ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

PCH PARANHOS MONTANTE

RIO CHOPIM
DOIS VIZINHOS E SÃO JORGE D'OESTE



ELABORADO POR:
RIO CHOPIM ENERGIA LTDA

EMPREENDEDOR:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA

PCH PARANHOS MONTANTE

23 DE MAIO DE 2024

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 43
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL 43
3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 44
4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 48
4.1 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA FEDERAL 48
4.2 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA ESTADUAL 53
4.3 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA MUNICIPAL 56
4.4 ANÁLISE CONCLUSIVA 57
4.4.1 Enquadramento legal 58
4.4.2 Impeditivos legais 60
5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 61
6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 63
6.1 DADOS GERAIS 64
6.2 LOCALIZAÇÃO DA USINA 64
6.2.1 Município atingido 64
6.2.2 Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica 64
6.2.3 Acessos existentes 66
6.2.3.1 Acesso a obra 66
6.2.3.2 Acessos existentes 67
6.2.4 Acessos a construir 67
6.3 ARRANJO GERAL 68
6.3.1 Lago 70
6.3.2 Barramento 72
6.3.3 Ensecadeiras 75
6.3.3.1 Desvio do rio – 1ª fase 76
6.3.3.2 Desvio do rio – 2ª fase 78
6.3.3.3 Desvio do rio – 3ª fase 79
6.3.4 Tomada d'água 80
6.3.5 Casa de força 81
6.3.6 Canal de fuga 81
6.3.7 Trecho de vazão reduzida (TVR) 82
6.3.8 Delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório 82
6.3.9 Cronograma de implantação 83

6.3.10 Linha de transmissão 86
6.3.11 Sistemas e obras de suporte 86
6.3.11.1 Canteiro de obras 86
6.3.11.2 Jazidas e áreas de empréstimo 87
6.3.11.3 Áreas de bota-fora/bota-espera 88
6.3.11.4 Pátio de madeira 89
6.3.11.5 Alojamento 89
MAPAS DO EMPREENDIMENTO 90
7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 91
7.1 ALTERNATIVA A - SELECIONADA 91
7.2 ALTERNATIVA B - DESCARTADA 93
8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 95
8.1 MEIO FÍSICO 95
8.1.1 Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia 95
Delimitação das Áreas de Influência para geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia 95
Método de Execução do Estudo 96
Levantamento de dados 96
8.1.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 96
8.1.1.1.1 Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico regional 96
8.1.1.1.2 Estratigráfica 99
8.1.1.1.3 Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico local (AII e ADA) 101
8.1.1.1.4 Geologia estrutural (ADA) 102
8.1.1.1.5 Potencial paleontológico na AID 105
8.1.1.1.6 Contexto geotécnico (AID e ADA) 106
8.1.1.1.7 Recursos minerais existentes na AID 149
8.1.1.1.8 Materiais e minerais a serem utilizados na obra 151
8.1.1.2 Espeleologia 152
8.1.1.2.1 Potencial espeleológico 152
8.1.1.2.2 Estudo espeleológico 153
8.1.1.3 Pedologia 153
8.1.1.3.1 Caracterização de cada tipo de solo identificado na AID 153
Análises de Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia 155
Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia 156
8.1.2 Recursos Hídricos 157
Delimitação das Áreas de Influência para Recursos Hídricos 157
8.1.2.1 Método de Execução do Estudo 157

8.1.2.2 Águas superficiais 158
8.1.2.2.1 Caracterização da bacia e da microbacia hidrográfica 158
8.1.2.2.2 Caracterização dos cursos hídricos 179
8.1.2.2.3 Nascentes 188
8.1.2.2.4 Cursos d'água intermitentes 189
8.1.2.2.5 Avaliação da quantidade (montante e jusante) 190
8.1.2.2.6 Avaliação da qualidade da água 198
8.1.2.2.7 Identificação de fontes de contaminação 247
8.1.2.2.8 Bioindicadores de qualidade de água 253
8.1.2.2.9 Estrutura das comunidades planctônicas 253
8.1.2.2.10 Usos da água 315
8.1.2.2.11 Áreas de manancial, restrições 357
8.1.2.2.12 Sedimentos 358
8.1.2.2.13 Áreas alagáveis 359
8.1.2.3 Águas subterrâneas 359
8.1.2.3.1 Caracterização do aquífero 360
Análises dos recursos hídricos 399
Mapas dos recursos hídricos 400
8.1.3 Ar 401
8.1.3.1 Qualidade do ar 401
8.1.3.2 Clima e meteorologia 401
8.1.3.2.1 Metodologia aplicada 401
8.1.3.2.2 Precipitação 402
8.1.3.2.3 Temperatura do ar 404
8.1.3.2.4 Pressão atmosférica 406
8.1.3.2.5 Umidade relativas do ar 408
8.1.3.2.6 Evapotranspiração 409
8.1.3.2.7 Regime de ventos 410
8.1.3.3 Microclima 412
8.1.3.3.1 Presença de gases de efeito estufa (ADA) 412
Analises Ar 412
Prognóstico ambiental do meio físico 413
8.1.3.4 Geologia/Geomorfologia 413
8.1.3.4.1 Descaracterização das condições geológicas 413
8.1.3.4.2 Mudança da paisagem 413
8.1.3.4.3 Alteração das características dinâmicas do relevo 414

8.1.3.4.4 Diminuição da capacidade de regeneração do meio 415
8.1.3.4.5 Instabilização de taludes 415
8.1.3.4.6 Instabilização da margem do rio ou reservatório 416
8.1.3.4.7 Desenvolvimento de processos erosivos 416
8.1.3.4.8 Comprometimento de jazidas minerais 417
8.1.3.4.9 Comprometimento de cavidades naturais 418
8.1.3.4.10 Propagação de vibrações 418
8.1.3.5 Solo 418
8.1.3.5.1 Alteração da fertilidade do solo 418
8.1.3.5.2 Contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes 419
8.1.3.5.3 Remoção do horizonte do solo 420
8.1.3.5.4 Impermeabilização 420
8.1.3.5.5 Compactação do solo 421
8.1.3.5.6 Aumento da temperatura do solo 422
8.1.3.5.7 Decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar 422
8.1.3.6 Água 423
8.1.3.6.1 Alteração da qualidade de água superficial 423
8.1.3.6.2 Alteração nos usos da água 423
8.1.3.6.3 Aumento do assoreamento de corpos hídricos 424
8.1.3.6.4 Alteração da dinâmica do ambiente, por questões hídricas 425
8.1.3.6.5 Aumento de eutrofização e florações 426
8.1.3.6.6 Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos 427
8.1.3.6.7 Degradação de nascentes 427
8.1.3.6.8 Represamento de resíduos sólidos sobrenadantes 428
8.1.3.7 Ar 428
8.1.3.7.1 Poluição atmosférica por fontes móveis 428
8.1.3.7.2 Poluição Sonora 429
Medidas mitigadoras do meio físico 430
8.1.3.8 Programas ambientais – Meio físico 430
8.1.3.8.1 Programa de gestão e supervisão ambiental 430
8.1.3.8.2 Plano Ambiental para Construção (PAC) 431
8.1.3.8.3 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) 432
8.1.3.8.4 Programa de gestão de resíduos sólidos 432
8.1.3.8.5 Programa de gestão de efluentes 433

8.1.3.8.6 Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos 433
8.1.3.8.7 Programa de monitoramento da qualidade da água 434
8.1.3.8.8 Programa de compensação ambiental (LEI Nº 9.985/2000) 435
8.2 MEIO BIÓTICO 436
Delimitação das áreas de influência para análises de fauna e flora 436
8.2.1 Fauna 437
Método de Execução de Estudo de Fauna 437
8.2.1.1 Caracterização faunística e paisagística 437
8.2.1.1.1 Avifauna 440
8.2.1.1.2 Herpetofauna 491
8.2.1.1.3 Mastofauna 544
8.2.1.1.4 Invertebrados terrestres 584
8.2.1.1.5 Ictiofauna 607
8.2.1.1.6 Ictioplâncton 642
8.2.1.1.7 Carcinofauna 648
8.2.1.1.8 Zooplâncton 651
8.2.1.1.9 Invertebrados Bentônicos 669
Análises – fauna 686
Mapas - fauna 691
Prognóstico - fauna 692
8.2.1.2 Perda de habitats naturais 692
8.2.1.3 Fragmentação de hábitats naturais 693
8.2.1.4 Ruptura de corredores ecológicos 693
8.2.1.5 Constituição de barreiras para o deslocamento dos animais 694
8.2.1.6 Alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos 695
8.2.1.7 Emissão de ruídos e vibrações 695
8.2.1.8 Alteração da diversidade e abundância das espécies 696
8.2.1.9 Aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores 696
8.2.1.10 Beneficiamento de espécies exóticas e invasoras 697
8.2.1.11 Desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas 698
8.2.1.12 Desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas 698
8.2.1.13 Isolamento de populações e empobrecimento genético 699
8.2.1.14 Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies 700
8.2.1.15 Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios) 701

8.2.1.16 Perda de locais para abrigo e nidificação 701
8.2.1.17 Redução do estoque de itens alimentares 702
8.2.1.18 Interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna 703
8.2.1.19 Afugentamento da fauna 703
8.2.1.20 Lesionamento de animais silvestres com implicações à sua destinação 704
8.2.1.21 Mortandade de animais por atropelamento 705
8.2.1.22 Acidentes com animais peçonhentos 706
8.2.1.23 Predação (captura e abate de animais)..... 706
Medidas Mitigadoras – fauna 707
8.2.1.23.1 Programas ambientais da fauna 708
8.2.2 Flora..... 713
Método de Execução de Estudo 714
8.2.2.1 Flora terrestre 724
8.2.2.1.1 Formação florestal..... 724
8.2.2.1.2 Caracterização Local..... 726
8.2.2.1.3 Principais espécies recorrentes na região (quali-quantitativo) 729
8.2.2.1.4 Levantamento florístico 742
8.2.2.1.5 Estágio sucessional..... 757
8.2.2.2 Estimativa de Supressão vegetal 760
8.2.2.2.1 Variáveis dendrométricas mensuradas 761
8.2.2.2.2 Estatísticas do inventário 763
8.2.2.2.3 Análise volumétrica 763
Análises – Flora..... 765
Mapas da flora 771
Prognóstico – Flora..... 772
8.2.2.3 Mudança de paisagem (ambiente) 772
8.2.2.4 Fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos 773
8.2.2.5 Diminuição da abundância de espécies 773
8.2.2.6 Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas..... 775
8.2.2.7 Contaminação biológica (exóticas)..... 775
8.2.2.8 Perda da cobertura vegetal nativa..... 777
8.2.2.9 Alteração da flora decorrente da alteração da microclima da região..... 777
8.2.2.10 Alteração da população de macrófitas 778
Medidas mitigadoras – flora..... 779
8.2.2.11 Programas ambientais da flora..... 780

8.2.2.11.1 Programa de recuperação das áreas de preservação permanente ... 780
8.2.2.11.2 Programa de salvamento de germoplasma vegetal ... 781
8.2.2.11.3 Programa de Compensação Florestal (Lei da Mata Atlântica) ... 782
8.2.2.11.4 Programa de controle e monitoramento de contaminantes genéticos 782
8.2.2.11.5 Programa de monitoramento e controle de macrófitas ... 783
8.2.2.11.6 Programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD ... 784
8.2.2.11.7 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação ... 785
8.2.3 Unidades de conservação ... 786
8.2.3.1 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade ... 790
8.2.3.2 Áreas estratégicas para Conservação e Recuperação da Biodiversidade na região ... 791
8.2.3.3 Áreas indígenas ... 793
8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO ... 794
***Delimitação das Áreas de Influência para Socioeconômica* ... 794**
***Método de Execução de Estudo* ... 794**
8.3.1 Características gerais da população ... 799
8.3.1.1 Levantamento de informações ... 799
8.3.1.1.1 População total, urbana e rural ... 799
8.3.1.1.2 Distribuição, densidade e crescimento populacional ... 800
8.3.1.1.3 Taxas de natalidade e mortalidade ... 801
8.3.1.1.4 Pobreza ... 801
8.3.1.1.5 Migração ... 802
8.3.1.1.6 Pirâmide etária ... 802
8.3.1.1.7 Índice de desenvolvimento humano ... 804
8.3.1.1.8 Habitação ... 804
8.3.2 Características da população diretamente afetada ... 806
8.3.2.1 Socioeconômica da população ... 806
8.3.2.1.1 Tamanho da família ... 807
8.3.2.1.2 Ocupação ... 807
8.3.2.1.3 Lazer ... 809
8.3.2.1.4 Renda familiar ... 809
8.3.2.1.5 Tipo de habitação ... 809
8.3.2.1.6 Demandas por serviços públicos ... 810
8.3.2.1.7 Grau de enraizamento ... 810
8.3.2.1.8 Perspectivas de realocação (reassentamento / indenização) ... 811
8.3.2.2 Contingente de trabalhadores na implantação ... 811
8.3.3 Caracterização do território (AID e ADA) ... 812

8.3.3.1 Processo histórico de povoamento (demográfico) e de ocupação (econômica e produtiva) 812
8.3.3.2 Instalação de infraestrutura econômica ao longo do tempo 816
8.3.3.3 Processos de conformação dos padrões territoriais 818
8.3.3.4 Uso e Ocupação do Solo 824
8.3.4 Equipamentos públicos 827
8.3.4.1 Educação 827
8.3.4.1.1 Número de vagas por nível de educação 827
8.3.4.1.2 Demanda 827
8.3.4.2 Saúde 830
8.3.4.2.1 Demanda 830
8.3.4.2.2 Distribuição 832
8.3.4.2.3 Capacidade de atendimento 833
8.3.4.2.4 Principais enfermidades 833
8.3.4.3 Assistência social 835
8.3.4.3.1 Demanda de serviços 835
8.3.4.3.2 Rede de atendimento 835
8.3.4.4 Segurança Pública 838
8.3.4.4.1 Contabilizar o efetivo 838
8.3.4.4.2 Ocorrências mais comuns 839
8.3.4.4.3 Índices de violência 840
8.3.5 Infraestrutura 840
8.3.5.1 Energia 840
8.3.5.2 Saneamento 841
8.3.5.2.1 Abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e Coleta e disposição de lixo 841
8.3.5.2.2 Comunicações 842
8.3.5.3 Transporte 843
8.3.6 Interferência na infraestrutura existente (ADA) 844
8.3.6.1 Identificar as infraestruturas existentes 844
8.3.6.1.1 Sistema viário e ferroviário 844
8.3.6.1.2 Redes de eletricidade e comunicação 844
8.3.6.1.3 Abastecimento de água 845
8.3.6.1.4 Coleta de esgoto 845
8.3.6.1.5 Destinação de resíduos sólidos 846
8.3.6.1.6 Áreas de lazer 846
8.3.7 Trabalho (AII) 847

8.3.7.1 Programas de Incentivo (público ou privado) à força de trabalho local .. 847
8.3.7.2 Articulação e organização da força de trabalho local 848
8.3.7.3 Descrever atividades de cooperativismo e associativismo, economia solidária e afins 849
8.3.7.4 Presença de trabalho informal 849
8.3.7.5 Distribuição da população ocupada nos setores da economia 850
8.3.7.6 População economicamente ativa (PEA) e (PEA) urbana 851
8.3.7.7 População ocupada, por faixa etária e por gênero 851
8.3.7.8 Condição de ocupação 852
8.3.7.9 Renda na ocupação principal e outras 853
8.3.7.10 Taxa de desocupação/índice de desemprego 855
8.3.7.11 Trabalho infantil 856
8.3.7.12 Trabalho clandestino/escravo 856
8.3.8 Produto e renda 857
8.3.8.1 Indicadores da presença de atividades 857
8.3.8.1.1 Industriais, de utilidade pública e serviços 857
8.3.8.2 Atividades produtivas (AID e ADA) 858
8.3.8.2.1 Serviços 858
8.3.8.2.2 Agropecuária 858
8.3.8.2.3 Pesca 861
8.3.8.2.4 Mineração 863
8.3.8.3 Renda familiar (PIB per capita e outros) 863
8.3.8.4 Indicadores de renda não monetária, ligada a oferta de bens e serviços públicos, como habitação, saúde, educação e segurança pública 864
8.3.8.5 Capacidade do empreendedorismo local – identificação de prioridades 865
8.3.8.6 Instituições financeiras 866
8.3.9 Turismo (AII, AID e ADA) 866
8.3.9.1 Indicadores econômicos de exploração do setor de turismo 866
8.3.9.2 Programas governamentais de promoção ou fomento 867
8.3.9.3 Potenciais turísticos: Explorados e não explorados 868
8.3.10 Gestão pública 869
8.3.10.1 Planos e programas governamentais 869
8.3.10.2 Gestão participativa (instrumentos de transparência administrativa; Existência de Conselhos Setoriais) 870
8.3.10.3 Correlação do poder político local (executivo, legislativo e judiciário) com as relações estaduais e federais 871
8.3.10.4 Capacidade de articulação do município: participação em fóruns de desenvolvimento, comitês de bacias e outros 872

8.3.10.5 Gestão pública e articulação institucional 873
8.3.10.6 Gestão tributária 873
8.3.11 Finanças públicas 875
8.3.11.1 Participação do município na economia regional 875
8.3.11.2 Receitas 875
8.3.11.2.1 Receitas próprias/Transferências por outras esferas 875
8.3.11.2.2 ICMS ecológico 876
8.3.11.3 Despesas/Perfil do gasto 878
8.3.11.4 Níveis de endividamento e de investimento e sua evolução (5 anos) 878
8.3.11.5 Investimentos com recursos próprios e de terceiros 878
8.3.11.6 Contribuição na renda dos municípios 880
8.3.11.7 Produto interno bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades 881
8.3.11.8 Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades 881
8.3.12 Investimento e fontes de recursos do empreendimento 883
8.3.13 Organização e ações da sociedade civil 883
8.3.13.1 Conselhos Comunitários 883
8.3.13.2 Organizações não governamentais com atuação no município 884
8.3.13.3 Organizações da Sociedade Civil e de Interesse Público – OSCIPs 885
8.3.13.4 Associações de moradores 889
8.3.13.5 Entidades patronais 889
8.3.13.6 Entidades de trabalhadores 889
8.3.13.7 Partidos políticos atuantes 890
8.3.13.8 Lideranças formais 891
8.3.13.9 Lideranças informais (formadores de opinião/partes interessadas/agentes sociais) 892
8.3.13.10 Lideranças tradicionais 893
8.3.13.11 Mecanismos de tomada de decisão participativa local (distrito, bairro, vila, povoado, município ou unidades equivalentes) 893
8.3.13.12 Conflitos existentes 894
8.3.13.13 Conflitos potenciais 895
8.3.14 Fatores culturais históricos e contemporâneos 896
8.3.14.1 Edificações de interesse cultural, (tombados ou em processo) 896
8.3.14.1.1 Monumentos urbanísticos relevantes e bens históricos 897
8.3.14.2 Áreas e monumentos naturais e paisagísticos 900
8.3.14.3 Grupos etnolinguísticos 903
8.3.14.4 Bens artísticos 903

8.3.14.5 Manifestações culturais (artes cênicas, visuais, literárias e outras), populares e eruditas 904
8.3.14.6 Aspectos cotidianos da relação da comunidade local com o meio ambiente 905
8.3.14.6.1 Religiões 905
8.3.14.6.2 Rituais 908
8.3.14.6.3 Etnociência 910
8.3.14.6.4 Artesanato 912
8.3.14.6.5 Construções vernaculares 914
8.3.14.7 Instituições públicas atuantes no segmento cultural; programas de fomento e incentivo 916
8.3.14.8 Instituições privadas atuantes no segmento cultural; programas de fomento e incentivo 919
8.3.14.9 Intercâmbios culturais (influências - fenômenos de inculturação e de aculturação) 921
8.3.14.10 Conflitos Culturais 922
8.3.15 Patrimônio Arqueológico 923
8.3.15.1 Contexto Arqueológico da área de estudo 923
8.3.15.2 Sítios no município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste 926
8.3.15.3 Levantamento de sítios arqueológicos de acordo com a Instrução Normativa 01/2015 IPHAN 927
8.3.16 Comunidades tradicionais 928
8.3.16.1 Grupos étnicos e comunidades tradicionais (Decreto Federal n. º 6.040 de 2007 e Instrução Normativa IAT n.º 7 de 2020) 929
8.3.16.1.1 Comunidades Remanescentes de Quilombolas 929
8.3.16.1.2 Comunidades Tradicionais Indígenas 929
8.3.16.2 Comunidades faxinalenses 932
8.3.16.3 Assentamentos agrários 932
8.3.16.3.1 Em implantação 933
8.3.16.3.2 Regularizados 933
8.3.16.3.3 Por ocupação 934
8.3.16.4 Conflitos existentes em reservas e populações tradicionais na área de influência do empreendimento 934
8.3.16.5 Atividades tradicionais - agricultura, extrativismo, pesca 934
8.3.16.6 Apresentar conexões e relacionamentos que formam a articulação local, regional e nacional das comunidades tradicionais 935
Análises - Meio Socioeconômico 936
Mapas - Meio socioeconômico 942
Prognóstico ambiental - Meio Socioeconômico 943

8.3.16.7 Interferência nas propriedades afetadas 943
8.3.16.8 Interferência na infraestrutura existente 944
8.3.16.9 Geração de expectativa 944
8.3.16.10 Demanda por equipamentos públicos 945
8.3.16.11 Risco de acidentes com os operários e a população 945
8.3.16.12 Mobilização política da população local 946
8.3.16.13 Atração populacional na região 946
8.3.16.14 Interferência na malha viária local e na infraestrutura pública 947
8.3.16.15 Risco de conflitos sociais e de saúde 948
8.3.16.16 Alteração na infraestrutura local e regional 948
8.3.16.17 Emprego e renda 949
8.3.16.18 Alteração da arrecadação de impostos 950
8.3.16.19 Alteração das atividades agropecuárias e pesqueiras 950
8.3.16.20 Alteração das atividades comerciais e de serviços 951
8.3.16.21 Interferência do empreendimento na ADA e AID de comunidades tradicionais 952
8.3.16.22 Inviabilização de áreas de recreação e lazer 952
8.3.16.23 Alteração do potencial turístico e lazer 952
8.3.16.24 Alteração dos elementos culturais 952
8.3.16.25 Interferência em prédios e sítios com valor cultural e histórico 953
8.3.16.26 Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico 953
8.3.16.27 Prejuízo ao patrimônio cultural imaterial 953
8.3.16.28 Produção de conhecimento científico ou cultural 953
***Medidas Mitigadoras do Meio Socioeconômico* 954**
8.3.16.29 Programas ambientais do meio socioeconômico 955
8.3.16.29.1 Programa de reassentamento/indenização da população diretamente afetada ..... +955
8.3.16.29.2 Programa de Educação Ambiental 956
8.3.16.29.3 Programa de comunicação social 956
8.3.16.29.4 Programa de capacitação, mobilização e desmobilização dos trabalhadores 957
8.3.16.29.5 Programa de realocação de infraestrutura 958
9. ANÁLISE INTEGRADA 959
9.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 965
9.1.1 Metodologia para a avaliação dos impactos ambientais 965
9.1.1.1 Atributos dos impactos 966
9.1.2 Metodologia para definição da significância dos impactos 969

9.1.3 Matriz de Impacto Ambiental 970
10. CONCLUSÃO GERAL 975
11. REFERÊNCIAS 977
12. ANEXOS 1025
ANEXO I - LAUDOS DA QUALIDADE DA ÁGUA 1025
ANEXO II – ARTS 1079
ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO 1093

LISTA DE FIGURAS

Figura 6-1: Mapa de localização da PCH Paranhos Montante. 64
Figura 6-2: Bacia hidrográfica do Rio Chopim. 65
Figura 6-3: Acesso à PCH Paranhos Montante, partindo de Dois Vizinhos. 66
Figura 6-4: Acessos existente na região de implantação do empreendimento. 67
Figura 6-5: Localização dos novos acessos. 68
Figura 6-6: Arranjo geral das estruturas da PCH Paranhos Montante. 69
Figura 6-7: Planta do reservatório. 71
Figura 6-8: Planta do vertedouro. 73
Figura 6-9: Esquematização do desvio do rio da primeira fase – 1° etapa. 77
Figura 6-10: Esquematização do desvio do rio da primeira fase – 2° etapa. 77
Figura 6-11: Esquematização do desvio do rio da segunda fase. 78
Figura 6-12: Esquematização do desvio do rio da terceira fase. 79
Figura 6-13: Tomada d'água, vista de montante e jusante. 80
Figura 6-14: Canal de fuga. 82
Figura 6-15: Localização e planta do canteiro de obras. 87
Figura 6-16: Localização da área de empréstimo. 88
Figura 6-17: Localização das áreas de bota-fora. 89
Figura 7-1: Alternativa A de arranjo geral – PCH Paranhos Montante. 92
Figura 7-2: Alternativa selecionada B para arranjo geral – PCH Paranhos Montante. 94
Figura 8-1: Localização (na cor branca) da Bacia Sedimentar do Paraná no território brasileiro e países vizinhos. 98
Figura 8-2: Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná. 101
Figura 8-3: Arcabouço estrutural da Bacia do Paraná. 103
Figura 8-4: Mapa de localização de sismos com magnitudes superiores a 3,5 (RICHTER) e sismos históricos (intensidade) ocorridos no Brasil desde a colonização até o ano de 2012. 105
Figura 8-5: Croqui de locação das sondagens executadas na PCH Paranhos Montante. 107
Figura 8-6: Registro fotográfico da execução do campo das sondagens trado. 108
Figura 8-7: Registro fotográfico da execução do campo das sondagens de percussão. 110
Figura 8-8: Registro fotográfico da execução do campo das sondagens mista. 113
Figura 8-9: Boletim de perfil de sondagem (ST-101). 115

Figura 8-10: Amostra e testemunho de sondagem (ST-101). 116
Figura 8-11: Boletim de perfil de sondagem (ST-102).....117
Figura 8-12: Amostra e testemunho de sondagem (ST-102). 118
Figura 8-13:Boletim de perfil de sondagem (ST-103).....119
Figura 8-14: Amostra e testemunho de sondagem (ST-103). 120
Figura 8-15: Boletim de perfil de sondagem (ST-104).....121
Figura 8-16: Amostra e testemunho de sondagem (ST-104). 122
Figura 8-17:Boletim de perfil de sondagem (ST-105).....123
Figura 8-18: Amostra e testemunho de sondagem (ST-105). 124
Figura 8-19: Boletim de perfil de sondagem (SP-101). 125
Figura 8-20: Amostra e testemunho de sondagem (SP-101). 126
Figura 8-21: Boletim de perfil de sondagem (SP-102). 127
Figura 8-22: Amostra e testemunho de sondagem (SP-102). 128
Figura 8-23: Boletim de perfil de sondagem (SP-103). 129
Figura 8-24: Amostra e testemunho de sondagem (SP-103). 130
Figura 8-25: Boletim de perfil de sondagem (SP-104). 131
Figura 8-26: Amostra e testemunho de sondagem (SP-104). 132
Figura 8-27: Boletim de perfil de sondagem (SM-101).....133
Figura 8-28: Amostra e testemunho de sondagem (SM-101). 134
Figura 8-29: Amostra e testemunho de sondagem (SM-101). 135
Figura 8-30: Boletim de perfil de sondagem (SM-102).....136
Figura 8-31:Amostra e testemunho de sondagem (SM-102). 137
Figura 8-32: Amostra e testemunho de sondagem (SM-102). 138
Figura 8-33: Boletim de perfil de sondagem (SM-103).....139
Figura 8-34: Amostra e testemunho de sondagem (SM-103). 140
Figura 8-35: Amostra e testemunho de sondagem (SM-103). 141
Figura 8-36: Boletim de perfil de sondagem (SM-104).....142
Figura 8-37: Amostra e testemunho de sondagem (SM-104). 143
Figura 8-38: Amostra e testemunho de sondagem (SM-104). 144
Figura 8-39: Amostra e testemunho de sondagem (SM-104). 145
Figura 8-40: Suscetibilidade a movimentos de massa na AID da PCH Paranhos Montante. 148
Figura 8-41: Suscetibilidade a erosão na AID da PCH Paranhos Montante. 149
Figura 8-42: Mapa do caminhamento realizado na ADA e AID da PCH Paranhos Montante. 153
Figura 8-43: Solos da AID da PCH Paranhos Montante. 154
Figura 8-44: Bacia do Rio Chopim. 159
Figura 8-45: Sondagens no SP-101, realizadas no dia 14/04/2024 na PCH Paranhos Montante. 173
Figura 8-46: Sondagens no SP-102, realizadas no dia 14/04/2024 na PCH Paranhos Montante. 173
Figura 8-47: Sondagens no SM-101, realizadas no dia 14/04/2024 na PCH Paranhos Montante. 174
Figura 8-48: Sondagens no SM-102, realizadas no dia 30/04/2024 na PCH Paranhos Montante. 175
Figura 8-49: Sondagens no SM-103, realizadas no dia 08/05/2024 na PCH Paranhos Montante. 176
Figura 8-50: Mapa de uso e ocupação do solo na AID do empreendimento.....178

Figura 8-51: Localização das áreas de influência da PCH Paranhos Montante nas unidades hidrográficas do estado do Paraná. 182
Figura 8-52: Localização das nascentes na ADA e AID da PCH Paranhos Montante. 188
Figura 8-53: Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais Afluentes à PCH Paranhos Montante. 197
Figura 8-54: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P01. 201
Figura 8-55: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P02. 202
Figura 8-56: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P03. 202
Figura 8-57: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras. 203
Figura 8-58: Registro da *Pistia stratiotes.* 247
Figura 8-59: Amostragem da comunidade fitoplanctônica qualitativa e quantitativa e fixação das amostras utilizando transeal nas amostras qualitativas e lugol acético nas amostras quantitativas. 256
Figura 8-60: Análise quantitativa do fitoplâncton. A: câmeras de Ütermohl e B: microscópio invertido. Uma quantidade conhecida de amostra é colocada para sedimentar em câmeras de Ütermohl e após o período de sedimentação, a contagem de indivíduos é realizada em microscópio invertido. 257
Figura 8-61: Riqueza dos grupos fitoplanctônicos nos diferentes córregos localizados em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 266
Figura 8-62: Densidade dos grupos fitoplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 267
Figura 8-63: Biomassa dos grupos fitoplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 267
Figura 8-64: Curvas de acumulação das espécies fitoplanctônicas: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados; (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados. 273
Figura 8-65: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade fitoplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. 274
Figura 8-66: Variação da composição de espécies fitoplanctônicas entre pontos de coleta em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de cluster (B), realizada a partir da mesma matriz (Sorensen). 275
Figura 8-67: Amostragem da comunidade zooplanctônica com auxílio de balde de 20L e rede de plâncton (A) e fixação das amostras utilizando formol 4% tamponado com carnonato de cálcio (B). 279
Figura 8-68: Alguns táxons da comunidade zooplanctônica registrados nas quatro *campanhas*: A - *Galeripora discoides*, B - *Galeripora dentata*, C - *Galeripora megastoma*, D - *Centropyxis aculeata*, E - *Netzelia corona*, F - *Lecane bulla*, G - Bdelloidea, H - Náuplio de Cyclopoida. 283

Figura 8-69: Riqueza dos grupos zooplanctônicos nos diferentes córregos localizados em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 288
Figura 8-70: Densidade dos grupos zooplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 290
Figura 8-71: Curvas de acumulação das espécies zooplanctônicas: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados; (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados. 295
Figura 8-72: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade zooplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. 296
Figura 8-73: Variação da composição de espécies zooplanctônicas entre pontos de coleta em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de cluster (B), realizada a partir da mesma matriz (Sorensen). 297
Figura 8-74: Metodologia para triagem e identificação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. A: filtragem das amostras com auxílio de jogo de peneiras; B: triagem e contagem dos indivíduos com auxílio de lupa estereoscópica e da câmera de Bogorov. 300
Figura 8-75: Principais táxons encontrados na campanha de monitoramento da futura PCH Paranhos. A: Zenithoptera; B: Oligochaeta; C: Ceraptogonidae; D: Dryopidae; E: Chironomidae; F: Psephenidae; G: Cypridopina; H: Bivalvia. 305
Figura 8-76: Unidades Aquíferas do Paraná, com indicação das áreas de influência da PCH Paranhos Montante. 361
Figura 8-77: Localização das estações meteorológicas. 402
Figura 8-78: Precipitação média anual, destacando a área de estudo. 403
Figura 8-79: Temperaturas média, máxima e mínima do estado do Paraná. 405
Figura 8-80: Classificação da Umidade relativa anual do estado do Paraná. 408
Figura 8-81: Evapotranspiração anual do Paraná. 410
Figura 8-82: Direção predominante do vento no estado do Paraná. 410
Figura 8-83: Imagem aérea da ADA e AID. 439
Figura 8-84: Métodos de coleta da avifauna na PCH Paranhos Montante. 442
Figura 8-85: Mapa dos pontos de amostragem da primeira campanha para a avifauna da PCH Paranhos Montante 455
Figura 8-86: Mapa dos pontos de amostragem da segunda campanha para a avifauna da PCH Paranhos Montante 456
Figura 8-87: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante. 462
Figura 8-88: (A) *Guira guira* (anu-branco), (B) *Milvago chimachima* (carrapateiro), (C) *Pyrocephalus rubinus* (príncipe), (D) *Aramides saracura* (saracura-do-mato), (E) *Veniliornis spilogaster* (pica-pau-verde-carijó), (F) *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca), (G) *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), (H) *Furnarius rufus* (joão-de-barro), (I) *Molothrus bonariensis* (Chopim), (J) *Nyctibius griseus* (urutau), (K) *Leistes superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul) e (L) *Tersina viridis* (saí-andorinha). 491

Figura 8-89: Figura com a disposição das Armadilhas Tipo Funil. 493
Figura 8-90: Métodos de coleta de anfíbios. 496
Figura 8-91: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante. 502
Figura 8-92: (A) *Dendropsophus minutus* (perereca-rajada) (B) *Dendropsophus nanus* (perereca-anã), (C) *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorra) e (D) *Elachistocleis bicolor* (sapinho-guarda). 521
Figura 8-93: Figura com a disposição das armadilhas tipo funil. 523
Figura 8-94: Pontos de Covo e Armadilha Tipo Funil registrada na Primeira Campanha de amostragem da PCH Paranhos Montante. 526
Figura 8-95: Pontos de Covo e Armadilha Tipo Funil registrada na Segunda Campanha de amostragem da PCH Paranhos Montante. 527
Figura 8-96: Métodos de coleta de répteis na PCH Paranhos Montante. 528
Figura 8-97: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante. 532
Figura 8-98: (A) *Salvator merianae* (teiú) e (B) *Phrynops williamsi* (cágado-rajado). 543
Figura 8-99: Armadilhas fotográficas e suas iscas. 545
Figura 8-100: Instalação das armadilhas fotográficas em diferentes ambientes. 545
Figura 8-101: Instalação de Armadilhas Sherman e Tomahawk. 546
Figura 8-102: Instalação e revisão da Rede de Neblina. 547
Figura 8-103: Pontos de instalação das armadilhas na primeira campanha. 554
Figura 8-104: Pontos de instalação das armadilhas na segunda campanha. 555
Figura 8-105: Pontos de registros da mastofauna na primeira campanha. 556
Figura 8-106: Pontos de instalação das armadilhas na segunda campanha. 557
Figura 8-107: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante. 562
Figura 8-108: Exemplares de mamíferos encontrada na PCH Paranhos Montante. (A) *Artibeus lituratus* (morcego), (B) *Cavia aperea* (preá), (C) *Cuniculus paca* (paca), (D) *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), (E) *Dideplhis albiventris* (gamba-de-orelha-branca), (F) Nasua *nasua* (quati-de-cauda-anelada), (G) *Puma concolor* (puma) e (H) *Cerdocyon thous* (graxaim). 584
Figura 8-109: Armadilha de iscas aromáticas para amostragem de Apoidea. 586
Figura 8-110: Métodos de coleta para invertebrados terrestres. 587
Figura 8-111: Mapa dos pontos de amostragem da primeira campanha de invertebrados terrestres. 592
Figura 8-112: Mapa dos pontos de amostragem da segunda campanha de invertebrados terrestres. 593
Figura 8-113: (A) *Mechantis* sp *e* (B) *Danaus erippus.* 606
Figura 8-114: Pontos definidos em campo para realizar coleta e captura da ictiofauna da primeira campanha na PCH Paranhos Montante. 611
Figura 8-115: Pontos definidos em campo para realizar coleta e captura da ictiofauna da segunda campanha na PCH Paranhos Montante. 612
Figura 8-116: Vista do ponto Ictio FA Controle. 613
Figura 8-117: Vista do ponto FA 02. 613
Figura 8-118: Vista do ponto FA 03. 614
Figura 8-119: Vista do ponto FA 04. 614
Figura 8-120: Vista do ponto FA 05. 615
Figura 8-121: Vista do ponto FA 06. 615

Figura 8-122: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante. 619
Figura 8-123: (A) *Geophagus iporangensis* (cará), (B) *Hoplias* aff. *malabaricus* (traira), (C) *Hypostomus myersi* (cascudo), (D) *Oligosarcus longirostris* (saicanga), (E) *Ancistrus* sp. (cascudo-roseta), (F) *Pimelodus ortmanni* (mandi) e (G) *Pimelodus britskil* (mandi). 642
Figura 8-124: Amostragem da comunidade ictioplanctônica na área de influência da PCH Paranhos Montante no Rio Chopim com rede de Ictioplâncton com fluxômetro acoplado. 644
Figura 8-125: Ictioplâncton encontrado na futura área de influência da PCH -Paranhos Montante, rio Chopim. A) Characiformes B) Cichliformes C) Ovo de Ictioplâncton. 646
Figura 8-126: Metodologia empregada para amostragem da comunidade de carcinofauna na futura área de influência da PCH. 649
Figura 8-127: Amostragem da comunidade zooplanctônica com auxílio de balde de 20L e rede de plâncton (A) e fixação das amostras utilizando formol 4% tamponado com carnonato de cálcio (B). 653
Figura 8-128: Alguns táxons da comunidade zooplanctônica registrados nas campanhas de maio e agosto de 2023: A - *Galeripora discoides*, B - *Galeripora dentata*, C - *Galeripora megastoma*, D - *Centropyxis aculeata*, E - *Netzelia corona*, F - *Lecane bulla*, G - Bdelloidea, H - Náuplio de Cyclopoida. 658
Figura 8-129:Figura 1. Metodologia para triagem e identificação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. A: filtragem das amostras com auxílio de jogo de peneiras; B: triagem e contagem dos indivíduos com auxílio de lupa estereoscópica e da câmera de Bogorov. 671
Figura 8-130: Principais táxons encontrados nas campanhas de levantamento. A: Zenithoptera; B: Oligochaeta; C: Ceraptogonidae; D: Dryopidae; E: Chironomidae; F: Psephenidae; G: Cypridopina; H: Bivalve. 676
Figura 8-131: Cachoeira do Salto Chopim, a jusante da PCH Paranhos Montante. 688
Figura 8-132: Mapa de localização das unidades amostrais da AID. 720
Figura 8-133: Marcação das parcelas amostrais com tinha spray. 722
Figura 8-134: Marcação das árvores com plaquinha de PVC. 722
Figura 8-135: Medição do cap. 722
Figura 8-136: Anotação das características da vegetação em planilhas de campo. 722
Figura 8-137: Exemplo de material botânico para o auxílio na identificação. 723
Figura 8-138: Mapa fitogeográfico do estado do Paraná. 724
Figura 8-139: Cobertura do solo na área de influência do empreendimento (fotos aéreas). 727
Figura 8-140: Fisionomia da área de influência do empreendimento. 729
Figura 8-141: Registros fotográficos do levantamento florístico da AID e ADA. 734
Figura 8-142: Mapa de localização das espécies ameaçadas de extinção. 738
Figura 8-143: Exemplares de espécies de epífitas encontradas na ADA e AID da PCH Paranhos Montante. 740
Figura 8-144: Exemplares de briófitas encontradas na ADA e AID PCH de Paranhos Montante. 741
Figura 8-145: Exemplares de briófitas encontradas na ADA da PCH de Paranhos Montante. 742
Figura 8-146: Mapa da área de supressão da PCH Paranhos Montante. 761

Figura 8-147: Mapa de uso e ocupação do solo da AID. 768
Figura 8-148: Localização das UC's mais próximas ao empreendimento. 789
Figura 8-149: Localização da APC mais próximas ao empreendimento. 791
Figura 8-150: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade no Paraná 792
Figura 8-151: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade mais próxima ao empreendimento 793
Figura 8-152: Registro fotográfico das entrevistas realizadas. 798
Figura 8-153: Pirâmide etária do município de Dois Vizinhos. 803
Figura 8-154: Pirâmide etária do município de São Jorge d'Oeste. 803
Figura 8-155: Serraria na estrada que liga o município de Verê até Dois Vizinhos (PR) - 1966. 813
Figura 8-156: Imagem de satélite de área central do município de Dois Vizinhos. .819
Figura 8-157: Imagem de satélite de área central do município de São Jorge d'Oeste. 822
Figura 8-158: Mapa do uso e ocupação do solo da AID. 826
Figura 8-159: Conselho Tutelar de Dois Vizinhos. 836
Figura 8-160: 2ª. Companhia de Polícia do 21BPM. 838
Figura 8-161: 3º. Batalhão de Polícia Militar de São Jorge d'Oeste. 839
Figura 8-162: Taxa de Ocorrências Policiais em São Jorge d'Oeste. 840
Figura 8-163: Interface do Portal Transparência de Dois Vizinhos. 874
Figura 8-164: Interface do Portal Transparência de São Jorge d'Oeste. 874
Figura 8-165: Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Alimentícias de Dois Vizinhos. 890
Figura 8-166: Sindicato dos Produtores Rurais de São Jorge d'Oeste. 890
Figura 8-167: Monumento dos Posseiros no município de Dois Vizinhos. 897
Figura 8-168: Escadarias situadas na parte Norte da cidade, as quais conectam a Rua Venceslau Braz, localizada atrás da praça Honoir Antonio Peretto. 898
Figura 8-169: Igreja Matriz Octogonal de São Jorge. 899
Figura 8-170: Capela Nossa Senhora Aparecida. 899
Figura 8-171: Cascata Paladini. 900
Figura 8-172: Cascata do Rio Tucano. 900
Figura 8-173: Pesque-pague do Paraguaio. 901
Figura 8-174: Parque Ecológico Jirau Alto. 901
Figura 8-175: Cachoeira Saltinho – Ilha do Gildo. 902
Figura 8-176: Vista panorâmica da Ilha do Gildo. 902
Figura 8-177: Lagos do Iguaçu. 902
Figura 8-178: Lagos do Iguaçu. 903
Figura 8-179: Aulas do Grupo de Pintura de Dois Vizinhos. 904
Figura 8-180: Mapa etno-histórico do Brasil e regiões adjacentes de Curt Nimuendaju. Com indicação da região da área do empreendimento. 911
Figura 8-181: Feira de Artesanato de Dois Vizinhos. 913
Figura 8-182: Feira mensal de Artesanato, Restaurante Fogão a Lenha - São Jorge d'Oeste. 914
Figura 8-183: Elevações externas da antiga Igreja Sagrado Coração de Jesus, Cianorte (PR). 915
Figura 8-184: Igreja Matriz Santo Antônio (1959). 915
Figura 8-185: Moinho Agrícola (1957): 915
Figura 8-186: Parte posterior da Capela de Nossa Senhora Aparecida. 916

Figura 8-187: Fachada da Capela de Nossa Senhora Aparecida. 916
Figura 8-188: Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte de Dois Vizinhos/PR. 917
Figura 8-189: Centro Cultural Arte e Vida. 920
Figura 8-190: Museu do Toninho. 920
Figura 8-191: Centro de Tradições Gaúchas Saudade do Pago em Dois Vizinhos. 921
Figura 8-192: Registro do 25 º Rodeio Crioulo Interestadual - CTG Cavalo Branco, São Jorge d'Oeste. 922
Figura 8-193: Mapa de Sítios Arqueológicos no Paraná. 925
Figura 8-194: Guardiãs das Sementes. 935

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1: Legislação municipal - São Jorge d'Oeste/PR. 57
Tabela 4-2: Avaliação da potência e a área de alagamento da PCH Paranhos Montante. 58
Tabela 4-3: Quantitativos dos componentes para determinação da IDA da PCH Paranhos Montante. 59
Tabela 6-1: Coordenadas geográficas UTM das estruturas da PCH Paranhos Montante. 63
Tabela 6-2: Pontos da Curva Cota x Área x Volume. 70
Tabela 6-3: Cronograma de instalação da PCH Paranhos Montante. 85
Tabela 7-1: Orçamento da alternativa A. 93
Tabela 7-2: Orçamento da alternativa B. 94
Tabela 8-1: Informações gerais dos processos minerários ativos próximos a AID. 150
Tabela 8-2: Cavernas mais próximas da PCH Paranhos Montante. 152
Tabela 8-3: Caracterização da bacia do rio Chopim no local da PCH Paranhos Montante. 161
Tabela 8-4: Séria histórica da precipitação na estação de QUEDAS DO IGUAÇU (CAMPO NOVO), código: 2552000. 162
Tabela 8-5: Informações sobre as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) em operação na bacia do Rio Chopim. 166
Tabela 8-6: Informações sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) em operação na bacia do Rio Chopim. 166
Tabela 8-7: Informações sobre as dispensas de outorga das estruturas hidráulicas implantadas na bacia do Rio Chopim. 167
Tabela 8-8: Informações sobre as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) previstas na bacia do Rio Chopim. 169
Tabela 8-9: Informações sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) previstas na bacia do Rio Chopim. 170
Tabela 8-10: Informações sobre as Usinas Hidrelétricas (UHEs) previstas na bacia do Rio Chopim. 171
Tabela 8-11: Informações sobre estruturas hidráulicas previstas na bacia do Rio Chopim. 171
Tabela 8-12: Valores de evaporação estação climatológica Quedas do Iguaçu. 172
Tabela 8-13: Uso do solo na AID da PCH Paranhos Montante. 178

Tabela 8-14: Vazões de cheias para a estação Águas do Verê – 6.690 km². 186
Tabela 8-15: Vazões de cheias para a estação Salto Claudelino – AD= 1.660 km². 186
Tabela 8-16: Vazões de cheias para a estação Balsa do Santana – AD= 1.720 km². 186
Tabela 8-17: Vazões de cheias para estação Porto Palmeirinha – AD= 3.390 km². 186
Tabela 8-18:Vazões Q2,33 para as áreas de drenagem dos postos fluviométricos. 187
Tabela 8-19: Cursos d'água intermitentes na ADA e AID do empreendimento. 189
Tabela 8-20: Estações fluviométricas no próprio Rio Chopim 190
Tabela 8-21: Estação 65960000 - AGUAS DO VERÊ - RIO CHOPIM - AD = 6.690 km². 192
Tabela 8-22: Série de vazões médias mensais em m³/s, para Estação (65955000) - Balsa do Santana - Rio Santana - AD = 1.720 km² 193
Tabela 8-23: Estação 65960000 - Aguas Do Verê - Rio Chopim - Ad = 6.690 Km² Preenchida 194
Tabela 8-24: PCH Paranhos Montante – Rio Chopim – AD = 7.312,80 km² 195
Tabela 8-25: Permanência das Vazões Médias Mensais (m³/s) – Período de 1957 a 2019. 197
Tabela 8-26: Parâmetros físicos químicos, analisados na PCH Paranhos Montante. 198
Tabela 8-27: Parâmetros de ativos de defensivos agrícolas, analisados na PCH Paranhos Montante. 199
Tabela 8-28: Parâmetros biológicos analisados na PCH Paranhos Montante. 200
Tabela 8-29: Classificação das águas em função dos valores do IQA. 205
Tabela 8-30: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado. 206
Tabela 8-31: Resultado das variáveis físicas e químicas avaliadas durante as quatro campanhas amostrais no rio Chopim, na área de influência da PCH Paranhos Montante. 207
Tabela 8-32: Resultado dos ativos dos defensivos agrícolas avaliadas durante as quatro campanhas amostrais no rio Chopim, na área de influência da PCH Paranhos Montante. 218
Tabela 8-33: Resultado das variáveis biológicas avaliadas no rio Chopim, na área de influência da PCH Paranhos Montante. 243
Tabela 8-34: Características das outorgas para lançamentos de efluentes. 249
Tabela 8-35: Composição fitoplanctônica na área de influência do PCH Paranhos, em março, agosto e novembro de 2023 e janeiro de 2024. 260
Tabela 8-36: Composição e distribuição espacial fitoplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. O símbolo + indica presença na estação amostral. 262
Tabela 8-37: Densidade (ind.mL-1) dos táxons fitoplanctônicos nos diferentes ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos. 268
Tabela 8-38: Frequência de ocorrência (% e cores) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância (cores) dos táxons fitoplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, menor que 50% e igual ou maior que 25%; rara, menor que 25%)

e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, maior que a densidade média da amostra). Foram destacadas em rosa as espécies abundantes e em amarelo as espécies constantes.....270
Tabela 8-39: Número de táxons registrados por família e campanha amostral. 283
Tabela 8-40: Composição e distribuição espacial zooplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. O símbolo + indica presença na estação amostral. 284
Tabela 8-41: Densidade (ind.m-3) dos táxons zooplanctônicos nos diferentes ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 289
Tabela 8-42: Frequência de ocorrência (% e cores) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância (cores) dos táxons zooplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, menor que 50% e igual ou maior que 25%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, maior que a densidade média da amostra). Foram destacadas em rosa as espécies abundantes e em amarelo as espécies constantes.....292
Tabela 8-43: Sistema de classificação da qualidade da água pelo BMWP, adaptado por Monteiro et al. (2008). 303
Tabela 8-44: Número de táxons registrados por classe e campanha amostral.....303
Tabela 8-45: Composição e distribuição espacial de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. O símbolo + indica presença na estação amostral. 304
Tabela 8-46: Densidade (ind.m-2) dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. 307
Tabela 8-47: Frequência de ocorrência (%) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância dos táxons de macroinvertebrados bentônicos em ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, de 25 a 50%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, densidade maior que a média da amostra. São destacados em verde os táxons constantes e azul os acessórios. Para dominância, são destacados em vermelho os táxons dominantes. 308
Tabela 8-48: Classificação dos pontos amostrais de acordo com o índice BMWP. 314
Tabela 8-49: Número de captações e vazões captadas (m³h) na categoria de dispensa de outorgas em rios e minas para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim. 316
Tabela 8-50: Número de captações e vazões captadas (m³h) na categoria de outorgas em rios e minas para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim. 317
Tabela 8-51: Informações referente às dispensas de outorgas na bacia do Rio Chopim. 318
Tabela 8-52: Informações referente às outorgas na bacia do Rio Chopim. 336
Tabela 8-53: Informações referentes as outorgas prévias para a atividade de aproveitamento hidrelétrico na bacia do Rio Chopim. 353
Tabela 8-54: Outorgas em tramitação na bacia hidrográfica do Rio Chopim. 356
Tabela 8-55: Informações sobre os mananciais na bacia do Rio Chopim.....357

Tabela 8-56: Informação sobre Trechos de Curso D'água Inundáveis, na bacia do Rio Chopim. 359
Tabela 8-57: Número de captações/derivações e vazões captadas (m^3h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim. 362
Tabela 8-58: Número de captações/derivações e vazões captadas (m^3h) em poços para cada finalidade principal nos municípios da bacia do rio Chopim. 363
Tabela 8-59: Número de captações/derivações e vazões captadas (m^3h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim. 365
Tabela 8-60: Captações e vazões captadas (m^3h) em poços em fase de tramitação para nos municípios da bacia do rio Chopim....398
Tabela 8-61: Dados das estações meteorológicas....402
Tabela 8-62: Pressão atmosférica média, máxima e mínima para região do estudo, Estação Dois Vizinhos (2014 a 2020). 407
Tabela 8-63: Pressão atmosférica média, máxima e mínima para região do estudo, Estação Clevelândia (2014 a 2020). 407
Tabela 8-64: Lista de espécies de aves com possível ocorrência para a área da PCH Paranhos Montante. 443
Tabela 8-65: Pontos fixos de observação e escuta para a primeira e segunda campanha de amostragem da avifauna na PCH Paranhos Montante. 454
Tabela 8-66: Lista de espécies com presença confirmada para a PCH Paranhos Montante. 458
Tabela 8-67: Classificação geral das espécies da avifauna da PCH Paranhos Montante. 485
Tabela 8-68: Coordenadas geográficas das metodologias de pontos de observação e escuta e armadilha tipo funil para a primeira e segunda campanha de amostragem de anfíbios na PCH Paranhos Montante. 497
Tabela 8-69: Espécies de anfíbios com possível ocorrência para a AII da PCH Paranhos Montante. 498
Tabela 8-70: Espécies de anfíbios registradas na área da PCH Paranhos Montante. 501
Tabela 8-71: Classificação geral das espécies da anurofauna registradas na PCH Paranhos Montante. 520
Tabela 8-72: Coordenadas geográficas das metodologias de covos e armadilha tipo funil para a primeira e segunda campanha de amostragem de répteis na PCH Paranhos Montante. 525
Tabela 8-73: Espécies de possível ocorrência para a AII da PCH Paranhos Montante. 529
Tabela 8-74: Espécies de répteis registradas na área da PCH Paranhos Montante. 531
Tabela 8-75: Espécies de possível ocorrência para a AII da PCH Paranhos Montante. 549
Tabela 8-76: Pontos de instalação das armadilhas da primeira e segunda campanhas. 552
Tabela 8-77: Coordenadas Geográficas das espécies. 558
Tabela 8-78: Lista das espécies de mamíferos identificados na AID da PCH Paranhos Montante. 561
Tabela 8-79: Lista de espécies ameaçadas de extinção na PCH Paranhos Montante. 577

Tabela 8-80: Famílias e espécies representantes da Ordem Hymenoptera nas regiões de influência da PCH Paranhos Montante. 590
Tabela 8-81: Coordenadas geográficas dos métodos de coleta de invertebrados terrestres na PCH Paranhos Montante. 590
Tabela 8-82: Artrópodes terrestres registrados na PCH Paranhos Montante. 595
Tabela 8-83: Apetrechos que serão utilizados no monitoramento da ictiofauna na PCH Paranhos Montante. 608
Tabela 8-84: Pontos de coleta da Ictiofauna na Paranhos Montante. 610
Tabela 8-85: Lista de espécies da ictiofauna de possível ocorrência na área de implantação da PCH Paranhos Montante. 616
Tabela 8-86: Espécies da Ictiofauna registradas na PCH Paranhos Montante. 618
Tabela 8-87: Classificação geral das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 631
Tabela 8-88: Tabela dados gerais – Ictiofauna coletada na PCH Paranhos Montante. 632
Tabela 8-89: Rotações registradas pelo fluxômetro acoplado a rede de ictioplâncton durante o levantamento na futura área de influência da PCH. 644
Tabela 8-90: Lista a comunidade de ictioplâncton de provável ocorrência para a PCH Paranhos, obtidos através do Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014); e do Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022).....645
Tabela 8-91: Ictioplâncton encontrado na futura área de influência da PCH -Paranhos Montante, rio Chopim. 647
Tabela 8-92: Lista de táxons zooplanctônicos de provável ocorrência para a PCH Paranhos Montante, obtidos através do Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014), no rio Chopim; Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016); e do Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022). Apenas a PCH Bela vista informou o número de espécies. 657
Tabela 8-93: Composição e distribuição espacial zooplanctônica na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023. O símbolo + indica presença na estação amostral. 659
Tabela 8-94: Densidade (ind.m-3) dos táxons zooplanctônicos nos diferentes ambientes lóticos localizados na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023. 664
Tabela 8-95: Lista de macroinvertebrados bentônicos de provável ocorrência para a PCH Paranhos, obtidos através do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016); e do Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022). 674
Tabela 8-96: Composição e distribuição espacial de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH, em maio e agosto de 2023. O símbolo + indica presença na estação amostral. 675
Tabela 8-97: Densidade (ind.m-2) dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. 679
Tabela 8-98: Frequência de ocorrência (%) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância dos táxons de macroinvertebrados bentônicos em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, de 25 a 50%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da

densidade total da amostra; abundante, densidade maior que a média da amostra. São destacados em verde os táxons constantes e azul os acessórios. Para dominância, são destacados em vermelho os táxons dominantes.....681
Tabela 8-99: Parâmetros avaliados para a classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994.....718
Tabela 8-100: Coordenadas geográficas das parcelas amostrais da AID.....719
Tabela 8-101: Coordenadas geográficas das parcelas amostrais (unidades) da ADA. 720
Tabela 8-102: Lista das espécies vegetais observadas nas áreas de influência do empreendimento. 730
Tabela 8-103: Lista das espécies vegetais endêmicas. 735
Tabela 8-104: Espécies vegetais de valor econômico e ecológico. 736
Tabela 8-105: Espécies ameaçada de extinção e respectiva classificação. 737
Tabela 8-106: Coordenadas geográficas das espécies ameaçada de extinção. 737
Tabela 8-107: Quantitativo do uso e ocupação do solo na AID do empreendimento. 743
Tabela 8-108: Espécies florestais arbóreas e suas respectivas famílias botânicas encontradas na AID do empreendimento.....744
Tabela 8-109: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na AID. 746
Tabela 8-110: Quantitativo do uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento. 750
Tabela 8-111: Espécies florestais arbóreas e suas respectivas famílias botânicas encontradas na ADA do empreendimento. 751
Tabela 8-112: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na ADA.....753
Tabela 8-113: Classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994. 758
Tabela 8-114: Variáveis dendrométricas das espécies nativas amostradas na área de intervenção.....762
Tabela 8-115: Parâmetros estatísticos.....763
Tabela 8-116: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção.....764
Tabela 8-117: Volumes obtido da área. 765
Tabela 8-118: População residente nos anos de 2000 e 2010, no município de Dois Vizinhos.....799
Tabela 8-119: População residente nos anos de 2000 e 2010, no município de São Jorge d'Oeste.....800
Tabela 8-120: População residente por lugar de nascimento por região. 802
Tabela 8-121: Número de domicílios recenseados segundo tipo e uso em 2022, no município de Dois Vizinhos. 804
Tabela 8-122: Número de domicílios recenseados segundo tipo e uso em 2022, no município de São Jorge d'Oeste. 804
Tabela 8-123: Número de domicílios particulares permanentes, segundo a condição de ocupação em 2010, no município de Dois Vizinhos. 805
Tabela 8-124: Número de domicílios particulares permanentes, segundo a condição de ocupação em 2010, no município de São Jorge d'Oeste 805
Tabela 8-125: Déficit habitacional de domicílios particulares permanentes, no município de Dois Vizinhos. 805

Tabela 8-126: Déficit habitacional de domicílios particulares permanentes, no município de São Jorge d'Oeste. 806
Tabela 8-127: Quantitativo de dependentes por família em Dois Vizinhos. 807
Tabela 8-128: Quantitativo de dependentes por família em São Jorge d'Oeste. 807
Tabela 8-129: Escolas de Dois Vizinhos por número de turmas e número de matrículas. 827
Tabela 8-130: Escolas de São Jorge d'Oeste por número de turmas e número de matrículas. 827
Tabela 8-131: Cobertura populacional atendida na área da saúde. 833
Tabela 8-132: Óbitos segundo tipos de doenças em Dois Vizinhos- 2024. 834
Tabela 8-133: Óbitos segundo tipos de doenças em São Jorge d'Oeste - 2024. 834
Tabela 8-134: Consumidores de energia elétrica em Dois Vizinhos. 841
Tabela 8-135: Consumidores de energia elétrica em São Jorge d'Oeste. 841
Tabela 8-136: Dados de Saneamento Básico em Dois Vizinhos. 842
Tabela 8-137: Dados de Saneamento Básico em São Jorge d'Oeste. 842
Tabela 8-138: Número de acessos aos serviços de comunicação em Dois Vizinhos em 2023. 843
Tabela 8-139: Número de acessos aos serviços de comunicação em São Jorge d'Oeste em 2023. 843
Tabela 8-140: Número de estabelecimento e empregos por setores do IBGE - 2022. 850
Tabela 8-141: Número de estabelecimento e empregos por setores do IBGE - 2022. 851
Tabela 8-142: Número da população ocupada por faixa etária e gênero. 851
Tabela 8-143: Número da população ocupada por faixa etária e gênero. 852
Tabela 8-144: Posição na ocupação do trabalho. 852
Tabela 8-145: Posição na ocupação do trabalho. 853
Tabela 8-146: Classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal em Dois Vizinhos – PR. 853
Tabela 8-147: Classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal em São Jorge d'Oeste - PR. 854
Tabela 8-148: Classes de rendimento nominal de todos os trabalhos em Dois Vizinhos – PR. 854
Tabela 8-149: Classes de rendimento nominal de todos os trabalhos em São Jorge d'Oeste - PR. 854
Tabela 8-150: Comparativo dos estabelecimentos agropecuários em Dois Vizinhos segundo as atividades econômicas - 2017. 859
Tabela 8-151: Comparativo dos estabelecimentos agropecuários em São Jorge d'Oeste segundo as atividades econômicas - 2017. 859
Tabela 8-152: Produção de origem animal em Dois Vizinhos (2022). 860
Tabela 8-153: Produção de origem animal em São Jorge d'Oeste (2022). 861
Tabela 8-154: Receitas Correntes Municipais segundo as categorias em Dois Vizinhos – 2022. 875
Tabela 8-155: Receitas Correntes Municipais segundo as categorias em São Jorge d'Oeste – 2022. 875
Tabela 8-156: Demonstrativo de receitas por outras esferas em Dois Vizinhos - 2022. 876
Tabela 8-157: Demonstrativo de receitas por outras esferas em São Jorge d'Oeste - 2022. 876

Tabela 8-158: Recurso do ICMS Ecológico repassado aos municípios – 2022 – Dois Vizinhos. 877
Tabela 8-159: Recurso do ICMS Ecológico repassado aos municípios – 2022 – São Jorge d´Oeste. 878
Tabela 8-160: Plano de Investimentos - Físico/Financeiro 2022/2025 - Dois Vizinhos. 879
Tabela 8-161: Plano de Investimentos - Físico/Financeiro 2022/2025 - São Jorge d´Oeste. 879
Tabela 8-162: Fundo de Participação dos Municípios (FPM) - 2023 - Dois Vizinhos. 880
Tabela 8-163: Fundo de Participação dos Municípios (FPM) - 2022 - São Jorge d´Oeste. 880
Tabela 8-164: Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2021 - município de Dois Vizinhos. 881
Tabela 8-165: Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2021 - município de São Jorge d´Oeste. 881
Tabela 8-166: Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades – 2022. 882
Tabela 8-167: Valor adicionado fiscal segundo as seções da CNAE 2.0 – 2022. 882
Tabela 8-168: Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades – 2022. 882
Tabela 8-169: Valor adicionado fiscal segundo as seções da CNAE 2.0 – 2021. 883
Tabela 8-170: OSC de Dois Vizinhos com pactuação entre a Prefeitura Municipal. 889
Tabela 8-171: OSC de São Jorge d'Oeste com pactuação entre a Prefeitura Municipal. 889
Tabela 8-172: Bens tombados no estado do Paraná. 896
Tabela 9-1: Valoração de pesos para análise da significância dos impactos. 969

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 6-1: Curva Cota x Área x Volume. 71
Gráfico 8-1: Precipitação dos meses dos anos de 2013 a 2023. 164
Gráfico 8-2: Estruturas hidráulicas implantadas na Bacia do Rio Chopim 165
Gráfico 8-3: Estruturas hidráulicas previstas na bacia do Rio Chopim. 168
Gráfico 8-4: Curva-chave de sedimentos da estação Águas do Verê. 181
Gráfico 8-5: Relação Área de Drenagem e Vazão 2,33 dos postos fluviométricos. 187
Gráfico 8-6: Correlação entre as estações Balsa do Santana e Águas do Verê. 193
Gráfico 8-7: Resultados das concentrações de alumínio dissolvido nos pontos amostrais. 208
Gráfico 8-8: Resultados das concentrações de salinidade nos pontos amostrais. 208
Gráfico 8-9: Resultados das concentrações de condutividade nos pontos amostrais. 209
Gráfico 8-10: Resultados das concentrações de amônia nos pontos amostrais. 209
Gráfico 8-11: Resultados das concentrações de óleos e graxas totais nos pontos amostrais. 209
Gráfico 8-12: Resultados das concentrações de DBO nos pontos amostrais. 210
Gráfico 8-13: Resultados das concentrações de DQO nos pontos amostrais. 210

Gráfico 8-14: Resultados das concentrações de fósforo total nos pontos amostrais. 210
Gráfico 8-15: Resultados das concentrações de nitrato nos pontos amostrais. 211
Gráfico 8-16: Resultados das concentrações de nitrito nos pontos amostrais. 211
Gráfico 8-17: Resultados das concentrações de nitrogênio total nos pontos amostrais. 211
Gráfico 8-18: Resultados das concentrações de nitrogênio amoniacal nos pontos amostrais. 212
Gráfico 8-19: Resultados das concentrações de oxigênio dissolvido nos pontos amostrais. 212
Gráfico 8-20: Resultados das concentrações de pH nos pontos amostrais. 212
Gráfico 8-21: Resultados das concentrações de sólidos dissolvidos totais nos pontos amostrais. 213
Gráfico 8-22: Resultados das concentrações de sólidos totais fixos nos pontos amostrais. 213
Gráfico 8-23: Resultados das concentrações de sólidos totais nos pontos amostrais. 213
Gráfico 8-24: Resultados das concentrações de sólidos totais voláteis nos pontos amostrais. 214
Gráfico 8-25: Resultados das concentrações de turbidez nos pontos amostrais. ...214
Gráfico 8-26: Resultados das concentrações de cádmio nos pontos amostrais. 214
Gráfico 8-27: Resultados das concentrações de chumbo nos pontos amostrais. ...215
Gráfico 8-28: Resultados das concentrações de cobre nos pontos amostrais. 215
Gráfico 8-29: Resultados das concentrações de cromo total nos pontos amostrais. 215
Gráfico 8-30: Resultados das concentrações de mercúrio nos pontos amostrais. ..216
Gráfico 8-31: Resultados das concentrações de níquel nos pontos amostrais. 216
Gráfico 8-32: Resultados das concentrações de zinco nos pontos amostrais. 216
Gráfico 8-33: Resultado das concentrações de 1,1,2-tricloroeteno nos pontos amostrais. 220
Gráfico 8-34: Resultado das concentrações de 1,1 - dicloroeteno nos pontos amostrais. 220
Gráfico 8-35: Resultado das concentrações de 1,2 - dicloroetano nos pontos amostrais. 221
Gráfico 8-36: Resultado das concentrações de 2,4,5-T nos pontos amostrais. 221
Gráfico 8-37: Resultado das concentrações de 2,4,5-TP nos pontos amostrais. 221
Gráfico 8-38: Resultado das concentrações de 2,4,6-triclorofenol nos pontos amostrais. 222
Gráfico 8-39: Resultado das concentrações de 2,4-diclorofenol nos pontos amostrais. 222
Gráfico 8-40: Resultado das concentrações de 2,4-D nos pontos amostrais. 222
Gráfico 8-41: Resultado das concentrações de 2-clorofenol nos pontos amostrais. 223
Gráfico 8-42: Resultado das concentrações de acrilamida nos pontos amostrais. .223
Gráfico 8-43: Resultado das concentrações de alacloro nos pontos amostrais. 223
Gráfico 8-44: Resultado das concentrações de aldrin+dieldrin nos pontos amostrais. 224
Gráfico 8-45: Resultado das concentrações de atrazina nos pontos amostrais. 224
Gráfico 8-46: Resultado das concentrações de benzeno nos pontos amostrais. 224

Gráfico 8-47: Resultado das concentrações de benzo(a)antraceno nos pontos amostrais. 225
Gráfico 8-48: Resultado das concentrações de benzo(a)pireno nos pontos amostrais. 225
Gráfico 8-49: Resultado das concentrações de benzo(b)fluoranteno nos pontos amostrais. 225
Gráfico 8-50: Resultado das concentrações de benzo(k) fluoranteno nos pontos amostrais. 226
Gráfico 8-51: Resultado das concentrações de carbaril nos pontos amostrais. 226
Gráfico 8-52: Resultado das concentrações de clordano (cis+trans) nos pontos amostrais. 226
Gráfico 8-53: Resultado das concentrações de criseno nos pontos amostrais. 227
Gráfico 8-54: Resultado das concentrações de demeton (Demeton-O + Demeton-S) nos pontos amostrais. 227
Gráfico 8-55: Resultado das concentrações de surfactantes aniônicos nos pontos amostrais. 227
Gráfico 8-56: Resultado das concentrações de dibenzo(a,h)antraceno nos pontos amostrais. 228
Gráfico 8-57: Resultado das concentrações de diclorometano nos pontos amostrais. 228
Gráfico 8-58: Resultado das concentrações de endossulfan (alfa+beta+sais) nos pontos amostrais. 228
Gráfico 8-59: Resultado das concentrações de estireno nos pontos amostrais. 229
Gráfico 8-60: Resultado das concentrações de etilbenzeno nos pontos amostrais. 229
Gráfico 8-61: Resultado das concentrações de glifosato nos pontos amostrais. 229
Gráfico 8-62: Resultado das concentrações de gution nos pontos amostrais. 230
Gráfico 8-63: Resultado das concentrações de heptacloro epóxido + heptacloro nos pontos amostrais. 230
Gráfico 8-64: Resultado das concentrações de indeno(1,2,3-cd) pireno nos pontos amostrais. 230
Gráfico 8-65: Resultado das concentrações de lindano (gama BHC) nos pontos amostrais. 231
Gráfico 8-66: Resultado das concentrações de malation nos pontos amostrais. 231
Gráfico 8-67: Resultado das concentrações de metolacloro nos pontos amostrais. 231
Gráfico 8-68: Resultado das concentrações de metoxicloro nos pontos amostrais. 232
Gráfico 8-69: Resultado das concentrações de naftaleno nos pontos amostrais. ... 232
Gráfico 8-70: Resultado das concentrações de parationa nos pontos amostrais. ... 232
Gráfico 8-71: Resultado das concentrações de pentaclorofenol nos pontos amostrais. 233
Gráfico 8-72: Resultado das concentrações de profenofós nos pontos amostrais. . 233
Gráfico 8-73: Resultado das concentrações de sílica total nos pontos amostrais. .. 233
Gráfico 8-74: Resultado das concentrações de simazina nos pontos amostrais. 234
Gráfico 8-75: Resultado das concentrações de tetracloreto de carbono nos pontos amostrais. 234
Gráfico 8-76: Resultado das concentrações de tetracloroeteno nos pontos amostrais. 234
Gráfico 8-77: Resultado das concentrações de tolueno nos pontos amostrais. 235
Gráfico 8-78: Resultado das concentrações de toxafeno nos pontos amostrais. 235

Gráfico 8-79: Resultado das concentrações de trifluralina nos pontos amostrais. ..235
Gráfico 8-80: Resultado das concentrações de xilenos nos pontos amostrais. 236
Gráfico 8-81: Resultado das concentrações de acefato nos pontos amostrais. 236
Gráfico 8-82: Resultado das concentrações de acefato + metamidofós nos pontos amostrais. 236
Gráfico 8-83: Resultado das concentrações de benzidina nos pontos amostrais. ..237
Gráfico 8-84: Resultado das concentrações de cipermetrina nos pontos amostrais. 237
Gráfico 8-85: Resultado das concentrações de DDT+DDD+DDE nos pontos amostrais. 237
Gráfico 8-86: Resultado das concentrações de dodecaclorociclopentano nos pontos amostrais. 238
Gráfico 8-87: Resultado das concentrações de endrin nos pontos amostrais. 238
Gráfico 8-88: Resultado das concentrações de hexaclorobenzeno nos pontos amostrais. 238
Gráfico 8-89: Resultado das concentrações de lambda cialotrina nos pontos amostrais. 239
Gráfico 8-90: Resultado das concentrações de PCBs - Bifenilas Policloradas nos pontos amostrais. 239
Gráfico 8-91: Resultado das concentrações de proticonazol nos pontos amostrais. 239
Gráfico 8-92: Resultado das concentrações de proticonazol + proticonazol-destio nos pontos amostrais. 240
Gráfico 8-93: Resultado das concentrações de tiametoxam nos pontos amostrais. 240
Gráfico 8-94: Resultado das concentrações de tributilestanho nos pontos amostrais. 240
Gráfico 8-95: Resultado das concentrações de triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB) nos pontos amostrais. 241
Gráfico 8-96: Resultado do IET nos pontos amostrados durante as quatro campanhas. 242
Gráfico 8-97: Resultado do IQA nos pontos amostrados durante as quatro campanhas. 243
Gráfico 8-98: Resultados das amostras para Clorofila a. 244
Gráfico 8-99: Resultados das amostras para coliformes totais. 244
Gráfico 8-100: Resultados das amostras para coliformes termotolerantes. 245
Gráfico 8-101: Resultados das amostras para *Escherichia coli*. 245
Gráfico 8-102: Lançamento de efluentes conforme o tipo de uso. 248
Gráfico 8-103: Riqueza dos grupos de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 306
Gráfico 8-104: Densidade (ind./m2) dos grupos de macroinvertebrados bentônicos em ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. 307
Gráfico 8-105: Curvas de acumulação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados; (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados. 310

Gráfico 8-106: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. ...311
Gráfico 8-107: Variação da composição dos táxons de macroinvertebrados bentônicos entre pontos de coleta em ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio e agosto de 2023. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de Cluster (B), baseada nesse mesmo índice. 313
Gráfico 8-108: Porcentagem de dispensas de outorgas com base no seu uso, na bacia do rio Chopim. 316
Gráfico 8-109: Relação da quantidade de outorgas e dispensa de outorga emitidas. 317
Gráfico 8-110: Aproveitamentos hidrelétricos na bacia do Rio chopim. 352
Gráfico 8-111: Usos das outorgas em tramitação identificados na bacia do Rio Chopim. 355
Gráfico 8-112: Finalidade principal das outorgas em tramitação identificados na bacia do Rio Chopim.....355
Gráfico 8-113: Relação da quantidade de outorgas e a quantidade de vazões com relação ao tipo de uso na bacia do Rio Chopim. 363
Gráfico 8-114: Finalidade principal das outorgas e dispensas de outorgas na bacia do Rio Chopim.....364
Gráfico 8-115: Quantificação dos processos em tramitação de outorgas para captação/derivação na bacia do rio Chopim.....398
Gráfico 8-116: Precipitação média dos meses dos anos de 2014 a 2020.....403
Gráfico 8-117: Médias da temperatura do ar, máxima e mínimas dos anos de 2014 a 2020. 406
Gráfico 8-118: Umidade relativa média dos meses dos anos de 2014 a 2020. 409
Gráfico 8-119: Direção dos ventos e velocidade nas estações Dois Vizinhos e Clevelândia (2014 a 2020). 411
Gráfico 8-120: Ordens da avifauna registradas na área na PCH Paranhos Montante. 463
Gráfico 8-121: Famílias da avifauna registradas na PCH Paranhos Montante. 465
Gráfico 8-122: Riqueza das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 466
Gráfico 8-123: Abundância das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 466
Gráfico 8-124: Frequência de ocorrência das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. Mf: muito frequente, Fr: frequente, Oc: ocasional.....467
Gráfico 8-125: Riqueza de Margalef para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 467
Gráfico 8-126: Representação da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante. 468
Gráfico 8-127: Demonstrativo para o Índice de Diversidade (Shannon e Simpson) da PCH Paranhos Montante. 469
Gráfico 8-128: Demonstrativo para o Índice de Diversidade (Shannon e Simpson) da PCH Paranhos Montante. 469
Gráfico 8-129: Demonstrativo para o Índice de Equitabilidade da PCH Paranhos Montante. 470
Gráfico 8-130: Diagrama de Whittaker das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante. 471

Gráfico 8-131: Similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 472
Gráfico 8-132: Total de indivíduos registrados por método de estudo na PCH Paranhos Montante. Aud: método auditivo, Vis: método visual, Aud/Vis: método auditivo e visual. 473
Gráfico 8-133: Classe de tamanho das espécies da avifauna da PCH Paranhos Montante. Pequeno: espécies com até 20 cm, Médio: de 20 a 40 cm, Grande: espécies com mais de 40 cm. 474
Gráfico 8-134: Dieta alimentar das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. PIS: piscívora; DET: detritívora; NEC: nectarívoras; CAR: carnívora; FRU: frugívoras; ONI: onívora. GRA: granívoras; INS: insetívora; ONI: onívora. 475
Gráfico 8-135: Grau de sensibilidade às alterações ambientais. 476
Gráfico 8-136: Hábitats preferenciais das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 477
Gráfico 8-137: Classificação ecológica das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 478
Gráfico 8-138: Capacidade de deslocamento das espécies das espécies registradas na PCH Paranhos Montante 479
Gráfico 8-139: Status de endemismo para as espécies registradas na PCH Paranhos Montante. Status: BR: Residente ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução no país disponíveis), VA: vagante do sul (S) ou sem uma direção de origem definida, VA: Vagante do norte (N), oeste (W), BR/En: Endêmica da Mata Atlântica (LIMA, 2013). 481
Gráfico 8-140: Representatividades de ordens nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante 503
Gráfico 8-141: Representatividades de famílias nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante 503
Gráfico 8-142: Riqueza de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante 504
Gráfico 8-143: Abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante 504
Gráfico 8-144: Fator de ocorrência das espécies de anfíbios na PCH Paranhos Montante. Oc: ocasional; Ra: rara. 505
Gráfico 8-145: Riqueza de Margalef para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 506
Gráfico 8-146: Representativo da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante. 506
Gráfico 8-147: Gráfico para o índice de diversidade de Shannon da PCH Paranhos Montante. 507
Gráfico 8-148: Gráfico para o índice de diversidade de Simpson da PCH Paranhos Montante. 508
Gráfico 8-149: Gráfico para o índice de equitabilidade de Pielou da PCH Paranhos Montante. 508
Gráfico 8-150: Diagrama de Whittaker entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 509
Gráfico 8-151: Gráfico de similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 510
Gráfico 8-152: Registro por métodos de coleta de amphibios na PCH Paranhos Montante. Cap: captura, Af: armadilha fotográfica, Ves: vestígio. 511

Gráfico 8-153: Classe de tamanho das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante. 512
Gráfico 8-154: Guilda ecológica das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. INS: insetívora. 513
Gráfico 8-155: Habitats de ocorrência das espécies de anfíbios na PCH Paranhos Montante. 514
Gráfico 8-156: Ordens de répteis registrados na área da PCH Paranhos Montante. 532
Gráfico 8-157: Famílias de répteis registrados na área da PCH Paranhos Montante. 533
Gráfico 8-158: Riqueza das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante. 534
Gráfico 8-159: Abundância das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante..534
Gráfico 8-160: Fator de ocorrência das espécies de anfíbios na PCH Paranhos Montante. 535
Gráfico 8-161: Classe de tamanho das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante. 536
Gráfico 8-162: Guilda trófica das espécies de répteis da PCH Paranhos Montante. Oni: onívora; Car: carnívora. 537
Gráfico 8-163: Estratégia ecológica das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante. (N/A): não foi possível identificar a estratégia utilizada pela espécie. 538
Gráfico 8-164: Representatividades de ordens nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 563
Gráfico 8-165: Representatividades de famílias nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 563
Gráfico 8-166: Riqueza de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 564
Gráfico 8-167: Abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 564
Gráfico 8-168: Riqueza de Margalef para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 565
Gráfico 8-169: Representativo da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante. 565
Gráfico 8-170: Gráfico para o índice de diversidade de Shannon da PCH Paranhos Montante. 566
Gráfico 8-171: Gráfico para o índice de diversidade de Simpson da PCH Paranhos Montante. 567
Gráfico 8-172: Gráfico para o índice de equitabilidade de Pielou da PCH Paranhos Montante. 567
Gráfico 8-173: Gráfico de similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante 568
Gráfico 8-174: Porcentagem demonstrativa do número de indivíduos de cada espécie registrada na PCH Paranhos Montante. 569
Gráfico 8-175: Diagrama de Whittaker das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante. 570
Gráfico 8-176: Registro por métodos de coleta de mamíferos na PCH Paranhos Montante. Cap: captura, Af: armadilha fotográfica, Ves: vestígio. 571
Gráfico 8-177: Classe de tamanho das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante. 572

Gráfico 8-178: Guildas Tróficas das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante. 573
Gráfico 8-179: Grau de sensibilidade das espécies de acordo com as especificações da IUCN....574
Gráfico 8-180: Espécies K e r estrategistas registradas na PCH Paranhos Montante. 575
Gráfico 8-181: Capacidade de deslocamento das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 576
Gráfico 8-182: Representatividades de ordens de artrópodes terrestres nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 597
Gráfico 8-183: Famílias de artrópodes terrestres registradas na PCH Paranhos Montante. 598
Gráfico 8-184: Riqueza de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 599
Gráfico 8-185: Abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 599
Gráfico 8-186: Riqueza e abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 600
Gráfico 8-187: Frequência de ocorrência das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. Oc: ocasional; Ra: rara. 600
Gráfico 8-188: Gráfico representativo da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante. 601
Gráfico 8-189: Índice de diversidade de Shannon da PCH Paranhos Montante 602
Gráfico 8-190: Índice de diversidade de Simpson da PCH Paranhos Montante 602
Gráfico 8-191: Gráfico para o índice de equitabilidade de Pielou da PCH Paranhos Montante. 603
Gráfico 8-192: Diagrama de Whittaker das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante. 604
Gráfico 8-193: Gráfico de similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante. 605
Gráfico 8-194: Registro por métodos de coleta de mamíferos na PCH Paranhos Montante. Cap: captura, Af: armadilha fotográfica, Ves: vestígio. 605
Gráfico 8-195: Número de espécies coletadas por ordem no trecho de estudo no Rio Chopim da PCH Paranhos Montante. 620
Gráfico 8-196: Número de espécies por família no trecho de estudo no Rio Chopim da PCH Paranhos Montante. 621
Gráfico 8-197: Riqueza observada na PCH Paranhos Montante. 621
Gráfico 8-198: Abundância observada na PCH Paranhos Montante. 622
Gráfico 8-199: Demonstrativo para a abundância da ictiofauna da PCH Paranhos Montante. 622
Gráfico 8-200: Curva de acumulação de espécies para os 07 pontos amostrais da ictiofauna da PCH Paranhos Montante. 623
Gráfico 8-201: Demonstrativo para o Índice de Diversidade de Shannon para a PCH Paranhos Montante. 624
Gráfico 8-202: Demonstrativo para o Índice de Diversidade de Simpson para a PCH Paranhos Montante. 624
Gráfico 8-203: Demonstrativo da Equitabilidade de Pielou para a ictiofauna da PCH Paranhos Montante. 625

Gráfico 8-204: Demonstrativo do diagrama de Whittaker para a PCH Paranhos Montante. 626
Gráfico 8-205: Total de espécies registradas por Frequência de Ocorrência na PCH Paranhos Montante. 627
Gráfico 8-206: Índice de Similaridade de Jaccard registrada por ponto amostral registrada na PCH Paranhos Montante. 627
Gráfico 8-207: Porcentagem demonstrativa da biomassa de cada espécie. 628
Gráfico 8-208: Porcentagem demonstrativa do número de indivíduos de cada espécie registrada na PCH Paranhos Montante. 629
Gráfico 8-209: Captura de peixes Por Unidade de Esforço registrada na PCH Paranhos Montante. 630
Gráfico 8-210: Classe de tamanho da ictiofauna registrada na PCH Paranhos Montante. 633
Gráfico 8-211: Distribuição das espécies por guilda trófica registrada na PCH Paranhos Montante. 634
Gráfico 8-212: Grau de sensibilidade das espécies às alterações ambientais registrada na PCH Paranhos Montante 635
Gráfico 8-213: Classificação das espécies em K e r estrategistas registradas na PCH Paranhos Montante. 636
Gráfico 8-214: Capacidade de deslocamento das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. 637
Gráfico 8-215: Riqueza dos grupos zooplanctônicos nos diferentes pontos localizados em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos Montante. 662
Gráfico 8-216: Curvas de acumulação das espécies zooplanctônicas: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados;...665
Gráfico 8-217: (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados. 666
Gráfico 8-218: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade zooplanctônica na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023. 667
Gráfico 8-219: Variação da composição de espécies zooplanctônicas entre pontos de coleta em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de cluster (B), realizada a partir da mesma matriz (Sorensen). 668
Gráfico 8-220: Riqueza dos grupos de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH, em maio e agosto de 2023. 677
Gráfico 8-221: Densidade (ind./m2) dos grupos de macroinvertebrados bentônicos em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, em maio e agosto de 2023. 678
Gráfico 8-222: Curvas de acumulação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos: Baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados. 682

Gráfico 8-223: Curvas de acumulação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos: Considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados. 683
Gráfico 8-224: Figura 5. Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. 684
Gráfico 8-225: Variação da composição dos táxons de macroinvertebrados bentônicos entre pontos de coleta em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade. 685
Gráfico 8-226: Variação da composição dos táxons de macroinvertebrados bentônicos entre pontos de coleta em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. São apresentados a análise de Cluster (B), baseada nesse mesmo índice.....685
Gráfico 8-227: Curva de suficiência amostral da AID.....743
Gráfico 8-228: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na AID.....745
Gráfico 8-229: Famílias com maior número de espécies amostradas na AID.....745
Gráfico 8-230: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na AID.....748
Gráfico 8-231: Classes de altura dos indivíduos amostrados na AID.....749
Gráfico 8-232: Curva de suficiência amostral da ADA. 750
Gráfico 8-233: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na ADA. ...752
Gráfico 8-234: Famílias com maior número de espécies amostradas na ADA. 753
Gráfico 8-235: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na ADA. 756
Gráfico 8-236: Classes de altura dos indivíduos amostrados na ADA. 757
Gráfico 8-237: Níveis de escolaridade dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste 808
Gráfico 8-238: Atividades econômicas e fontes de sustento das famílias de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste. 808
Gráfico 8-239: Famílias beneficiárias do Bolsa Famílias nos anos 2010 e 2021. ...836
Gráfico 8-240: Taxa de desocupação no Brasil e nas grandes regiões, 4º trimestre de 2023. 855
Gráfico 8-241: Quantitativo populacional por religiões. 905
Gráfico 8-242: Quantitativo populacional por religiões. 906
Gráfico 8-243: Quantitativo populacional da religião Evangélica em Dois Vizinhos. 906
Gráfico 8-244: Quantitativo populacional da religião Evangélica em São Jorge d'Oeste. 907
Gráfico 8-245: Quantitativo populacional das pessoas sem religião em Dois Vizinhos. 907
Gráfico 8-246: Quantitativo populacional das pessoas sem religião em São Jorge d' Oeste.....908

LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1: Legislação federal - Leis. 48
Quadro 4-2: Legislação federal - Decretos.....49
Quadro 4-3: Legislação federal – Resoluções.....50

Quadro 4-4: Legislação federal – Portarias. 51
Quadro 4-5: Legislação federal - Instruções normativas. 52
Quadro 4-6: Legislação estadual - Leis. 53
Quadro 4-7: Legislação estadual - Decretos. 54
Quadro 4-8: Legislação estadual - Resoluções. 54
Quadro 4-9: Legislação estadual - Portarias. 55
Quadro 4-10: Legislação estadual - Instruções normativas e Orientações técnicas . 56
Quadro 4-11: Legislação municipal – Dois Vizinhos/PR. 56
Quadro 4-12: Enquadramento da modalidade de licença e estudo ambiental da PCH Paranhos Montante. 59
Quadro 6-1: Especificações do lago da PCH Paranhos Montante. 70
Quadro 6-2: Especificações do barramento da PCH Paranhos Montante. 72
Quadro 6-3: Características do vertedouro. 73
Quadro 6-4: Especificações das ensecadeiras da PCH Paranhos Montante. 76
Quadro 6-5: Especificações da tomada d'água da PCH Paranhos Montante. 80
Quadro 6-6: Especificações da casa de força da PCH Paranhos Montante. 81
Quadro 6-7: Especificações do canal de fuga da PCH Paranhos Montante. 81
Quadro 8-1: Grau de alteração 112
Quadro 8-2: Grau de consistência 112
Quadro 8-3: Grau de fraturamento 112
Quadro 8-4: Classificação do RQD (Rock quality designation) 112
Quadro 8-5: Grau de condutividade Hidráulica. 112
Quadro 8-6: Resumo das sondagens executadas. 114
Quadro 8-7: Resumo das investigações geológico-geotécnicas 114
Quadro 8-8: Resultados das investigações e condições geológico - geotécnicas das fundações. 146
Quadro 8-9: Descrição dos materiais e minerais a serem utilizados na obra. 151
Quadro 8-10: Sedimentos medidos na Estação Águas do Verê. 179
Quadro 8-11: Relação das estações fluviométricas consideradas para o estudo de extremas 185
Quadro 8-12: Características do ponto amostral P01. 201
Quadro 8-13: Características do ponto amostral P02. 202
Quadro 8-14: Características do ponto amostral P03. 202
Quadro 8-15: Peso dos parâmetros de qualidade das águas para o IQA. 205
Quadro 8-16: Caracterização do aquífero Serra Geral. 360
Quadro 8-17: Avaliação do impacto da descaracterização das condições geológicas. 413
Quadro 8-18: Avaliação do impacto da mudança da paisagem. 414
Quadro 8-19: Avaliação do impacto da alteração das características dinâmicas do relevo. 414
Quadro 8-20: Avaliação do impacto da diminuição da capacidade de regeneração do meio. 415
Quadro 8-21: Avaliação do impacto da instabilização de taludes. 416
Quadro 8-22: Avaliação do impacto da instabilização da margem do rio ou reservatório. 416
Quadro 8-23: Avaliação do impacto do desenvolvimento de processos erosivos. 417
Quadro 8-24: Avaliação do impacto do comprometimento de jazidas minerais 417
Quadro 8-25: Avaliação do impacto da propagação de vibrações. 418

Quadro 8-26: Avaliação do impacto da alteração da fertilidade do solo (NPK, MO, pH micronutrientes. 419
Quadro 8-27: Avaliação do impacto da contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes. 420
Quadro 8-28: Avaliação do impacto da remoção do horizonte do solo. 420
Quadro 8-29: Avaliação do impacto da impermeabilização. 421
Quadro 8-30: Avaliação do impacto da compactação do solo 421
Quadro 8-31: Avaliação do impacto do aumento da temperatura do solo. 422
Quadro 8-32: Avaliação do impacto da decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar. 422
Quadro 8-33: Avaliação do impacto da alteração da qualidade de água superficial. 423
Quadro 8-34: Avaliação do impacto da alteração nos usos da água. 424
Quadro 8-35: Avaliação do impacto do aumento do assoreamento de corpos hídricos. 425
Quadro 8-36: Avaliação do impacto da alteração da dinâmica do ambiente, por questões hídricas. 426
Quadro 8-37: Avaliação do impacto do aumento de eutrofização e florações. 427
Quadro 8-38: Avaliação do impacto do aumento da poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos 427
Quadro 8-39: Avaliação do impacto do represamento de resíduos sólidos sobrenadantes. 428
Quadro 8-40: Avaliação do impacto da poluição atmosférica por fontes móveis. 429
Quadro 8-41: Avaliação do impacto da poluição sonora. 429
Quadro 8-42: Avaliação do impacto da perda de habitats naturais. 692
Quadro 8-43: Avaliação do impacto da fragmentação de hábitats naturais 693
Quadro 8-44: Avaliação do impacto da ruptura de corredores ecológicos. 694
Quadro 8-45: Avaliação do impacto da constituição de barreiras para o deslocamento dos animais. 694
Quadro 8-46: Avaliação do impacto da alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos. 695
Quadro 8-47: Avaliação do impacto da emissão de ruídos e vibrações. 695
Quadro 8-48: Avaliação do impacto da alteração da diversidade e abundância das espécies. 696
Quadro 8-49: Avaliação do impacto do aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores 697
Quadro 8-50: Avaliação do impacto do beneficiamento de espécies exóticas e invasoras 697
Quadro 8-51: Avaliação do impacto do desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. 698
Quadro 8-52: Avaliação do impacto do desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas. 699
Quadro 8-53: Avaliação do impacto do isolamento de populações 700
Quadro 8-54: Avaliação do impacto da limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies. 700
Quadro 8-55: Avaliação do impacto do comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios). 701
Quadro 8-56: Avaliação do impacto da alteração da perda de locais para abrigo e nidificação. 702

Quadro 8-57: Avaliação do impacto da alteração da redução do estoque de itens alimentares. 702
Quadro 8-58: Avaliação do impacto da interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna. 703
Quadro 8-59: Avaliação do impacto da alteração do afugentamento da fauna. 704
Quadro 8-60: Avaliação do impacto de alteração do lesionamento de animais silvestres com implicações à sua destinação. 705
Quadro 8-61: Avaliação do impacto de alteração da mortandade de animais por atropelamento. 705
Quadro 8-62: Avaliação do impacto da alteração dos acidentes com animais peçonhentos. 706
Quadro 8-63: Avaliação do impacto de alteração da predação (captura e abate de animais). 707
Quadro 8-64: Avaliação do impacto da mudança de paisagem (ambiente). 772
Quadro 8-65: Avaliação do impacto da fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos. 773
Quadro 8-66: Avaliação do impacto da diminuição da abundância de espécies. 774
Quadro 8-67: Avaliação do impacto das alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. 775
Quadro 8-68: Avaliação do impacto da contaminação biológica (exóticas). 776
Quadro 8-69: Avaliação do impacto da perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa (Floresta, campo). 777
Quadro 8-70: Avaliação do impacto da alteração da flora decorrente da alteração da microclima da região. 778
Quadro 8-71: Avaliação do impacto da alteração da população de macrófitas. 779
Quadro 8-72: Associações em Dois Vizinhos. 885
Quadro 8-73: Sítios Arqueológicos em São Jorge d'Oeste – PR – CNSA. 927
Quadro 8-74: Terras Indígenas no estado do Paraná. 930
Quadro 8-75: Faxinais regulamentados no Paraná. 932
Quadro 8-76: Avaliação do impacto da interferência nas propriedades afetadas. 943
Quadro 8-77: Avaliação do impacto da interferência na infraestrutura existente. 944
Quadro 8-78: Avaliação do impacto de alteração da geração de expectativa. 945
Quadro 8-79: Avaliação do impacto de alteração da demanda por serviços e equipamentos públicos. 945
Quadro 8-80: Avaliação do impacto de alteração do risco de acidentes com os operários e a população. 946
Quadro 8-81: Avaliação do impacto de alteração da atração populacional na região. 947
Quadro 8-82: Avaliação do impacto de alteração da interferência na malha viária local e na infraestrutura pública. 947
Quadro 8-83: Avaliação do impacto de alteração do risco de conflitos sociais e de saúde. 948
Quadro 8-84: Avaliação do impacto da alteração na infraestrutura local 949
Quadro 8-85: Avaliação do impacto de alteração do emprego e renda. 949
Quadro 8-86: Avaliação do impacto de alteração da alteração da arrecadação de impostos. 950
Quadro 8-87: Avaliação do impacto da alteração das atividades agropecuárias e pesqueiras. 951

Quadro 8-88: Avaliação do impacto da alteração das atividades comerciais e de serviços. 951
Quadro 8-89: Avaliação do impacto de alteração da produção de conhecimento científico ou cultural.....954
Quadro 9-1: Variáveis dos impactos e seus respectivos atributos. 966
Quadro 9-2: Matriz de impacto ambiental da PCH Paranhos Montante. 971

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- **Nome:** PCH PARANHOS MONTANTE
- **Razão Social:** PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
- **CNPJ:** 40.098.838/0001-84
- **Cadastro Técnico Federal (IBAMA):** 8597381
- **Endereço para correspondência:** Rodovia PR 280, km 176, n° 100, sala 06, bairro Lago Yara, Renascença - PR, CEP: 85.610-000.
- **Representante legal:**

  Nome: Idiomar Zanella

  E-mail: ambiental.rcenergia@gmail.com **Telefone:** (46) 99138-4299
- **Pessoa de contato:**

  Nome: Amanda Flor Ulbinski de Araújo

  E-mail: ambiental.rcenergia@gmail.com **Telefone:** (49) 99950-1743

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

- **Razão Social:** RIO CHOPIM ENERGIA LTDA
- **CNPJ:** 19.846.022/0001-03
- **CTF (IBAMA):** 521793
- **Endereço para correspondência:** Avenida Macali 1397, Centro, Marmeleiro/PR, CEP: 85615-000
- **Representante legal:**

  Nome: Idiomar Zanella

  E-mail: ambiental.rcenergia@gmail.com **Telefone:** (46) 99138-4299
- **Pessoa de contato:**

  Nome: Amanda Flor Ulbinski de Araújo

  E-mail: ambiental.rcenergia@gmail.com **Telefone:** (49) 99950-1743

3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Nome: Amanda Flor Ulbinski
Formação profissional: Bióloga, especialista em Planejamento e Gerenciamento Ambientais e Zoologia
Registro no Conselho de Classe: CRBio 83669/07-D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 6328373
Coordenação, elaboração e consolidação do estudo. Estudo qualidade da água, prognósticos e programas ambientais.
Número da ART: 07-2094/24

ESTUDOS DA APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E MEIO FÍSICO

Nome: Marcos Della Justina
Formação profissional: Engenheiro Civil
Registro no Conselho de Classe: CREA-PR 162755/D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 7437235
Coordenação do projeto básico, estudos geológicos, hidrologia, descrição do projeto, meio físico e recursos hídricos.
Número da ART: 1720242906900

Nome: Marcos Elias
Formação profissional: Engenheiro Civil
Registro no Conselho de Classe: CREA – 19.614/D
Número da ART: 0720210067344

Nome: Mariele Larissa Groxko
Formação profissional: Geóloga
Registro no Conselho de Classe: CREA-110227/D
Número da ART: 1720213727319

Nome: Gilson de Oliveira Mota
Formação profissional: Engenheiro Civil
Registro no Conselho de Classe: CREA – 26.553/D
Número da ART: 0720210052206

Nome: Davi Alfredo Maranesi
Formação profissional: Geólogo
Registro no Conselho de Classe: CREA – 52.750/D
Número da ART: MG20210441651

ESTUDOS DO MEIO BIÓTICO - FAUNA

Nome: Vanderlei Ferreira de Araújo
Formação profissional: Biólogo, especialista em Planejamento e Gerenciamento Ambientais e Zoologia
Registro no Conselho de Classe: CRBio 83866/07-D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 6328429
Estudos dos invertebrados aquáticos e prognósticos e programas ambientais
Número da ART: 07-2811/22

Nome: Jonas Beltrão de Vargas Antolini
Formação profissional: Biólogo
Registro no Conselho de Classe: CRBio 133068/07-S
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 8256269
Estudos da avifauna e invertebrados terrestres
Número da ART: 07-1354/23

Nome: Cleidiane Garcia
Formação profissional: Bióloga, Bióloga, -Esp. Em Licenciamento Ambiental, Esp. Em Manejo e Conservação da Fauna Silvestre e Exótica
Registro no Conselho de Classe: CRBio 101029/RS
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 7316532
Estudos da mastofauna

Número da ART: 07-273/22

Nome: Tiago Lazzaretti
Formação profissional: Biólogo
Registro no Conselho de Classe: CRBio 75744/RS
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 5054582
Estudos da ictiofauna e herpetofauna
Número da ART: 07-2801/22

Nome: Fernando Miranda Lansac Toha
Formação profissional: Biólogo
Registro no Conselho de Classe: CRBio 130338/07-D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 7894875
Estudos da macroinvertebrados bentônico, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton
Número da ART: 07-1437/23

Nome: João Vitor Fonseca da Silva
Formação profissional: Biólogo
Registro no Conselho de Classe: CRBio 108881/07-D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 7968811
Estudos do ictioplâncton
Número da ART: 07-2783/22

ESTUDOS DO MEIO BIÓTICO – FLORA

Nome: Welinton Michel de Vicentin Nunes
Formação profissional: Engenheiro Florestal
Registro no Conselho de Classe: CREA/SC 156478/5-D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 7191891
Estudo da flora, unidades de conservação prognósticos e programas ambientais
Número da ART: 1720243783675

Nome: Taina Carneira da Silva
Formação profissional: Engenheiro Florestal
Registro no Conselho de Classe: CREA/SC 1933710/D
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 8250196
Estudo da flora, unidades de conservação prognósticos e programas ambientais
Número da ART: 1720243790116

ESTUDOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Nome: Marina da Fonseca Lopes
Formação profissional: Bacharela em Arqueologia - Universidade Federal do Rio Grande (FURG); Especialista em Gestão Ambiental em Municípios - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Mestranda em Antropologia com área de concentração em Arqueologia - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Registro no Conselho de Classe: CPF 014.068.070-52
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 6242270

Nome: Angélica Borges Jordani
Formação profissional: Bacharela em Arqueologia (FURG)
Registro no Conselho de Classe / CPF: 011.592.330.-63
Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 8475043

As Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao Conselho de Classe encontram-se em anexo (ANEXO II – ARTS, página 1079).

4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia onde o órgão ambiental autoriza a localização, instalação e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. As principais leis, decretos, resoluções e portarias associadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos, bem como as mais importantes na área do meio ambiente, estão dispostos a seguir.

4.1 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA FEDERAL

Conforme estabelecido no Artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Quadro 4-1: Legislação federal - Leis.

Ato normativo	Ementa
Lei nº 13.360, de 17 de novembro de 2016	Altera a Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, a Lei nº 9.491, de 9 de setembro de 1997, a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, a Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, a Lei nº 12.767, de 27 de dezembro de 2012, a Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016, a Lei nº 13.169, de 6 de outubro de 2015, a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e a Lei nº 13.203, de 8 de dezembro de 2015; e dá outras providências.
Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe de normas para proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados.
Lei complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Ato normativo	Ementa
Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020)
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

Quadro 4-2: Legislação federal - Decretos.

Ato normativo	Ementa
Decreto n° 8.437, de 22 de abril de 2015	Regulamenta o disposto no art. 7°, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar n° 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Decreto nº 8.235, de 5 de maio de 2014	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências.
Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.
Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Decreto n° 6.040, de 07 de fevereiro de 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
Decreto nº 10.088, de 5 de novembro de 2019	Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil.
Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da

Ato normativo	Ementa
	biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente;
Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Quadro 4-3: Legislação federal – Resoluções.

Ato normativo	Ementa
Resolução ANEEL nº 875, de 10 de março de 2020	Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à aprovação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de bacias hidrográficas, à obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos, à comunicação de implantação de Central Geradora Hidrelétrica com Capacidade Instalada Reduzida e à aprovação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão.
Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015	Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA
Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011	Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução n° 429, de 28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.
Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências - Data da legislação: 17/12/2010 - Publicação DOU nº 242, de 20/12/2010, pág. 805 - Revoga as Resoluções n° 10, de 1988, nº 11, de 1987, nº 12, de 1988, nº 13, de 1990; altera as Resoluções nº 347, de 2004, e nº 378, de 2006.
Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Ato normativo	Ementa
Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais
Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental
Resolução CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento ambiental. *Complementa a Resolução nº 6/86.*
Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 009, de 24 de outubro de 1996	Define "corredores entre remanescentes" citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93 e estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção.
Resolução CONAMA nº 3, de 18 de abril de 1996	Define vegetação remanescente de Mata Atlântica, com vistas à aplicação de Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.
Resolução CONAMA nº 002, de 18 de março de 1994	Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná.
Resolução CONAMA nº 010, de 01 de outubro de 1993	Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.
Resolução CONAMA n° 09, de 03 de dezembro de 1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA nº 001, de 16 de março de 1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
Resolução CONAMA 06, de 16 de setembro de 1987	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento. *Complementada pela Resolução no 281/01.*

Quadro 4-4: Legislação federal – Portarias.

Ato normativo	Ementa
Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014	Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014.
Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014	Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" - Lista, conforme Anexo I desta Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014.
Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014	Art. 1º Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014.

Ato normativo	Ementa
Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022	Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. ALTERADA pela Portaria MMA nº 229, de 5 de setembro de 2022.
Portaria MMA nº 229, de 05 de setembro de 2022	Altera a Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022, referente à data de início da vigência do Anexo 3, que reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos e a Lista Oficial de Espécies Extintas da Fauna Brasileira - Peixes e Invertebrados Aquáticos.
Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022	Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.
Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.
Portaria MMA n° 421, de 26 de outubro de 2011	Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências.
Portaria MMA n° 358, de 30 de setembro de 2009	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo desenvolver estratégia nacional de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico brasileiro
Portaria IPHAN n° 28, de 31 de janeiro de 2003	Dispõe sobre a obrigatoriedade de execução de projetos de levantamento, prospecção, resgate e salvamento arqueológico da faixa de depleção, quando da solicitação de renovação da Licença Ambiental de Operação para reservatórios de empreendimentos hidrelétricos de qualquer tamanho ou dimensão dentro do território nacional.
Portaria IPHAN n° 007, de 01 de dezembro de 1988	Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei 3.924, de 26 de julho de 1961.
Portaria interministerial MMA n° 60, de 24 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.
Portaria IBAMA nº 37-n de 03 de abril de 1992	Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná, editada em 1995.
Portaria Interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.
Portaria IBAMA nº 09, de 23 de janeiro de 2002	Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural.

Quadro 4-5: Legislação federal - Instruções normativas.

Ato normativo	Ementa
Instrução Normativa IBAMA nº 14, de 27 de outubro de 2011	Altera e acrescem dispositivos à Instrução Normativa nº 184/2008, que dispõe sobre procedimento de licenciamento ambiental.
Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

Ato normativo	Ementa
Instrução Normativa IBAMA nº 146 de 10 de janeiro de 2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.

4.2 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA ESTADUAL

Artigo n° 207. da Constituição do Estado do Paraná, publicado no Diário Oficial nº. 3116 de 5 de outubro de 1989:

> Art. 207. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.

Quadro 4-6: Legislação estadual - Leis.

Ato normativo	Ementa
Lei nº 20.070, de 18 de dezembro de 2019	Cria o Instituto Água e Terra por meio da incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia e do Instituto das Águas do Paraná pelo Instituto Ambiental do Paraná;
Lei n° 16.242, de 13 de outubro de 2009	Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências.
Lei nº 15.495, de 16 de maio de 2007	Dispõe sobre desenvolvimento de projeto específico de proteção e reflorestamento das margens de rios e lagos no Estado do Paraná.
Lei n° 15.431, de 15 de janeiro de 2007	Altera o art. 4º da Lei nº 10.233, de 28.12.92. (Institui a Taxa Ambiental).
Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999	Institui a Política Estadual de Recursos hídricos e adota outras providências.
Lei n° 12.493, de 22 de janeiro de 1999	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.
Lei n° 11.067, de 17 de fevereiro de 1995	Dispõe que ficam proibidas, no Estado do Paraná, a utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna ameaçada de extinção, bem como a remoção, comércio de espécies, produtos e objetos que impliquem nas atividades proibidas, conforme especifica.
Lei nº 11.054, de 14 de janeiro de 1995	Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado.
Lei nº 10.233, de 28 de dezembro de 1992	Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências.
Lei n° 1.211, 16 de setembro de 1953	Dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná.
Lei n° 8.946, de 05 de abril de 1989	Proíbe no Estado do Paraná a caça e pesca predatórias e adota outras providências

Quadro 4-7: Legislação estadual - Decretos.

Ato normativo	Ementa
Decreto nº 11797, de 22 de novembro de 2018	Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.
Decreto n° 9957, de 23 de janeiro de 2014	Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.
Decreto n° 8923, de 10 de setembro de 2013	Institui o Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu e nomeia seus representantes. - SEMA.
Decreto n° 8680, de 06 de agosto de 2013	Institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado do Paraná SICAR-PR e adota demais providências - SEMA.
Decreto n° 7348, de 21 de fevereiro de 2013	Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.
Decreto n° 9131, de 27 de dezembro de 2010	Regulamenta a participação de Organizações Civis de Recursos Hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/PR e dá outras providências.
Decreto n° 9130, de 27 de dezembro de 2010	Regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências.
Decreto n° 9129, de 27 de dezembro de 2010	Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto n° 7264, 01 de junho de 2010	Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto Nº 3.148, de 2004.
Decreto nº 2.317, de 17 de julho de 2000	A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA, de 26 de novembro de 1999, integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/PR na qualidade de órgão executivo gestor e coordenador central do Sistema.
Decreto n° 1940, de 03 de junho de 1996	Instituído no Estado do Paraná, o Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória - "SERFLOR".
Decreto nº 857, de 18 de julho de 1979	Regulamenta a Lei nº 7.109, de 17 de janeiro de 1979, que institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente.

Quadro 4-8: Legislação estadual - Resoluções.

Ato normativo	Ementa
Resolução SEDEST n° 09, de 23 de fevereiro de 2021	Estabelece definições, critérios, diretrizes procedimentos para licenciamento de unidades de geração de energia elétrica a partir de potencial hidráulico, no âmbito do Estado do Paraná.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 5 de 08 de março de 2021	Revoga Resoluções Conjuntas SEMA/IAP.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 26, de 25 de novembro de 2020	Revoga Resolução Conjunta SEMA/IAP n. º 01/2010.
Resolução CEMA 107 de 09 de setembro de 2020	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.
Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 23, de 23 de dezembro de 2019	Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.
Resolução SEMA n° 003, de 12 de fevereiro de 2019	Procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica.
Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 003, de 11 de setembro de 2015	Institui Câmara Técnica Florestal para análise e parecer técnico em procedimentos de licenciamento ambiental que envolva a supressão de vegetação, no Estado do Paraná.

Ato normativo	Ementa
Resolução nº 74 CERH/PR, de 16 de maio de 2012	Aprova a proposta de instituição do Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu e a proposição de composição de sua Mesa Diretora Provisória
Resolução Conjunta Sema/IAP nº 005, de 29 de setembro de 2009	Estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências;
Resolução SEMA n° 031 de 24 de agosto de 1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.

Quadro 4-9: Legislação estadual - Portarias.

Ato normativo	Ementa
Portaria IAT nº 51, de 02 de fevereiro de 2023	Revoga Portaria 28-2023. Art. 1º. Estabelecer definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de Autorizações Ambientais para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná.
Portaria IAT nº 50, de 02 de fevereiro de 2023	Revoga a Portaria IAT 29-2023
Portaria IAT nº 29, de 31 de janeiro de 2023	Estabelece o GRIE e o GDAP
Portaria IAT nº 28, de 31 de janeiro de 2023	Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de AA para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento
Portaria IAT nº 300, 31 de agosto de 2022	Estabelece critérios e procedimentos para o requerimento de Autorização de Supressão de Vegetação - ASV, nos termos que especifica.
Portaria IAT n° 377, de 27 de outubro de 2022	Período da PIRACEMA
Portaria IAT n° 130, de 5 de maio de 2020	Ficam dispensados de outorga, considerando-se como de uso insignificante, as seguintes acumulações, derivações, captações e lançamentos.
Portaria IAP nº 170, de 01 de junho de 2020	Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas - PRAD.
Portaria IAP nº 059, de 15 de abril de 2015	Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências.
Portaria IAP nº 069, de 28 de abril de 2015	Adotar e exige a metodologia desenvolvida por Dias (2001) apresentada no anexo desta Portaria para definição da metragem da área de preservação permanente para os empreendimentos de geração de energia elétrica.
Portaria IAP nº 51, de 02 de fevereiro de 2023	Art. 1º. Estabelecer definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de Autorizações Ambientais para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental no Estado do Paraná.
Portaria IAP nº 024, de 13 de março de 2003	Determina que nenhuma Licença ou Autorização Ambiental, atinentes as obras de significativos impactos ambientais, sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradoria Jurídica.
Portaria IAP nº 158, de 10 de setembro de 2009	Aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/ Atividades potencial ou efetivamente impactantes, respectivos Termos de Referência Padrão e dá outras providências.
Portaria IAP n° 096, de 22 de maio de 2007	Isenta a matéria prima florestal exótica da obrigatoriedade de reposição florestal, da prévia aprovação para exploração e transporte e dá outras providências.

Ato normativo	Ementa
Portaria IAP nº 52, de 03 de marco de 2004	Licença ou Autorização, atinentes as obras de Licenciamento Estratégico, não sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradoria Jurídica do IAP (Sede Curitiba) e revoga Portaria IAP nº 088/03
Portaria SUREHMA nº 020, de 12 de maio de 1992	Enquadrar os cursos d'água da BACIA DO RIO IGUAÇU, de domínio do Estado do Paraná
Portaria IAP nº 104, de 20 de março de 2024	Estabelece critérios e procedimentos para o requerimento de Uso Alternativo do Solo - UAS

Quadro 4-10: Legislação estadual - Instruções normativas e Orientações técnicas

Ato normativo	Ementa
Instrução Normativa IAT n° 02, de 02 de fevereiro de 2023	Dispõe sobre instruções para os procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.
Instrução Normativa IAT n° 07, de 05 de novembro de 2020	Dispõe sobre a realização da consulta livre, prévia e informada aos povos e Comunidades Tradicionais e a manifestação de outros órgãos afins, no âmbito do processo de Licenciamento Ambiental Estadual.
Instrução Normativa IAT n° 02, de 02 de fevereiro de 2023	Dispõe sobre instruções para os procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.
Orientação Técnica SEDEST nº 5, de 20 de outubro de 2020	Esclarece sobre a necessidade de Declaração de Utilidade Pública - DUP em processos de implantação de instalações de geração, transmissão e geração de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.
NOTA TÉCNICA Nº 01/2023-IAT	Informa sobre a atualização do Mapeamento das Áreas Estratégicas para Conservação e Restauração no Paraná - AECR em 2022, referente à Resolução SEMA/IAP Nº 05/2009.

4.3 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA MUNICIPAL

Quadro 4-11: Legislação municipal – Dois Vizinhos/PR.

Ato normativo	Ementa
Lei Orgânica Municipal de 05 de abril de 1990	Lei orgânica do município de Dois Vizinhos/PR
LEI Nº 2.572/2021	Institui o Código de Posturas e dispõe sobre as medidas de polícia administrativa e dá outras providências.
LEI Nº 2.569/2021	Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Dois Vizinhos e dá outras providências.
Lei n° 1311, de 19 de janeiro de 2007	Altera o plano diretor de dois vizinhos, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento da cidade e das comunidades rurais, dá providências relativas ao planejamento e à gestão do território do município, nos termos da lei orgânica municipal e lei federal 10.257/2001 - estatuto da cidade e da lei estadual 15.229/2006 - sistema das diretrizes e bases do planejamento e desenvolvimento estadual.
LEI Nº 2571/2021	Dispõe sobre a regulação do sistema viário do Município de Dois Vizinhos e dá outras providências.
Lei nº 687, de 03 de agosto de 1995	Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo do perímetro urbano da sede do município de Dois Vizinhos, e dá outras providências.
Lei nº 2574/2021	Altera o Plano Diretor de Dois Vizinhos, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento da cidade e das

Ato normativo	Ementa
	Comunidades Rurais, dá providências relativas ao planejamento e à gestão do território do município, nos termos da Lei Orgânica Municipal e Lei Federal 10.257/2001 - Estatuto da Cidade.
LEI Nº 1268/2006	Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente - CMMA, o Fundo Municipal de Meio Ambiente - FUNDEMA, e dá outras providências.
LEI Nº 2570/2021 -	Estabelece a modalidade e a intensidade do Uso do Solo, bem como a localização das atividades permitidas no Município de Dois Vizinhos e dá outras providências.
Lei nº 2572 – 2021	Institui o Código de Posturas e dispõe sobre as medidas de polícia administrativa e dá outras providências.
Lei nº 2568/2021	Disciplina as formas de parcelamento e de remembramento do solo para fins urbanos e dá outras providências.

Tabela 4-1: Legislação municipal - São Jorge d'Oeste/PR.

Ato normativo	Ementa
Lei n°1091, de 14 de abril de 2023	Altera dispositivos da Lei n°124/2007, de 05 de janeiro de 2007, que define e dispõe o Código de Posturas do município de São Jorge D'Oeste, Estado do Paraná e dá outras providências.
Lei n°1095, de 04 de maio de 2023	Altera dispositivos da Lei n°922/2023, de 13 de abril de 2020, que define e dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano do município de São Jorge D'Oeste, Estado do Paraná e dá outras providências.
Lei nº 1143, de 28 de junho de 2024	Altera dispositivos da Lei nº 123 de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo do Município de São Jorge d'Oeste e dá outras providências.
Lei nº 1145, 28 de junho de 2024	Altera dispositivos da Lei nº 125 de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o Código de Obras do Município de São Jorge D'Oeste e dá outras providências.
Lei nº 123, de 05 de janeiro de 2007	Dispõe sobre o Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo do Município de São Jorge D`Oeste.
Lei nº 592/2012	Institui o Conselho Municipal de Meio Ambiente no âmbito do Município de São Jorge D`Oeste - PR, e dá outras providências.
Lei nº 922/2020	Dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano do município de São Jorge d`Oeste, revoga a lei municipal nº 123, de 05 de janeiro de 2005, e dá outras providências.

4.4 ANÁLISE CONCLUSIVA

Para a análise conclusiva da PCH Paranhos Montante, será levado em consideração o enquadramento conforme a Resolução SEDEST n° 09 de 23 de fevereiro de 2021 e os impedimentos legais relacionados à implantação e operação do projeto.

4.4.1 Enquadramento legal

De acordo com as características técnicas da PCH Paranhos Montante, o licenciamento ambiental deve ser realizado junto ao Instituto Água e Terra (IAT), que é responsável pela criação de legislação específica para o licenciamento ambiental de cada tipo de empreendimento. No caso de empreendimentos hidrelétricos, a legislação a ser seguida para o enquadramento legal é a Resolução SEDEST n° 09 de 23 de fevereiro de 2021, que "estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para o licenciamento de unidades de geração de energia elétrica a partir de potencial hidráulico no Estado do Paraná."

Com base na resolução mencionada, para determinar o porte, o tipo de Licenciamento Ambiental e o Estudo Ambiental a serem seguidos pelo empreendimento, devem ser observadas duas condições: a primeira é avaliar a potência e a área de alagamento, e a segunda é avaliar o Índice de Degradação Ambiental (IDA). Com esses resultados, é definida a modalidade de licenciamento ambiental.

Nos itens a seguir, são apresentados os valores das condições de avaliação para o enquadramento da PCH Paranhos Montante.

1. **Potência e a área de alagamento:** Na tabela a seguir estão apresentados os respectivos valores da potência e área alagada da PCH Paranhos Montante.

Tabela 4-2: Avaliação da potência e a área de alagamento da PCH Paranhos Montante.

Atributos	Valor	Unidade
Potência	21,00	MW
Área alagada (excluindo a área da calha do rio)	96,00	ha

Com a definição da potência e da área de alagamento do empreendimento na sequência será avaliado o IDA através de cálculo matemático a qual apresenta-se a seguir.

2. **Cálculo do Índice de Degradação Ambiental:** O cálculo da IDA consiste em uma avaliação matemática dos quantitativos de algumas características específicas do empreendimento, o índice numérico é calculado segundo a equação a seguir:

IDA= (AL x 0,25/P) + (((SVI x 0,47) + SVM + (SVA x 1,3)) x 0,35/P) + (SA x 0,0015/P) + (TVR x 0,0015/P) + (PRI/P)

Onde:
IDA= Índice de degradação ambiental;
AL= Área alagada (ha);
SVI= Área de supressão de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração (ha);
SVM= Área de supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração (ha);
SVA= Área de supressão de vegetação nativa primária ou estágio avançado de regeneração (ha);
SA= Comprimento do sistema de adução (canal/túnel) (m);
TVR= Comprimento de trecho de vazão reduzida (m);
PRI= Número de propriedades rurais com uso inviabilizado;
P= Potência instalada (MW).

Na tabela a seguir estão apresentados os respectivos valores dos componentes da IDA da PCH Paranhos Montante.

Tabela 4-3: Quantitativos dos componentes para determinação da IDA da PCH Paranhos Montante.

Componente	Valor	Unidade
AL	96,00	ha
SVI	0,00	ha
SVM	40,85	ha
SVA	0,00	ha
SA	0,00	m
TVR	0,00	m
PRI	2	-
P	21,00	MW

Com base nos valores apresentados na tabela, o cálculo da IDA da PCH Paranhos Montante resultou em um valor de 1,92. Dessa forma, foi possível determinar a modalidade de licença e estudo ambiental para a PCH Paranhos Montante (destacado em azul nas células), conforme mostrado na tabela abaixo.

Quadro 4-12: Enquadramento da modalidade de licença e estudo ambiental da PCH Paranhos Montante.

Tipo	PCH			
Potência (MW)	>5 até 10		>10 até 30	
Alagamento (ha)	>50 até 100		>100	
Índice de degradação ambiental (IDA)	< 4	≥ 4	**< 4**	≥ 4
Modalidade da licença	LP/LI/LO	LP/LI/LO	LP/LI/LO	LP/LI/LO
Tipo de estudo	RAS (TR1)	RAS (TR2)	**EIA (TR1)**	EIA (TR2)

Como se verifica, o empreendimento enquadra-se na modalidade da licença trifásica (LP/LI/LO), portanto deverá ser apresentado ao órgão ambiental licenciador o estudo ambiental Estudo de Impacto Ambiental (EIA), seguindo o Termo de Referência 1, versão original 12/07/2021.

4.4.2 Impeditivos legais

Para analisar os impeditivos legais associados à PCH Paranhos Montante, foram utilizadas como referência a legislação ambiental vigente e outras normas pertinentes. Além disso, foram consideradas a consulta prévia de viabilidade e as certidões de uso e ocupação do solo.

Com relação à Consulta Prévia de Viabilidade, cujo objetivo é identificar possíveis impedimentos ou intervenções relacionadas ao licenciamento ambiental de um empreendimento hidrelétrico específico, conforme a Consulta Prévia n° 255034, emitida em 22 de outubro de 2021 pelo SGA, e sua renovação, de n° 348723, emitida em 09 de junho de 2025, confirma que não há restrições ou impedimentos legais para a instalação e operação da PCH. No entanto, na segunda solicitação (renovação) da consulta prévia, foi incluída a seguinte condicionante: "12. Observar que existe Auto de Infração Ambiental nº 139684 no imóvel da margem esquerda, final do reservatório." Embora essa condicionante não seja considerada um impeditivo legal à continuidade do processo, será devidamente observada e tratada no decorrer do trâmite do licenciamento ambiental.

Adicionalmente, com base na certidão de uso e ocupação do solo emitida pela Prefeitura de São Jorge d'Oeste (n° 26/2020) em 17 de dezembro de 2020, e pela Prefeitura de Dois Vizinhos em 24 de junho de 2021, o empreendimento está em conformidade com as legislações municipais aplicáveis ao uso e ocupação do solo.

Além disso, nas áreas de influência do empreendimento, não foram identificadas zonas de amortecimento em âmbito federal, estadual e municipal, áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, locais paleontológicos, cavidades naturais, patrimônio histórico e/ou arqueológico, assim como a ausência de povos e comunidades tradicionais e territórios tradicionais. Portanto, considerando essas constatações, a usina não apresenta impedimentos legais significativos para sua implementação e operação.

Assim, com base nos itens expostos, a PCH Paranhos Montante está em conformidade com as normas estabelecidas pela legislação vigente aplicável e não foram encontrados impeditivos legais à implantação e operação do empreendimento.

5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O andamento dos processos relacionados à PCH Paranhos Montante junto ao IAT e outras instituições pertinentes, incluindo seu status (em trâmite ou já deliberados), ocorreu na seguinte sequência:

12 de dezembro de 2018

Despacho ANEEL nº 2.995, foi aprovada a Revisão dos Estudos de Inventário do Rio Chopim apresentada pelas empresas BE – Empresa de Estudos Energéticos S.A., COPEL – Companhia Paranaense de Energia, Minas PCH S.A. e Silea Participações Ltda. no trecho compreendido entre o canal de fuga da PCH Bela Vista e o remanso da PCH Arturo Andreoli, identificando um potencial global de 123,5 MW, distribuídos em quatro aproveitamentos (PCH São Jorge, PCH Verê, PCH Dois Vizinhos e PCH Paranhos).

19 de março de 2019

Despacho ANEEL nº 797, foi revogado o despacho nº 877 de 19 de novembro de 2003, excluindo assim os aproveitamentos Paranhos e Volta Grande Baixa.

29 de maio de 2019

Nota técnica nº 279/2019-SCG/ANEEL, esta agência recomenda a emissão do DRS-PCH da PCH Verê.

11 de junho de 2019

Nota técnica nº 280/2019-SCG/ANEEL, agência recomenda a emissão do DRS-PCH da PCH São Jorge.

18 de junho de 2019

Ofício nº 215/2019/IAP/GDP, o Instituo Ambiental do Paraná informa restrições quanto ao inventário aprovado através do Despacho ANEEL 2.995/2018 e reitera os grandes impactos socioambientais que serão promovidos com grandes áreas de alagamento.

20 de julho de 2020

Ofício nº 225/2020/IAP/DLO/DLE, o Instituto Água e Terra do estado do Paraná ratificou seu posicionamento quanto ao ofício nº 215/2019/IAP/GDP, onde considera que o Inventário do Potencial Hídrico do trecho Paranhos, na forma como apresentado, não deve prosperar, devendo ser revisto com alternativas que visem a redução dos impactos socioambientais.

13 de agosto de 2020

Despacho ANEEL nº 2.401, esta agência registrou a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo – DRS-UHE da UHE Paranhos, com Potência instalada de 38,00 MW.

3 de setembro de 2020

Despacho ANEEL nº 2.583, foi alterada a titularidade do Despacho de Registro de Adequabilidade do Sumário Executivo (DRSUHE) e o Despacho de Registro de Intenção à Outorga de Autorização (DRI-UHE) referentes à UHE Paranhos, com 38,00 MW, para a empresa Energias Renováveis MAZP.

7 de dezembro de 2021

Despacho ANEEL nº 3.781, estabelece o prazo de sessenta dias para a MAZP apresentar o projeto básico com vistas a reenquadrar a UHE Paranhos, levando em consideração as condicionantes do IAT.

18 de setembro de 2021

SOLICITAÇÃO DA CONSULTA PRÉVIA PROTOCOLO 18.066.436-0: Solicitação via SGA da consulta prévia da PCH Paranhos Montante.

22 outubro de 2021

EMISSÃO DA CONSULTA PRÉVIA PROTOCOLO 18.066.436-0: Solicitação deferida via Consulta prévia, n° 255034, validade da licença: 05/10/2023. DELIBERADO.

16 de dezembro de 2021

PROTOCOLO DO PROJETO BÁSICO- Apresentação do Projeto Básico e Sumário Executivo para reenquadramento da UHE Paranhos referente Processo ANEEL nº.: 48500.000680/2019 e cumprimento item (ii) do Despacho 3.781/2021, referente Processo ANEEL nº 48500.002268/2016. NUP: 485130341022021.

19 de janeiro de 2022

DESPACHO N° 158, DE 19 DE JANEIRO DE 2022.

20 de julho de 2022

ANUÊNCIA IPHAN: *Solicitação deferida*, Nº do Processo 01508.000825/2021-19 Ofício Nº 2001/2022/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN, manifesta a anuência à emissão, pelo IAT, das licenças requeridas. *DELIBERADO*.

30 de maio de 2023

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL N° 58939 – Solicitação ao IAT da AA para o Levantamento de fauna na PCH Paranhos Montante. Solicitação deferida via AA, n° 58939, validade da licença: 12/05/2025 – *DELIBERADO*.

20 de junho de 2023

PROTOCOLO N° 19.237.546-0 – OUTORGA PRÉVIA: *Solicitação deferida* via Portaria de outorga prévia, n° 24560/2023/OP-GOUT, validade da licença: 19/06/2026. *DELIBERADO*.

30 de junho de 2023

Solicitação de redução das campanhas da qualidade da água via. PROTOCOLO N° 20.691.252-9.

10 de novembro de 2023

Protocolo n° 20.69.252-9 - Recebimento do ofício n° 098/2023/IAT/DILIO/GELI/DLE: Solicitação de redução das campanhas da qualidade da água. Parecer: Informamos ser impossível a redução de campanhas amostrais anuais. *DELIBERADO*.

14 de dezembro de 2023

SOLICITAÇÃO DA CONSULTA PRÉVIA PROTOCOLO 21.475.643-9: Solicitação via SGA da consulta prévia da PCH Paranhos Montante. Solicitação deferida via Consulta prévia, n° 348723, validade da licença: 09/06/2027. DELIBERADO.

6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O aproveitamento hidrelétrico PCH Paranhos Montante, situado no rio Chopim, entre os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste no Estado do Paraná, possui as seguintes coordenadas:

Tabela 6-1: Coordenadas geográficas UTM das estruturas da PCH Paranhos Montante.

Estrutura	Longitude (UTM)	Latitude (UTM)
Barramento margem direita	295243.44 m E	7160360.29 m S
Barramento margem esquerda	295129.80 m E	7160086.68 m S
Casa de força	295149.70 m E	7160100.68 m S

A seguir são detalhadas as principais características do projeto.

6.1 DADOS GERAIS

- Potência instalada: 21,00 MW
- Energia firme: 12,36 MWmed
- Desnível total (queda bruta): 8,40 metros

6.2 LOCALIZAÇÃO DA USINA

6.2.1 Município atingido

A PCH Paranhos Montante está projetada para ser instalada entre os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, no Estado do Paraná, dentro da Mesorregião do Sudoeste Paranaense e da Microrregião de Francisco Beltrão.

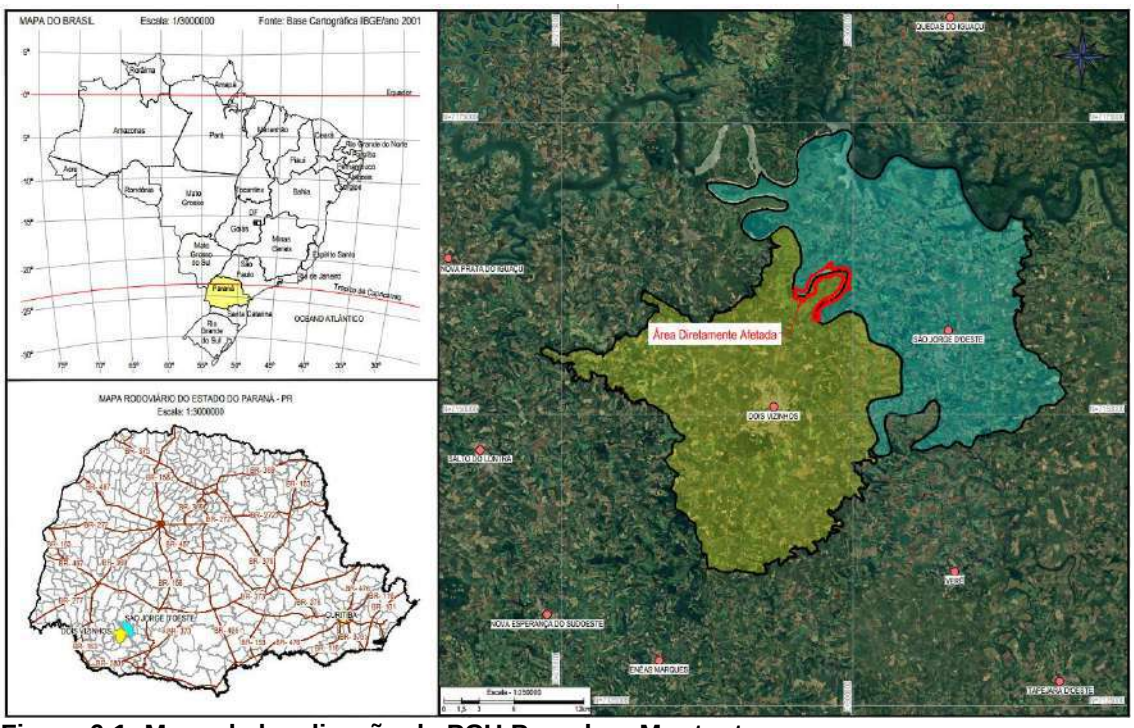


Figura 6-1: Mapa de localização da PCH Paranhos Montante.

6.2.2 Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica

A PCH Paranhos Montante situada no Rio Chopim, no Estado do Paraná, pertence à *sub-bacia 65* (sub-bacia do Rio Paraná, Iguaçu e Outros) e **bacia 06** (bacia do Rio Paraná) afluente pela margem esquerda do rio Iguaçu, como pode ser observada na imagem abaixo.

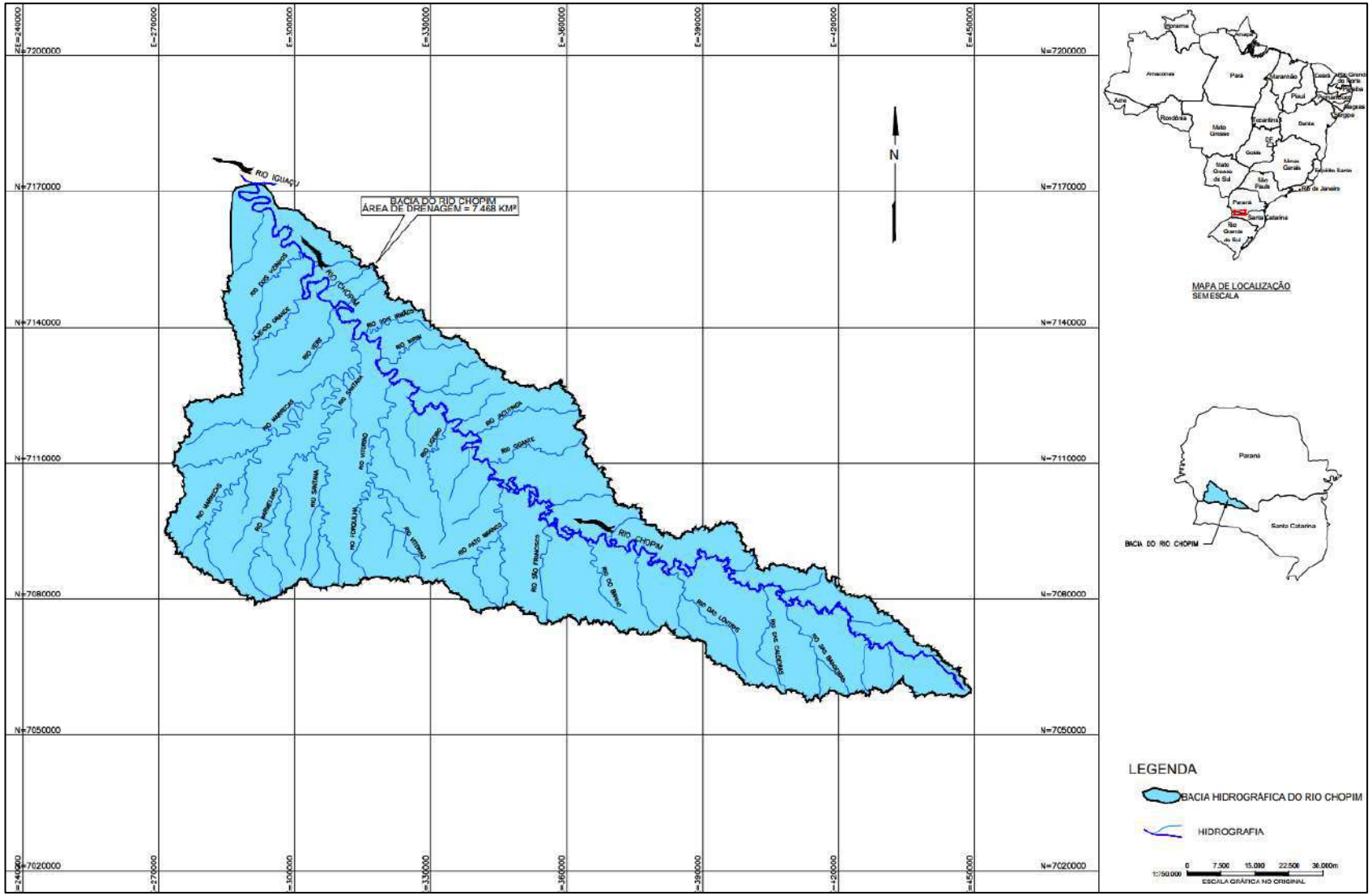


Figura 6-2: Bacia hidrográfica do Rio Chopim.

6.2.3 Acessos existentes

6.2.3.1 Acesso a obra

Um dos acessos a PCH Paranhos Montante é partindo da Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, situada na Avenida Rio Grande do Sul. A rota pode ser descrita da seguinte maneira: P01- Prossiga na direção oeste na Av. Rio Grande do Sul em direção à Rua Pará, percorrendo 700 metros; P02- Na rotatória, siga em frente e mantenha-se na Av. Rio Grande do Sul, percorrendo 180 m; P03- Faça uma curva acentuada à direita na Travessa Santo Pinto Pedroso, percorrendo 260 metros; P04- A Travessa Santo Pinto Pedroso curva à esquerda, tornando-se R. Pres. Castelo Branco, percorrendo 1,0 km; P05- A R. Pres. Castelo Branco curva à esquerda e se transforma em R. Padre Anchieta, percorrendo 300 m; P06 - Vire à direita na R. Pres. Washington Luís, percorrendo 250 m; P07- Continue na direção da Av. Ver Dorvalino Tosi/PR-473, percorrendo 5,1 km; P08- Vire à direita, percorrendo 400 m; P09 - Faça uma curva suave à esquerda, percorrendo 2,6 km; P10- Vire à direita, percorrendo 300 metros; P11- Vire à esquerda, percorrendo 2,8 km até chegar ao seu destino final, o ponto B - PCH Paranhos Montante, conforme representado na imagem a seguir.

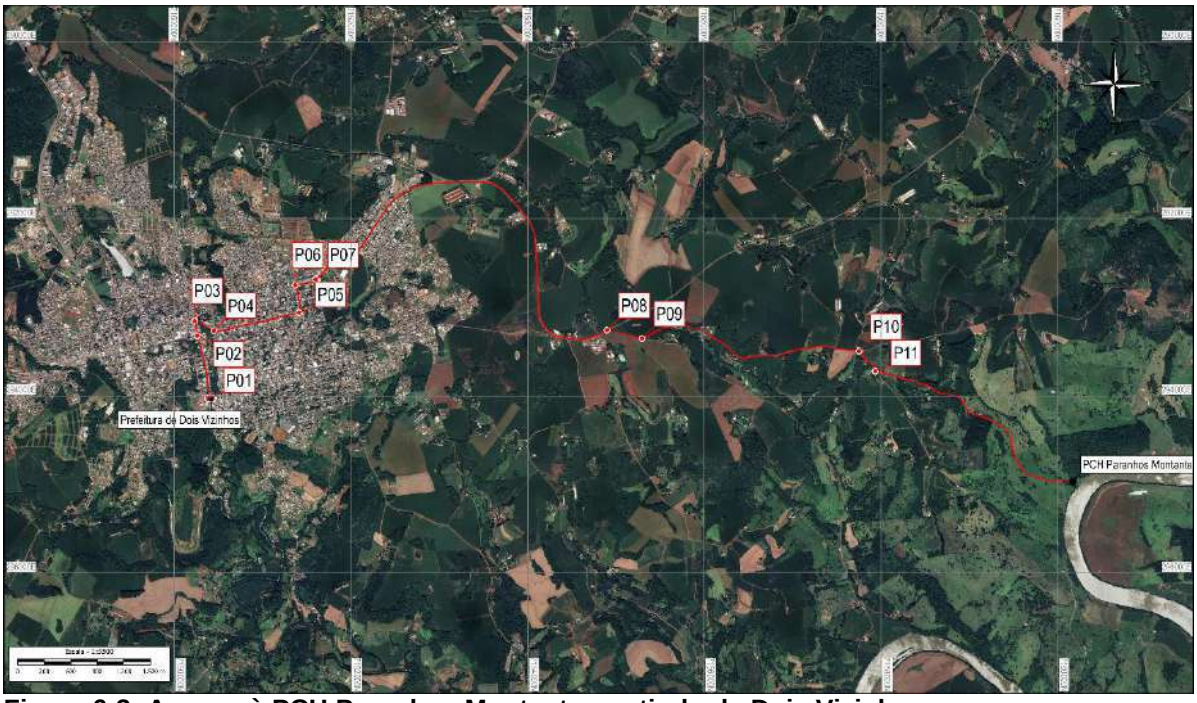


Figura 6-3: Acesso à PCH Paranhos Montante, partindo de Dois Vizinhos.
Fonte: Adaptado do Google Earth, 2024.

6.2.3.2 Acessos existentes

Para acessar as estruturas da PCH Paranhos Montante existem alguns acessos em bom estado de conservação, como pode ser observado na imagem abaixo.

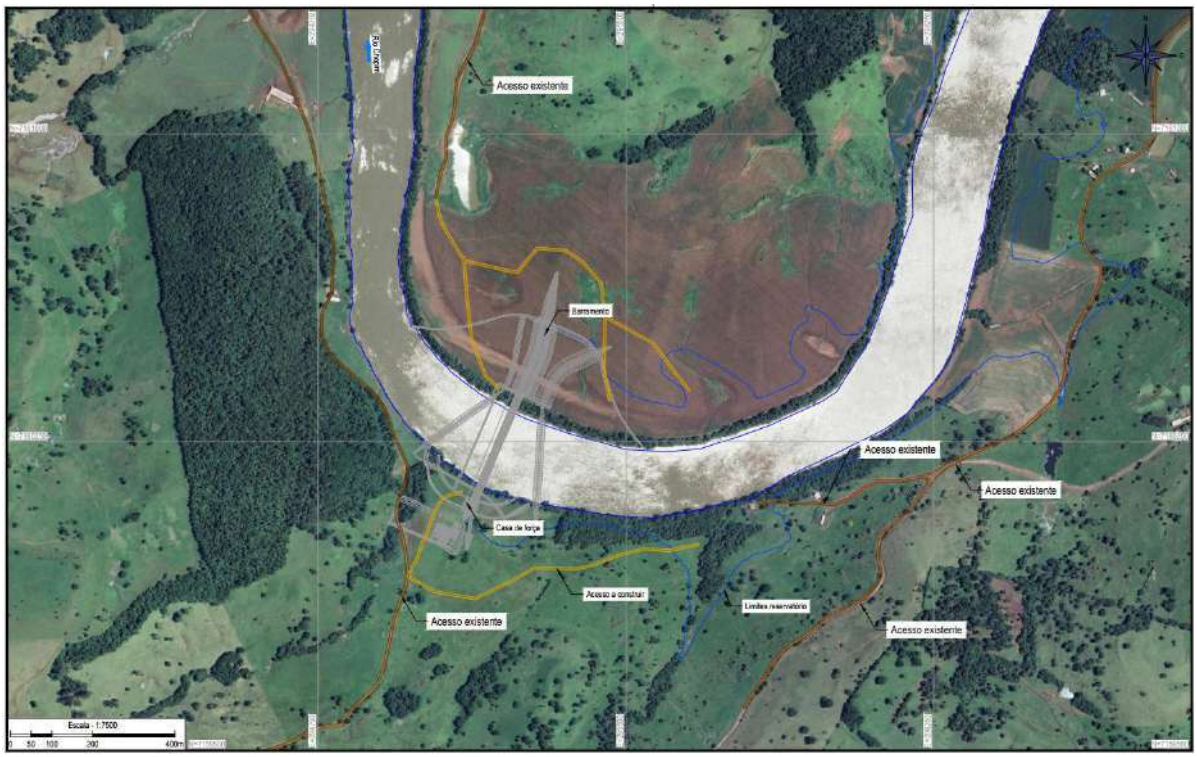


Figura 6-4: Acessos existente na região de implantação do empreendimento.

O detalhamento dos acessos existentes pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.7, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

6.2.4 Acessos a construir

Para facilitar o acesso para construção das estruturas da PCH Paranhos Montante, serão necessários a abertura de cinco novos acessos (figura abaixo). Nos acessos a construir, será realizado a assistência com a motoniveladora, além da instalação de bueiros, cobertura de cascalho em alguns trechos críticos, e implementação de sinalização.

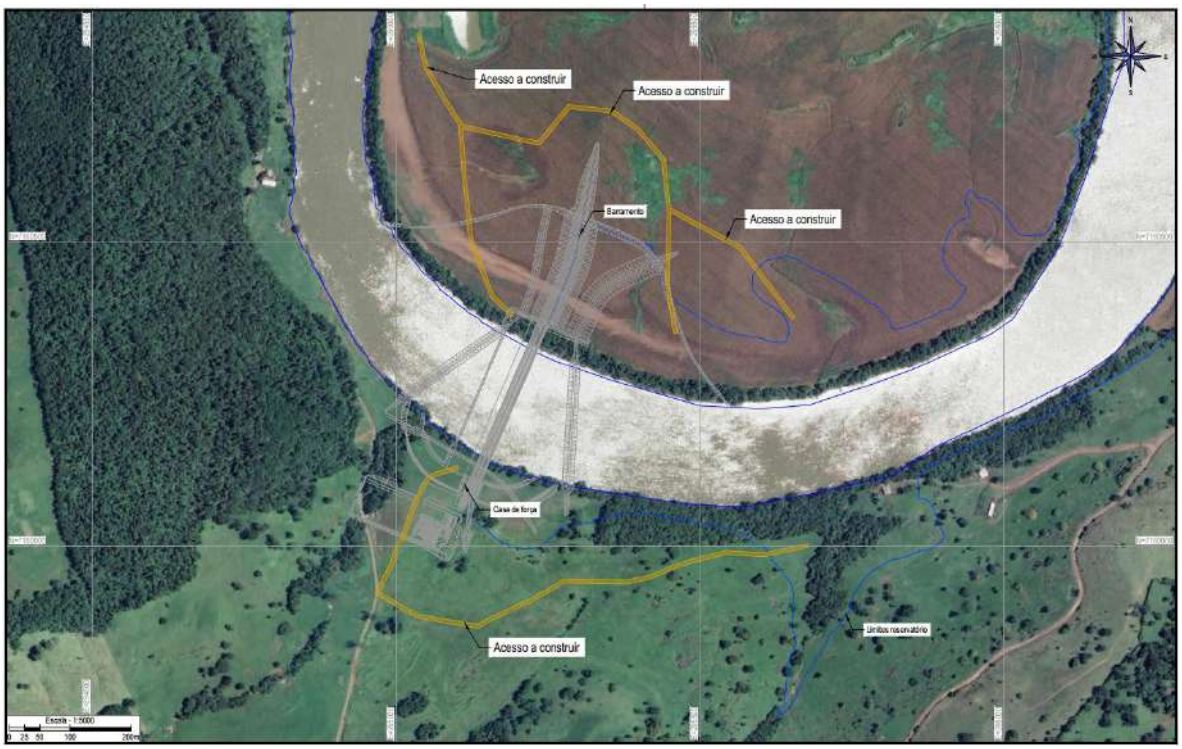


Figura 6-5: Localização dos novos acessos.

O detalhamento dos acessos a construir pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.6, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

6.3 ARRANJO GERAL

O presente empreendimento compreende estruturas de barramento alinhadas em um mesmo eixo, com circuito adutor curto, casa de força ao pé da barragem, vertedouro de soleira livre, muro de fechamento e estruturas de terra completando o barramento em ambas as ombreiras, como pode ser visto na figura a seguir.

O detalhamento do arranjo geral pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.5, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

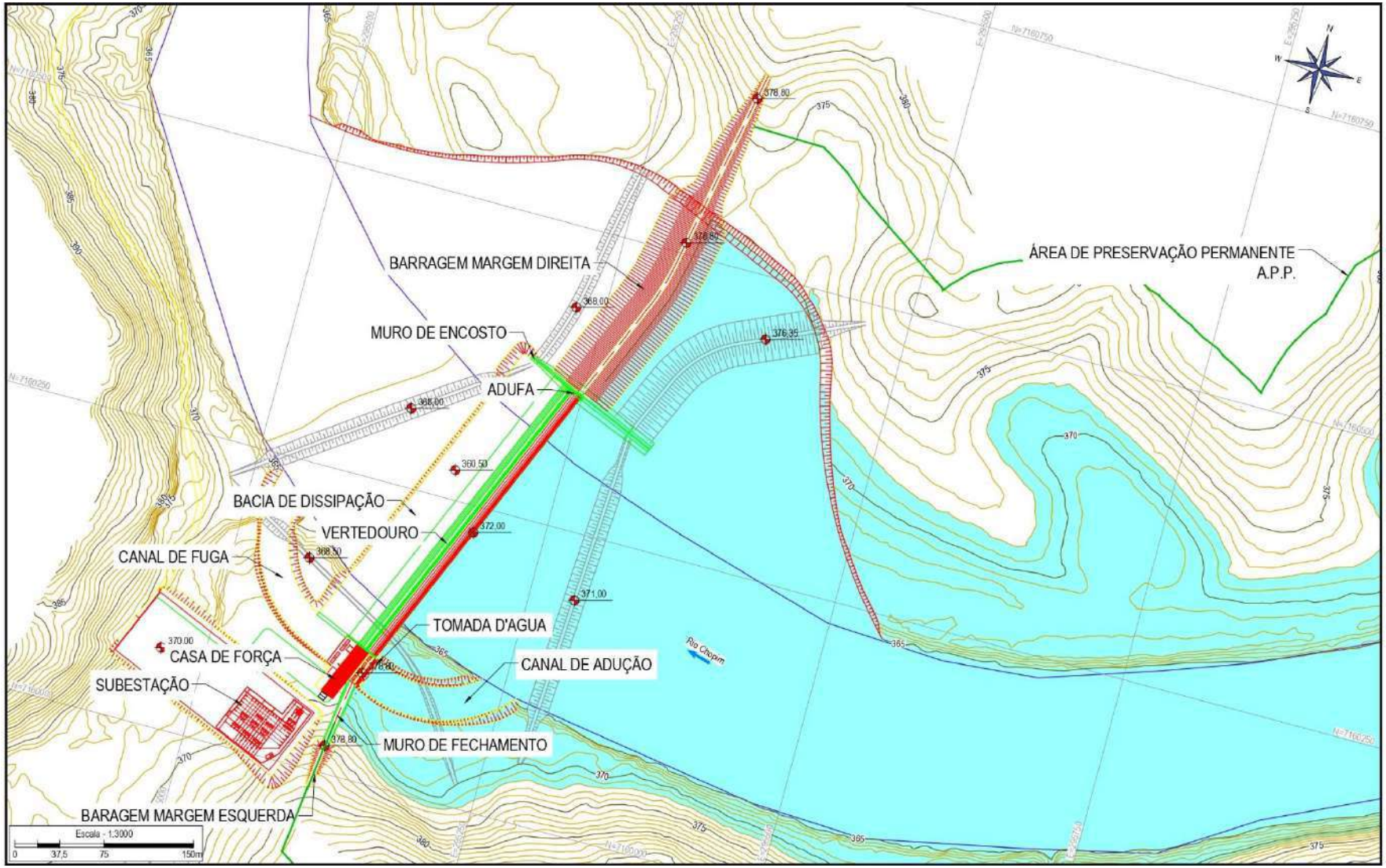


Figura 6-6: Arranjo geral das estruturas da PCH Paranhos Montante.

6.3.1 Lago

Quadro 6-1: Especificações do lago da PCH Paranhos Montante.

Item	Especificação
Regime de operação	Fio d'água
Área total	302 ha
Área efetivamente alagada	96ha
Área da calha do rio	206ha
NA máximo normal de montante	372,00
NA máximo Maximorum	377,80
NA mínimo normal	372,00
Volume total	10,89hm³ - 10.890.000m³
Volume útil	0
Área do reservatório no NA máximo normal	3,02 km²
Área do reservatório no NA mínimo normal	3,02km²
Tempo de residência	13,29 horas com a vazão QMLT
Tempo de formação	13,29 horas com a vazão QMLT
Área de remanso (transição lótico – léntico)	Não se aplica
Profundidade máxima	9,6 m
Profundidade média	3,6 m

O reservatório associado à PCH Paranhos Montante será de pequeno porte, com espelho d'água equivalente a 3,02 km² para o nível normal da usina. A barragem será dotada de vertedouro de soleira livre dimensionado para uma cheia decamilenar. A planta do reservatório e da área efetivamente alagada, pode ser observado nos desenhos EIA-PCH-PAM-1.1 e EIA-PCH-PAM-1.2, disponíveis no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

O dimensionamento da estrutura vertente considerou que o reservatório será operado a fio d'água, sendo mantida na elevação 372,00 m. O espelho d'água (no N A Max normal igual a 372,0 m) tem área de aproximadamente 3,02 km² e volume de 10,89 hm³.

Quando da passagem da vazão decamilenar, igual a 8.309 m³/s, a carga sobre o vertedouro será de aproximadamente 5,80 m. Nestas condições, que tem probabilidade muito remota, o espelho d'água terá área de aproximadamente 6,33 km², valor obtido a partir da equação descrita adiante. As curvas cota x área x volume e valores característicos são apresentados na Tabela 6-2 e Gráfico 6-1, a seguir.

Tabela 6-2: Pontos da Curva Cota x Área x Volume.

Elevação (M)	Área (KM²)	Vol. Acum. (HM³)
364,00	0,00	0,00
365,00	0,27	0,18
366,00	0,46	0,61
367,00	0,73	1,29
368,00	1,00	2,27

Elevação (M)	Área (KM²)	Vol. Acum. (HM³)
369,00	1,47	3,69
370,00	1,87	5,59
371,00	2,19	7,91
372,00	**3,02**	**10,89**
373,00	3,61	14,67
374,00	4,00	19,00
375,00	4,58	23,89
376,00	5,16	29,44
377,00	5,92	35,75

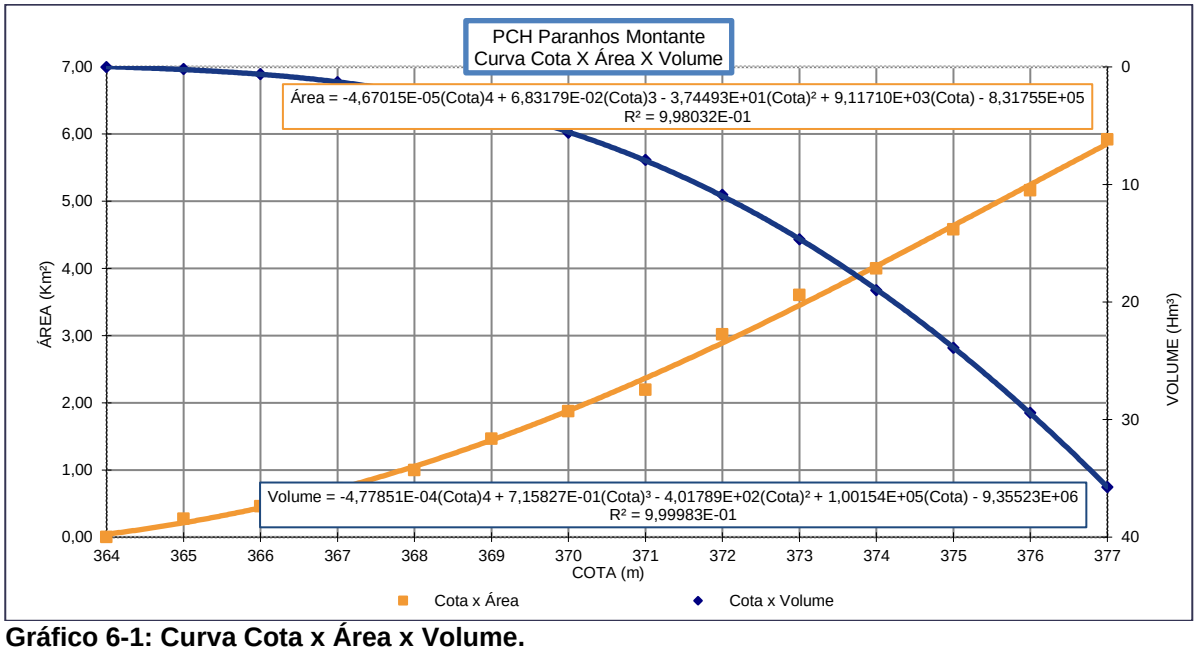


Gráfico 6-1: Curva Cota x Área x Volume.

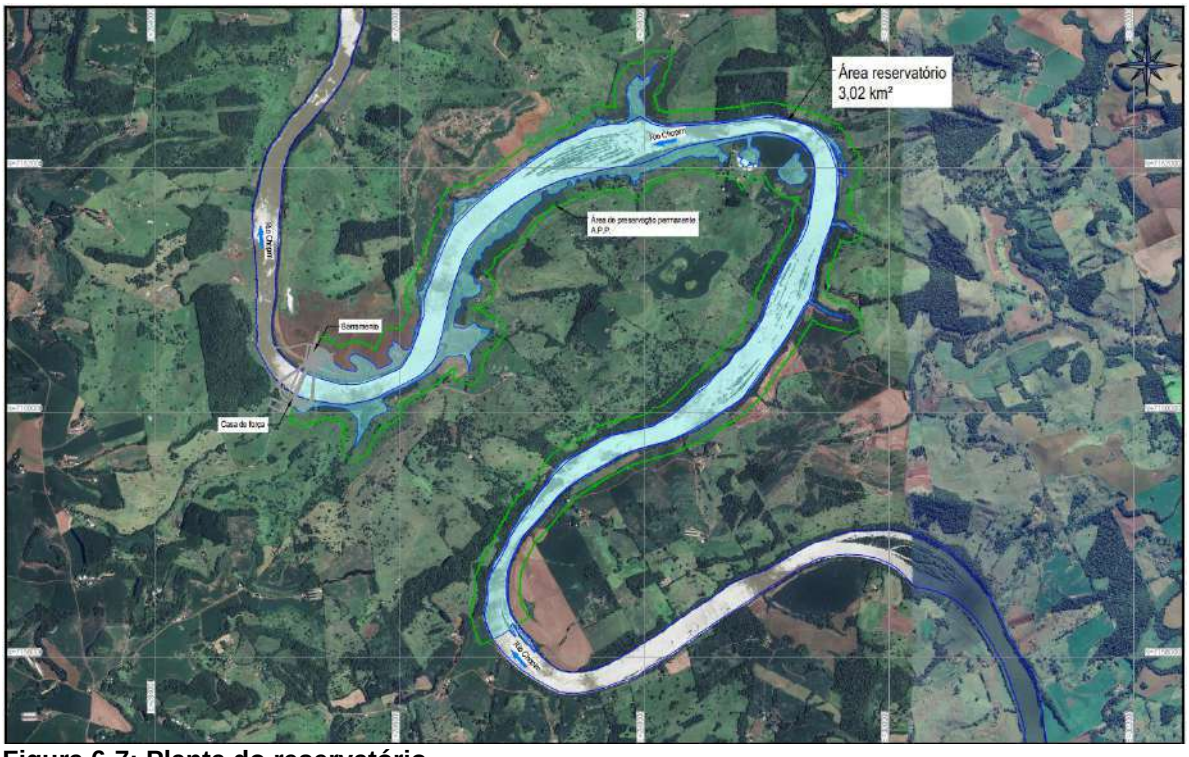


Figura 6-7: Planta do reservatório.

6.3.2 Barramento

Quadro 6-2: Especificações do barramento da PCH Paranhos Montante.

Item	Especificação
Comprimento	407 m
Altura	8,40
Formação	Vertedor de concreto convencional; Muro de contenção de concreto convencional; Muro de fechamento de concreto convencional; Barragem de terra de solo compactado.
Vazão sanitária	5,50 m³/s

Os detalhes do barramento pode ser pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.4, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

O barramento tem um comprimento total de crista de aproximadamente 714,00 m, desde a ombreira esquerda até a direita, englobando nesse sentido o muro de fechamento, a estrutura conjugada da tomada d'água/casa de força, o vertedouro de soleira livre, o muro de contenção e as barragens de terra em ambas as ombreiras. Com exceção do vertedouro, que possui sua soleira na elevação 372,00 m, as demais estruturas que compõem o barramento estão coroadas na elevação 378,80 m, com borda livre de 1,00 m em relação ao nível máximo maximorum. Estas estruturas estão descritas a seguir.

1. <u>Vertedouro</u>

O vertedouro será do tipo soleira livre com perfil Creager. A estrutura foi dimensionada para laminar uma vazão com recorrência decamilenar equivalente a 8.309,4 m³/s. Será construído em concreto convencional, com objetivo de prover a desejada impermeabilização na conformação da soleira vertente, onde é exigido rigor de acabamento e rigor geométrico. A soleira vertente com crista na elevação 372,00 m terá um comprimento total de 278,0 m e estará submetida a uma carga de 5,80 m para a vazão de dimensionamento, na qual será garantida ainda uma borda livre de 1,00 m, quando da passagem de cheia decamilenar.

A dissipação da energia será feita por uma bacia de dissipação de comprimento de 47,50 m, sendo esta dimensionada de forma a conter o ressalto hidráulico formado pelo vertimento. Em função da presença de basalto denso na fundação, pouco susceptíveis a erosão, a bacia de dissipação será parcialmente revestida com laje de concreto, somente no seu terço inicial. O fluxo será disciplinado

dentro da bacia pelo muro lateral esquerdo, coroado na elevação 369,00 m, e, pela direita, pelo muro de contenção, com topo variável.

A fundação do vertedouro será assentada em maciço rochoso formado por basalto denso, são a pouco alterado, muito resistente e pouco a medianamente fraturado. O tratamento da fundação prevê limpeza grossa/fina/manual, eventual regularização com a utilização de concreto para preenchimento em zonas muito irregulares e realização de cortina de injeção de calda de cimento para diminuir e homogeneizar a condutividade hidráulica pelas fundações. Suas principais características são:

Quadro 6-3: Características do vertedouro.

Item	Especificação
Perfil	tipo Creager de soleira livre
Comprimento da ogiva	278,0 m
Coeficiente de descarga	2,14
Vazão de projeto (TR 10.000 anos)	8.309,4 m³/s
Elevação da soleira	372,00 m
Nível d'Água Máximo (cheia decamilenar)	377,80 m
Nível d'água a jusante para a vazão de projeto	369,85 m
Fundo do reservatório a montante da soleira	~362,50 m
Altura máxima da estrutura na soleira	10,0 m
Sobrelevação para vazão decamilenar	5,80 m

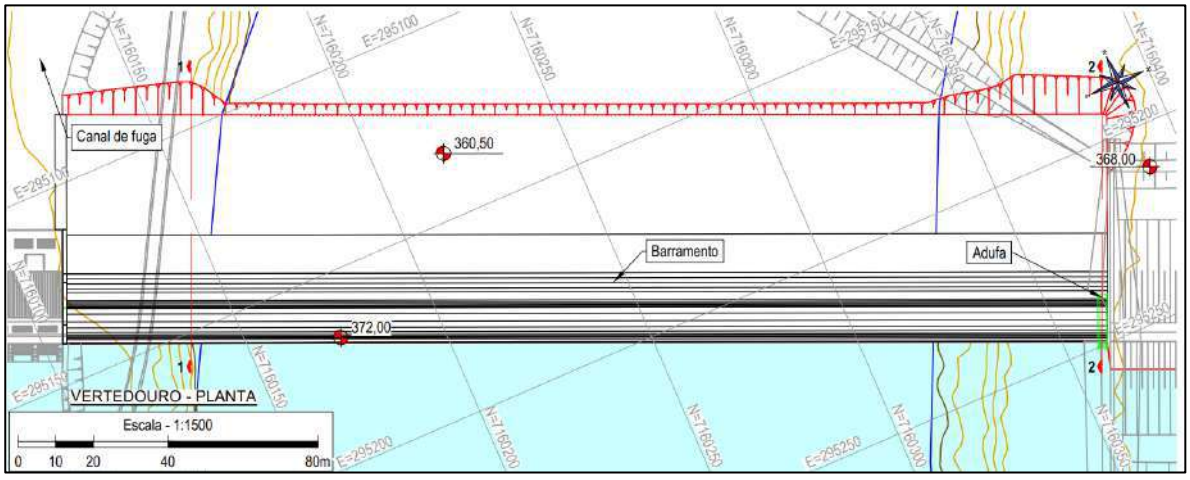


Figura 6-8: Planta do vertedouro.

Visando garantir uma vazão de cunho ambiental durante o enchimento do reservatório, foi incorporada uma adufa ao vertedouro, dimensionada para uma vazão de 23,00 m³/s. Ela será mantida aberta durante a construção da barragem de terra da margem direita, sendo posteriormente vedada por uma comporta. A adufa possui comprimento de aproximadamente 14,45 m e uma abertura com 1,60 m de largura e

1,90 m de altura. No trecho inicial está prevista uma ranhura para a descida da comporta e o concreto será do tipo convencional. O detalhamento do vertedouro, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.3, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

2. Muro de Contenção

A transição entre a estrutura do Vertedouro e da Barragem de Terra, é feita por um Muro de contenção, coroado na parte central na elevação 378,80 m e variável em suas extremidades. Esse muro tem suas dimensões (altura e comprimento da base) variáveis, de acordo com a crista das ensecadeiras projetadas. Em seu ponto mais alto, possui altura e base igual a 16,50 m. Assim, esse muro permite o encontro da barragem de terra com a estrutura de concreto e ainda tem a funcionalidade de auxiliar no desvio do rio. O muro se estende um pouco além da saia da barragem, tendo um comprimento total de 126 metros. O detalhamento desta estrutura pode ser pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.4, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

3. Muros de Fechamento

O muro de fechamento, adjacente à tomada d'água, tem a função de realizar o abraço da barragem de terra da margem esquerda às estruturas de concreto, além de concluir o barramento. O muro do tipo gravidade será edificado em concreto massa, sendo coroado na elevação 378,80 m, com altura máxima de 10,50 m e comprimento de 60,65 m. O paramento de montante está razão 1V:0,1H e de jusante com a mesma proporção até a elevação 369,70 m, sendo alteração para a razão de 1V:0,65H. O detalhamento desta estrutura pode ser pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.4, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

4. Barragens de Terra

As barragens de terra que fecham o vale nas margens direita e esquerda serão executadas em seção homogênea em solo compactado. Com 5 m de largura de crista, as barragens apresentam comprimento total de 345 m, sendo 311,70 m

referentes à barragem da margem direita, e 32,90 m referentes à da margem esquerda.

Em ambas as margens, o talude de montante terá inclinação de 1V:1,8H, enquanto o espaldar de jusante estará na razão 1V:2,0H. Na margem direita, onde o solo coluvião é predominante até as porções superiores do vale, está prevista a implantação de um cut-off com 3,0 m de base apoiada sobre o solo de alteração de basalto e taludes escavados na inclinação de 1V:1,5H.

A seção homogênea em solo compactado apresenta filtro interceptor vertical de areia com espessura de 0,50 m e dreno horizontal, também de areia, com espessura de 0,50 m. A proteção do talude de montante na zona de oscilação do nível d'água será efetuada com rip-rap, enquanto os de jusante serão protegidos com revestimento vegetal. Prevê-se também a realização de cortina de injeção de calda de cimento nos trechos com fundação em rocha, que terá por finalidade diminuir e homogeneizar a condutividade hidráulica pelas fundações.

O detalhamento desta estrutura pode ser pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.4, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

6.3.3 Ensecadeiras

O planejamento de construção do empreendimento e o arranjo geral concebido permitiram projetar o desvio do rio com pouca influência no caminho crítico da obra, possibilitando a implantação das demais estruturas do barramento com um período de retorno menor.

A implantação das estruturas será feita em três fases. Na primeira, em virtude de a posição das estruturas estarem afastada da calha do rio, não haverá necessidade de haver desvio do curso natural do rio, sendo apenas implantada uma ensecadeira de proteção na margem esquerda para garantir a segurança dos serviços na região.

As outras duas fases irão requerer o desvio do rio, sendo no primeiro momento necessário para a implantação do vertedouro posicionado na calha do rio e, na última fase, para a construção da barragem de terra da margem direita.

Quadro 6-4: Especificações das ensecadeiras da PCH Paranhos Montante.

Item	Especificação
Localização	Rio Chopim Desvio do rio – 1ª fase – Margem esquerda Desvio do rio – 2ª fase – Margem direita Desvio do rio – 3ª fase – Margem direita
Métodos construtivos	Ensecadeira do tipo gravidade de com núcleo de argila e enrocamento superficial na face externa em contato com o fluxo de água. Descrição das 3 fases podem ser encontradas nos itens: 6.3.3.1, 6.3.3.2 e 6.3.3.3

6.3.3.1 Desvio do rio – 1ª fase

Esta fase será composta por duas etapas. A primeira envolve a implantação da barragem de terra da margem esquerda, o muro de fechamento e as estruturas do circuito de geração (Tomada d'água e Casa de Força). Já a segunda compreende a escavação do canal de desvio e a construção do muro de contenção.

Na primeira etapa está prevista a construção de uma ensecadeira de proteção junto à margem esquerda do rio Chopim. A ensecadeira foi dimensionada para a vazão de 4.274 m³/s, referente à cheia de ano hidrológico completo com período de recorrência de 50 anos. Nesta área protegida, além das estruturas previstas, ainda será implantado o canteiro de obras, demandando cerca de 8 meses para a conclusão de todos os serviços.

A ensecadeira de proteção irá fechar o meandro existente e terá sua crista coroada na elevação 368,50 m, possuindo cerca de 300,00 m de comprimento. Executada em solo compactado, esta estrutura terá, em ambos os taludes, inclinação na razão de 1V:1,5H.

Ao término da construção das estruturas da margem esquerda, inicia-se a segunda etapa com a implantação de um canteiro de obras de apoio na margem direita, que auxiliará na realização das escavações do canal de desvio e de trechos do canal de restituição.

O canal de desvio foi projetado para uma vazão de 3.571 m³/s, equivalente a uma cheia de 20 anos. Com comprimento de aproximadamente 550 metros e largura média da ordem de 190 metros, o canal tem seu fundo variando entre as elevações 365,50 m, na entrada, e 364,50 m, ao final.

Além dos serviços de terraplenagem mencionados, ainda será implantado o muro de contenção, que funcionará de encosto para a barragem de terra da margem direita e para as ensecadeiras previstas nas etapas subsequentes do desvio do rio.

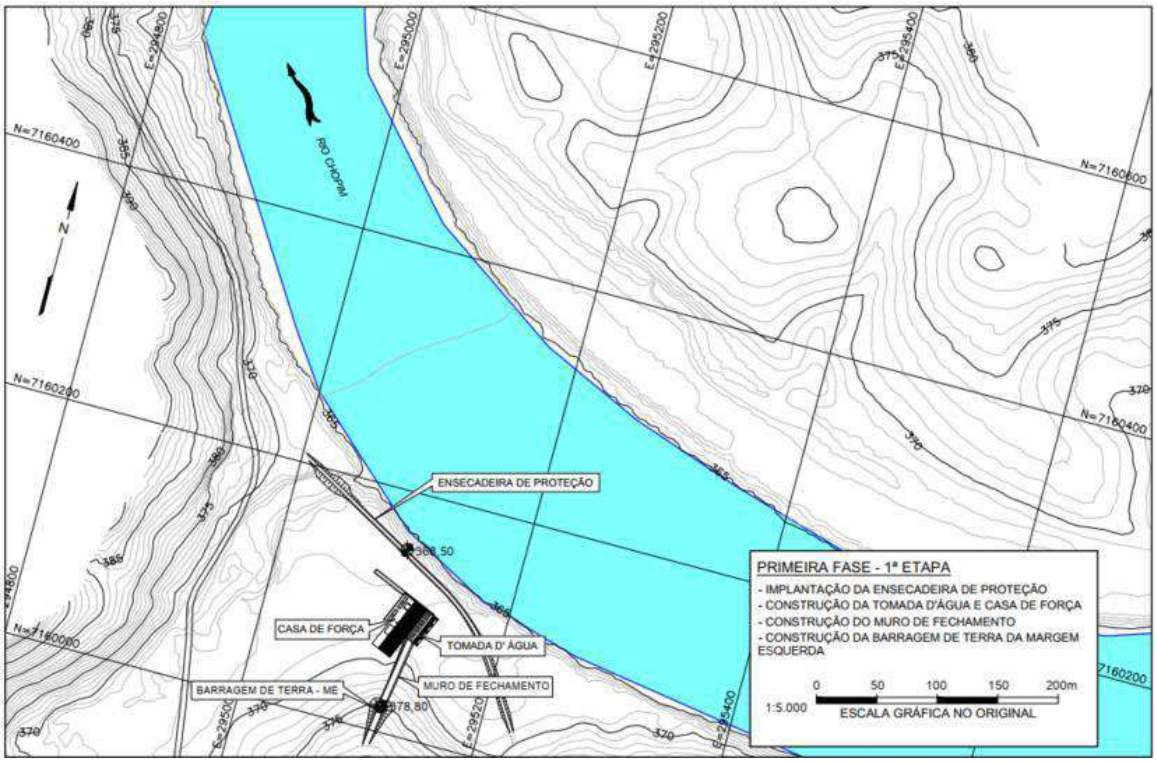


Figura 6-9: Esquematização do desvio do rio da primeira fase – 1° etapa.

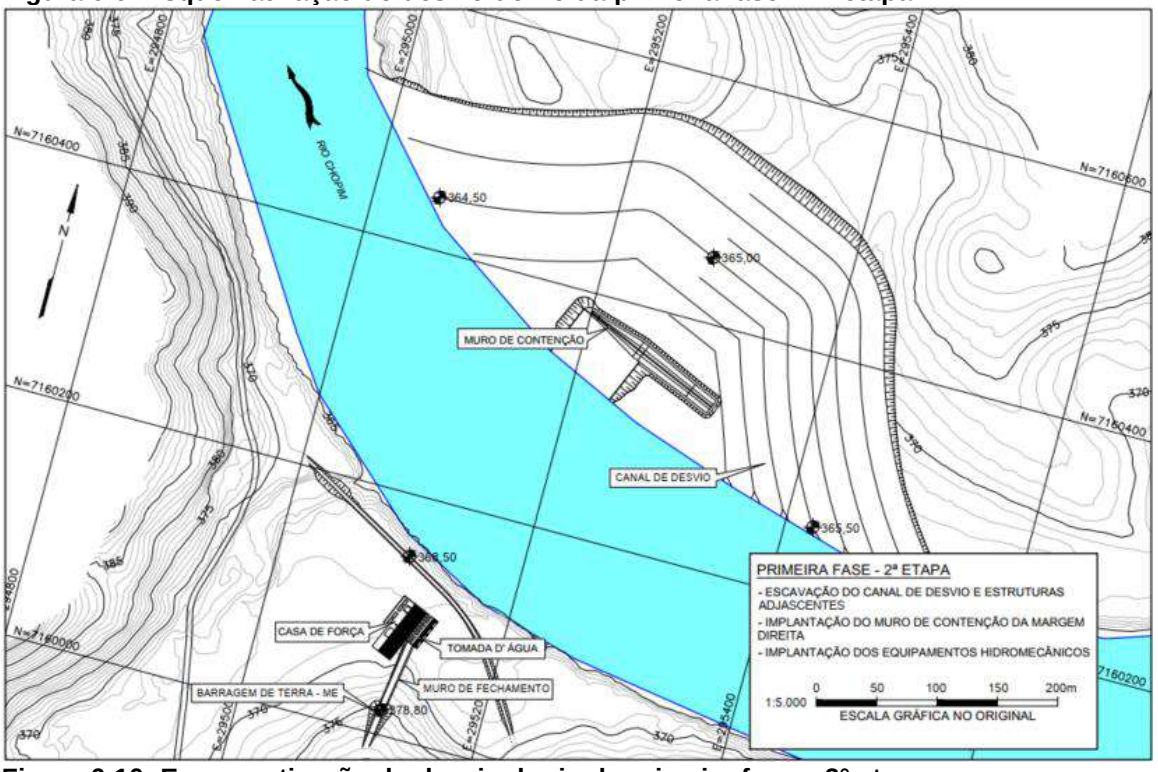


Figura 6-10: Esquematização do desvio do rio da primeira fase – 2° etapa.

6.3.3.2 Desvio do rio – 2ª fase

Concluídas as escavações da margem direita e implantação do muro de contenção, será realizada a remoção da ensecadeira de proteção e o lançamento das ensecadeiras de montante e jusante da segunda fase, onde o rio terá seu curso desviado para o canal de desvio. A ensecadeira de montante será construída em seção mista, precedida por um cordão de enrocamento lançado com posterior alteamento em solo compactado até a elevação 371,00 m.

A ensecadeira de jusante, construída em solo, terá taludes de 1V:1,5H e será coroada na elevação 368,00 m. Estes níveis permitem uma borda livre de 1,0 m quando da passagem da cheia de projeto.

Nesta etapa, após a conclusão do desvio do rio e o bombeamento da área abrigada pelas ensecadeiras, será construído o vertedouro de soleira livre e a adufa incorporada a ele. Também serão escavados os canais de adução, de restituição e de fuga.

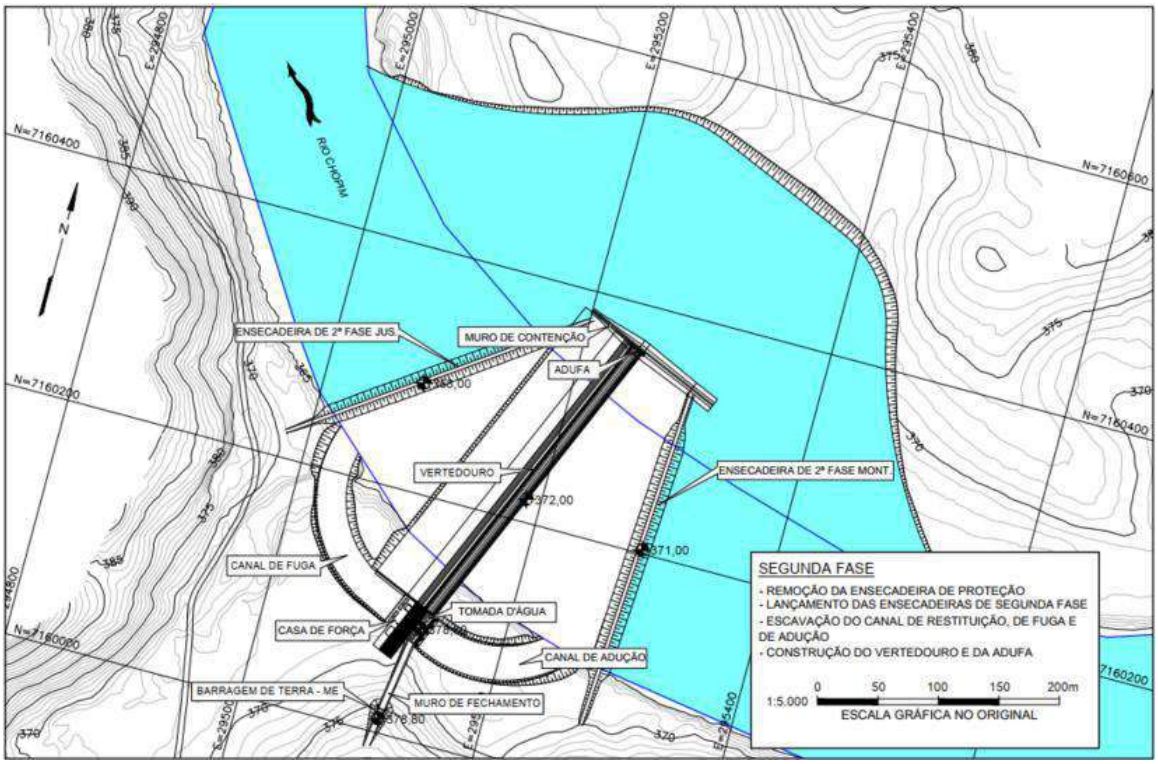


Figura 6-11: Esquematização do desvio do rio da segunda fase.

6.3.3.3 Desvio do rio – 3ª fase

Com a conclusão do vertedouro, serão lançadas as ensecadeiras de montante e jusante de 3ª fase (Figura 6-12), desviando o rio novamente para a sua calha natural, onde o fluxo passará sobre a soleira do vertedouro. De forma a controlar o enchimento do reservatório, mantendo a vazão adequada para jusante, está prevista uma adufa que será implantada no corpo do vertedouro. Ela será mantida aberta do início do desvio do rio sobre o vertedouro até o fim das obras do empreendimento, sendo posteriormente fechada por uma comporta. Nesta fase, as estruturas de desvio (ogivas do vertedouro e ensecadeiras) também foram dimensionadas para a vazão com tempo de recorrência de 20 anos. A ensecadeira de montante, construída em seção mista, similar à da segunda fase, tem a cota de coroamento na elevação 376,35 m. Já a ensecadeira de jusante terá a sua crista na elevação 368,00 m com taludes na proporção 1V:1,5H. O ensecamento desta área permitirá a conclusão do barramento, sendo construída a barragem de terra da margem direita. Ao término da construção da barragem, será realizada a remoção parcial da ensecadeira de montante, permitindo que a lâmina d'água atinja a barragem principal e desative a estrutura temporária (ensecadeira).

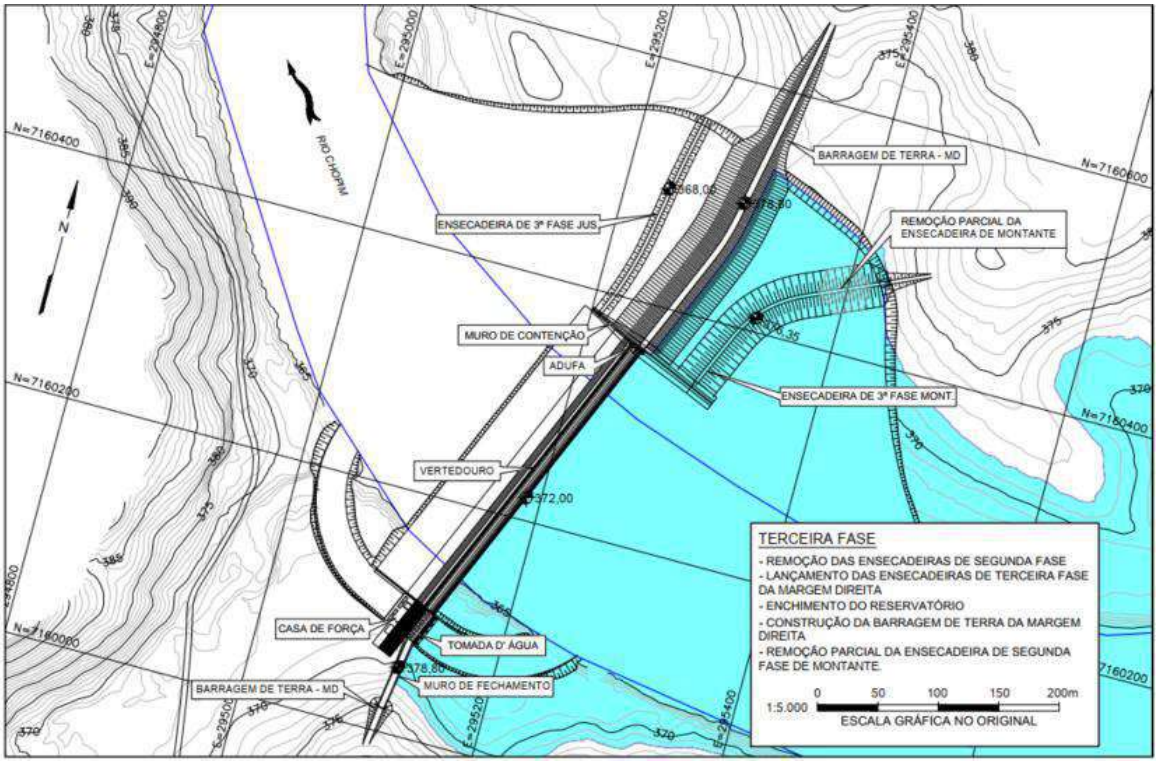


Figura 6-12: Esquematização do desvio do rio da terceira fase.

6.3.4 Tomada d'água

Quadro 6-5: Especificações da tomada d'água da PCH Paranhos Montante.

Item	Especificação
Localização	Junto a casa de força
Acessórios	Grade, comporta e limpa grade

A tomada d'água do tipo aliviada é uma estrutura de concreto armado destinada a controlar o fluxo de entrada da adução nas unidades geradoras. Coroada na elevação 378,80 m, a estrutura tem dimensão total no sentido longitudinal do eixo do barramento de 28,10 m. No sentido transversal, a estrutura tem dimensão de 12,36 m, a partir da qual se inicia a estrutura da casa de força. Terá quatro entradas d'água, duas para cada unidade geradora, com soleira na elevação 358,65 m, com altura que varia de 10,85 m, na entrada, a 6,60 m, na entrada da turbina. Essas entradas serão dotadas de grades para proteção contra materiais flutuantes e comportas ensecadeiras do tipo deslizante operada por meio de viga pescadora como pode ser observado na Figura 6-13.

A estrutura terá sua fundação assente em maciço rochoso de basalto denso, muito resistente e pouco a mediamente fraturado. Ao longo de toda a fundação desta estrutura, está prevista execução de cortina de injeção de calda de cimento, além de drenos de fundação. A cortina de injeção terá por finalidade diminuir e homogeneizar eventual condutividade hidráulica pelas fundações, enquanto que a linha de drenos reduzirá a subpressão da estrutura.

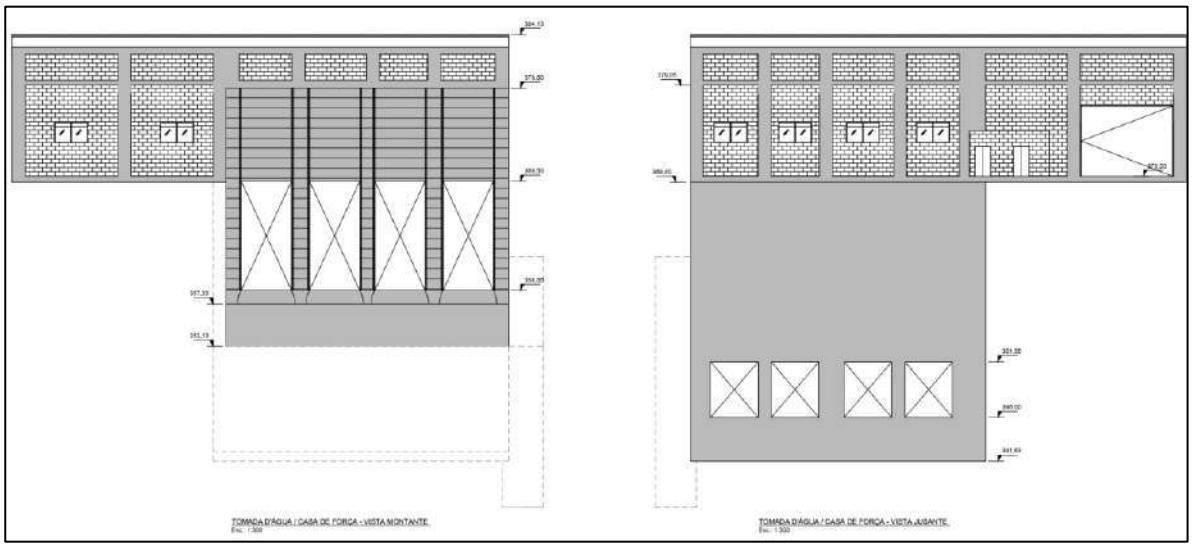


Figura 6-13: Tomada d'água, vista de montante e jusante.

6.3.5 Casa de força

Quadro 6-6: Especificações da casa de força da PCH Paranhos Montante.

Item	Especificação
Dimensões	50 x 23,50
Tipo de turbina	Kaplan
Potência unitária	4.200 kW
Vazão de engolimento máximo	300 m³/s
Fator de potência	0,9
Acesso	Pela margem esquerda.

A casa de força será conjugada à tomada d'água. Foi concebida como uma estrutura única do tipo abrigada, com largura de 29,6 m e comprimento 21,3 m, e projetada para abrigar duas unidades geradoras do tipo Kaplan de eixo vertical com potência nominal individual de 10,50 MW.

Junto à lateral esquerda da casa de força, será implantada a área de montagem, projetada para abrigar os trabalhos de montagem dos equipamentos durante a fase de implantação e futuras manutenções. A área de montagem possui 21,3 metros de largura, posicionada na elevação 370,00 m, sendo que a ponte rolante permitirá a movimentação dos equipamentos ao longo de toda a área de montagem, assim como ao longo do bloco da casa de força. A estrutura será assentada em maciço rochoso formado por maciços de basalto, resistentes e pouco fraturado.

6.3.6 Canal de fuga

Quadro 6-7: Especificações do canal de fuga da PCH Paranhos Montante.

Item	Especificação
Dimensões	Aproximadamente: 160,0 metros comprimento Largura variável: 26,0 metros

O canal de fuga terá um comprimento médio de 160,00 m e será escavado em continuidade à casa de força, tendo como ponto inferior de escavação a elevação 346,00 m. O canal será escavado parcialmente em rocha, com taludes de inclinação na razão 1V:0,1H. Os trechos de taludes em solo terão inclinação 1V:1,5H e deverão receber proteção com enrocamento. Para os taludes de corte, estão previstos tratamentos eventuais, somente onde mostrarem algum tipo de instabilidade, com a aplicação de chumbadores / tirantes e concreto projetado com drenos rasos.

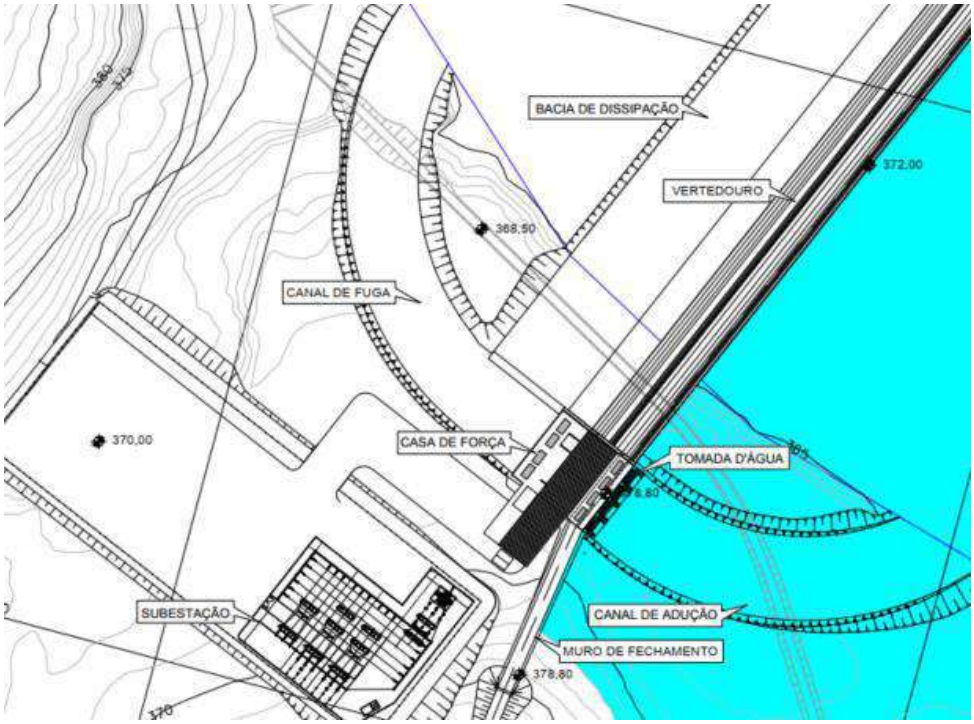


Figura 6-14: Canal de fuga.

6.3.7 Trecho de vazão reduzida (TVR)

A casa de força da PCH Paranhos Montante estará implantada ao pé do barramento o que elimina o Trecho de Vazão Reduzida (TVR) e a necessidade de vazões ecológicas de qualquer natureza.

6.3.8 Delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório

A delimitação da APP do reservatório da PCH Paranhos Montante foi realizada com base na metodologia proposta por Dias (2001), formalmente estabelecida pela Portaria IAP nº 069/2015, regulamentada pelo IAT. Tal metodologia visa definir tecnicamente a largura mínima da APP nos empreendimentos hidrelétricos com base em critérios topográficos, batimétricos e legais.

O cálculo da Faixa de Manutenção da Área de Preservação Permanente Ciliar (FMAP) é realizado com base em dois parâmetros principais. O primeiro, denominado APPl, corresponde à área, em hectares, da APP medida a partir de uma faixa de 100 metros contados da cota máxima de alagamento do reservatório. O segundo parâmetro, chamado APPr, representa a área de APP ciliar existente no leito natural do rio que será abrangida pelo reservatório artificial previsto no projeto.

A equação utilizada para esse cálculo é:

$$FMAP = \frac{APPr \times 100}{APPl}$$

Onde:
FMAP: Faixa Mínima de Área de Preservação;
APPr: Área de Preservação Permanente ao longo do rio conforme sua largura média, antes da intervenção da barragem;
APPl: Área de Preservação Permanente Teórica do Lago com faixa de 100m.

Considerando os dados da PCH, calculou-se, portanto, o FMAP:

$$FMAP = \frac{2{,}80023801 \times 100}{2{,}7683}$$

Como resultado obteve-se que a largura da APP da PCH Paranhos Montante será de 101,03 metros, contudo, a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, em seu Art. 5º, estabelece que:

> "Na implantação de reservatório d'água artificial destinado à geração de energia [...] é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural [...]".

Dessa forma, mesmo com o cálculo técnico apontando uma FMAP de 101,03 metros, optou-se pela adoção da faixa de APP de 100 metros, respeitando o limite máximo legal previsto para áreas rurais, garantindo assim a conformidade com a legislação ambiental federal e os requisitos estabelecidos no processo de licenciamento.

6.3.9 Cronograma de implantação

O planejamento de implantação da PCH Paranhos Montante estabeleceu um período de 24 meses, contemplando o período de contratação e fabricação de equipamentos, implantação das obras civis, montagem eletromecânica e

comissionamento. Considerou-se neste planejamento que todas as licenças ambientais já estejam previamente concedidas à exceção da licença de operação.

1. **Mês 1 a 4:** Início das atividades com a escolha e contratação do fabricante de equipamentos eletromecânicos, juntamente com a elaboração do projeto executivo, ocupando os primeiros quatro meses do planejamento.

2. **Mês 5 a 12:** Fabricação dos equipamentos e transporte para o local da obra, planejados para ocorrerem entre o quinto e o décimo segundo mês.

3. **Mês 7 a 15:** Início das obras civis na margem esquerda, incluindo a estruturação do canteiro de obras, constituição da ensecadeira de proteção e construção das estruturas civis como: Tomada d'Água, Muros de fechamento, Barragem de terra da Margem Esquerda e Casa de Força.

4. **Mês 15 a 19:** Início do desvio do rio após a conclusão do barramento da margem esquerda e implantação do muro de contenção na margem direita. Este período também abrange a concretagem do vertedouro, seguido pelo lançamento das ensecadeiras de 3ª fase e enchimento do reservatório.

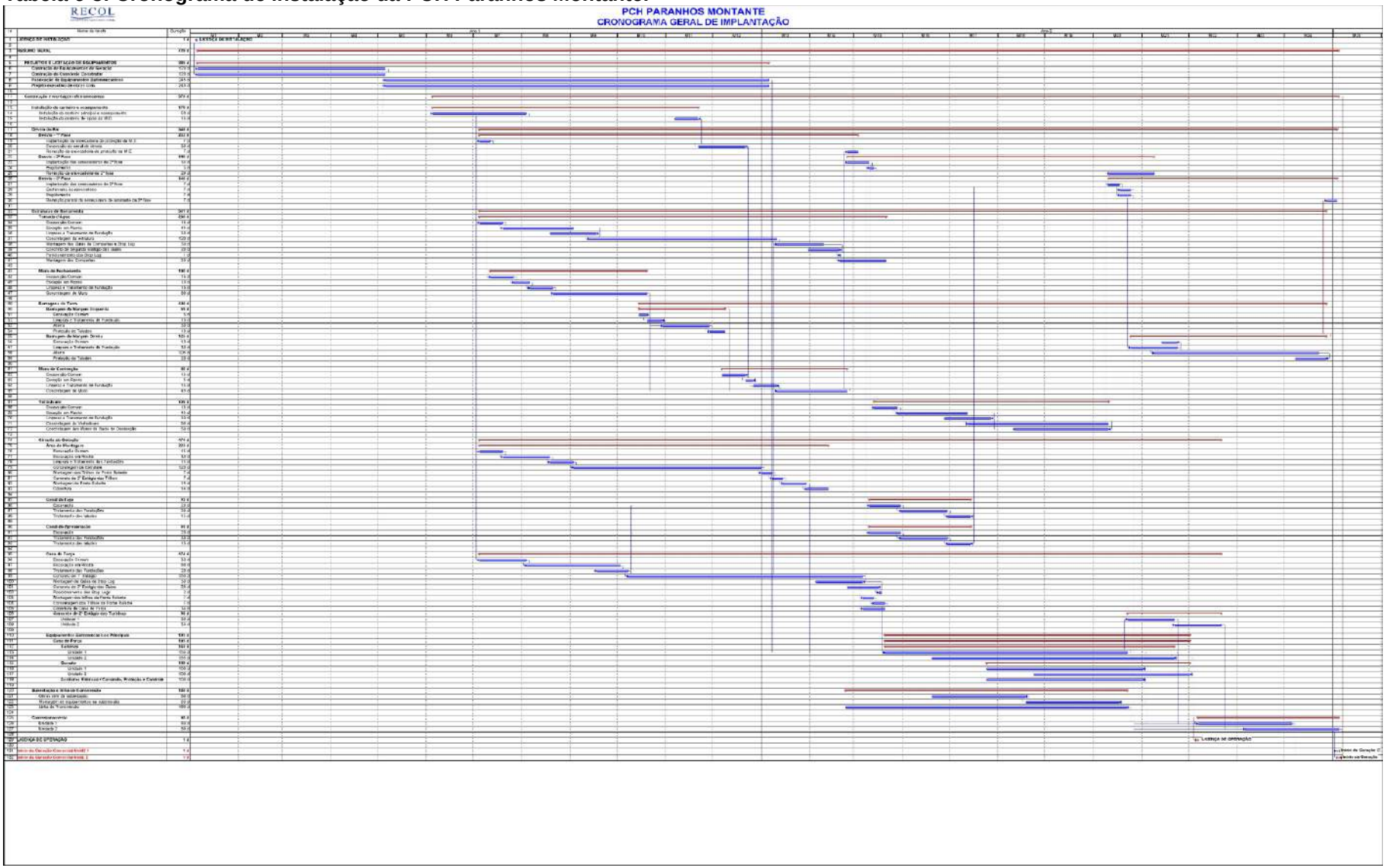
5. **Mês 15 a 21:** Início da montagem eletromecânica após a conclusão do concreto de 1º estágio da casa de força e área de montagem, montagem dos trilhos e da Ponte Rolante, com duração até o vigésimo primeiro mês.

6. **Mês 24:** Última etapa da implantação do empreendimento, marcando o término da obra civil no vigésimo quarto mês.

7. **Mês 22 a 24:** Início do comissionamento dos equipamentos de geração no começo do vigésimo segundo mês. Sua conclusão e o início da operação comercial, de ambas as unidades geradoras, ocorrerão ao final do vigésimo quarto mês.

A tabela a seguir apresenta o cronograma de instalação para a PCH Paranhos Montante.

Tabela 6-3: Cronograma de instalação da PCH Paranhos Montante.



6.3.10 Linha de transmissão

O procedimento de licenciamento para a linha de transmissão da PCH Paranhos Montante será realizado em um protocolo próprio.

6.3.11 Sistemas e obras de suporte

Para a implantação do empreendimento está prevista a construção das instalações listadas a seguir.

6.3.11.1 Canteiro de obras

O canteiro de obras principal será implantado na margem esquerda, em região a jusante do eixo do barramento, como apresentado na Figura 6-15. A escolha da margem esquerda decorre do local de implantação das estruturas de concreto, obras que exigem maiores tempos de execução e que serão realizadas no momento inicial da obra. Desta forma, esta aproximação facilitaria na logística do fluxo interno de materiais, serviços e funcionários.

Adicionalmente, ainda foi previsto um canteiro de apoio que será implantado na margem direita a fim de auxiliar os serviços de terraplenagem da segunda etapa da primeira fase de execução das obras do barramento. Essa estrutura contará com refeitório, laboratório de solo, dentre outras estruturas detalhadas no desenho anteriormente citado

Nos escritórios e banheiros estão previstas instalações hidráulico-sanitárias. O efluente produzido será conduzido para sumidouros ou fossas sépticas, e não será lançado diretamente no rio.

O projeto do canteiro prevê também sinalização simples que facilite a localização e o trânsito e evite acidentes. O acesso à área será controlado e só será permitido trânsito de pessoas envolvidas diretamente com a obra.

Energia elétrica: O suprimento de energia elétrica durante o período de construção será feito por meio da rede de distribuição local.

Telecomunicações: A telecomunicação deverá ser realizada utilizando o sistema de telefonia e rádio.

O layout e a localização do canteiro de obras são apresentados na figura, na sequência.

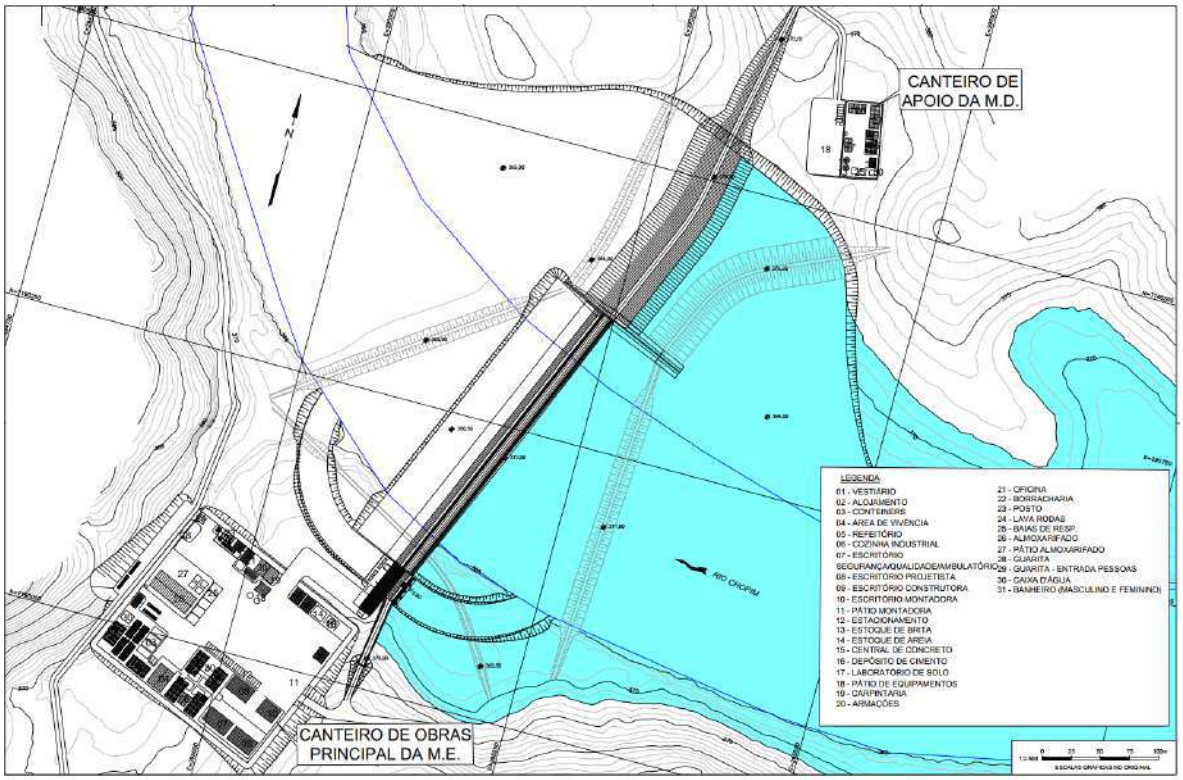


Figura 6-15: Localização e planta do canteiro de obras.

6.3.11.2 Jazidas e áreas de empréstimo

Os materiais naturais de construção serão obtidos na própria região do empreendimento, aproveitando-se os materiais resultantes das escavações obrigatórias e efetuando-se a complementação com os materiais de jazidas, principalmente o material terroso para construção da Barragem de Terra e ensecadeiras. Conforme o tipo previsto de uso, prevê-se a seguinte destinação:

Material pétreo	O maciço rochoso proveniente das escavações obrigatórias, representado pelo basalto denso da Formação Serra Geral, é adequado para utilização como agregado graúdo e miúdo para emprego na obra. Caso necessário, volumes adicionais de basalto denso poderão ser obtidos com abertura de pedreira no sítio ou adquiridos em pedreiras instaladas na região.
Areias	No sítio visitado não foram identificados bancos de areia. A areia para utilização como agregado miúdo para o concreto e para filtros e transições na barragem de terra terá que ser obtida por meio de fornecedores instalados na região. Alternativamente, a areia poderá ser obtida a partir da britagem do basalto denso proveniente das escavações obrigatórias do empreendimento ou, caso necessário, de pedreira a ser explorada no local.

Solos para aterros	Em ambas as margens, na região do platô topográfico com topografia suave, ocorrem horizontes de solos coluvionares e residuais provenientes do basalto, seguramente com volumes adequados para as necessidades previstas, que apresentam composição granulométrica predominantemente argilo siltosa, pouco arenosa, que visualmente apresentam características geológico-geotécnicas adequadas para utilização em aterros e para obras de desvio do rio. O solo coluvionar disponível no local apresenta excelente qualidade geotécnica para utilização nos aterros da barragem e ensecadeiras, sendo inclusive já utilizado para estas finalidades na construção de inúmeras barragens implantadas na Bacia Hidrográfica do Paraná.

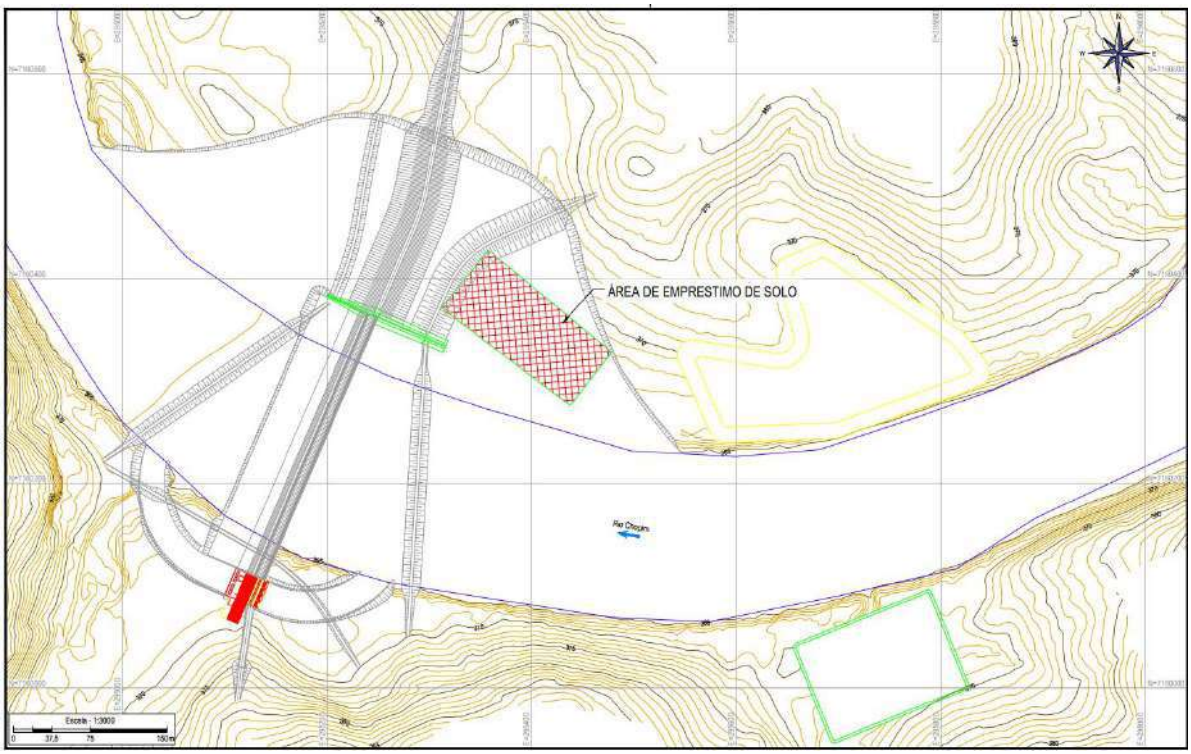


Figura 6-16: Localização da área de empréstimo.

O local potencial da jazida mineral pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-1.9, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).

6.3.11.3 Áreas de bota-fora/bota-espera

Os excedentes de materiais que não forem empregados diretamente nas obras serão destinados aos bota-foras, localizados nas áreas a serem ocupadas pelo reservatório, ou serão, eventualmente, aproveitados como parte de recomposição de jazidas. Quando empregados como recomposição de jazidas, os materiais dos bota-foras deverão ser recobertos com "solos vegetais", armazenados a partir das

escavações obrigatórias iniciais, de forma a propiciar a recomposição de vegetação no local.

Os locais potenciais dos bota-foras podem ser observados no desenho EIA-PCH-PAM-1.8, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 90).



Figura 6-17: Localização das áreas de bota-fora.

6.3.11.4 Pátio de madeira

As madeiras oriundas da supressão da vegetação serão enleiradas, nas propriedades onde foram suprimidas, fora da área do reservatório e da APP. Já as madeiras que serão utilizadas para a construção das estruturas, serão condicionadas dentro do canteiro de obras, próxima a carpintaria.

6.3.11.5 Alojamento

A contratação de mão de obra local também é desejável, pois, pela proximidade com a obra, pode suprimir a necessidade da construção de alojamento no canteiro de obras, podendo fazer o deslocamento do pessoal diariamente com ônibus até os centros urbanos. Para o contingente que vier de outras cidades há

possibilidade de manter alojamento em Dois Vizinhos ou acessar as opções da rede hoteleira disponível.

MAPAS DO EMPREENDIMENTO

Os mapas relacionados ao empreendimento, especificados abaixo, estão disponíveis em anexo (ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 1093).

1. Área efetivamente alagada_EIA-PCH-PAM-1.1
2. Reservatório_ EIA-PCH-PAM-1.2
3. Vertedouro_ EIA-PCH-PAM-1.3
4. Perfil longitudinal pelo eixo do barramento_ EIA-PCH-PAM-1.4
5. Arranjo geral_ EIA-PCH-PAM-1.5
6. Acessos a construir_ EIA-PCH-PAM-1.6
7. Acessos existentes_ EIA-PCH-PAM-1.7
8. Áreas de bota-fora/bota-espera_ EIA-PCH-PAM-1.8
9. Jazidas minerais utilizadas_ EIA-PCH-PAM-1.9

7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A PCH Paranhos Montante tem seus níveis operacionais limitados, a montante, pelo canal de fuga proposto para a UHE Dois Vizinhos (identificada nos estudos de inventário com N.A. de jusante na elevação 373,50 m) e, a jusante, pelo reservatório da PCH Foz do Chopim na cota 348,50 m, já implantada.

Para o estudo das alternativas de localização da PCH Paranhos Montante, foram analisadas duas opções de arranjo. Estas consideraram a localização apresentada, baseada em critérios que minimizassem o impacto socioambiental na região. O eixo do barramento foi planejado para minimizar áreas inundadas e garantir um trecho lótico superior a 20 km, favorecendo a reprodução de peixes migratórios. A posição final do eixo do barramento considerou os processos construtivos, aspectos geológicos, escavações necessárias e o desvio do rio. Esses critérios foram analisados para identificar a posição com menores custos e riscos associados. As alternativas são apresentadas a seguir.

7.1 ALTERNATIVA A - SELECIONADA

Na alternativa A, apresentada na Figura 7-1, optou-se pela utilização de um vertedouro de soleira livre, dimensionado para laminar cheia de recorrência decamilenar com sobrelevação de 5,80 m. A crista das estruturas de barramento estará na elevação 378,80 m, tendo o nível maximorum na cota 377,80 m, e a implantação das estruturas será executada em três fases.

Na primeira, serão implantadas as estruturas da margem esquerda (tomada d'água/casa de força e muro de fechamento) em área protegida por ensecadeira de proteção e, na sequência, realizada a escavação do canal de desvio e a edificação do muro de desvio, ambos posicionados na margem direita. Na segunda fase, o leito do rio será desviado com auxílio de ensecadeiras para o canal de desvio, permitindo a construção do vertedouro. Por fim, na terceiram fase, serão lançadas as ensecadeiras de terceira fase que vão permitir o desvio do rio sobre a soleira do vertedouro, sendo executada a barragem de terra da margem esquerda. Nessa última fase, será mantida a vazão ambiental de 23,00 m³/s pela adufa durante o enchimento do reservatório.

Quanto ao desvio do rio, a alternativa I é feito no nível do futuro reservatório, exigindo uma ensecadeira com altura substancialmente superior.

Nas duas alternativas a área de ocupação do reservatório, quando em seu nível máximo normal (elevação 372,00m), permanece praticamente inalterada, sendo equivalente a 3,02 km². Porém, considerando o nível máximo maximorum, há um incremento de cerca de 38% para a alternativa de soleira livre em relação à segunda alternativa.

A potência instalada sugerida para este aproveitamento é de 21,00 MW, pois não há, entre as alternativas, qualquer alteração nos dados de entrada para estudos energéticos, pois, em todos os casos, a curva chave da casa de força está definida pelo mesmo controle hidráulico, de tal forma que não ocorrem modificações na queda da usina. Assim, considerou-se, para a avaliação econômica, que as duas possuem a mesma potência instalada.

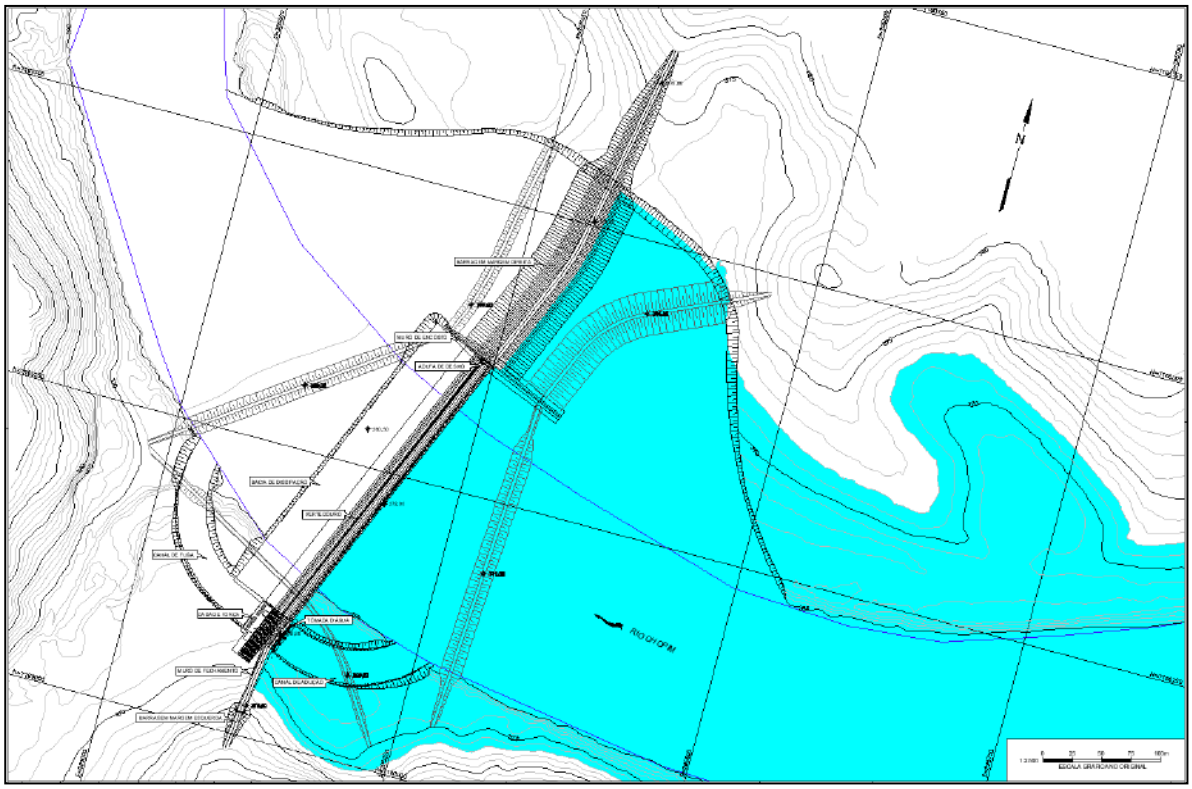


Figura 7-1: Alternativa A de arranjo geral – PCH Paranhos Montante.

Para a avaliação de custos, considerou-se que entre as alternativas não há diferença quanto aos equipamentos eletromecânicos de geração. Assim sendo, as contas do Orçamento Padrão Eletrobrás que foram avaliadas são:

Tabela 7-1: Orçamento da alternativa A.

Conta	Item	Custo [R$]
.10.	Terrenos, relocações e outras ações socioambientais	18.720.842,45
.12.	Barragens e adutoras	56.620.416,15
	Custo direto	155.888.144,58
.17.	Custos indiretos	14.731.429,66
	Custo total (diretos e indiretos, sem juros durante a construção)	170.619.574,24
.18.	Juros durante a construção parte não financiada (construção em 18 meses) 6% a.a	10.237.174,45
	Custo total geral (com subestação e linha de transmissão)	**184.466.748,69**

7.2 ALTERNATIVA B - DESCARTADA

Na alternativa B, foi mantido o mesmo sítio com pequena variação no traçado do eixo de barramento, como apresentado na Figura 6 2. Foi previsto um vertedouro controlado, dimensionado para laminar uma cheia milenar sem que haja sobrelevação, sendo que, para cheia decamilenar, haverá uma sobrelevação de 3,0 metros. A estrutura, contígua à casa de força, foi prevista para ser implantada parcialmente na margem esquerda e o restante na calha do rio. A construção do barramento seria feita em duas fases, iniciando pela implantação das estruturas localizadas na margem esquerda (tomada d'água/casa de força, vertedouro e muros de fechamento) com o alargamento da calha pela margem direita e finalizando com o desvio do rio sobre as soleiras do vertedouro e implantação da barragem de terra da margem direita. Nesta alternativa, a elevação da crista das estruturas que compõem o barramento será 376,00 m.

Quanto ao desvio do rio, na alternativa II é feito pelas soleiras do vertedouro controlado, cuja elevação é próxima à calha natural do rio.

Nas duas alternativas a área de ocupação do reservatório, quando em seu nível máximo normal (elevação 372,00m), permanece praticamente inalterada, sendo equivalente a 3,02 km². Porém, considerando o nível máximo maximorum, há um incremento de cerca de 38% para a alternativa de soleira livre em relação à segunda alternativa.

A potência instalada sugerida para este aproveitamento é de 21,00 MW, pois não há, entre as alternativas, qualquer alteração nos dados de entrada para estudos energéticos, pois, em todos os casos, a curva chave da casa de força está definida pelo mesmo controle hidráulico, de tal forma que não ocorrem modificações

na queda da usina. Assim, considerou-se, para a avaliação econômica, que as duas possuem a mesma potência instalada.

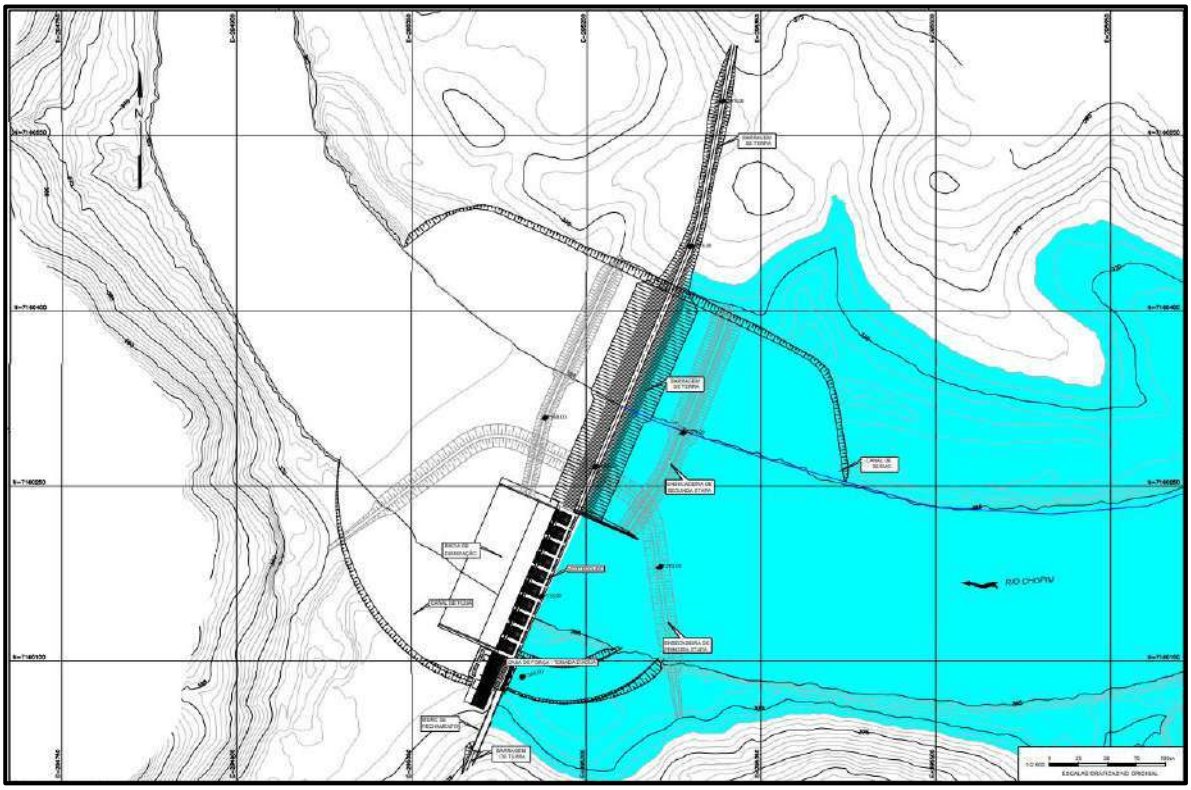


Figura 7-2: Alternativa selecionada B para arranjo geral – PCH Paranhos Montante.

Para a avaliação de custos, considerou-se que entre as alternativas não há diferença quanto aos equipamentos eletromecânicos de geração. Assim sendo, as contas do Orçamento Padrão Eletrobrás que foram avaliadas são:

Tabela 7-2: Orçamento da alternativa B.

Conta	Item	Custo [R$]
.10.	Terrenos, relocações e outras ações socioambientais	17.174.239,54
.12.	Barragens e adutoras	93.608.478,48
	Custo direto	191.329.604,00
.17.	Custos indiretos	18.080.647,58
	Custo total (diretos e indiretos, sem juros durante a construção)	209.410.251,58
.18.	Juros durante a construção parte não financiada (construção em 18 meses) 6% a.a	12.564.615,09
	Custo total geral (com subestação e linha de transmissão)	**226.394.866,67**

8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O capítulo de caracterização e prognóstico ambiental tem por objetivo caracterizar os meios físico, biótico e socioeconômico, em que se encontram as áreas passíveis de serem influenciadas pela instalação e operação do empreendimento.

8.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico do meio físico das áreas de influência da PCH Paranhos Montante foi realizado considerando os seus componentes: geologia, geomorfologia, pedologia, usos do solo, hidrologia, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

8.1.1 Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

Delimitação das Áreas de Influência para geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia

Área Diretamente Afetada (ADA)
Área em que o meio físico sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade. Corresponde as áreas das estruturas da PCH, acessos, bota fora, áreas de apoio, considerando também 50 metros no entorno destes locais. O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.1, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

Área de Influência Direta (AID)
A definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 500 metros no entorno do empreendimento. O detalhamento da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.2, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

Área de Influência Indireta (AII)
Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Chopim. O detalhamento da AII pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.3, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

Método de Execução do Estudo

O reconhecimento da geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia da PCH Paranhos Montante foi realizado a partir dos dados disponíveis, utilizando levantamentos de informações secundárias em órgãos oficiais do Estado, como a Minerais do Paraná SA (MINEROPAR), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Instituto Água e Terra (IAT), Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE) e Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), entre outras fontes oficiais.

As investigações geológico-geotécnicas, representadas pelas sondagens mistas, a percussão e a trado, foram realizadas no período de 14/04 a 09/05/2021. Foram executadas no total 04 sondagens mistas, totalizando 65,9 m perfurados com ensaios perda d'água nos trechos em rocha e infiltração a nível constante e SPT nos trechos em solo, 04 sondagens a percussão com ensaios de SPT e infiltração a nível constante (somente em 2 sondagens), totalizando 23,4 m e 05 sondagens a trado totalizando 21,00 m perfurados. As sondagens mistas, a percussão e a trado foram executadas pela empresa GH SONDAGENS LTDA, que tem sua sede instalada na cidade de Xanxerê, no estado de Santa Catarina.

Levantamento de dados

8.1.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

8.1.1.1.1 Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico regional

O rio Chopim situa-se na região sudoeste do estado do Paraná, sendo afluente pela margem esquerda do rio Iguaçu. Esta bacia hidrográfica abrange uma área de 7.500 km² e desenvolve-se basicamente no sentido sudeste-noroeste.

O rio Chopim corre sobre basaltos e rochas similares, mostrando uma geomorfologia simples. Extremamente rico em corredeiras e cachoeiras, apresenta uma sucessão de rápidos saltos e uma conformação sinuosa, cheio de voltas e cotovelos, sempre se mantendo dentro de um vale.

A Bacia do rio Iguaçu, que tem como afluente o rio Chopim pela sua margem esquerda, pertence a Bacia Hidrográfica do Paraná, que abrange em área, em território brasileiro, superior a um milhão de km2 e equivale, de modo aproximado a área da bacia sedimentar homônima, a qual assim se caracterizou desde o Devoniano ou, mesmo, Siluriano, perdurando como bacia subsidente até o fim do Mesozóico.

Esse comportamento tectônico propiciou condições favoráveis a sedimentação em ambientes os mais diversificados, envolvendo depósitos marinhos, estuarinos, lacustres, glaciais, desérticos e fluviais recobertos, em grande parte, pelo espesso pacote vulcânico representado pelas rochas basálticas da Formação Serra Geral, as quais correspondem a unidade geológica de maior importância para projetos de engenharia.

Sob o ponto de vista fisiográfico, a Bacia do Paraná drena essencialmente, uma extensa área planáltica, com elevações variando desde 2000m nas cabeceiras orientais, até 100m no médio curso do rio Paraná, na fronteira do Brasil com o Paraguai e Argentina.

As diferenças mais marcantes das feições geomorfológicas, hidrográficas, de relevo e vegetação permitiram dividir o planalto basáltico do Paraná em duas unidades principais, sendo uma representada pela bacia do Alto Paraná, ao norte; e outra meridional, subdividida em Planalto das Araucárias, a leste e Zona das Missões, a oeste.

Geomorfologicamente, a Bacia do rio Chopim está situada na Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai, que se caracteriza por uma intensa dissecação do planalto junto à drenagem principal, no caso o rio Chopim, formando grandes desníveis entre vales. O processo de dissecação resulta do rebaixamento do nível base dos rios desta unidade, provocando aprofundamento dos vales, formação de cachoeiras no rio principal e, principalmente, em seus afluentes. Apresenta vales estreitos e profundos. com declividade média a elevada e alta densidade de drenagem, onde também seus tributários apresentam fortes declividades. Existe um controle estrutural evidente que comanda o percurso de rios e seus afluentes e, mesmo, pequenos córregos e sulcos de erosão.

Geologicamente, conforme o mapa geológico produzido pela CPRM (folha SG-22 – Curitiba), o rio Chopim está inserido na região central da grande unidade

geotectônica denominada Bacia Sedimentar do Paraná. Na bacia do rio Chopim ocorrem as rochas de idade Mesozóica, compostas por rochas magmáticas vulcânicas da Formação Serra Geral. Desta forma, na área de interesse para a PCH Paranhos Montante, em superfície, ocorrem os basaltos da Formação Serra Geral.

A Figura 8-1 apresenta a localização da Bacia Sedimentar do Paraná no território brasileiro e países vizinhos, com destaque para a região de implantação do empreendimento.

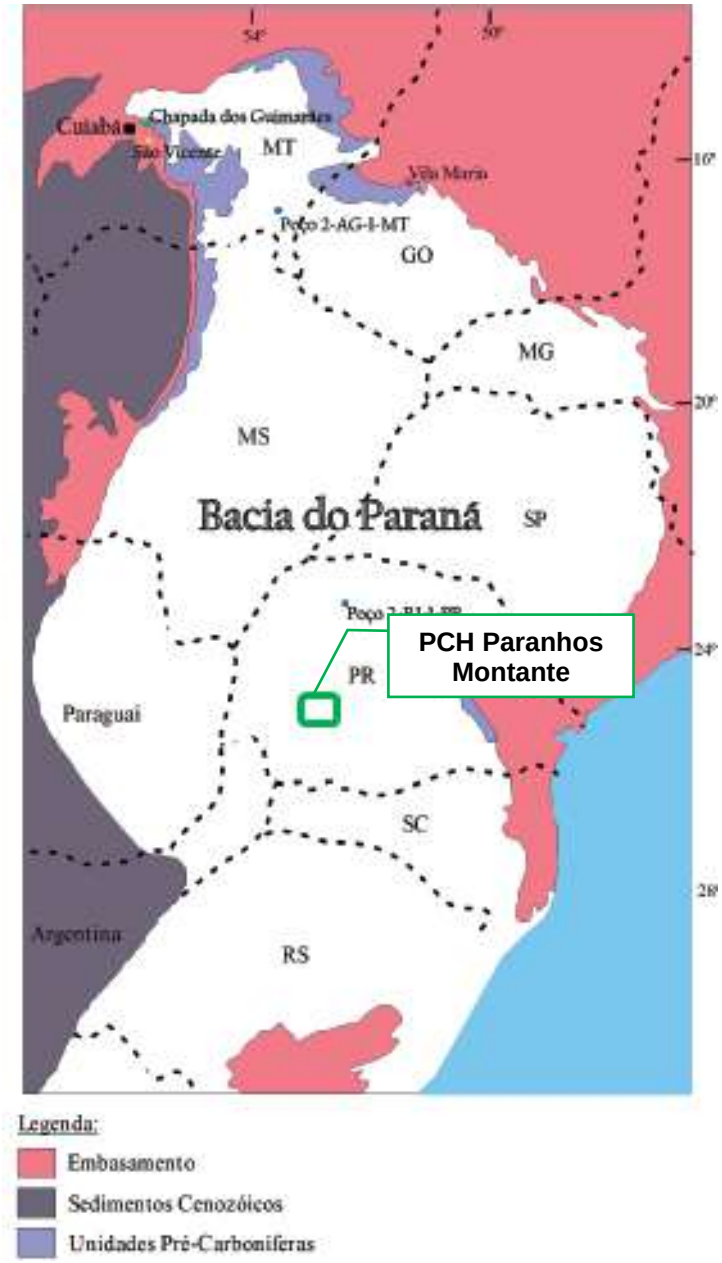


Figura 8-1: Localização (na cor branca) da Bacia Sedimentar do Paraná no território brasileiro e países vizinhos.
Fonte: Hasui et al, 2012,

8.1.1.1.1.1 Grupo São Bento – Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral compreende um extenso conjunto de derrames de rochas ígneas de idade Eo-Cretácea, predominantemente basaltos. Os basaltos são rochas de composição básica (teor de sílica entre 45 e 52%) que, nas variedades maciças, apresentam coloração cinza escura à preta. Nas variedades afaníticas, uma certa porção é constituída de matéria vítrea, enquanto nas variedades de granulação mais grossa, os minerais formam cristais milimétricos visíveis a olho nu. Estas rochas ocorrem na forma de derrames tabulares cujas espessuras podem variar de metros a dezenas de metros. Cada derrame é formado de uma sequência de litologias distintas. Esta sequência é constituída por brecha vulcânica e vidro vulcânico na parte inferior, basaltos maciços no meio do derrame, e por basalto vesículo-amigdalóide e brechas basálticas no terço superior. O diaclasamento é horizontal na parte inferior e superior do derrame, e vertical na parte central.

Os basaltos vesiculares e amidalóides, que têm presença constante no topo dos derrames, são rochas avermelhadas ou acinzentadas, cheias de vesículas formadas pelo escapamento dos gases durante o resfriamento das lavas. Esses orifícios podem variar no diâmetro, de milímetros a centímetros, apresentando preenchimentos parciais ou totais de ágata, quartzo, zeólitas, calcita e celadonita. Intercalados aos derrames básicos ocorrem pacotes ácidos. Estas rochas são interpretadas como diferenciações do magma original ou modificações do mesmo, por assimilação de materiais mais superficiais. Constituídas principalmente por riolitos e riodacitos félsicos, que de forma geral apresentam as mesmas características que suas correspondentes básicas, sendo a principal diferença a constituição mineralógica.

O mapa geológico e geomorfológico da bacia hidrográfica do Rio Chopim pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.4 e EIA-PCH-PAM-2.5 disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

8.1.1.1.2 Estratigráfica

O registro estratigráfico da Bacia do Paraná compreende um pacote sedimentar-magmático com uma espessura total máxima em torno dos 7 mil metros,

coincidindo geograficamente o depocentro estrutural da sinéclise com a região da calha do rio que lhe empresta o nome. Um sem-número de unidades foram formalizadas neste século de estudos da bacia no intuito de descrever-lhe o arcabouço estratigráfico e compreender seu desenvolvimento geológico. O cumulativo de trabalhos produziu um quadro hoje bem amadurecido em seus aspectos litoestratigráficos.

O posicionamento cronoestratigráfico dos sedimentos da Bacia do Paraná, entretanto, ainda encerra uma série de questões pela falta de efetivos elementos bioestratigráficos de amarração às escalas internacionais de tempo geológico.

Milani (1997) reconheceu no registro estratigráfico da Bacia do Paraná seis unidades de ampla escala ou Superseqüências (Vail et al. 1977), na forma de pacotes rochosos materializando cada um deles intervalos temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração e envelopados por superfícies de discordância de caráter inter-regional: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo). As três primeiras superseqüências são representadas por sucessões sedimentares que definem ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico, ao passo que as demais correspondem a pacotes de sedimentos continentais com rochas ígneas associadas.

As unidades formais da litoestratigrafia, quais sejam os grupos, formações e membros comumente utilizados na descrição do arranjo espacial dos estratos da bacia, inserem-se como elementos particularizados neste arcabouço aloestratigráfico de escala regional de acordo com a figura abaixo.

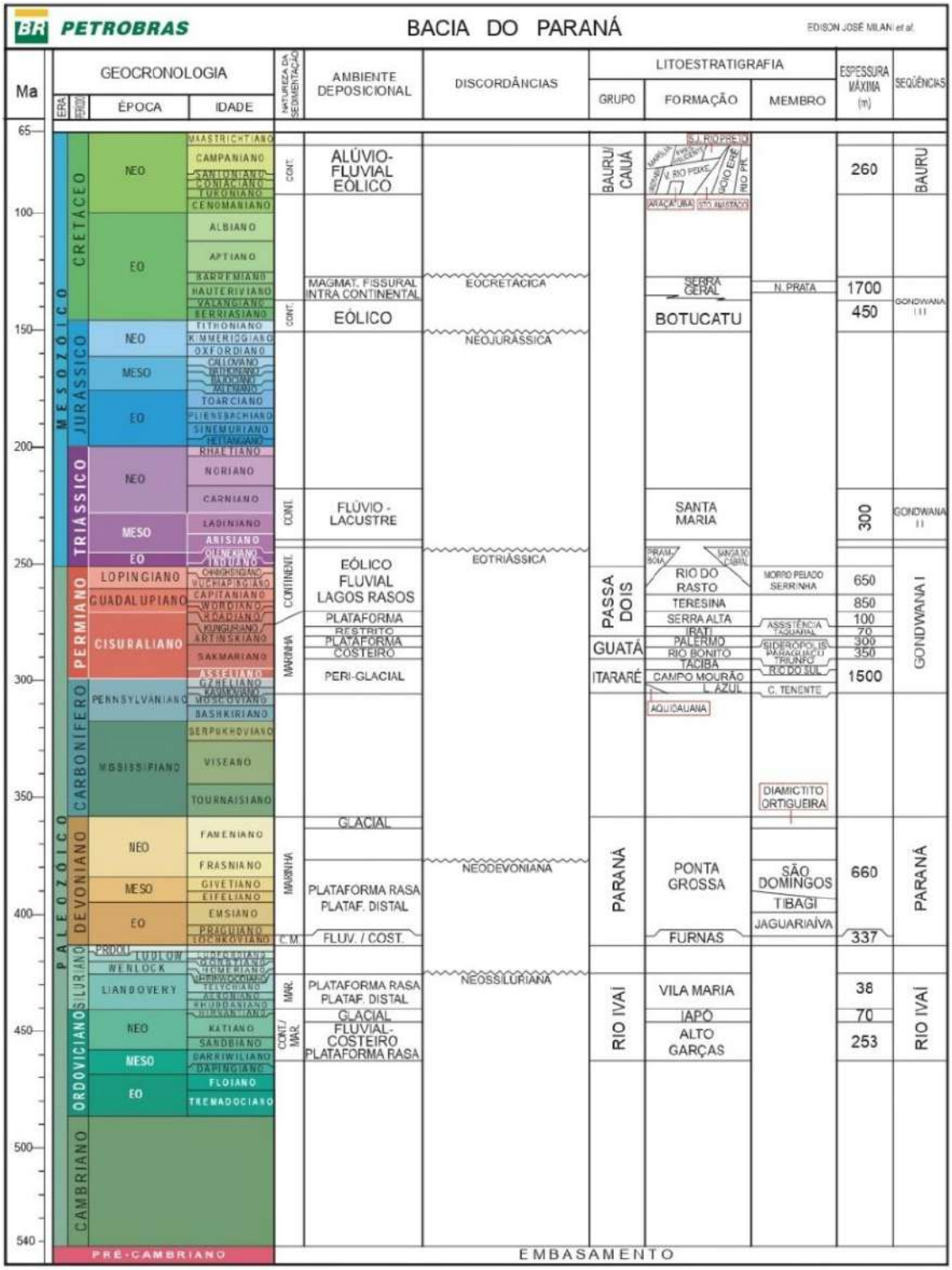


Figura 8-2: Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná.

8.1.1.1.3 Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico local (AII e ADA)

O vale do rio Chopim, no local do seu barramento para implantação da PCH Paranhos Montante, apresenta relevo bastante desgastado, encaixado, com vertentes

simétricas. Suas margens apresentam inclinação suave nas imediações do leito do rio, configurando, em ambas as margens, um platô relativamente plano e adjacente às margens do rio, sendo que, a partir do final deste platô, em direção ao topo das encostas, as inclinações tornam-se bastante acentuadas, também em ambas as margens.

Na região onde está localizado o empreendimento afloram no leito do rio os basaltos toleíticos da Formação Serra Geral, representado pelo basalto denso. Este maciço rochoso se apresenta pouco alterado a são, muito resistente e pouco a medianamente fraturado. Em ambas as margens, superficialmente, são cobertos por uma camada de sedimento inconsolidado coluvionar, representados por argila siltosa, pouco arenosa, marrom avermelhada. Nas porções altas das encostas, onde as superfícies são mais íngremes, afloram blocos rochosos de basalto.

O arranjo proposto apresenta um barramento para formação do reservatório provendo um desnível para geração de energia com instalação das estruturas de geração (tomada d'água/casa de força) posicionadas na margem esquerda e o vertedouro de soleira ocupando toda a calha do rio e se estendendo em parte da margem direita. Todas as estruturas previstas para o arranjo do empreendimento serão fundadas no basalto denso, seu solo de alteração ou coluvião pouco poroso e pouco consistente.

8.1.1.1.4 Geologia estrutural (ADA)

O arcabouço estrutural da Bacia do Paraná é caracterizado por uma evolução a partir de um rifte Neo-Ordoviciano, transformando-se em uma bacia intracratônica típica. Este arcabouço é alongado na direção norte-sul, com o depocentro localizado na porção centro-oeste, onde a espessura dos sedimentos pode exceder 7.000 metros, dos quais 5.500 metros são compostos por sedimentos. As estruturas mais proeminentes da bacia incluem os arcos regionais de Ponta Grossa e Rio Grande, além de numerosos lineamentos NW-SE e NE-SW que correspondem a fraturas proterozoicas reativadas. Estas fraturas, alinhadas principalmente na direção NW-SE, atuaram como dutos preferenciais para os eventos extrusivos e intrusivos, preenchidos por diques de diabásio. Além disso, ocorrem secundariamente lineamentos na direção E-W (Milani e Thomaz Filho, 2000).

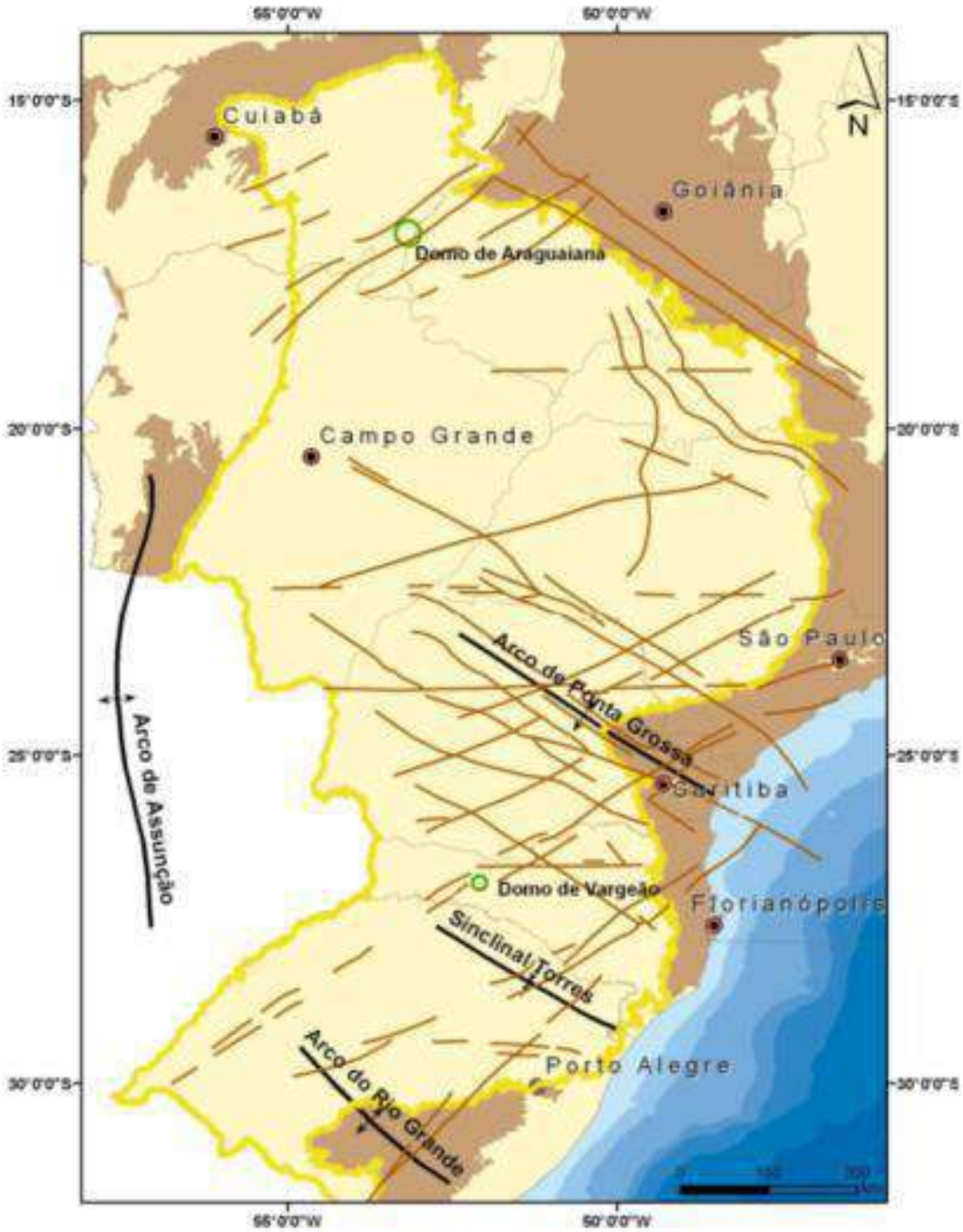


Figura 8-3: Arcabouço estrutural da Bacia do Paraná.
Fonte: Morelatto, 2017.

De acordo com o mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Paraná (IAT, 2021), a Área Diretamente Afetada da PCH Paranhos Montante não está situada sobre dobras, falhas, juntas ou zonas de cisalhamento geológico.

Durante a campanha de sondagem, foi constatado que na região do empreendimento afloram no leito do rio os basaltos toleíticos da Formação Serra

Geral, caracterizados por um basalto denso. Este maciço rochoso se apresenta pouco alterado, muito resistente e com fraturação de leve a moderada.

8.1.1.1.4.1 Análise de risco sísmico

A teoria da Tectônica de Placas ensina que as regiões onde acontecem mais terremotos correspondem as bordas ou limites das placas e, no interior das mesmas, a sismicidade é relativamente mais branda, porque o acúmulo de esforços, que acaba produzindo o terremoto ocorre de forma mais lenta. Neste contexto, o Brasil teve a "sorte" de situar-se praticamente no interior da Placa Sul-Americana, distante de seus bordes leste e oeste, respectivamente representados pela Cadeia Meso-Atlântica e a zona de subducção da faixa andina. A grande parte dos sismos brasileiros é de pequena magnitude (< 5,0). Comumente eles ocorrem à baixa profundidade (<30km) e, por isso, são sentidos até poucos quilômetros do epicentro. Isto não quer dizer que o Brasil está livre da ocorrência destes eventos geológicos, entretanto, a sismicidade brasileira é modesta se comparada a da região andina, mas é significativa porque aqui já ocorreram vários tremores com magnitude acima de 5,0 indicando que o risco sísmico em nosso país não pode ser simplesmente ignorado.

Na área de implantação do empreendimento, segundo o Observatório Sismológico da Universidade Federal de Brasília, não há registros de tremores de terra, com magnitude 3,5 ou mais, desde a época da colonização, até o ano de 2012.

As pequenas dimensões do reservatório da PCH Paranhos Montante em área não propícia ao desenvolvimento deste tipo de fenômeno, associada a análise do seu arcabouço geológico que revela a ausência de rochas solúveis, minimizam a ocorrência de um possível risco de ocorrência de sismos induzidos. Para a verificação de estabilidade das estruturas principais foi adotado o emprego do coeficiente de aceleração sísmica k= 0,05 g (para g = 9,81 m/s²) como parâmetro sísmico de segurança.

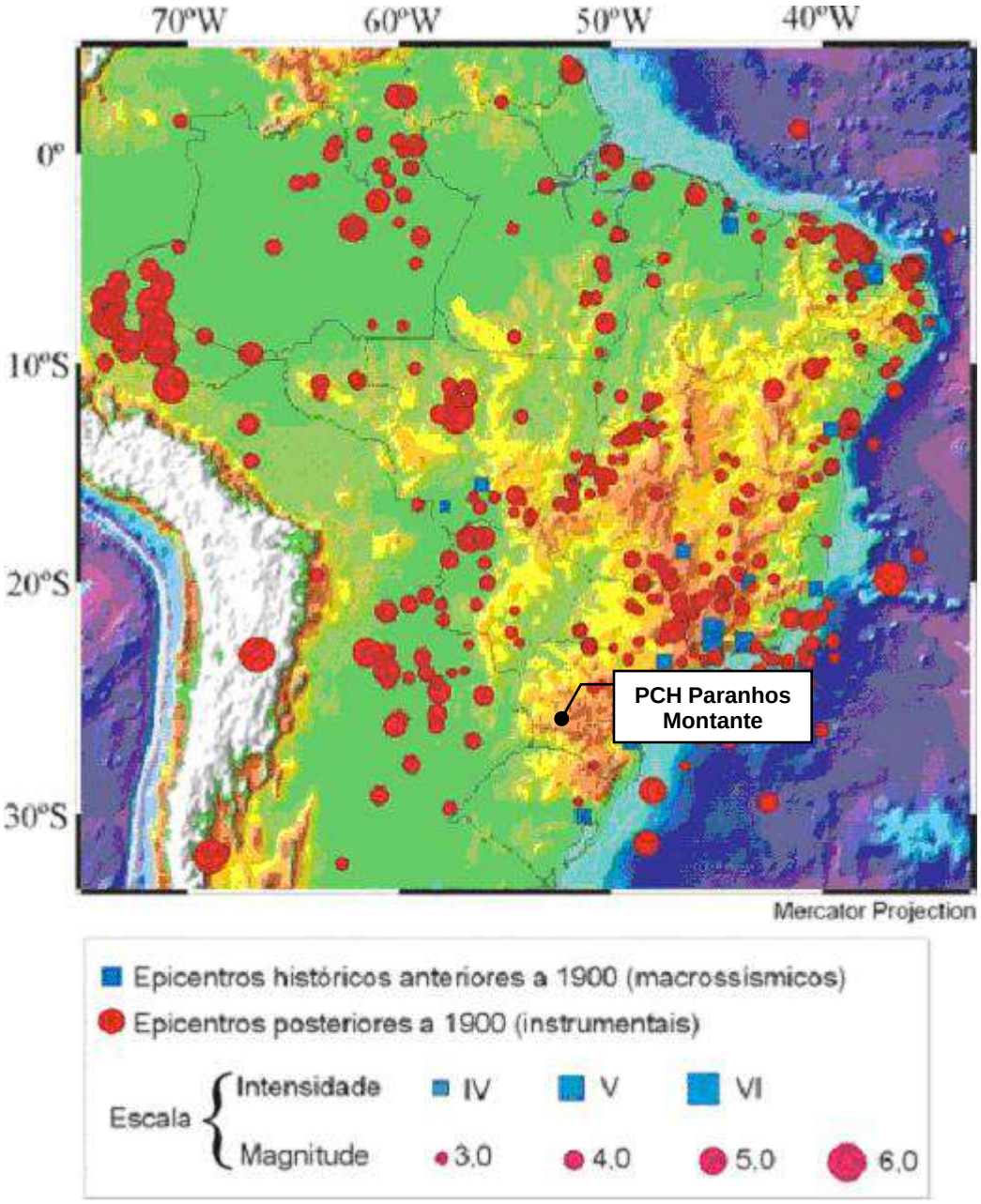


Figura 8-4: Mapa de localização de sismos com magnitudes superiores a 3,5 (RICHTER) e sismos históricos (intensidade) ocorridos no Brasil desde a colonização até o ano de 2012.
Fonte: BERROCAL, J. et al. 1984.

8.1.1.1.5 Potencial paleontológico na AID

De acordo com informações obtidas na página do Serviço Geológico do Brasil (CPRM – GeoSGB), na ADA e na AID da PCH Paranhos Montante, bem como na AII, não foram identificadas ocorrências fossilíferas.

As ocorrências fossilíferas mais próximas à bacia do Rio Chopim estão no município de Porto Barreiro, a 57,6 km da PCH, com o registro **DGM 4019-I** (táxon:

Holdhausiella elongata, material: valva esquerda), e em Mangueirinha, a 93,8 km da PCH, com o registro **MCN.P. 504** (táxon: *Equus* (*Amerhippus*) *neogaeus*, material: dentário esquerdo com toda a série molariforme).

Com base nos dados analisados, não há patrimônio paleontológico na região que será impactado pela construção da PCH Paranhos Montante.

8.1.1.1.6 Contexto geotécnico (AID e ADA)

Foi realizada uma campanha de sondagem na região da PCH Paranhos Montante, realizadas no período de 14/04 a 09/05/2021. As investigações geológico-geotécnicas de interesse, representadas pelas sondagens mistas, a percussão e a trado. Foram executadas, ao longo do eixo do barramento e estruturas de geração, quatro sondagens mistas com ensaios de perda d'água nos trechos em rocha, quatro sondagens a percussão com ensaios de SPT e infiltração e cinco sondagens a trado nas margens direita, a montante do barramento em área onde preferencialmente será ocupada pelo reservatório.

As sondagens mistas, a percussão e a trado foram executadas pela empresa GH SONDAGENS LTDA. Os resultados obtidos estão apresentados no nos itens a seguir, em que constam os perfis individuais de todas as sondagens executadas e ensaios geotécnicos e a documentação fotográfica dos testemunhos amostrados nas sondagens mistas.

8.1.1.1.6.1 Metodologia

A execução das sondagens bem como deste relatório segue as diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com base nas seguintes normas: Manual de sondagens – 4ª edição – 1999 (ABGE); NBR-1344: Rochas e Solos – Simbologia; NBR-6502: Rochas e Solos – Terminologia e NBR-7550: Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos. Na figura a seguir é apresentado o croqui de locação dos furos de sondagem em campo e na sequência é apresentado o acervo fotográfico com fotos de campo.

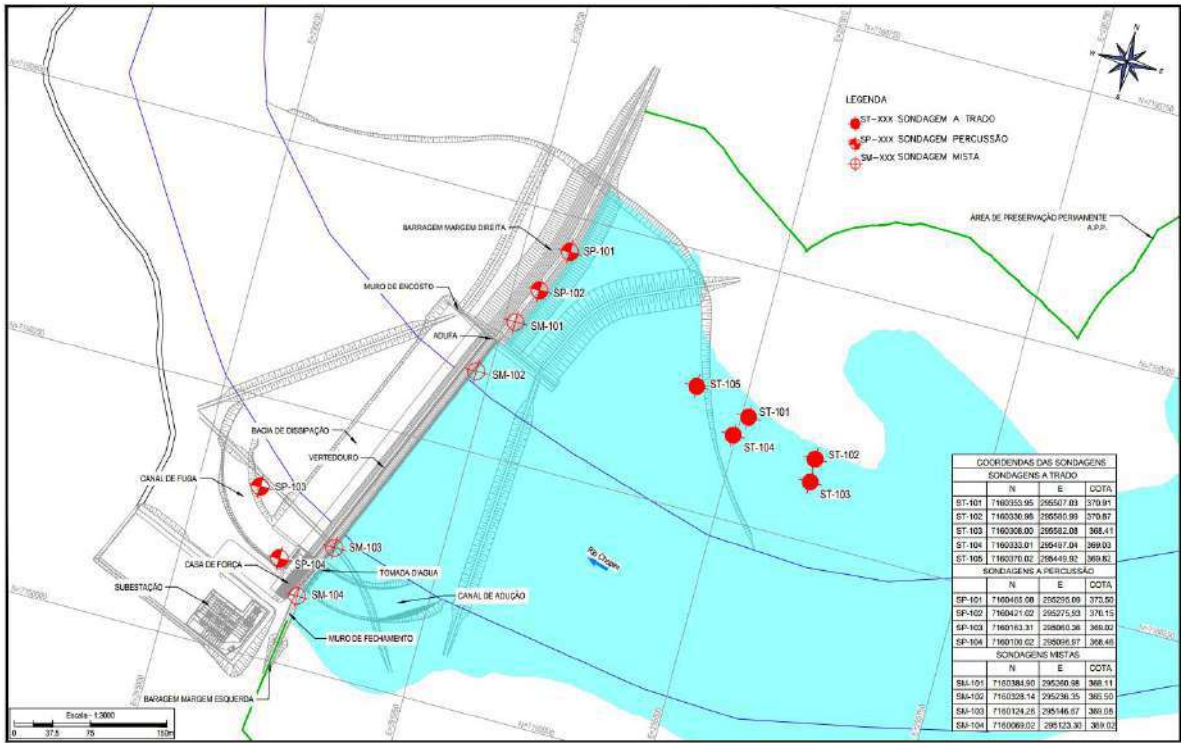


Figura 8-5: Croqui de locação das sondagens executadas na PCH Paranhos Montante.

O mapa dos pontos de sondagens pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.10 disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

Sondagem a Trado: O método utilizado para a descrição do material é o tátil-visual. Inicia-se o procedimento de identificação das amostras de solo pela sua granulometria, procurando classifica-las pelas duas grandes divisões, de solos grossos e de solos finos. O ensaio do tato, que consiste em friccionar a amostra com os dedos, permite separar os solos grossos, que são ásperos ao tato, dos solos finos, que são macios ao tato. Este ensaio permite também que se identifiquem as frações argila, silte e areia presentes na amostra, bem como estimar uma proporção aproximada dos materiais que compõem o solo amostrado.

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1:100 sendo que em cada folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados: Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do

geólogo responsável técnico; Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração e Nível d'água.



Figura 8-6: Registro fotográfico da execução do campo das sondagens trado.
Fonte: GH Sondagens, 2021.

Sondagem a Percussão: A sondagem a percussão é um método investigatório de materiais inconsolidados e incoerentes em que a perfuração pode ser obtida por meio do golpeamento de peças cortantes ou por lavagem combinada

com a percussão. Os dois principais objetivos são caracterizar o material perfurado e definir a resistência à penetração desses materiais. Para conhecimento do material perfurado, pode se empregar o método de lavagem, e para definir a resistência à penetração com as diferentes interpretações dos resultados, emprega-se o método percussivo, ou SPT (Standard Penetration Test).

As amostras obtidas nas sondagens a percussão são provenientes do barrilete amostrador SPT, com cerca de 200g, e são constituídas pela parte inferior do material obtido no amostrado.

A amostra é acondicionada em copos de forma a manter intactos os cilindros de solo obtidos. É coletada uma amostra para cada metro perfurado.

Após, serão colocadas em caixas plásticas e nos recipientes de cada uma delas serão anotados: número do furo, profundidade à qual corresponde a amostras e local da obra.

O método utilizado para a descrição do material é o tátil-visual. Inicia-se o procedimento de identificação das amostras de solo pela sua granulometria, procurando classifica-las pelas duas grandes divisões, de solos grossos e de solos finos.

O ensaio do tato, que consiste em friccionar a amostra com os dedos, permite separar os solos grossos, que são ásperos ao tato, dos solos finos, que são macios ao tato. Este ensaio permite também que se identifiquem as frações argila, silte e areia presentes na amostra, bem como estimar uma proporção aproximada dos materiais que compõem o solo amostrado.

Quanto à cor da amostra, usualmente são utilizadas até no máximo duas designações de cor, as quais ainda podem ser adjetivadas com clara, escura, micácea, variegada.

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1:100 sendo que em cada folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados: Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do geólogo responsável técnico; Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração; Nível d'água e Resultados de ensaios de infiltração em solo, quando houver.



Figura 8-7: Registro fotográfico da execução do campo das sondagens de percussão.
Fonte: GH Sondagens, 2021.

Sondagem Rotativa: A Sondagem Rotativa é um método de investigação que consiste no uso de um conjunto motomecanizado projetado para a obtenção de amostras de materiais rochosos, contínuas e com formato cilíndrico, através de ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas, atuam com poder cortante. A amostra de rocha obtida é chamada de testemunho.

A amostragem é contínua e total, mesmo em materiais incoerentes ou muito fraturados, o que permitindo ao Geólogo buscar informações geológicas de interesse à caracterização do maciço rochoso. Os testemunhos não podem se apresentar fraturados ou roletados pela ação mecânica do equipamento de sondagem.

As operações de retirada das amostras do barrilete e seu acondicionamento na caixa de testemunhos devem ser feitas cuidadosamente, de maneira a serem mantidas as posições relativas dos testemunhos coletados.

Os testemunhos são acondicionados em caixas plásticas com capacidade de até 4 metros de testemunhos cada. Ao lado das caixas são anotadas, com tinta

indelével, as seguintes informações: nome do furo, nome da obra e/ou cliente, número da caixa do furo.

A descrição dos testemunhos de sondagem pode ser feita de duas maneiras: por manobra ou por trecho homogêneo. Normalmente utiliza-se a descrição por manobra para furos que interceptam somente uma unidade geológica desde que esta não apresente grandes variações estruturais, texturais, de alteração ou outras feições particulares. A descrição por trecho homogêneo é empregada quando a sondagem intercepta mais de um tipo litológico ou quando a rocha apresenta heterogeneidades ao longo do furo.

A descrição geológica consiste na caracterização dos litotipos amostrados no furo, de acordo com as características de estrutura, textura e mineralogia da rocha. Os materiais de alteração bem como de preenchimento das descontinuidades também devem ser igualmente observados e descritos.

A descrição geológico-geotécnica leva em conta os parâmetros físicos da rocha, de acordo com seu grau de alteração, coerência e faturamento.

No caso específico das fraturas, devem ser observadas e anotadas suas características físicas e geométricas, a relação entre as principais famílias e os materiais de preenchimento que podem vir a ocorrer em cada uma delas. Além disto, é importante que sejam fornecidos o grau de recuperação e o RQD (Rock Quality Designation).

O cálculo de RQD consiste em classificar o maciço rochoso segundo graus de qualidade que são designados para cada manobra ou trecho homogêneo a partir do somatório dos fragmentos de rocha sã ou rocha alterada dura cujos comprimentos sejam iguais ou maiores que 10cm, dividido pelo comprimento total da manobra ou trecho.

$$RQG = \frac{\sum fragmentos\ com\ comprimento \geq 10\ cm}{comprimento\ total\ da\ manobra}$$

Os parâmetros utilizados na descrição dos testemunhos são dados nos quadros a seguir:

Quadro 8-1: Grau de alteração

Grau	Denominação	Características
A1	Sã	A rocha apresenta seus minerais constituintes sem decomposição, eventualmente apresenta juntas oxidadas.
A2	Pouco alterada	A rocha apresenta decomposição incipiente em sua matriz e ao longo dos planos das juntas. Ligeiramente descoloridas
A3	Mediamente alterada	A rocha apresenta seus minerais constituintes em franco processo de decomposição, fraturas decompostas, eventualmente preenchidas por materiais desagregados. Muito descolorida.
A4	Muito alterada	A rocha apresenta seus minerais constituintes muito decompostos. Decomposição ao longo dos planos das juntas frequentes e preenchidas por materiais desagregados. Totalmente descolorida.
A5	Extremamente alterada	Minerais constituintes totalmente decompostos. Pode apresentar bolsões de materiais desagregados. Preserva estruturas originais da rocha.

Quadro 8-2: Grau de consistência

Grau	Denominação	Características
C1	Muito consistente	Amostras podem ser apenas lascadas com o martelo de geólogo.
C2	Consistente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo formando poucos fragmentos de bordas cortantes. Superfície dificilmente ou apenas levemente riscada por lâmina de aço.
C3	Medianamente consistente	Quebra com relativa facilidade ao golpe de martelo em vários fragmentos com bordas que podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina do aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento.
C4	Pouco consistente	Quebra facilmente ao golpe do martelo, produzindo muitos fragmentos que podem ser partidos manualmente. A lâmina do canivete de aço produz sulcos profundos na superfície do fragmento
C5	Sem consistência (friável)	Esfarela ao golpe do martelo e desagrega sob a pressão dos dedos. Pode ser cortado por lâmina de aço. Friável.

Quadro 8-3: Grau de fraturamento

Grau	FRAT/M	Características
F1	0 - 1	Ocasionalmente fraturada
F2	2 - 5	Pouco fraturada
F3	6 - 10	Mediamente fraturada
F4	11 - 20	Muito fraturada
F5	> 20	Extremamente fraturada

Quadro 8-4: Classificação do RQD (Rock quality designation)

Grau	Porcentagem (%)	Qualidade
R1	90 -100	Excelente
R2	75 - 90	Bom
R3	50 – 75	Regular
R4	25 – 50	Pobre
R5	0 - 25	Muito pobre

Quadro 8-5: Grau de condutividade Hidráulica.

Grau	Denominação	Perda D´Água Específica (L/MIN/M/KG/CM²)	Permeabilidade Equivalente
H1	Muito baixa	< 0,01	K < 10-6
H2	Baixa	0,01 – 0,10	10-6 ≤ k < 10-5
H3	Moderada	0,10 – 1,0	10-5 ≤ k < 10-4
H4	Alta	1,0 – 10,0	10-4 ≤ k < 10-3
H5	Muito Alta	> 10,0	K > 10-3

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1.100 sendo que em casa folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados: Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do geólogo responsável técnico; Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração; Resultados de ensaios de SPT e de infiltração em solo, quando houver; Nível d'água e Colunas onde são lidos os parâmetros alteração (A), coerência (C), faturamento (F), recuperação, Rock Quality Designation (RQD).



Figura 8-8: Registro fotográfico da execução do campo das sondagens mista.
Fonte: GH Sondagens, 2021.

8.1.1.1.6.2 Resultados obtidos

As investigações geológico-geotécnicas descritas foram executadas no sítio da PCH Paranhos Montante, localizada no Rio Chopim – PR, no quadro a seguir é apresentado o resumo das sondagens executadas.

Quadro 8-6: Resumo das sondagens executadas.

Furo	Data execução	Sonda	Coordenadas		N.A (m)	Profunidade final (m)	EI (quant.)	EPA (quant.)
			N	E				
ST-101	15/04/2021	TRADO	7160353.95	295507.03	SECO	4,90	0	0
ST-102	14/04/2021	TRADO	7160330.98	295580.99	SECO	4,50	0	0
ST-103	14/04/2021	TRADO	7160308.00	295582.08	SECO	3,60	0	0
ST-104	15/04/2021	TRADO	7160333.01	295497.04	SECO	4,00	0	0
ST-105	15/04/2021	TRADO	7160370.02	295449.92	SECO	4,00	0	0
SP-101	14/04/2021	TRIPÉ	7160465.08	295295.09	4,20	8,30	4	0
SP-102	14/04/2021	TRIPÉ	7160421.02	295275.93	1,80	4,60	2	0
SP-103	13/04/2021	TRIPÉ	7160163.31	295060.36	1,70	6,50	0	0
SP-104	13/04/2021	TRIPÉ	7160100.02	295096.97	1,50	4,00	0	0
SM-101	07/05/2021	SS-21	7160384.90	295260.98	8,00	16,30	5	4
SM-102	30/04 à 06/05/2021	SS-21	7160328.14	295236.35	4,50	18,20	4	4
SM-103	08/05/2021	SS-21	7160124.26	295146.67	7,00	15,80	6	4
SM-104	09/05/2021	SS-21	7160069.02	295123.30	1,00	15,60	0	5
TOTAL						**110,30**	**21**	**17**

O resumo das sondagens, bem como a localização, coordenadas e profundidades encontram-se apresentados no quadro, a seguir:

Quadro 8-7: Resumo das investigações geológico-geotécnicas

Número da Sondagem	Localização	Material (Espessura em m)	Condutividade Hidráulica (l/minxmxkgf/cm²)
SM-101	Barragem de Terra MD	0,0-3,8 Coluvião 3,8-5,0 SAB 5,0-16,3 BD	5,0 – 8,0 H2 8,0 – 11,0 H2 11,0 – 14,0 H1 14,0 – 16,3 H2
SM-102	Vertedouro	0,0-2,8 Coluvião 2,8-4,0 SAB 4,0-18,2 BD	8,0 – 11,0 H3 11,0 – 14,0 H3 14,0 – 17,0 H3 17,0 – 18,2 H3
SM-103	Vertedouro	0,0-4,7 Coluvião 4,7-6,0 SAB 6,0-15,80 BD	6,0 – 9,0 H2 9,0 – 12,0 H1 12,0 - 15,8 H1
SM-104	Tomada d'Água/Casa de Força ME	0,0-0,5 Solo 0,5-15,60 BD	1,5 - 4,5 H3 4,5 -7,5 H1 7,5 – 10,5 H2 10,5 – 13,5 H1 13,5 – 15,6 H1
SP-101	Barragem de Terra MD	0,0-3,6 Coluvião 3,6-8,3 SAB	0,0-2,0 = 9,3.10^{-6}cm/s 2,0-4,0 = 1,4.10^{-5}cm/s 4,0-6,0 = 6,6.10^{-5}cm/s 6,0-8,0 = 1,8.10^{-4}cm/s
SP-102	Barragem de Terra MD	0,0-2,4 Coluvião 2,4-4,6 SAB	0,0-2,0 = 8,9.10^{-6}cm/s 2,0-4,0 = 4,2.10^{-5}cm/s
SP-103	Canal Fuga ME	0,0-3,3 Coluvião 3,3-6,5 SAB	-
SP-104	Canal Fuga ME	0,0-3,3 Coluvião 3,3-4,0 SAB	-
ST-101	MD	0,0-4,9 Coluvião	-
ST-102	MD	0,0-4,5 Coluvião	-
ST-103	MD	0,0-3,6 Coluvião	-
ST-104	MD	0,0-4,0 Coluvião	-
ST-105	MD	0,0-4,0 Coluvião	-

Nas imagens a seguir é apresentado os boletins dos perfis de sondagem e as fotos das amostras e testemunho de sondagem coletados em cada sondagem executada.

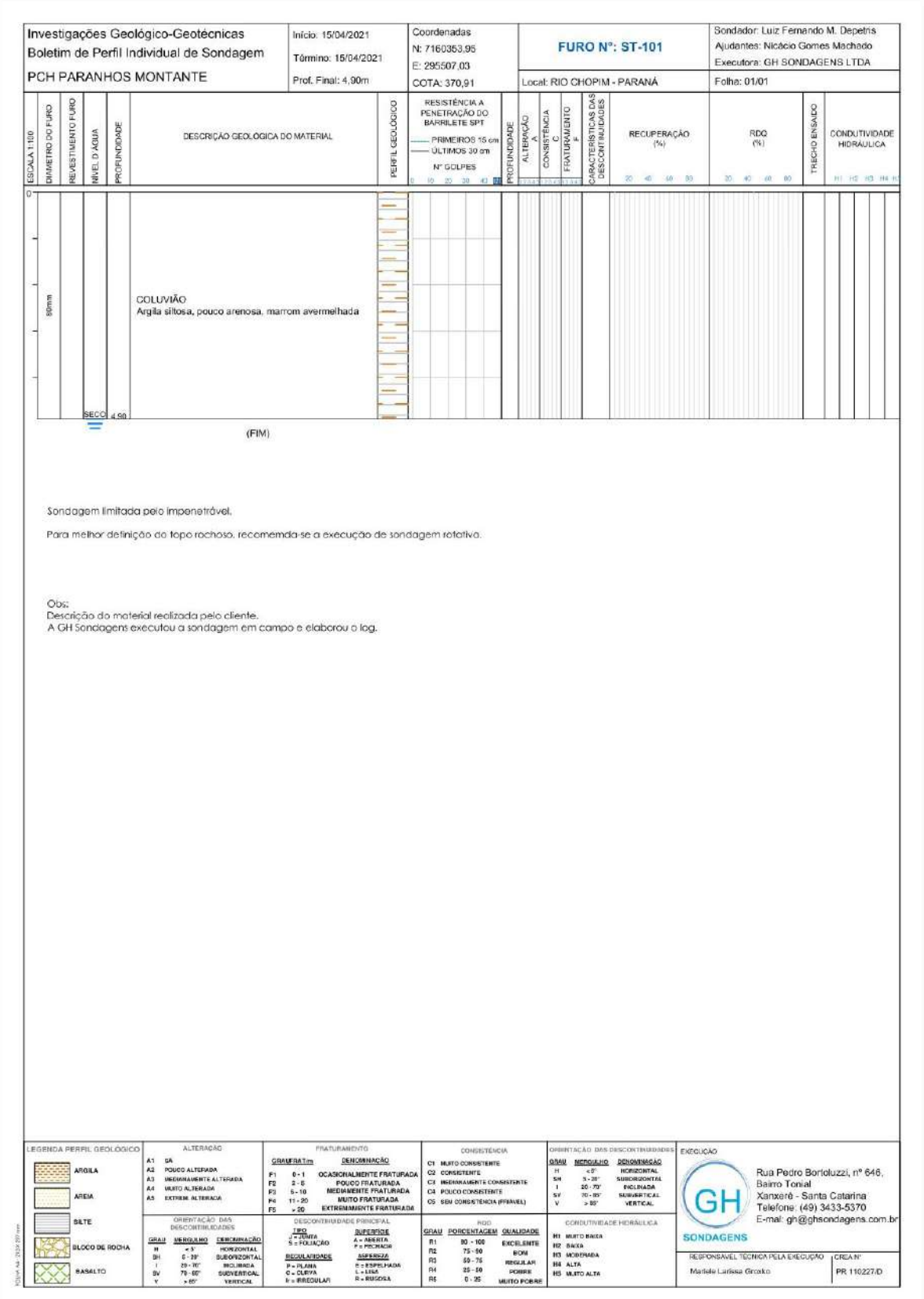


Figura 8-9: Boletim de perfil de sondagem (ST-101).

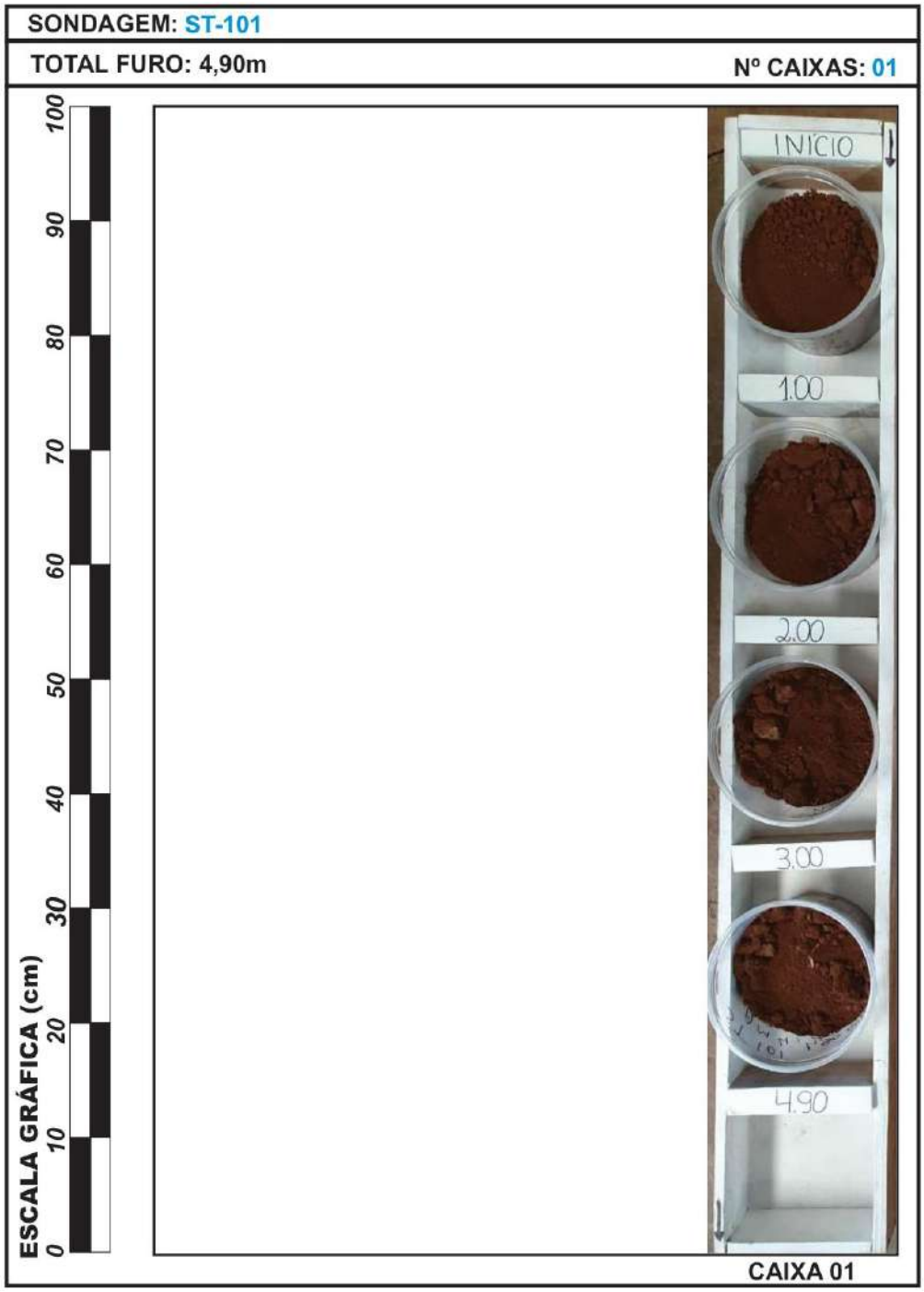


Figura 8-10: Amostra e testemunho de sondagem (ST-101).

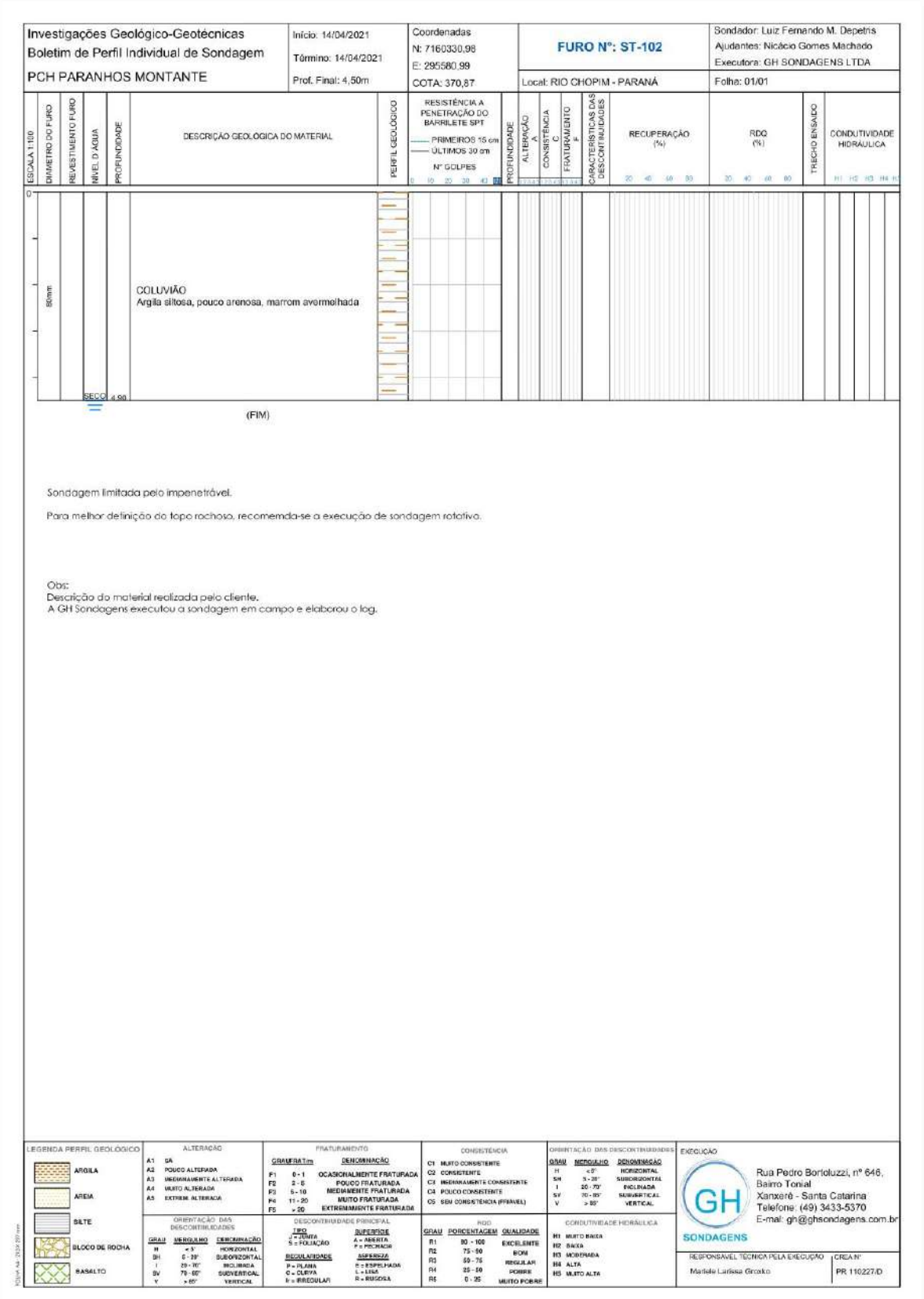


Figura 8-11: Boletim de perfil de sondagem (ST-102).

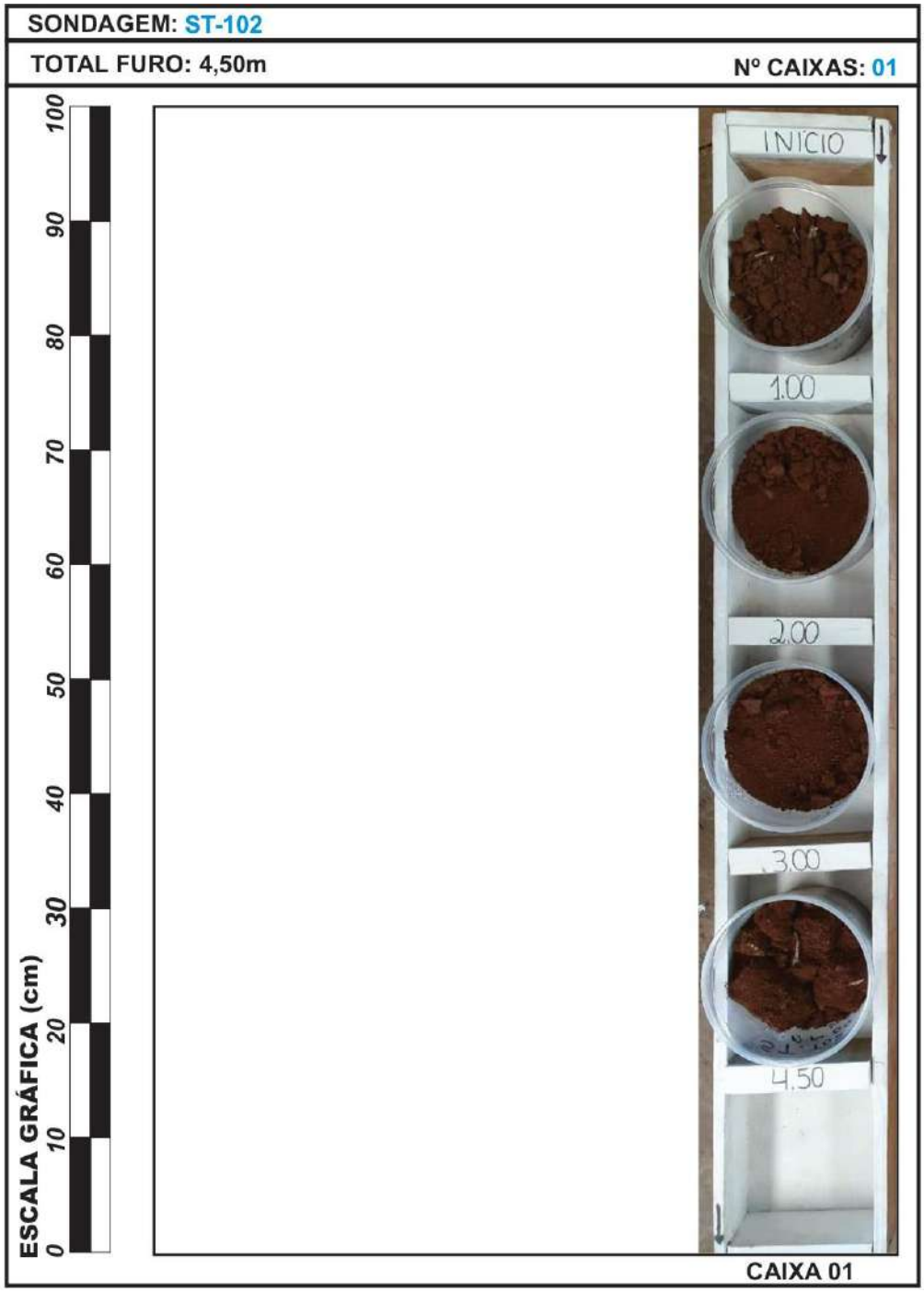


Figura 8-12: Amostra e testemunho de sondagem (ST-102).

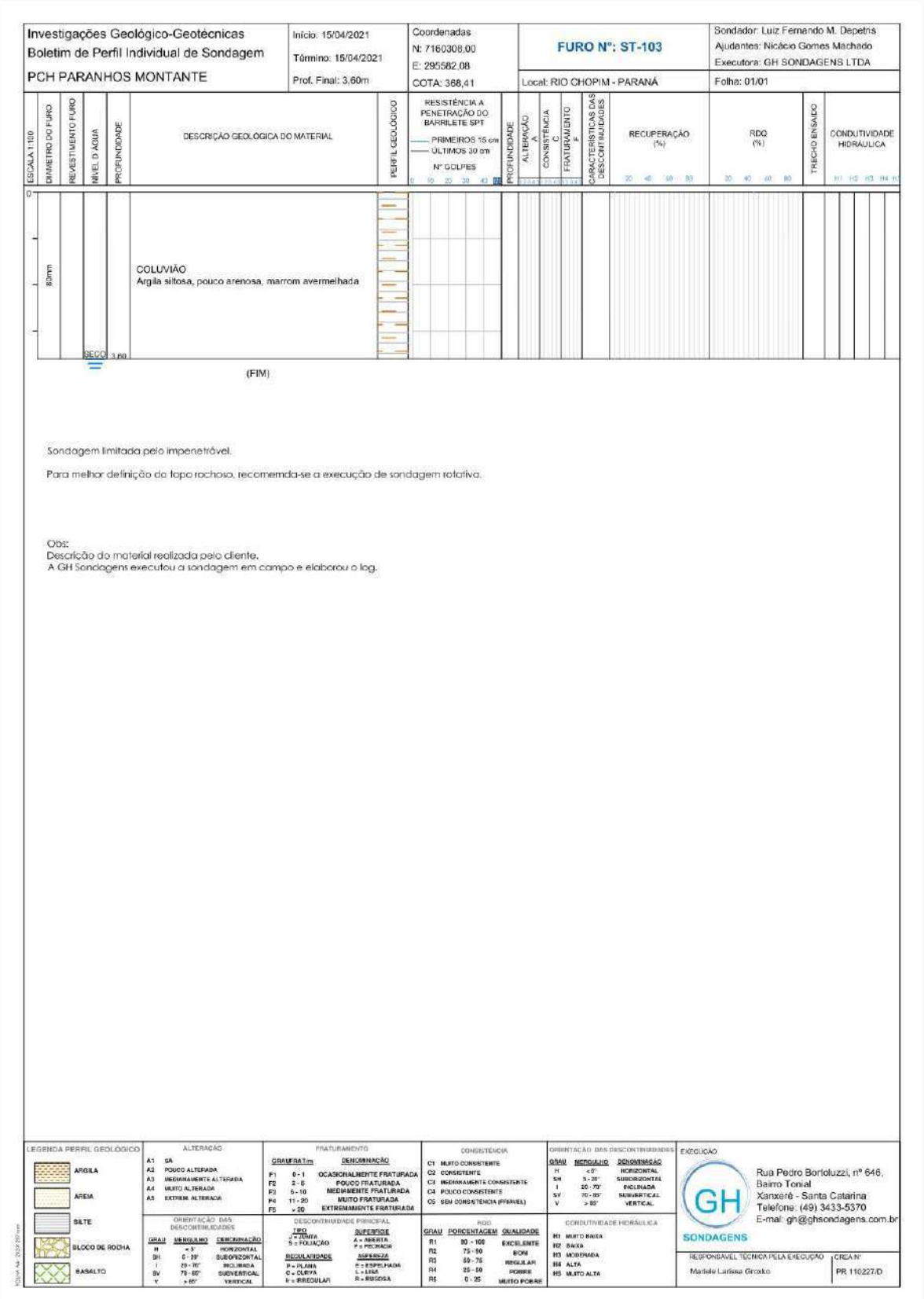


Figura 8-13:Boletim de perfil de sondagem (ST-103).

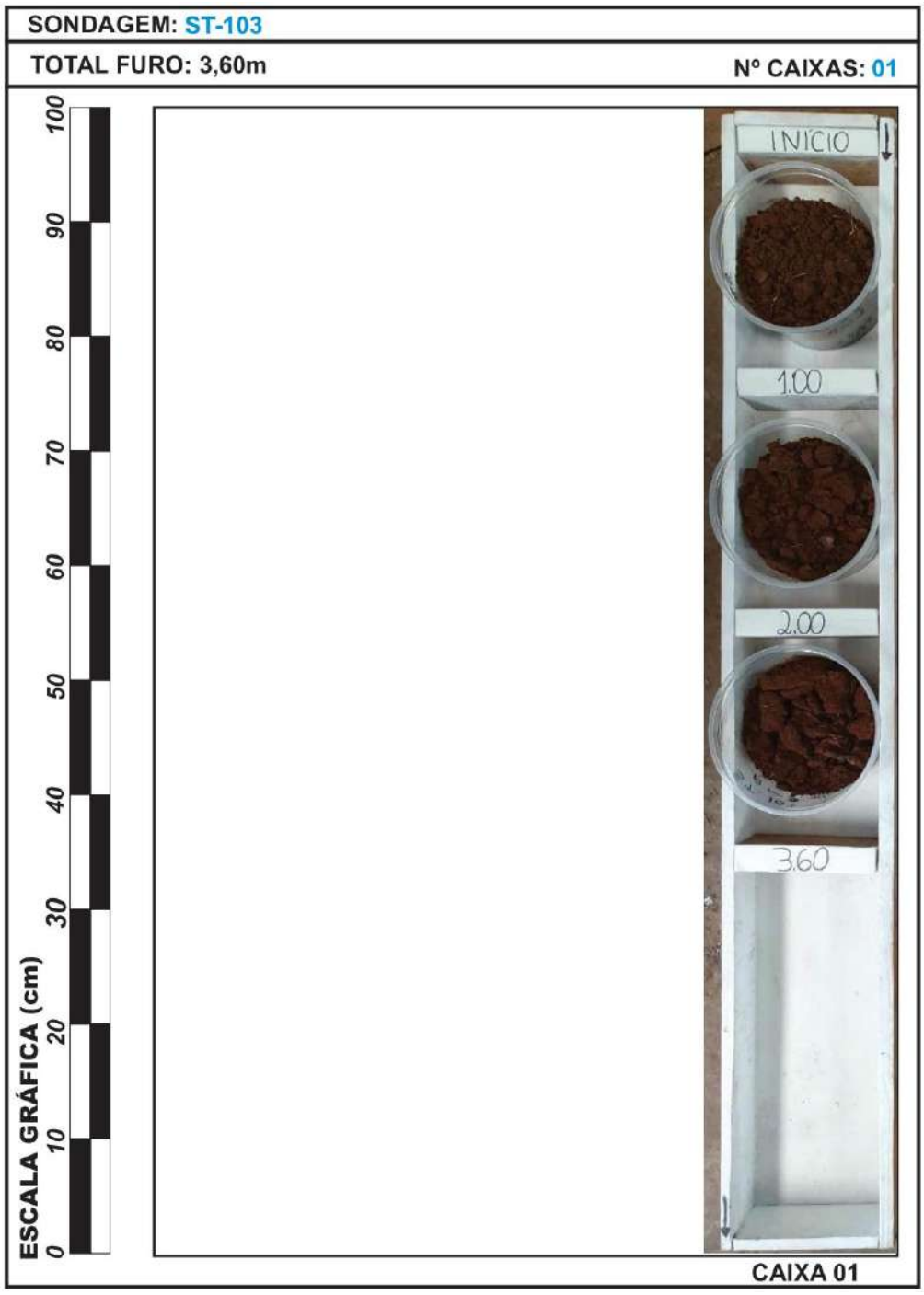


Figura 8-14: Amostra e testemunho de sondagem (ST-103).

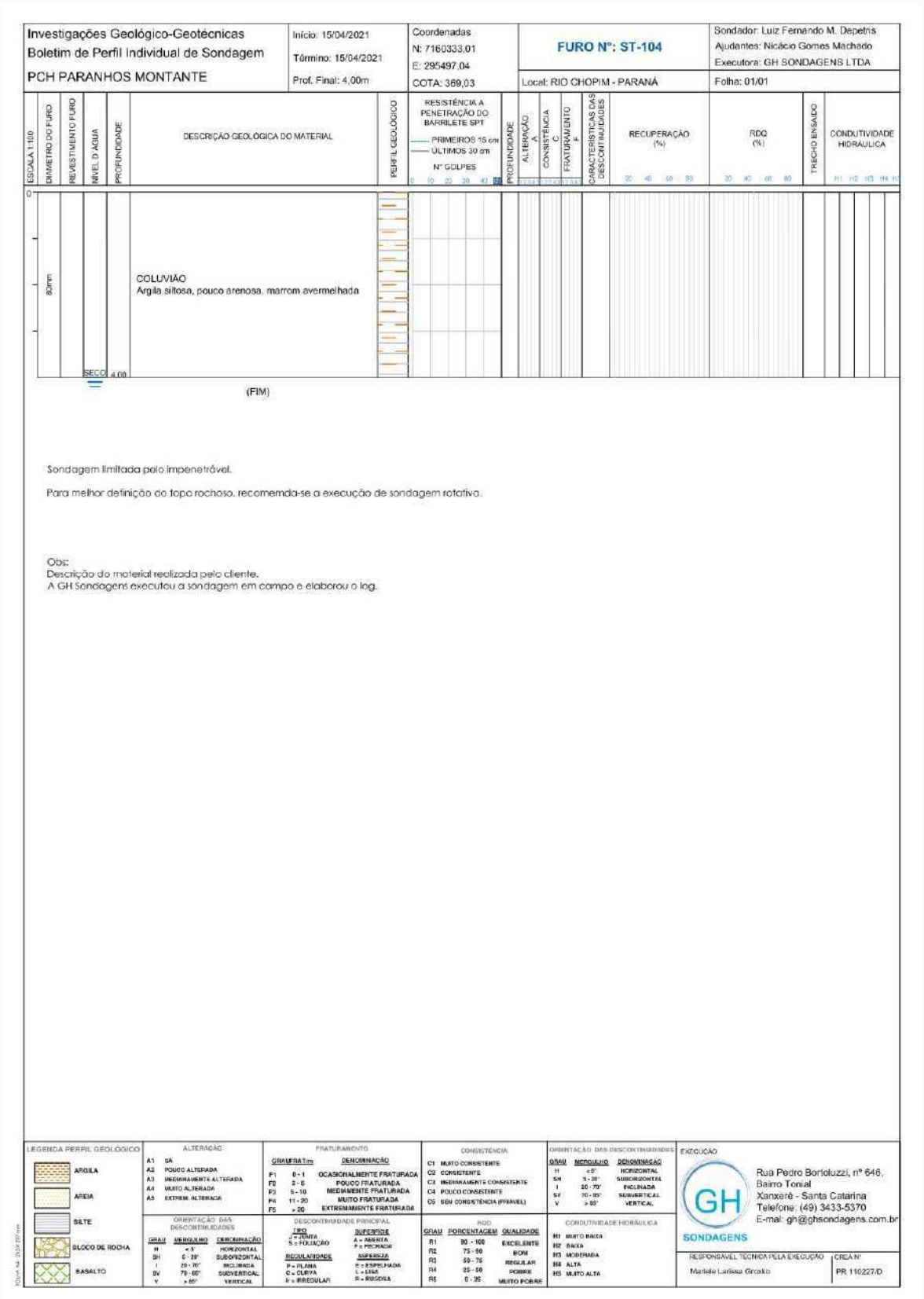


Figura 8-15: Boletim de perfil de sondagem (ST-104).

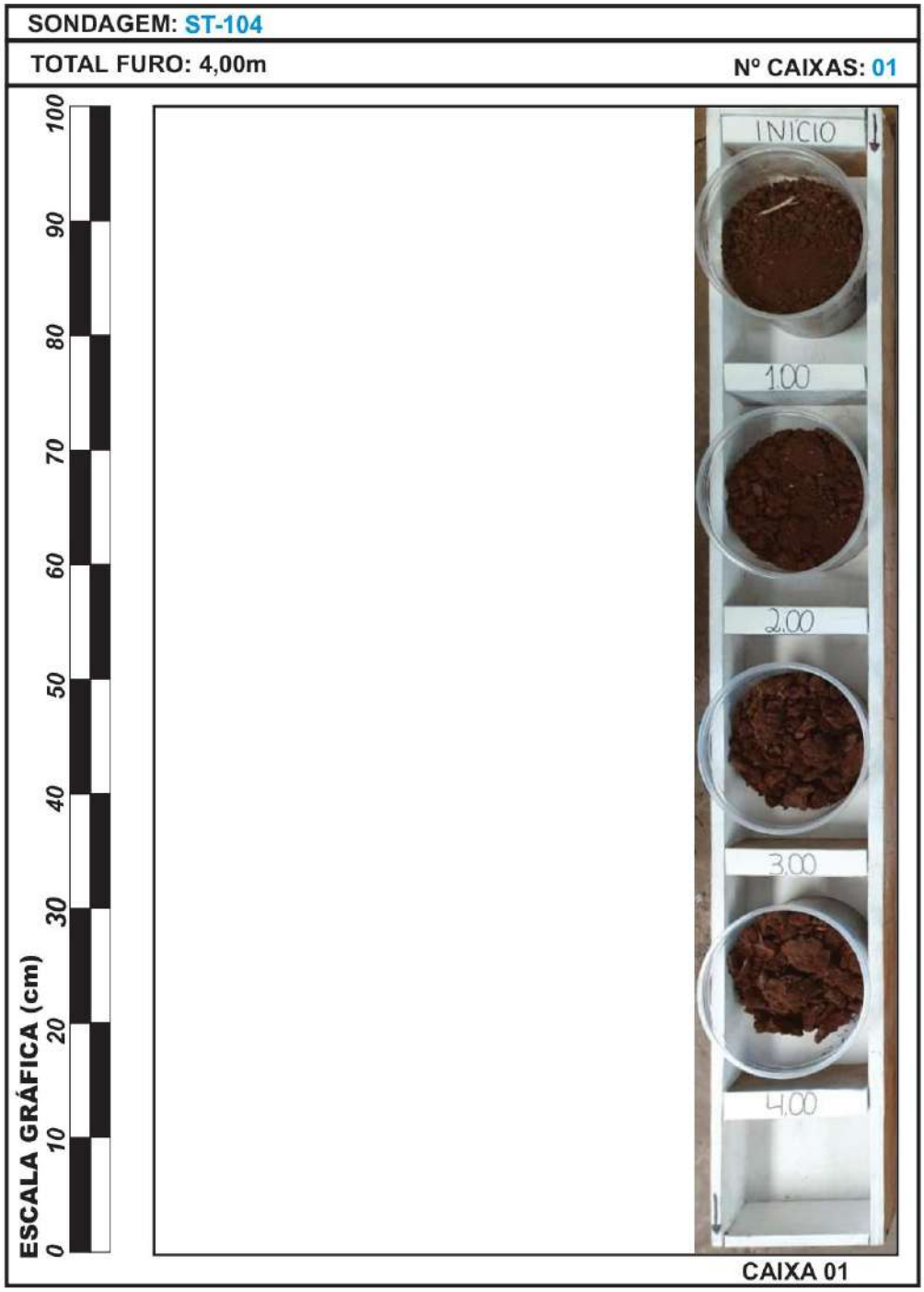


Figura 8-16: Amostra e testemunho de sondagem (ST-104).

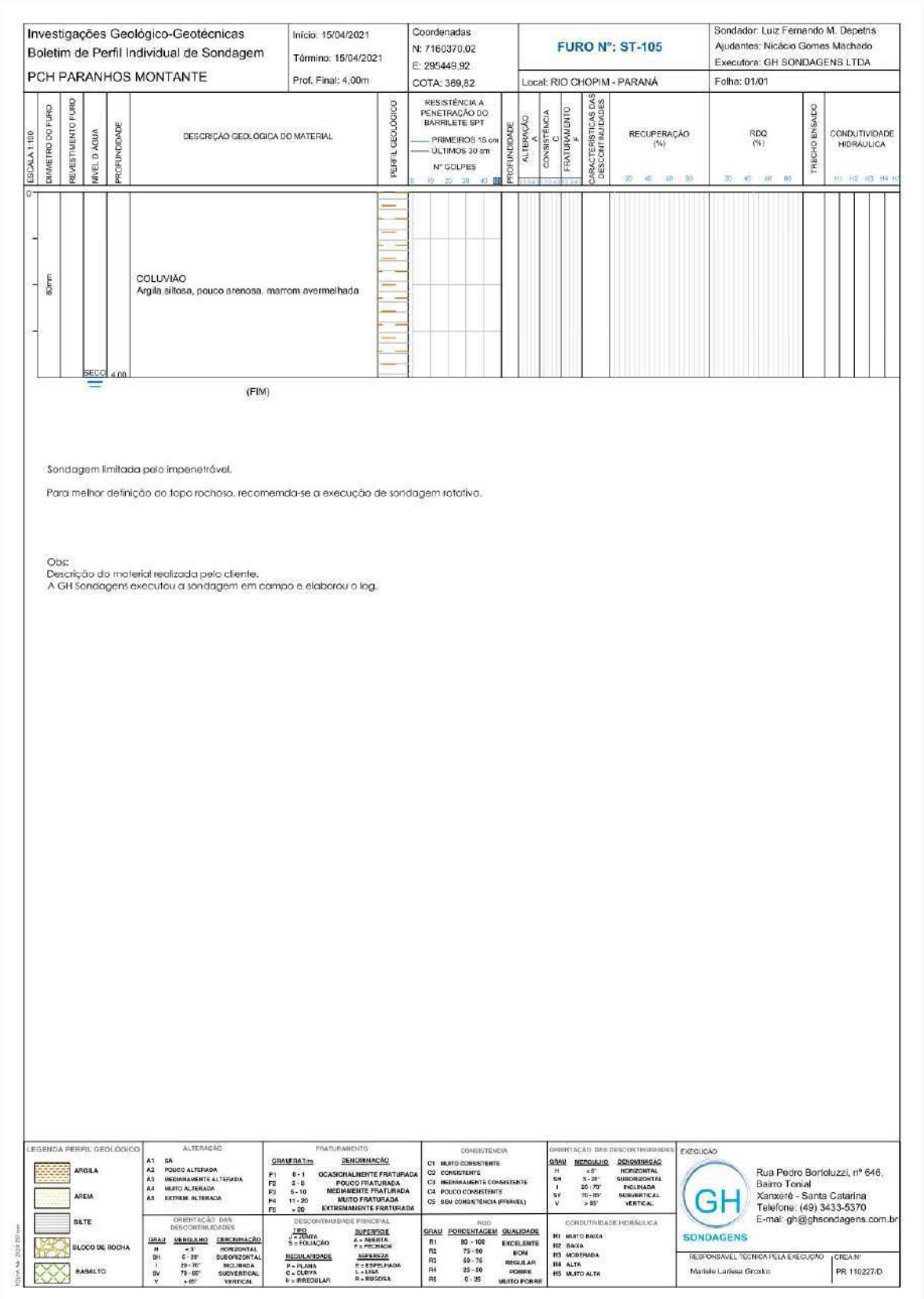


Figura 8-17:Boletim de perfil de sondagem (ST-105).

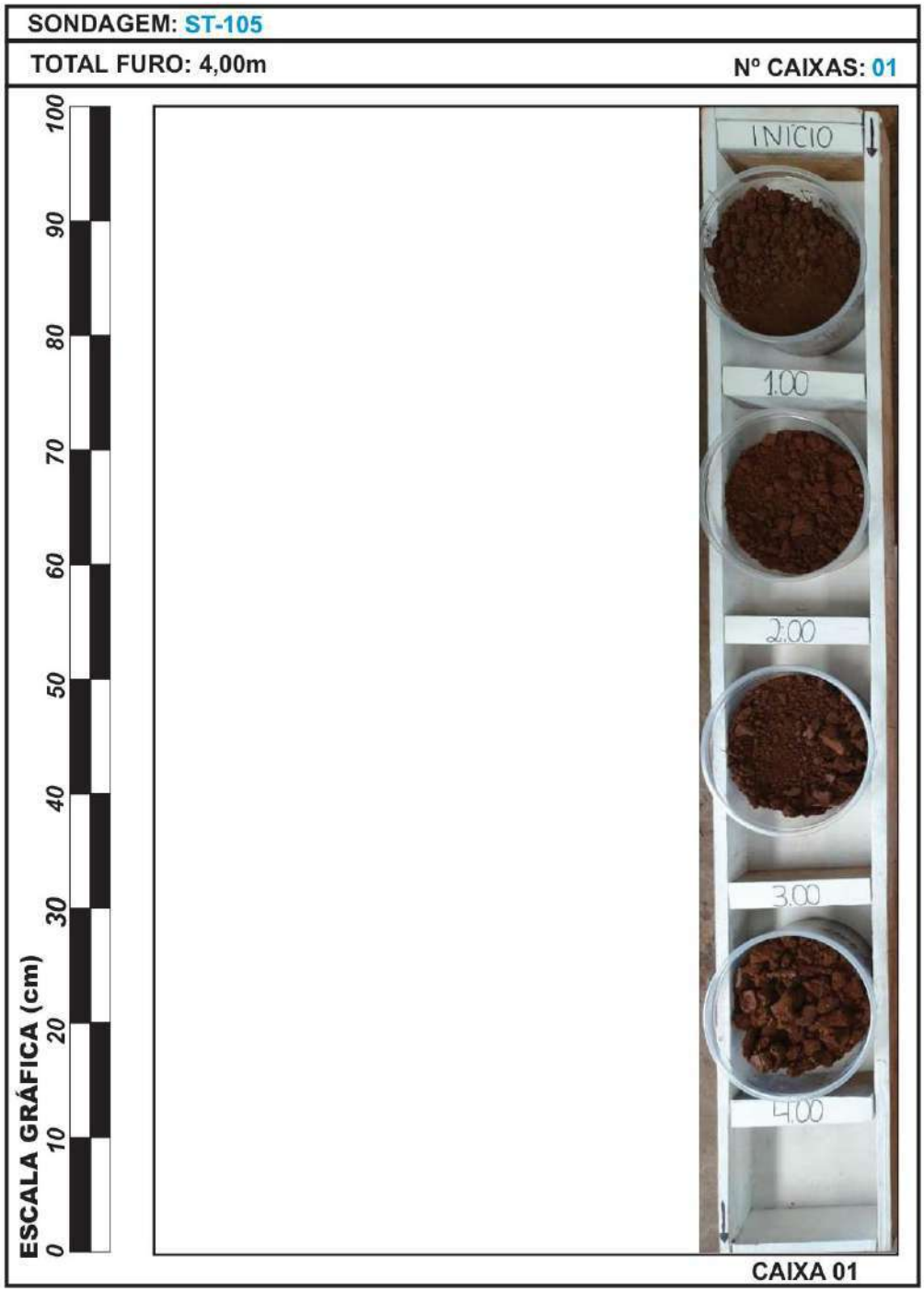


Figura 8-18: Amostra e testemunho de sondagem (ST-105).

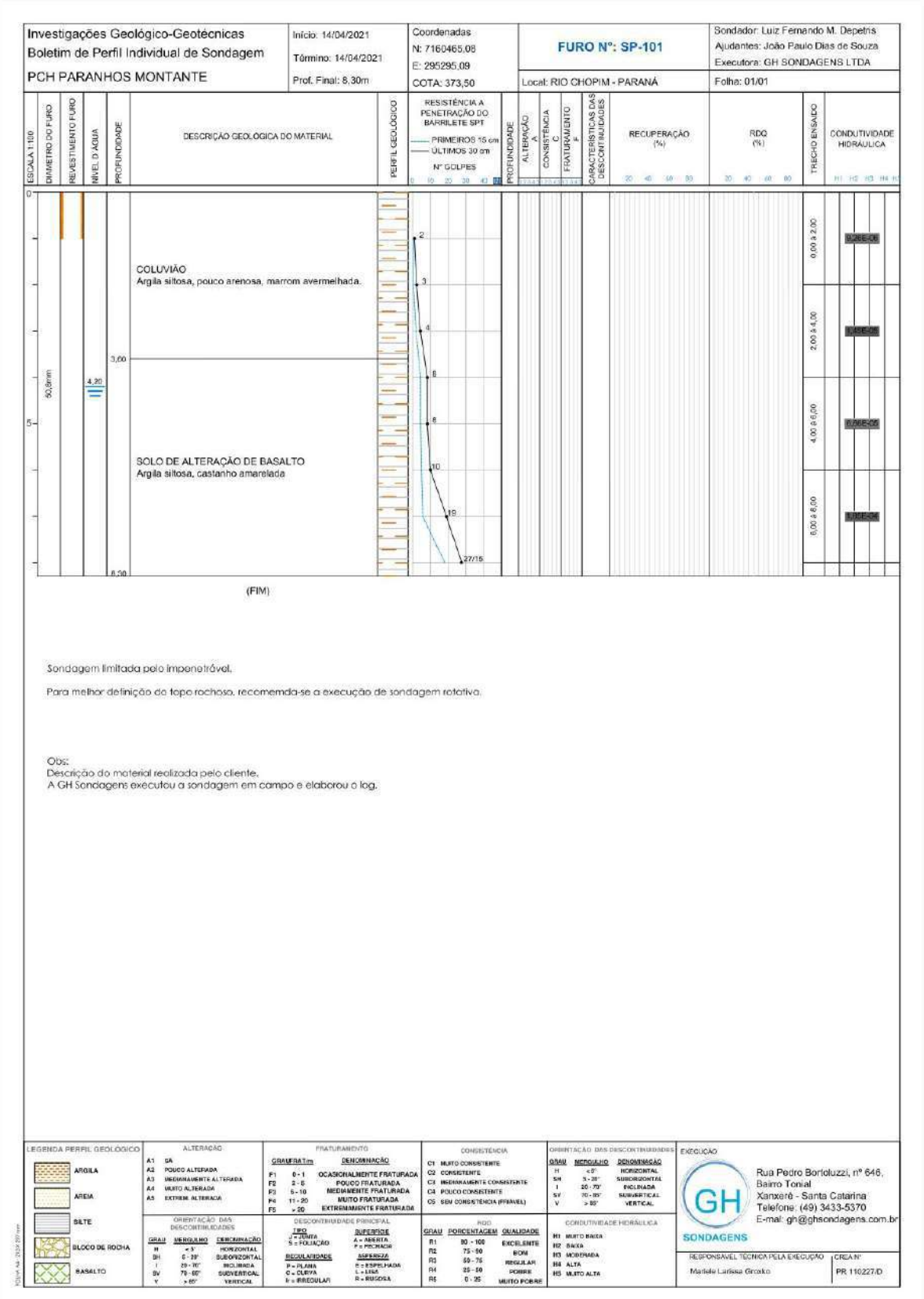


Figura 8-19: Boletim de perfil de sondagem (SP-101).

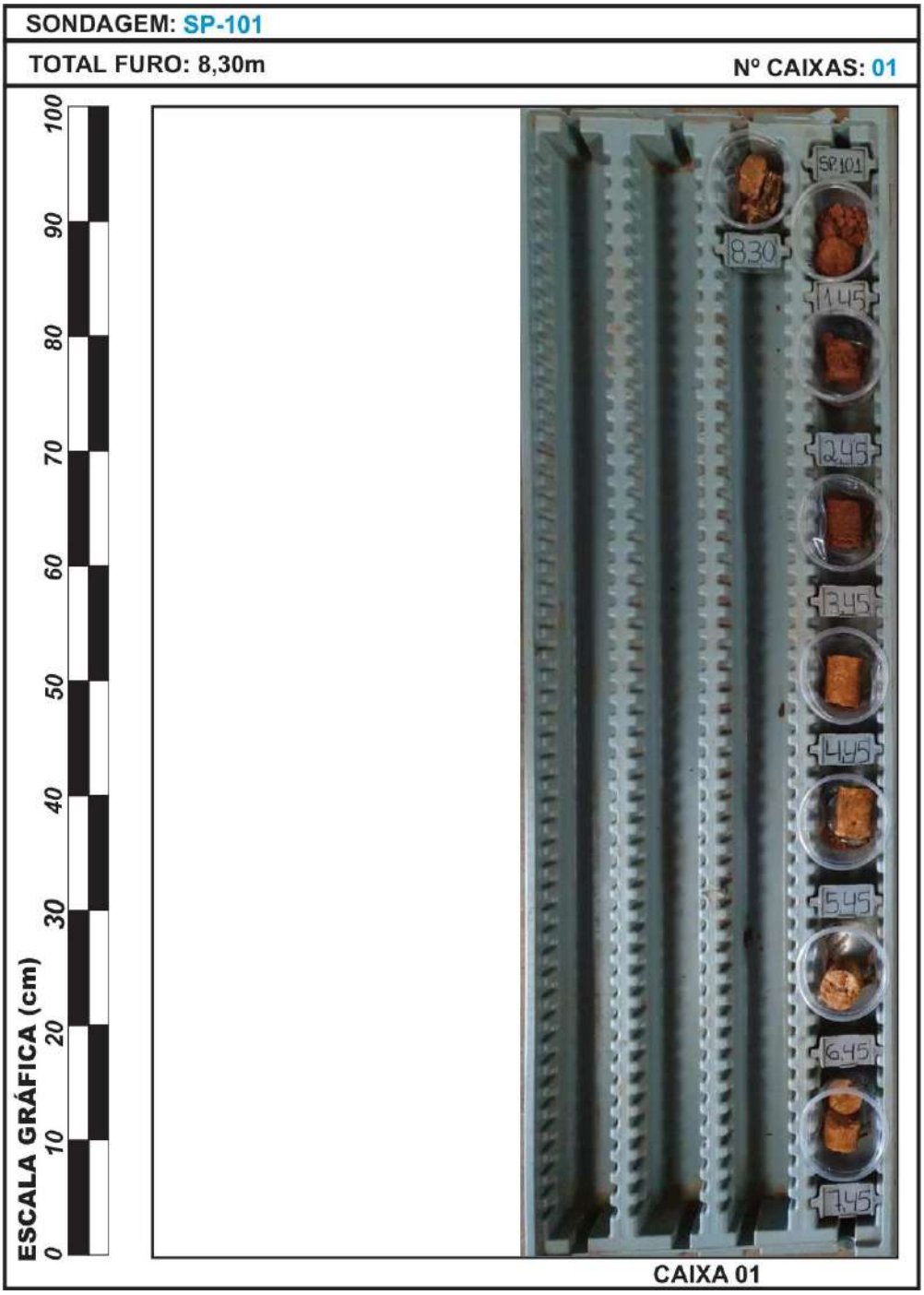


Figura 8-20: Amostra e testemunho de sondagem (SP-101).

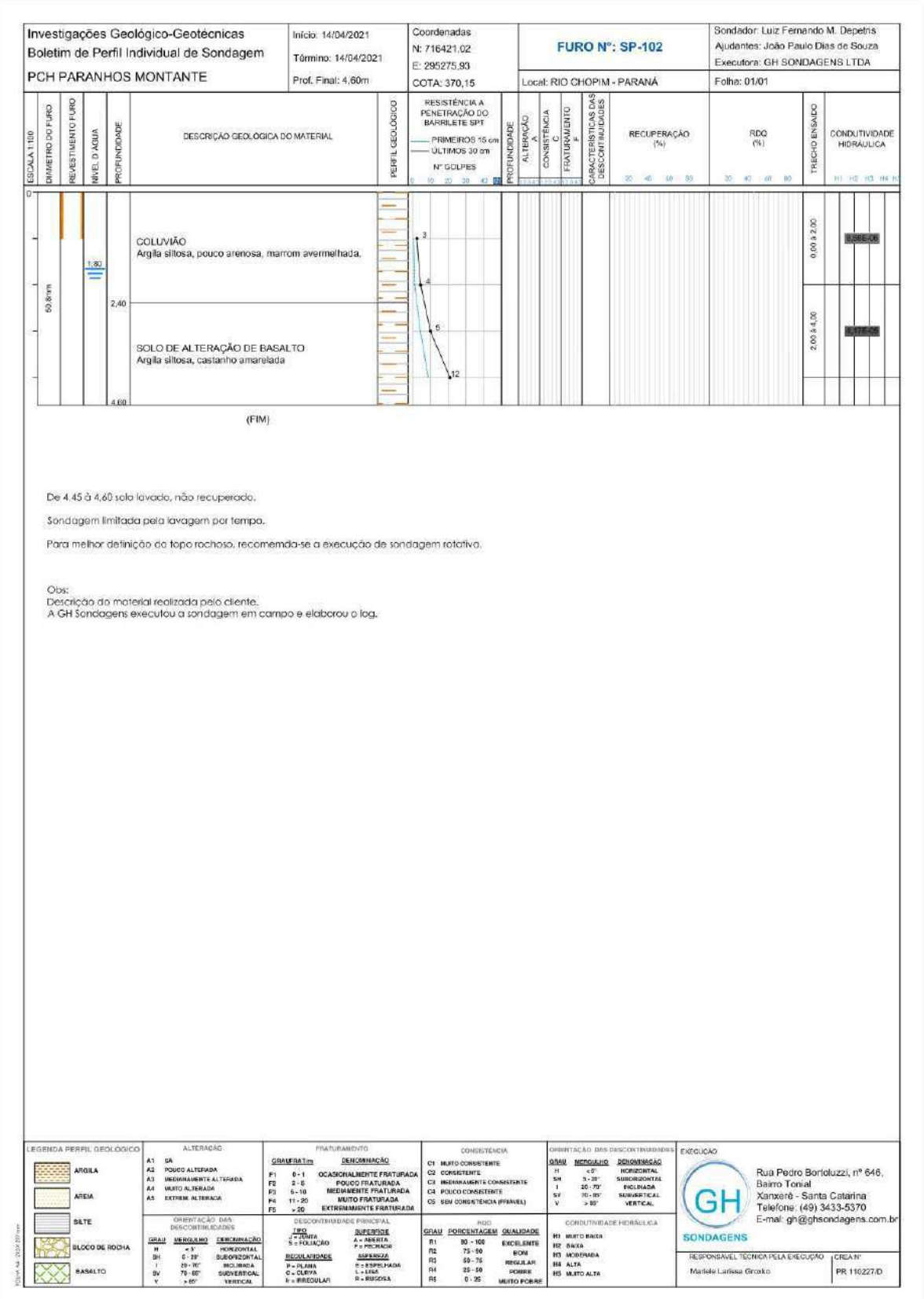


Figura 8-21: Boletim de perfil de sondagem (SP-102).

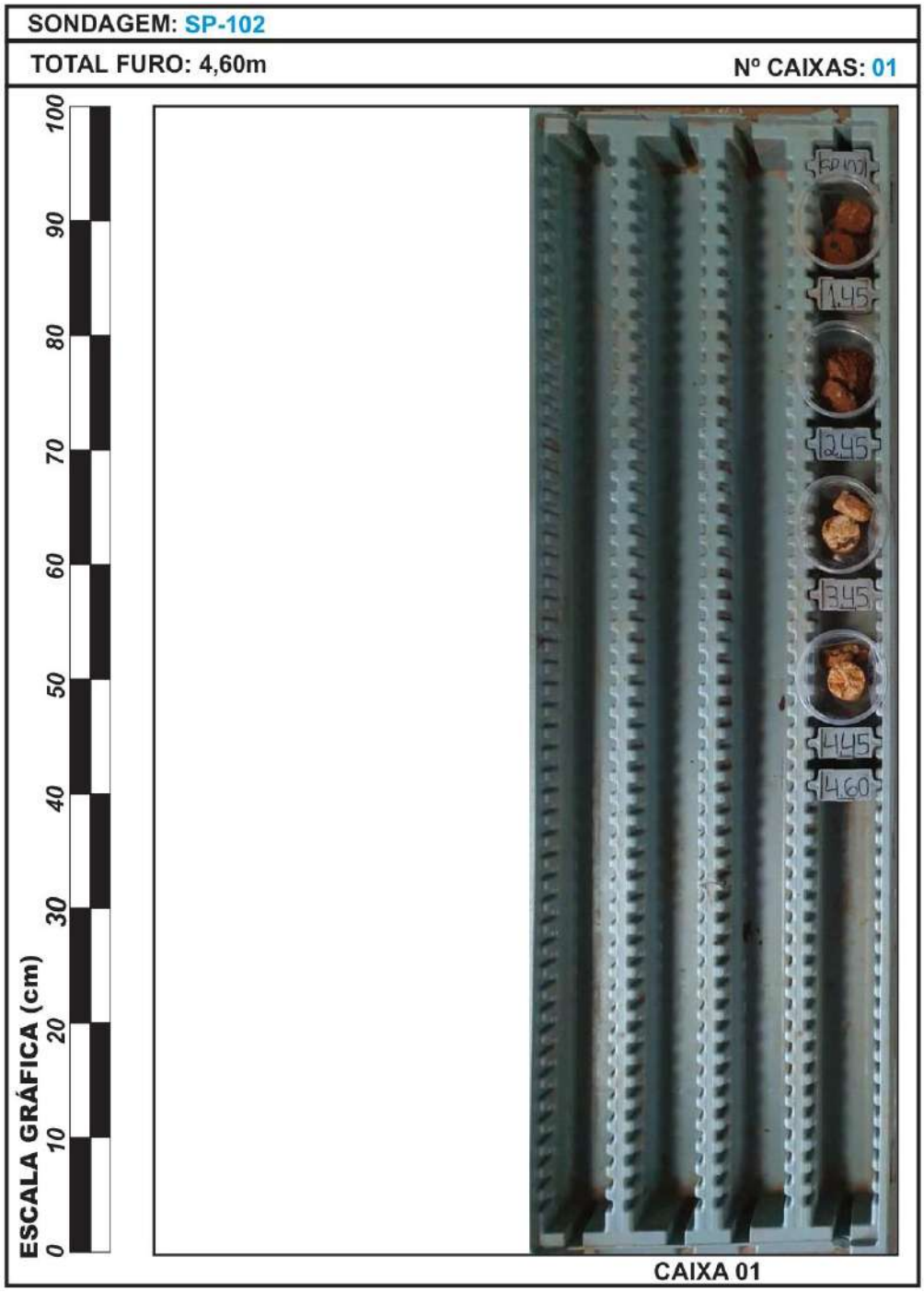


Figura 8-22: Amostra e testemunho de sondagem (SP-102).

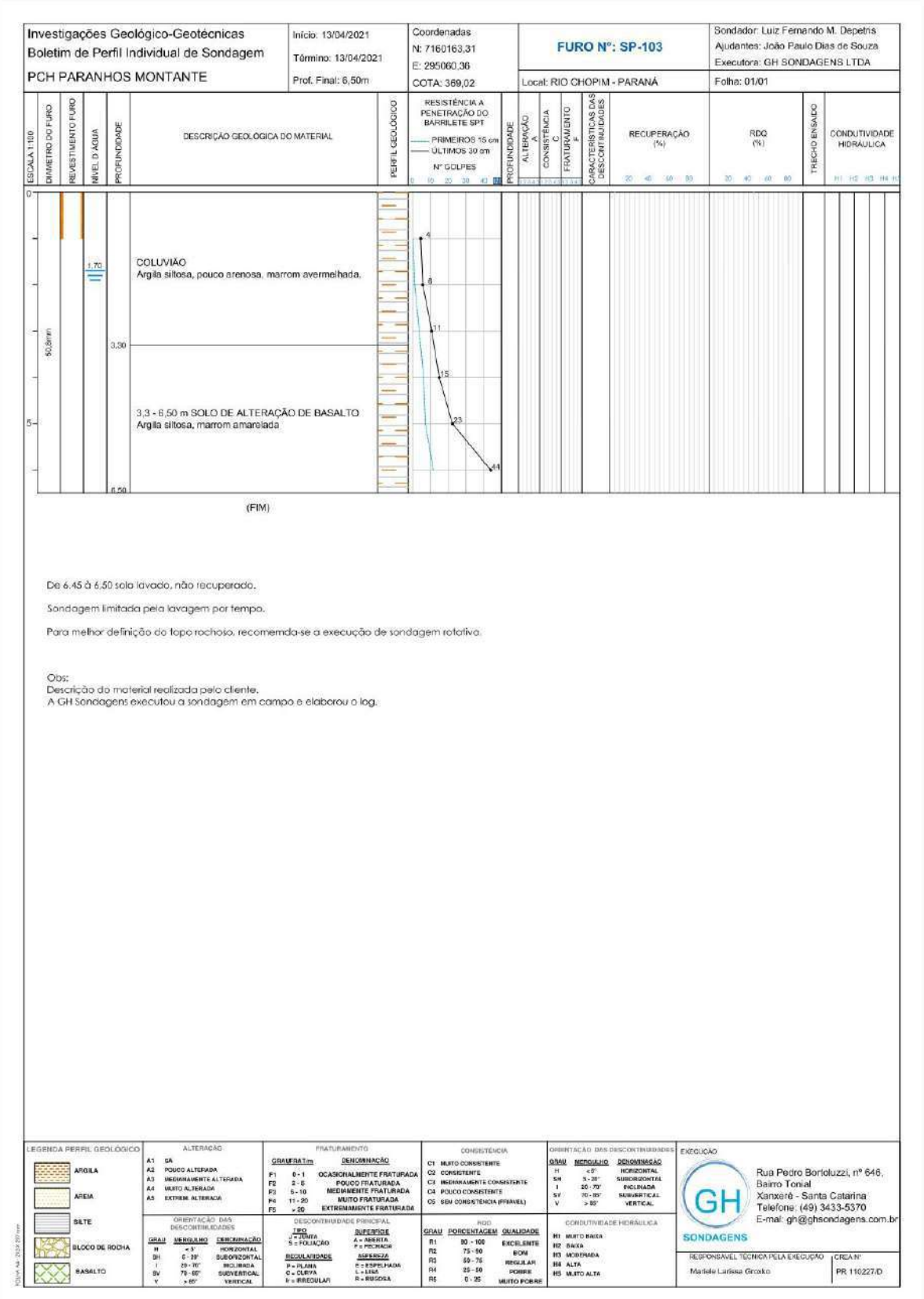


Figura 8-23: Boletim de perfil de sondagem (SP-103).

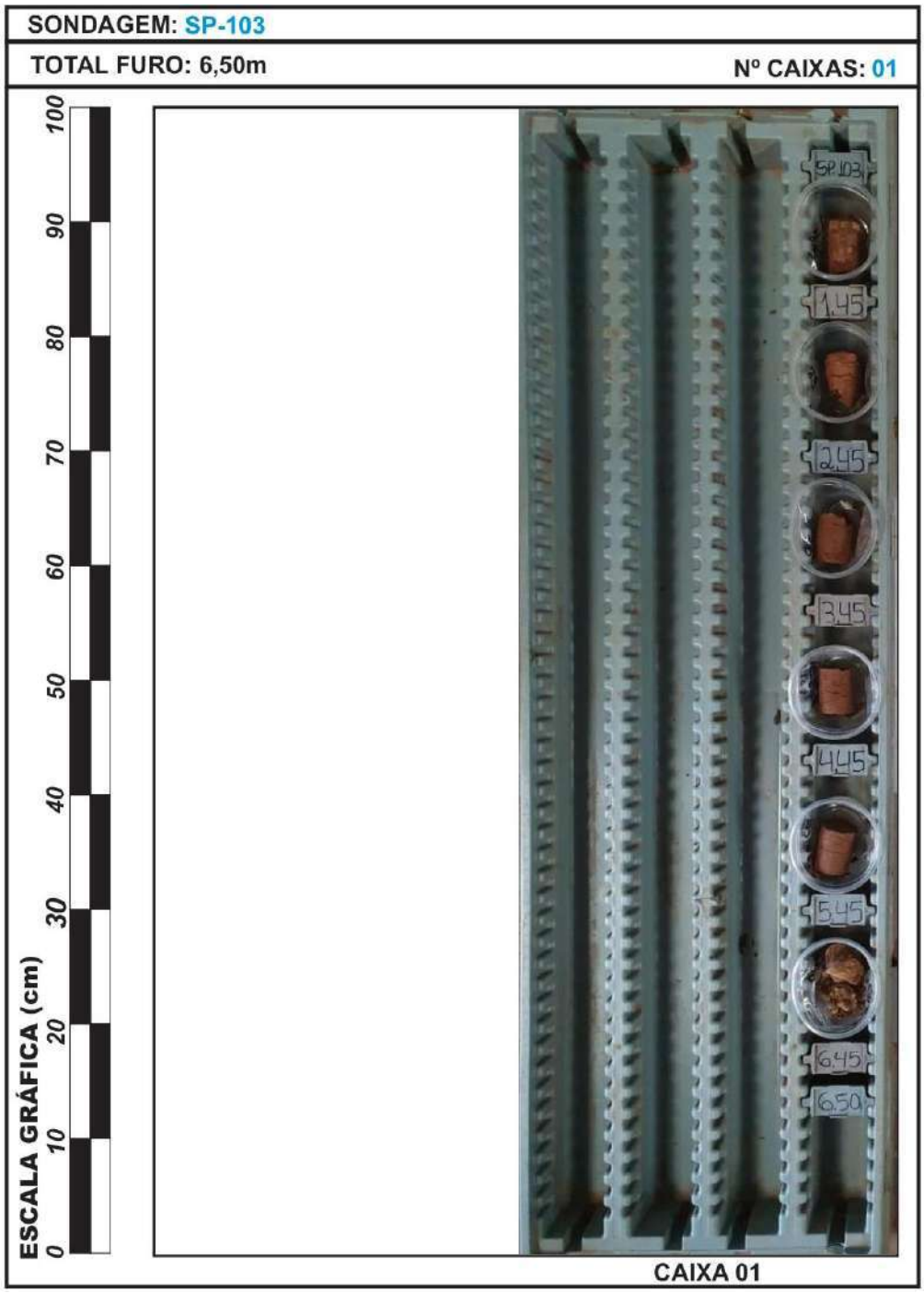


Figura 8-24: Amostra e testemunho de sondagem (SP-103).

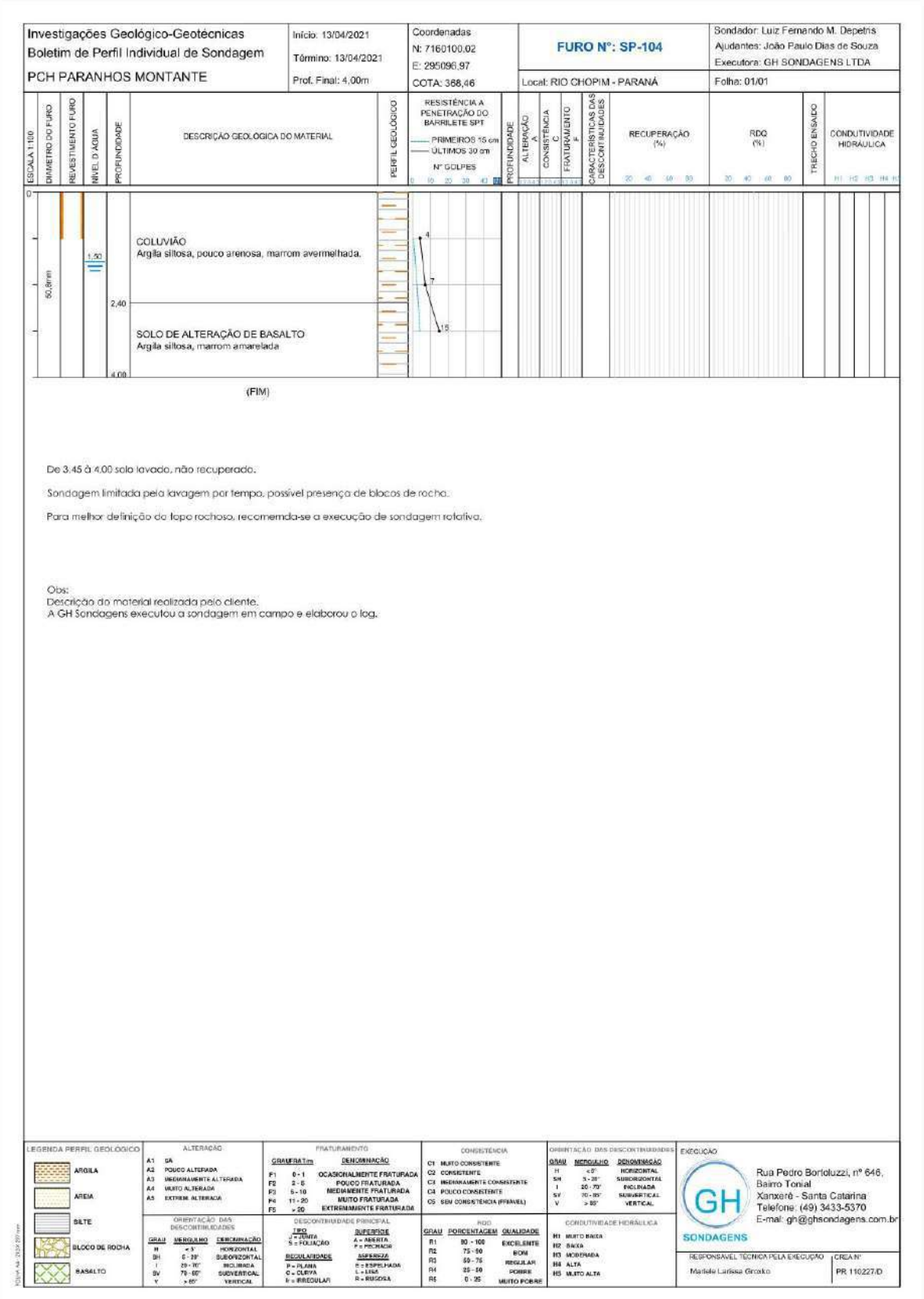


Figura 8-25: Boletim de perfil de sondagem (SP-104).

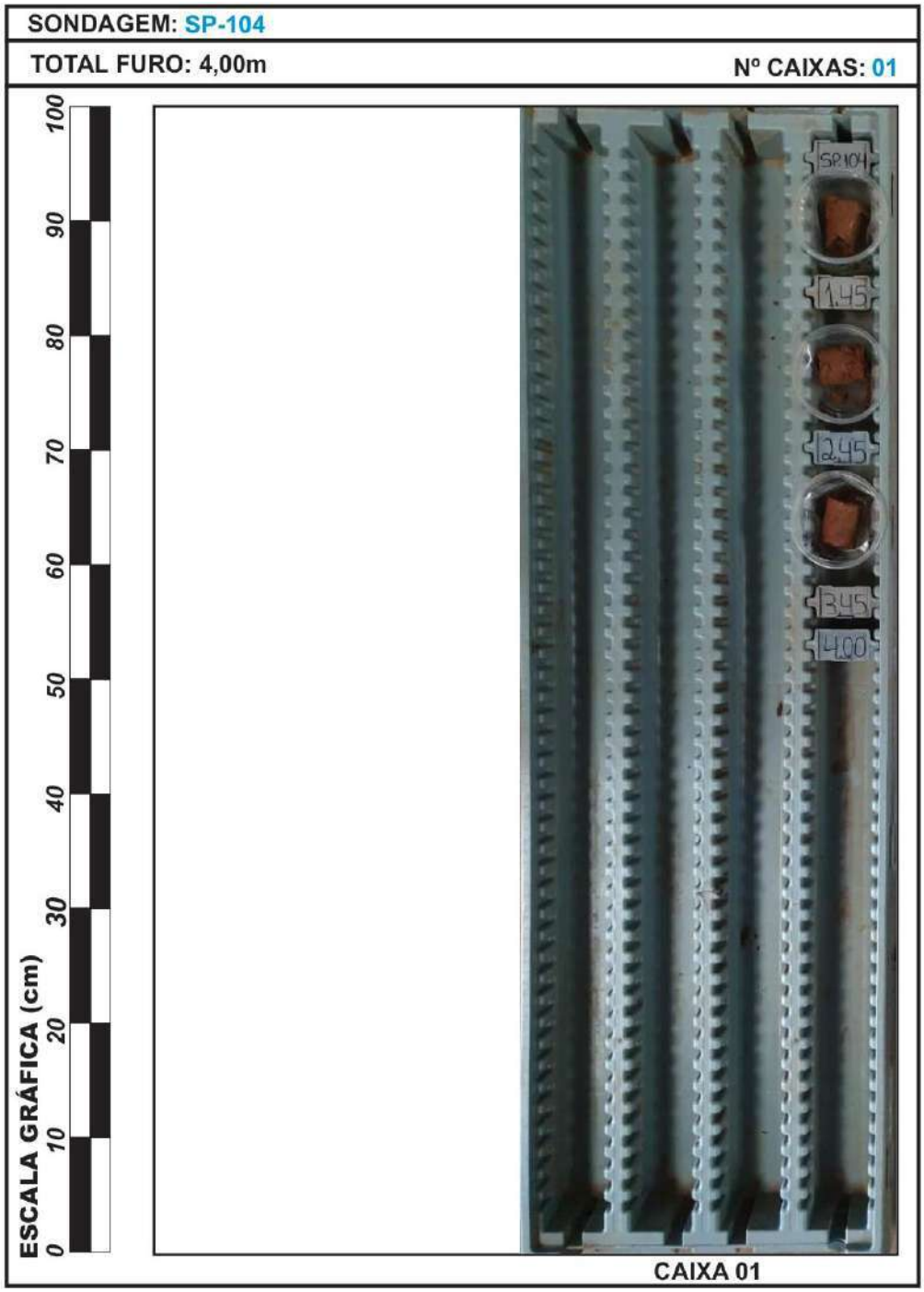


Figura 8-26: Amostra e testemunho de sondagem (SP-104).

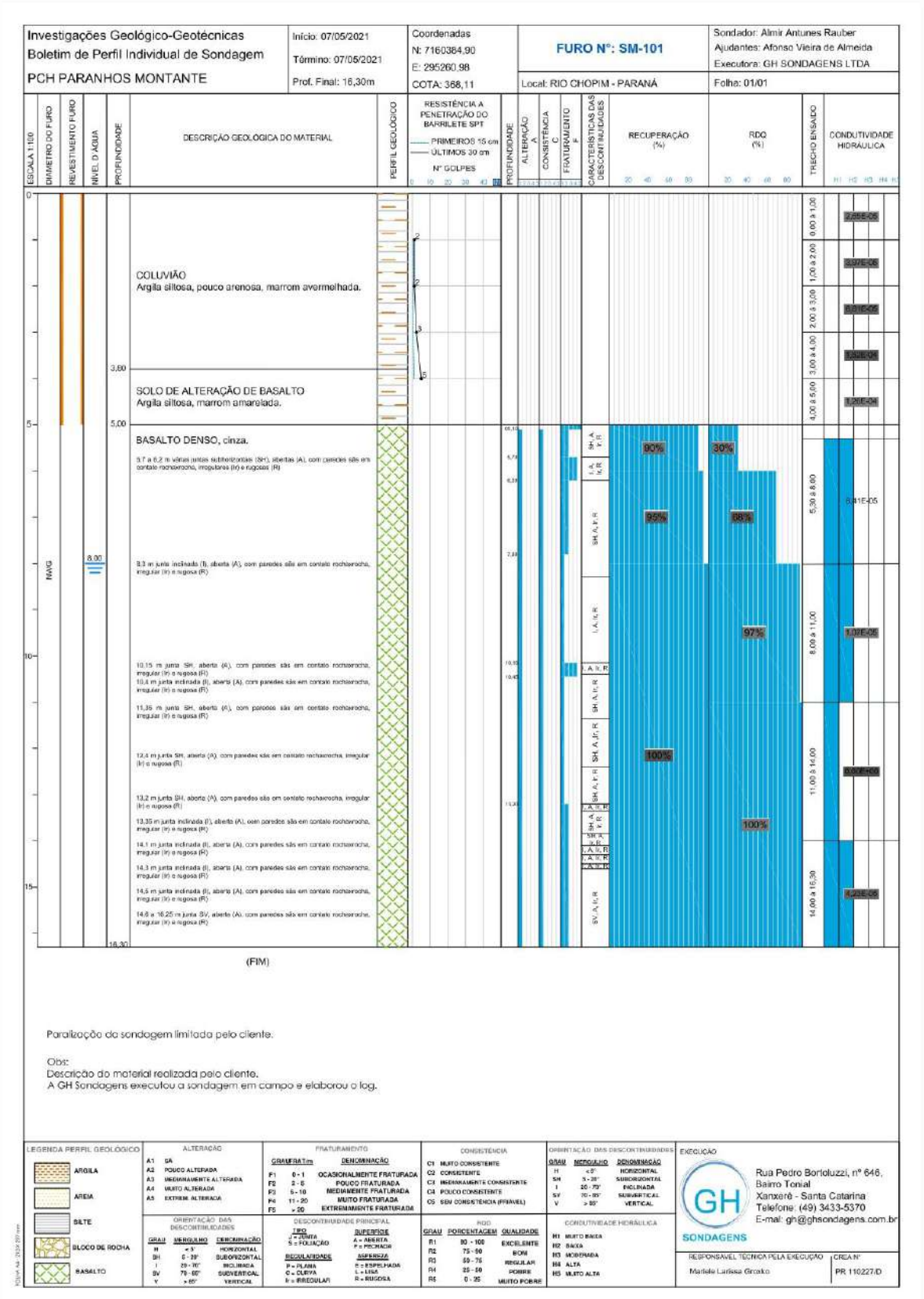


Figura 8-27: Boletim de perfil de sondagem (SM-101).

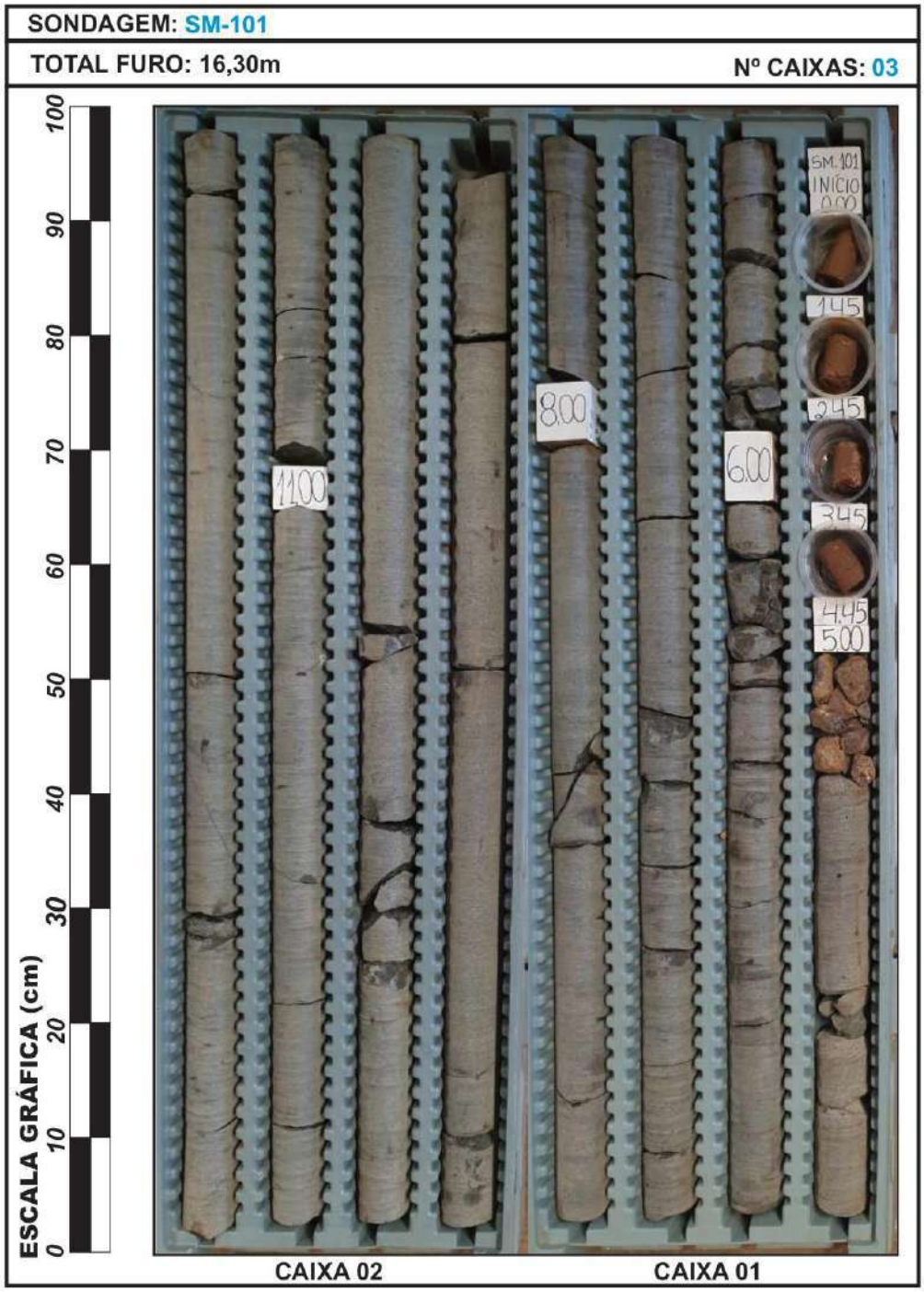


Figura 8-28: Amostra e testemunho de sondagem (SM-101).

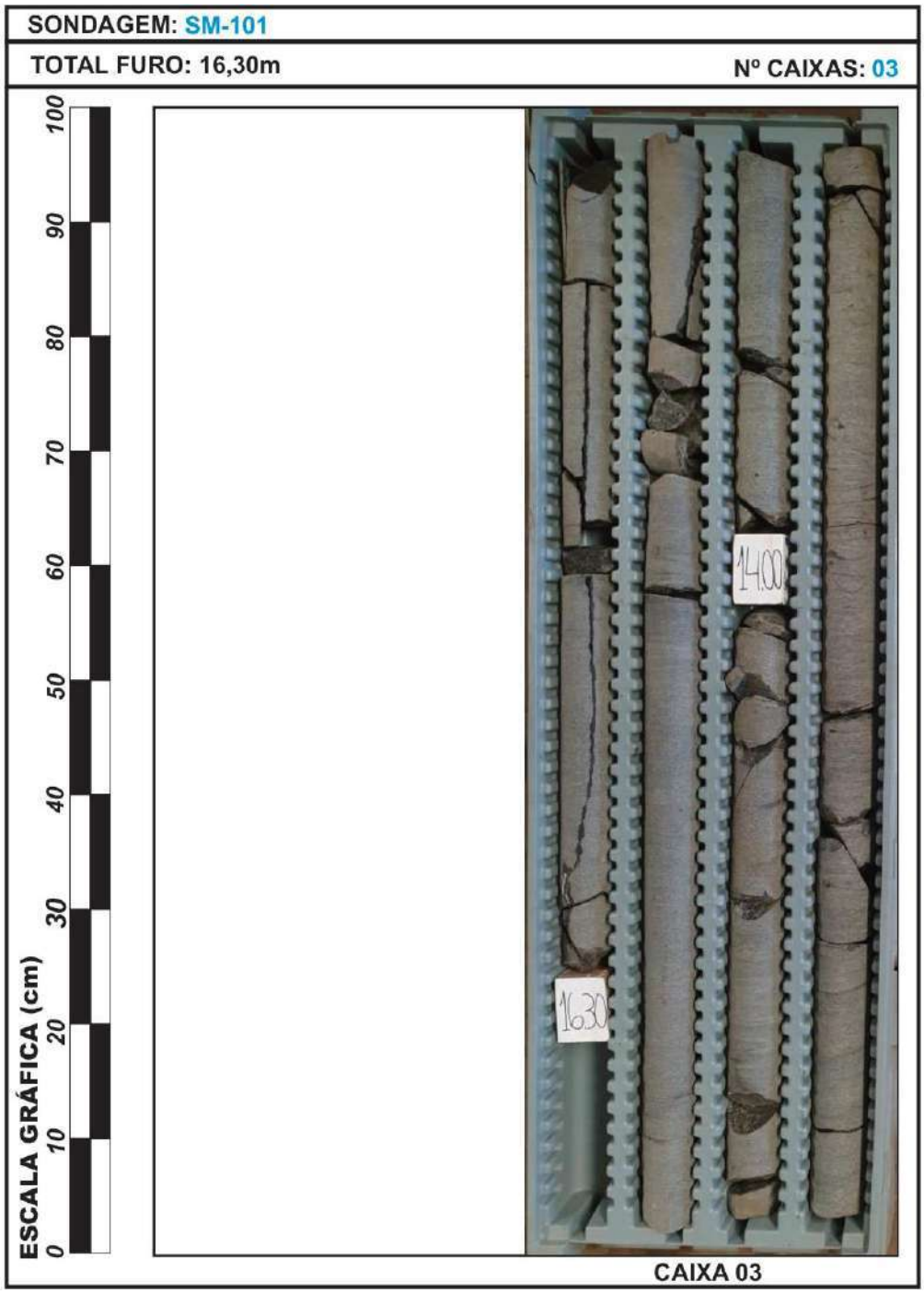


Figura 8-29: Amostra e testemunho de sondagem (SM-101).

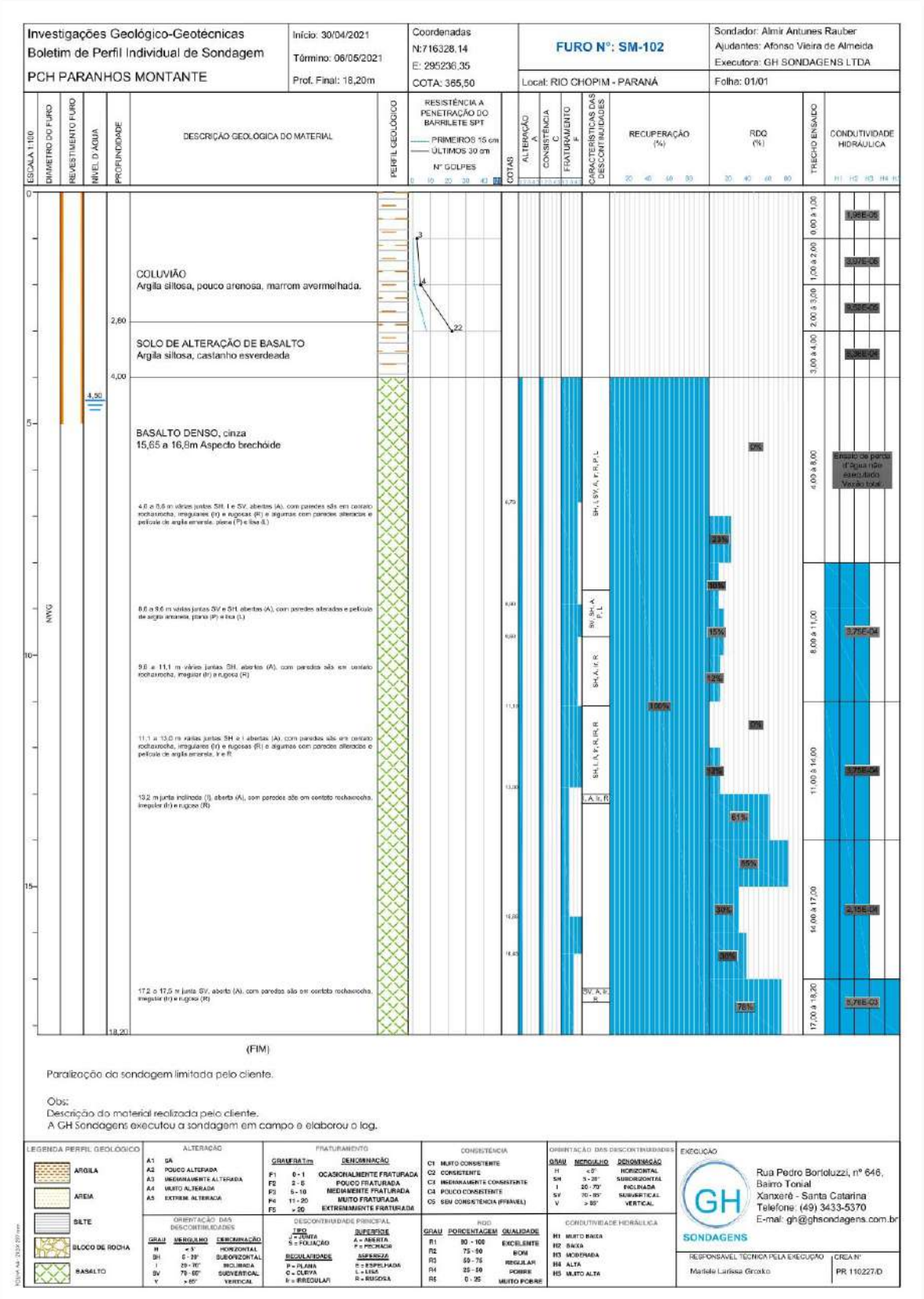


Figura 8-30: Boletim de perfil de sondagem (SM-102).

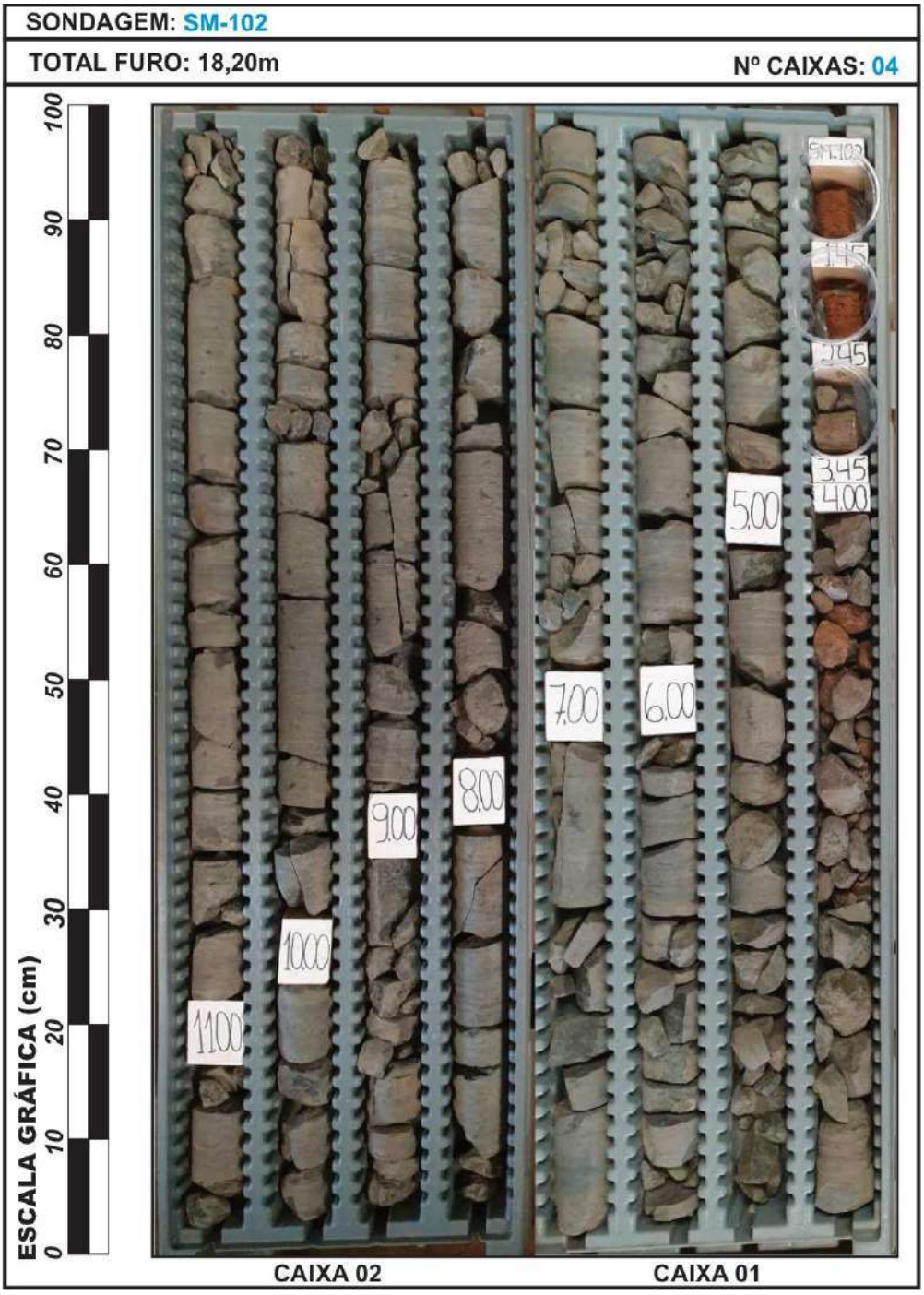


Figura 8-31:Amostra e testemunho de sondagem (SM-102).

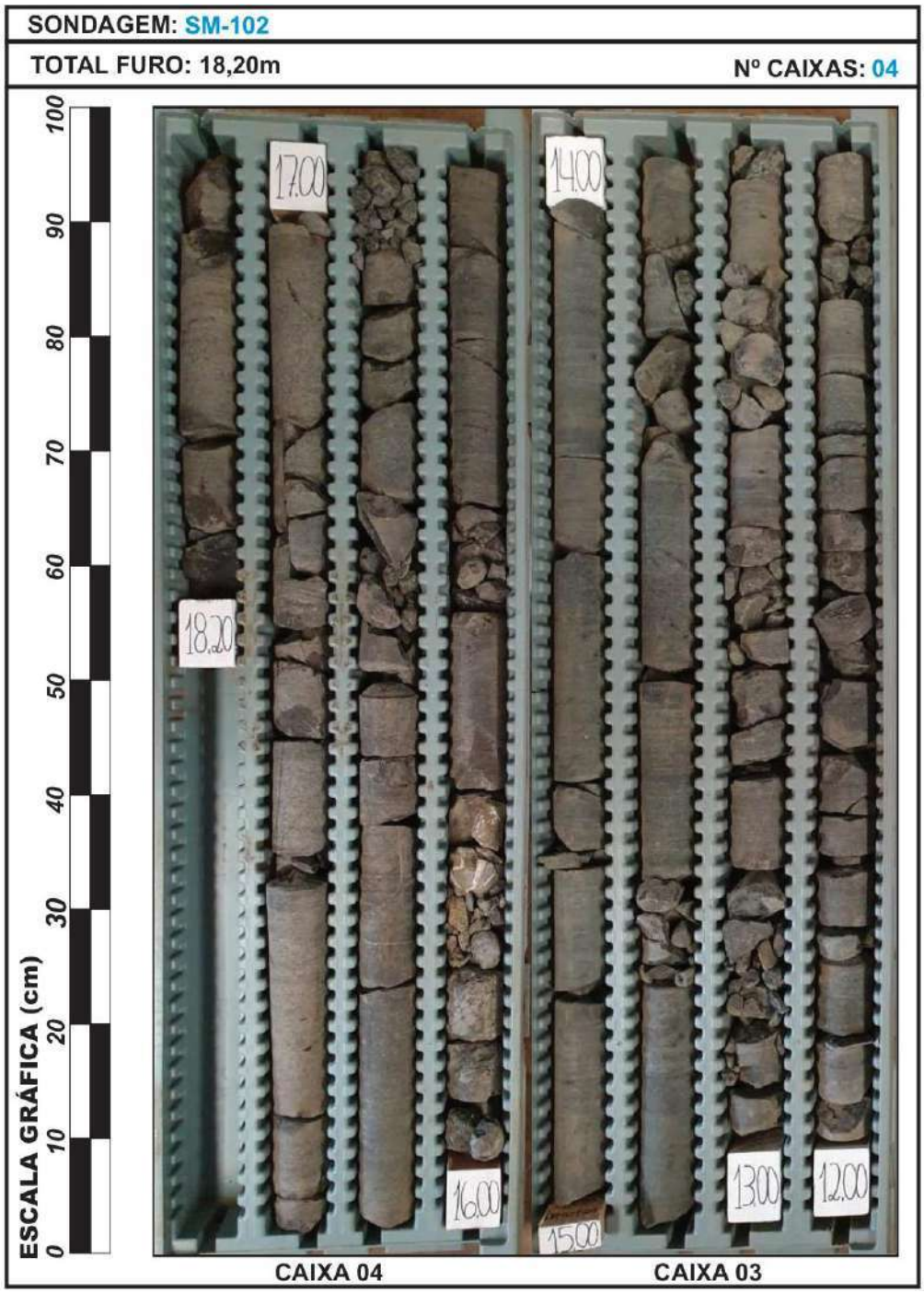


Figura 8-32: Amostra e testemunho de sondagem (SM-102).

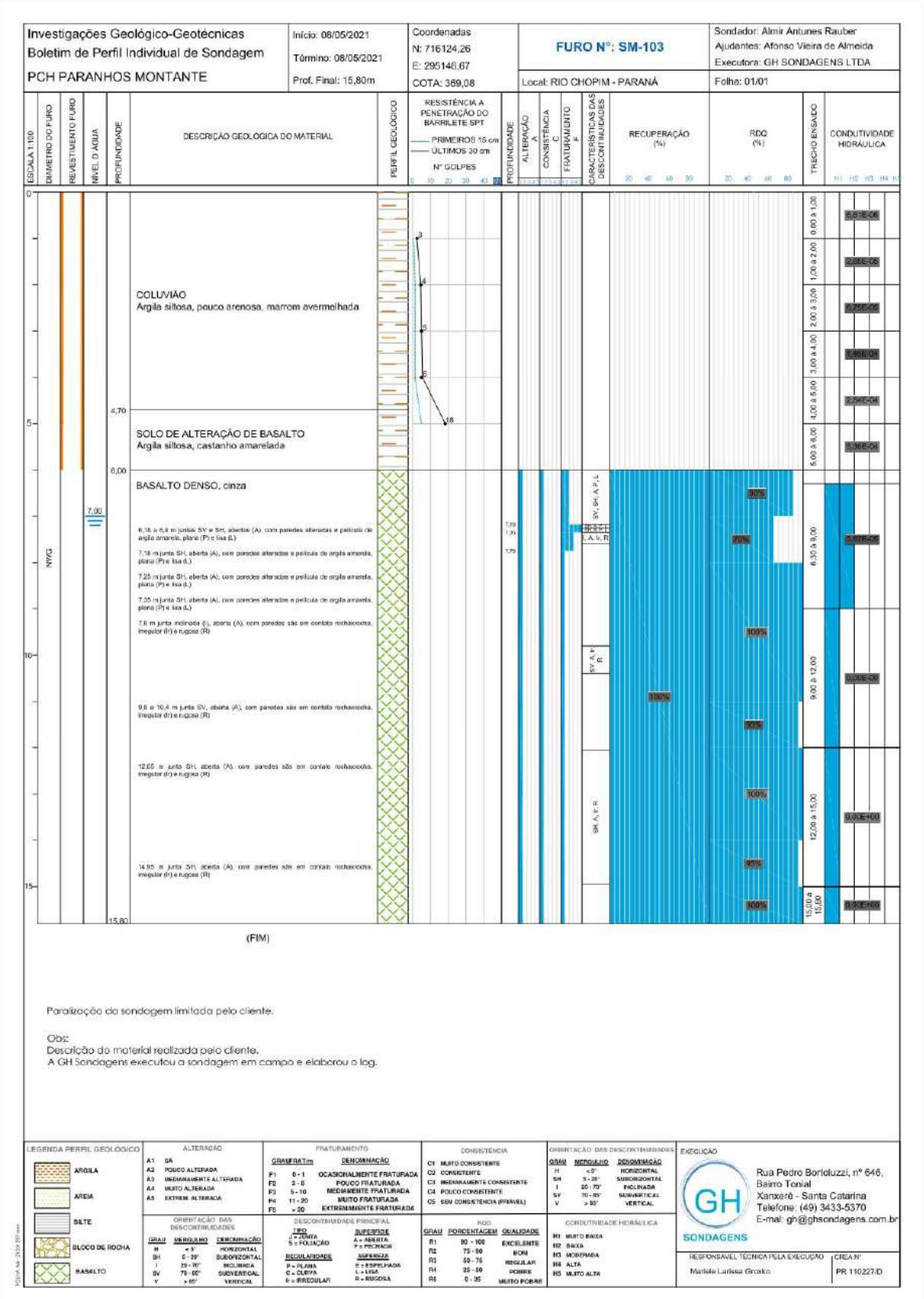


Figura 8-33: Boletim de perfil de sondagem (SM-103).

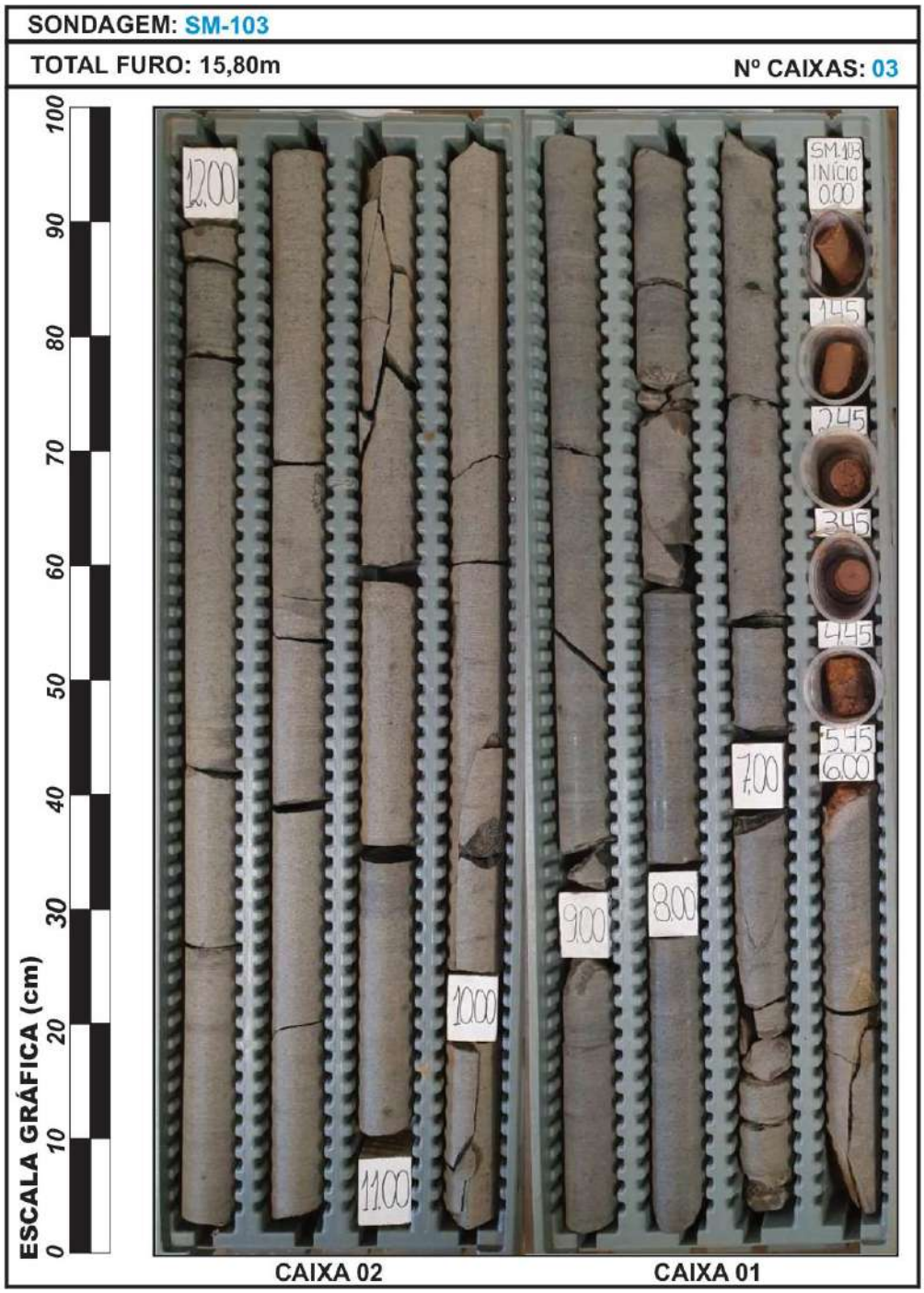


Figura 8-34: Amostra e testemunho de sondagem (SM-103).

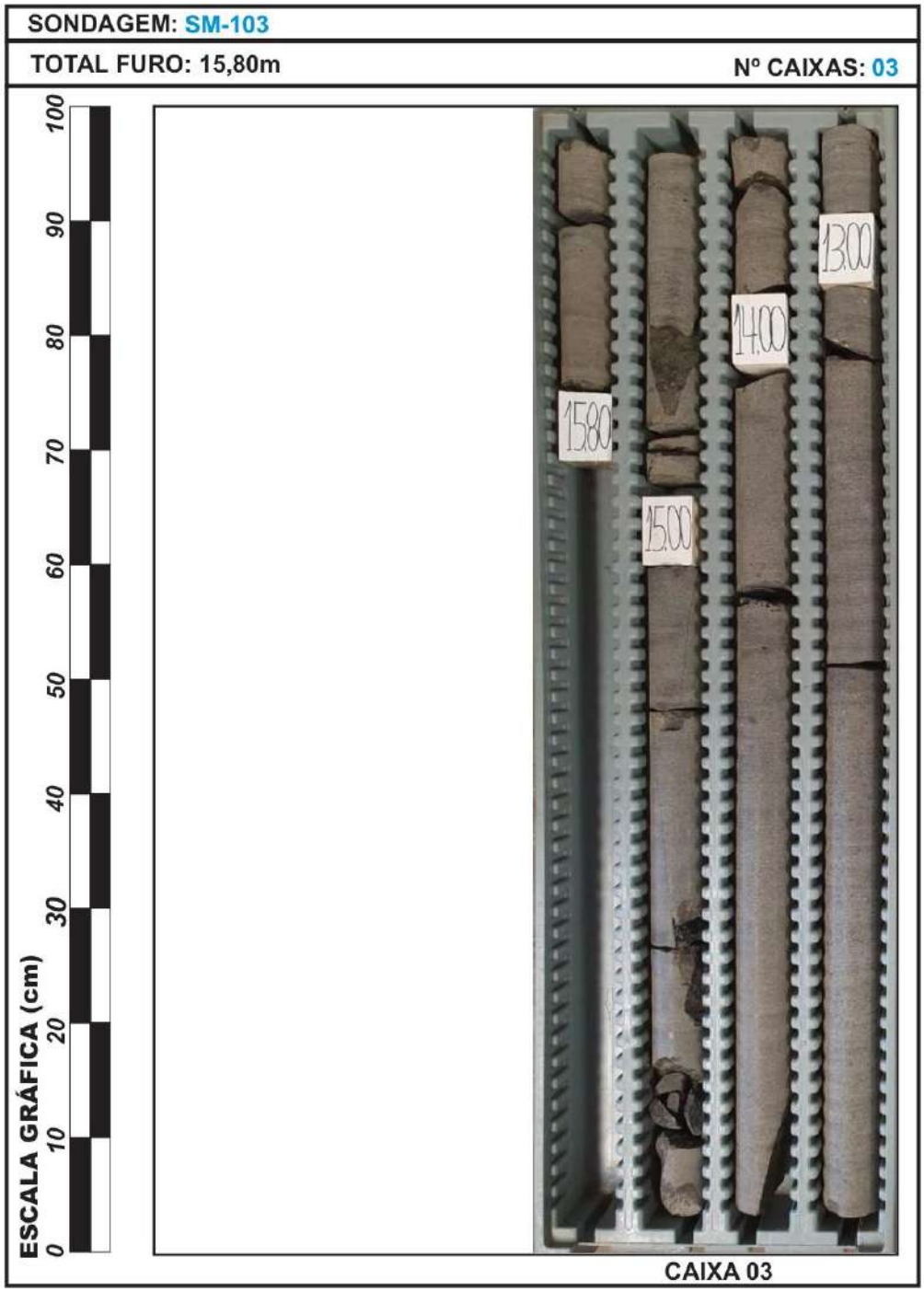


Figura 8-35: Amostra e testemunho de sondagem (SM-103).

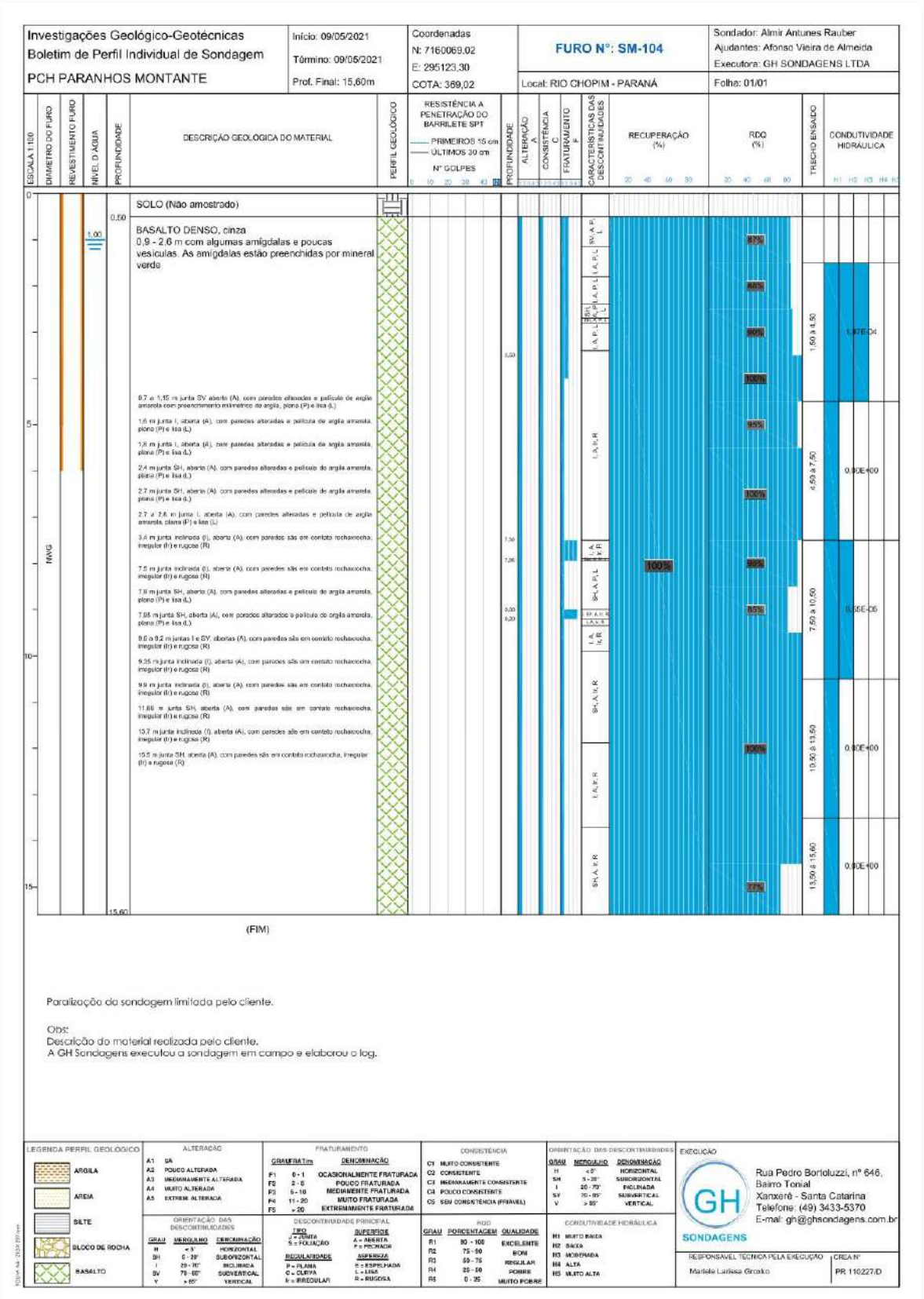


Figura 8-36: Boletim de perfil de sondagem (SM-104).

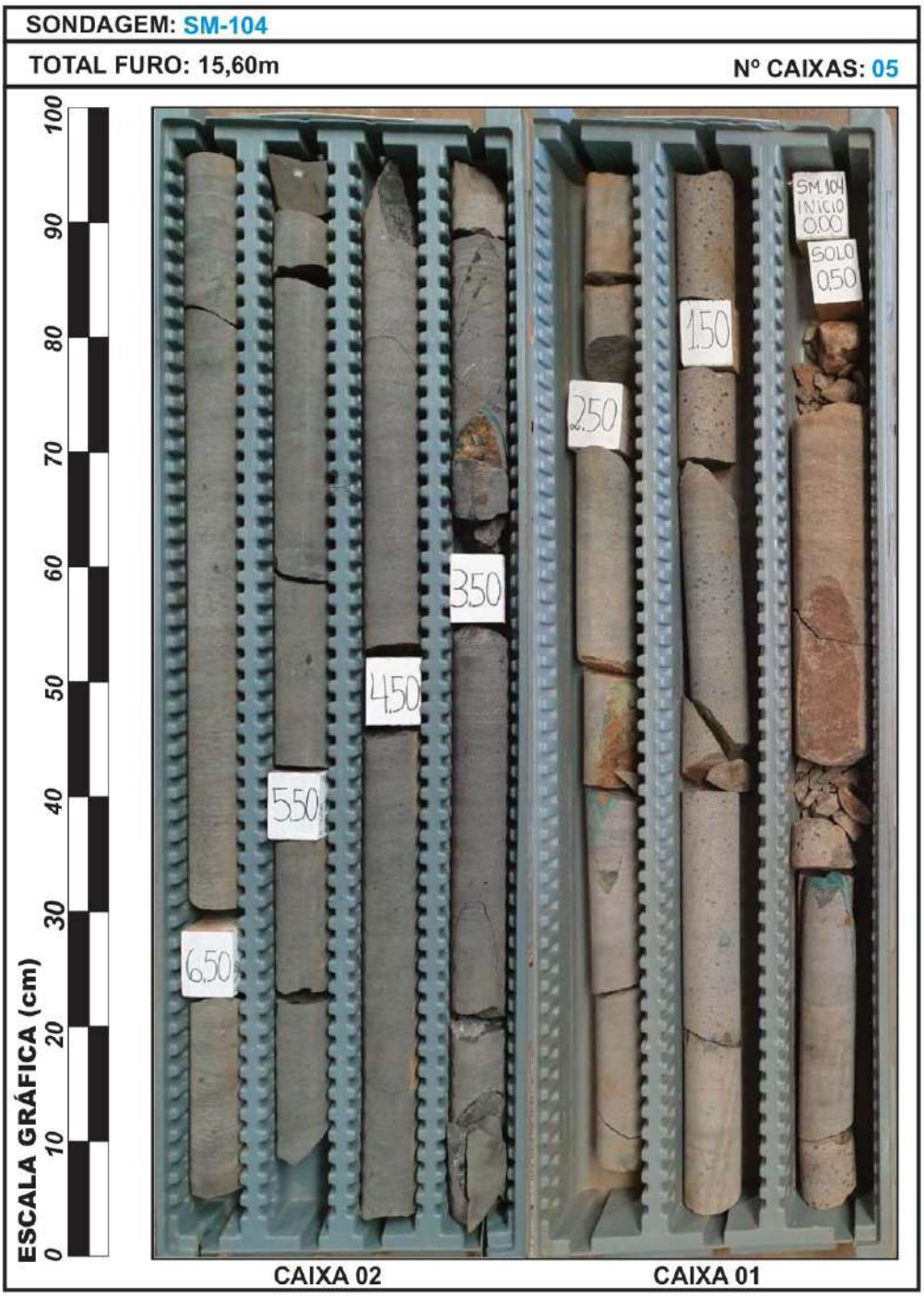


Figura 8-37: Amostra e testemunho de sondagem (SM-104).

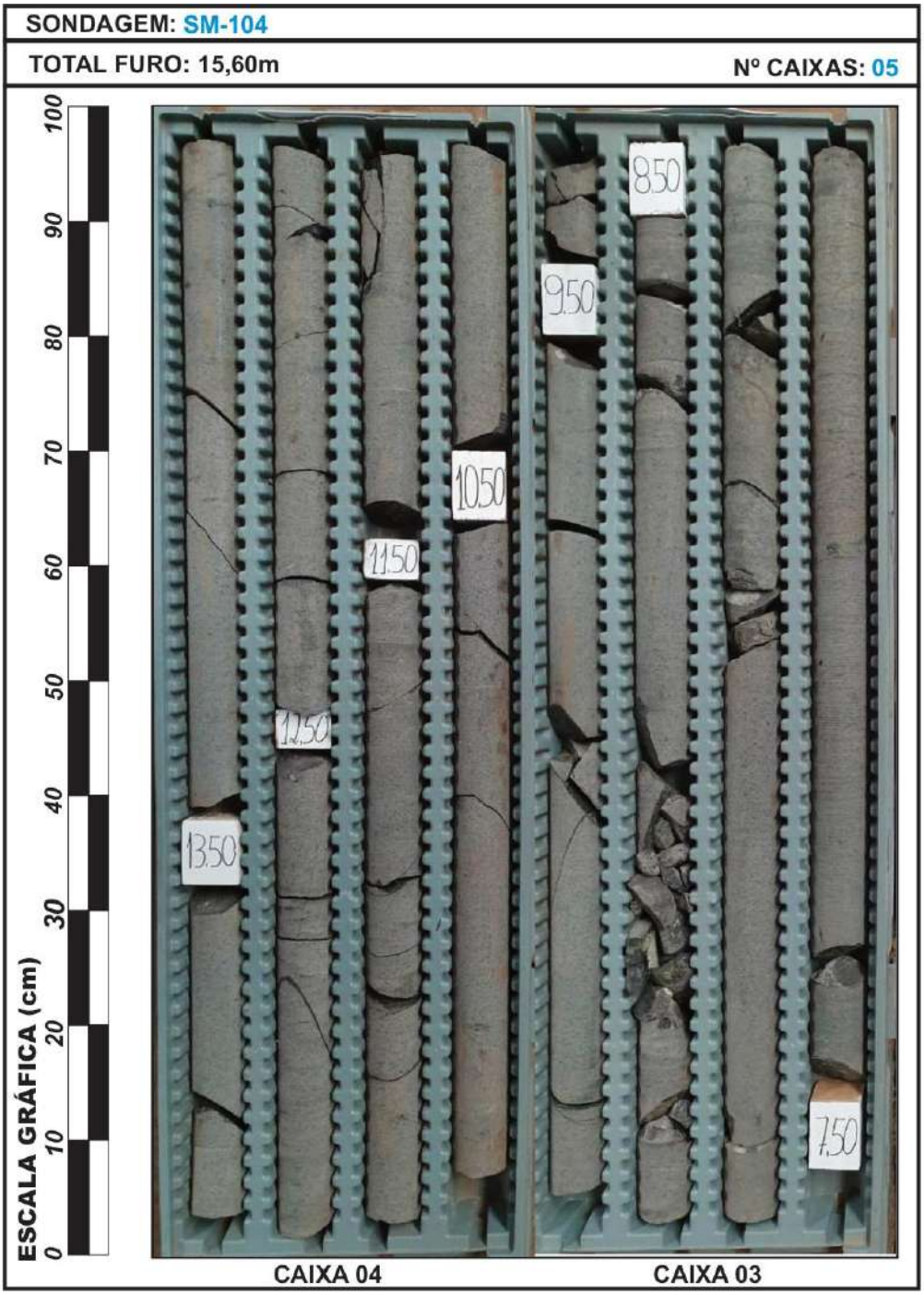


Figura 8-38: Amostra e testemunho de sondagem (SM-104).

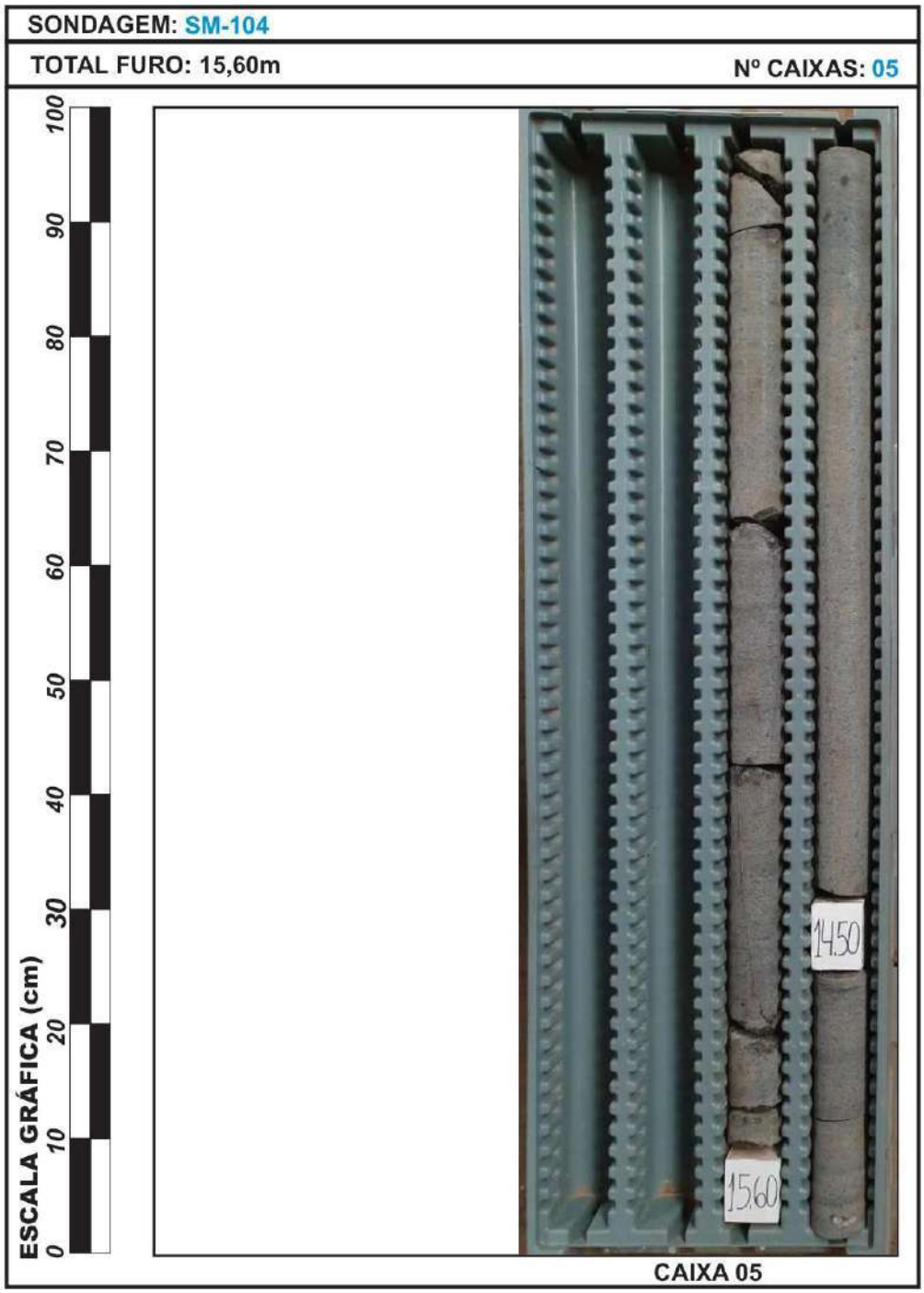


Figura 8-39: Amostra e testemunho de sondagem (SM-104).

8.1.1.1.6.3 Análise dos resultados das investigações e condições geológico - geotécnicas das fundações

A análise das investigações executadas permitiu identificar, no local do barramento da PCH Paranhos Montante, a presença de um maciço rochoso basáltico aflorante no leito do rio e recoberto nas margens por solo de alteração de basalto e solo inconsolidado coluvionar.

Este basalto denso apresenta-se são, muito resistente, pouco a medianamente fraturado e certamente com baixa deformabilidade. Os ensaios de perda d'água executados neste maciço rochoso revelaram, via de regra, a ocorrência de baixos valores de permeabilidade, sugerindo a ocorrência de pequena afluência de percolação de água durante as escavações para implantação das estruturas de concreto. Apenas em alguns pontos localizados, onde ocorrem juntas com paredes alteradas e presença de película de argila amarela, foram observados valores médios de permeabilidade.

O solo de alteração, com granulometria tátil visual de argila siltosa, castanho amarelada a esverdeada, que recobre o maciço rochoso em ambas as ombreiras, apresenta-se muito compacto, apresentando altos valores obtidos nos ensaios de penetração SPT.

O solo coluvionar que recobre superficialmente o solo de alteração do basalto na região do platô topográfico relativamente plano existente em ambas as margens, apresenta granulometria tátil visual de argila siltosa, pouco arenosa. Apresenta baixa a média compacidade, com baixos valores obtidos nos ensaios de SPT, da ordem de 2 a 5 golpes.

Os ensaios de permeabilidade (infiltração a nível constante), executados nos trechos em solos das sondagens mistas e a percussão, apresentaram baixos valores de permeabilidade, da ordem de 10-5 cm/s.

Quadro 8-8: Resultados das investigações e condições geológico - geotécnicas das fundações.

Estruturas do barramento (barragem de terra das margens direita e esquerda, muros de fechamento, vertedouro e tomada d'água)	Todas as fundações das estruturas de concreto do barramento, compostas pelo vertedouro, tomada d'água e muro, serão assentadas em maciço rochoso formado por basalto denso, são a pouco alterado, muito resistente e pouco a medianamente fraturado. As porções das fundações da Barragem, em ambas as ombreiras, terão como fundação o solo de alteração do basalto ou solo coluvionar pouco poroso e pouco a medianamente

	consistente. Está prevista a implantação de um cut off, nas imediações do eixo do barramento, que deverá obrigatoriamente atingir o solo de alteração de basalto.
Casa de força e canal de fuga	A casa de força será assentada em maciço rochoso formado por basalto denso, são a pouco alterado, muito resistente e pouco a medianamente fraturado. O Canal de Fuga será escavado em solo e rocha. Os trechos de taludes em solo do Canal de Fuga, compostos pelo coluvião e solo de alteração de basalto, deverão receber proteção com enrocamento. Para os taludes de corte estão previstos tratamentos eventuais, com a aplicação de concreto projetado com drenos barbacãs. Por critérios geológicos, poderão ser aplicados chumbadores / tirantes, onde necessário.
Futuro reservatório	O futuro reservatório da PCH estará situado em locais cujas encostas apresentam declividades moderadas, com valores médios da ordem de 20° a 30º. Os materiais de superfície que constituem essas encostas são compostos predominantemente pela fração argilo-siltosa, pouco arenosa, proveniente da alteração das rochas basálticas que apresentam pouco risco de instabilidade, até a cota final de elevação do reservatório.

8.1.1.1.6.4 Suscetibilidade a movimentos de massa

De acordo com as pesquisas realizadas no Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED, 2012), no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (SEDEC, 2024), no sistema de Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Paraná – GeoPR (IAT, 2024), no mapa On-line para Prevenção de Desastres (CPRM, 2024) e no Altas Digital de Desastres no Brasil (BRASIL, 2023), não houve registro de movimentos de massa de qualquer tipologia na ADA e AID do empreendimento. Ainda em consulta aos dados disponíveis no site do IAT (IAT, 2007), verifica-se que a região pertencente à AID da PCH Paranhos apresenta uma alta vulnerabilidade a movimentos de massa. Isso inclui a ocorrência de quedas de blocos, processos erosivos, subsidências/colapsos do solo, colapsos por compactação, recalques e instabilização de taludes.

O detalhamento da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.8, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

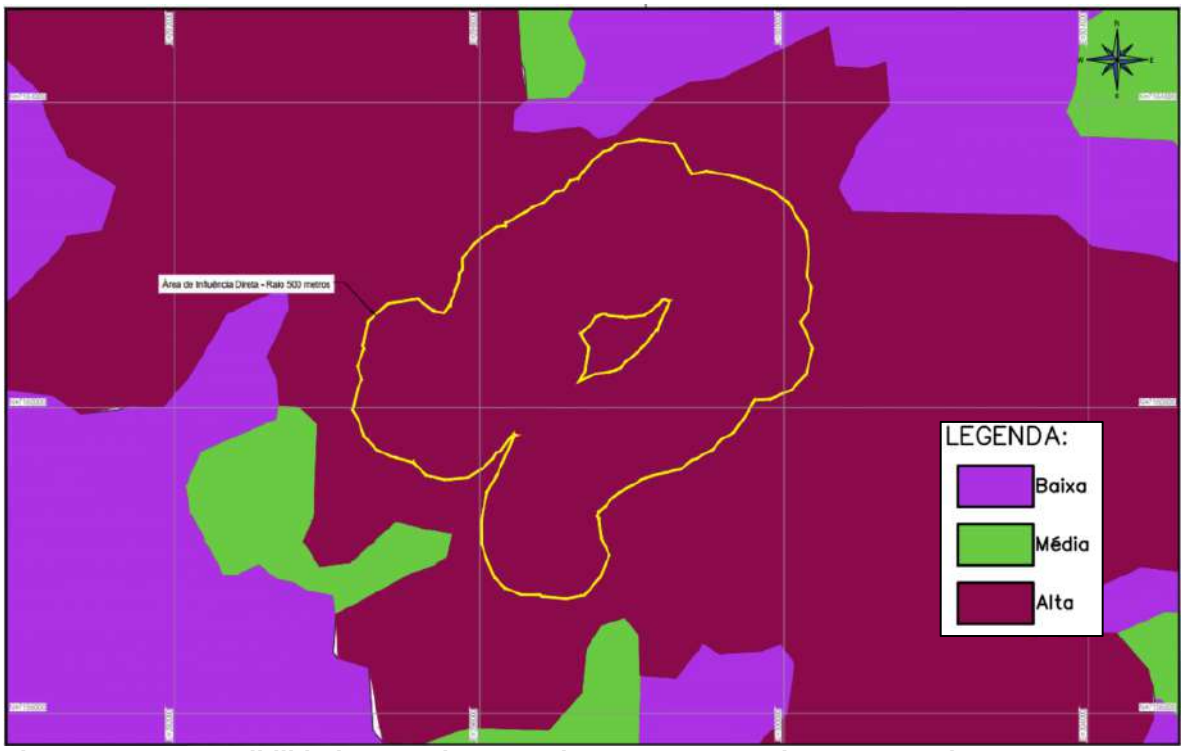


Figura 8-40: Suscetibilidade a movimentos de massa na AID da PCH Paranhos Montante. Fonte: IAT (2007).

8.1.1.1.6.5 Suscetibilidade a erosão

Para caracterizar a suscetibilidade à erosão da AID e ADA da PCH Paranhos Montante, foi utilizado como base o Mapa de Aptidão do Solo do Paraná. O mapa indica que as áreas de influência do empreendimento estão localizadas em regiões classificadas como inapta devido à alta ocorrência de erosão (Figura 8-41). Além disso, a AID está em uma categoria de solos Neossolo, que apresentam maior susceptibilidade à erosão.

O detalhamento da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.9, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

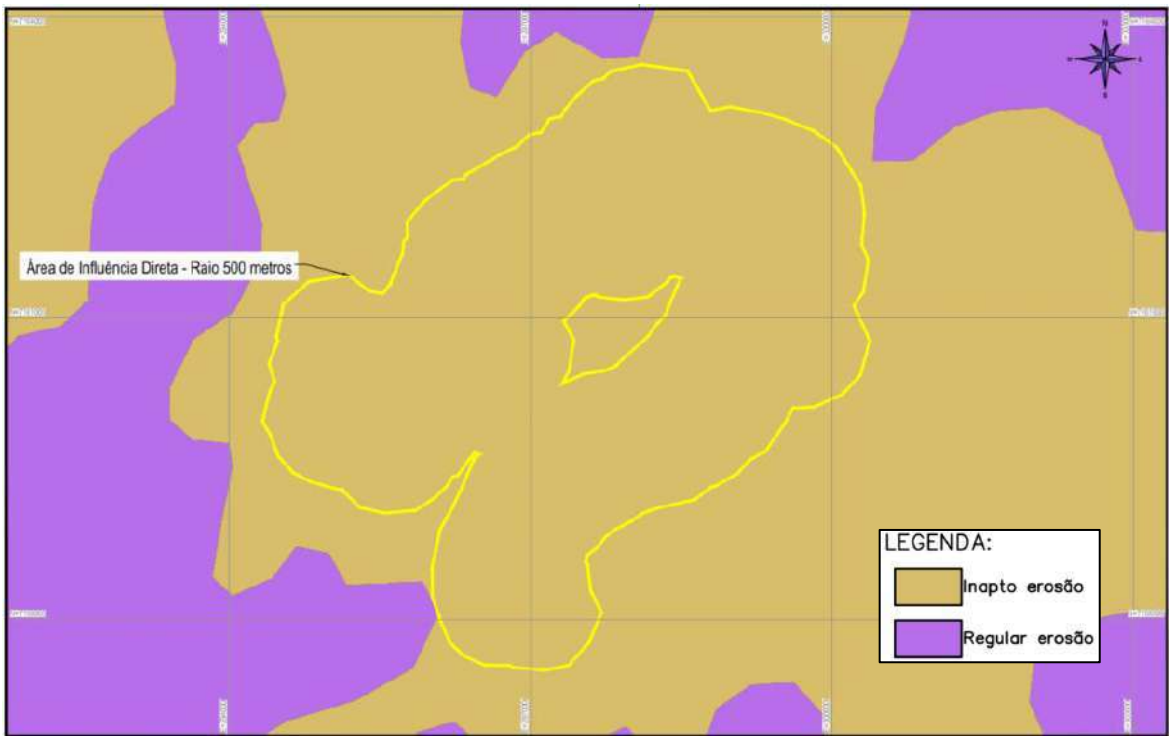


Figura 8-41: Suscetibilidade a erosão na AID da PCH Paranhos Montante.
Fonte: IAT (2008).

8.1.1.1.7 Recursos minerais existentes na AID

8.1.1.1.7.1 Recursos minerais existentes na AID dos direitos minerários ativos

Com base nas informações fornecidas pela Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio do sistema SIGMINE, em abril de 2024, não foram identificadas áreas com processos minerários registrados em atividade ou paralisados dentro da ADA e AID da PCH Paranhos Montante. No entanto, ao expandir a área de pesquisa até os limites dos municípios de São Jorge d'Oeste e Dois Vizinhos, foram identificadas quatorze áreas classificadas como Registro de Extração. A tabela a seguir apresenta os dados detalhados acerca da fase em que se encontra o processo minerário, a substância, área e o uso.

Tabela 8-1: Informações gerais dos processos minerários ativos próximos a AID.

Processo	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Uso	Municípios	Distância da AID da PCH (km)	
							Linha reta	Via estradas vicinais
826105/2019	43,53	Autorização de pesquisa	Nedio Araldi	Água mineral	Engarrafamento		2,57	9,24
826674/2016	48,99	Autorização de pesquisa	Fabio Roberto Loch	Água mineral	Engarrafamento		10	14
827015/2014	8,58	Licenciamento	Concrevalle Concreto Valle do Iguaçu Ltda	Basalto	Brita	Dois Vizinhos	13,7	18,9
826186/2017	114,76	Autorização de pesquisa	Concrevalle Concreto Valle do Iguaçu Ltda	Argila	Cerâmica vermelha		14,1	18,7
826734/2021	961,85	Autorização de pesquisa	Cleunice Mezzaroba Matias Vilar	Argila	Industrial		6,1	11,9
826109/2023	49,31	Requerimento de pesquisa	Andrea Fernandes Marconcin	Água mineral	Balneoterapia		11,4	15
826901/2016	49	Requerimento de pesquisa	Lauri Dreher	Água mineral	Engarrafamento		11,3	18
826855/2011	49,25	Licenciamento	Ivonei Zotti & Cia. Ltda EPP	Basalto	Brita	São Jorge D'Oeste	15,6	24,2
826462/2005	16,78	Licenciamento	Ivonei Zotti & Cia. Ltda EPP	Basalto	Brita		14,9	23,9
826312/2016	4,96	Requerimento de registro de extração	Prefeitura Municipal de São Jorge de Oeste	Cascalho	Construção civil		16,3	23
826424/2017	1934,07	Requerimento de pesquisa	Nassib Abdo Abage Neto	Minério de cobre	Industrial		13	17,8
826276/2013	1000	Autorização de pesquisa	Minerax Mineracao e Participacoes Ltda	Basalto	Revestimento	São Jorge D'Oeste/São João	18	26,4
826187/2013	1991,6	Autorização de pesquisa	Minerax Mineracao e Participacoes Ltda	Minério de cobre	Industrial		16,1	22
826630/2017	1569,6	Autorização de pesquisa	Ivaneide Silva Tavares	Minério de cobre	Industrial	São Jorge D'Oeste/São João/Verê	12,4	16,6

Fonte: ANM, 2024.

8.1.1.1.7.2 Áreas de empréstimos e jazidas

O item em questão já foi abordado no item 6.3.11.2 que trata das *Jazidas e áreas de empréstimo* do empreendimento, na página 87 do capítulo 6 da apresentação do empreendimento.

8.1.1.1.8 Materiais e minerais a serem utilizados na obra

Os materiais naturais de construção serão obtidos na própria região do empreendimento, aproveitando-se os materiais resultantes das escavações obrigatórias e efetuando-se a complementação com os materiais de jazidas, principalmente o material terroso para construção da Barragem de Terra e ensecadeiras. Conforme o tipo previsto de uso, prevê- se a seguinte destinação:

Quadro 8-9: Descrição dos materiais e minerais a serem utilizados na obra.

Material pétreo	O maciço rochoso proveniente das escavações obrigatórias, representado pelo basalto denso da Formação Serra Geral, é adequado para utilização como agregado graúdo e miúdo para emprego na obra. Caso necessário, volumes adicionais de basalto denso poderão ser obtidos com abertura de pedreira no sítio ou adquiridos em pedreiras instaladas na região.
Areias	No sítio visitado não foram identificados bancos de areia. A areia para utilização como agregado miúdo para o concreto e para filtros e transições na barragem de terra terá que ser obtida por meio de fornecedores instalados na região. Alternativamente, a areia poderá ser obtida a partir da britagem do basalto denso proveniente das escavações obrigatórias do empreendimento ou, caso necessário, de pedreira a ser explorada no local.
Solos para aterros	Em ambas as margens, na região do platô topográfico com topografia suave, ocorrem horizontes de solos coluvionares e residuais provenientes do basalto, seguramente com volumes adequados para as necessidades previstas, que apresentam composição granulométrica predominantemente argilo siltosa, pouco arenosa, que visualmente apresentam características geológico-geotécnicas adequadas para utilização em aterros e para obras de desvio do rio. O solo coluvionar disponível no local apresenta excelente qualidade geotécnica para utilização nos aterros da barragem e ensecadeiras, sendo inclusive já utilizado para estas finalidades na construção de inúmeras barragens implantadas na Bacia Hidrográfica do Paraná.

8.1.1.2 Espeleologia

De acordo com o geoespeleólogo GÈZE 1968, a espeleologia é o estudo das cavernas. Sobre a definição de cavidade natural o Decreto Federal nº 6.640, de 7 de novembro de 2008 define como:

> "Cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante."

8.1.1.2.1 Potencial espeleológico

Com base nos dados disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), gerenciado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), com sua última atualização em 19 de dezembro de 2022. Nas áreas de influência (ADA acrescida de 250 m, AID e na AII) da PCH Paranhos Montante, *não há registros de cavidades naturais subterrâneas*. As cavidades mais próximas do empreendimento estão indicadas na tabela abaixo.

Tabela 8-2: Cavernas mais próximas da PCH Paranhos Montante.

N° registro	Nome da caverna	Cidade	Estado	Distância da PCH
022934.00003.41.17800	Caverna da Faz. Prata III	Palmital	PR	130 km
022933.00002.41.17800	Caverna da Faz. Prata II	Palmital	PR	130 km
022932.00001.41.17800	Caverna da Faz. Prata I	Palmital	PR	130 km
028474.00001.42.11652	Cavidade Natural Gruta Platanéia	Novo Horizonte	SC	105
028433.00004.42.00804	Cavidade Natural Pinotti 2	Anchieta	SC	101
028432.00003.42.00804	Cavidade Natural Pinotti 1	Anchieta	SC	102
028427.00001.42.00804	Cavidade Natural Gruta Cordilheira	Anchieta	SC	101

Fonte: CECAV, 2022.

8.1.1.2.2 Estudo espeleológico

Nos caminhamentos realizados na ADA e AID para realização do estudo, não foram identificadas quaisquer ocorrências de cavidades ou ainda feições cársticas, atestando o baixo potencial espeleológica da região. O mapa dos caminhamentos realizados para o estudo espeleológico, pode ser observado abaixo e no desenho EIA-PCH-PAM-2.11, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

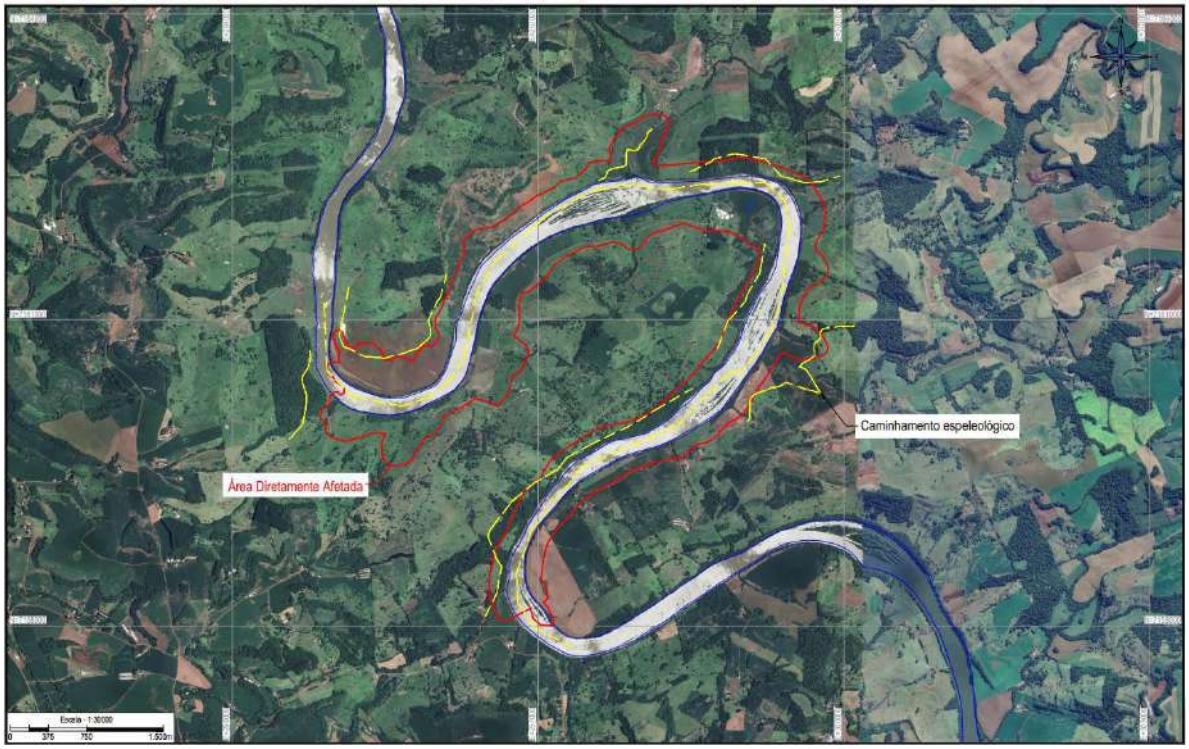


Figura 8-42: Mapa do caminhamento realizado na ADA e AID da PCH Paranhos Montante.

8.1.1.3 Pedologia

8.1.1.3.1 Caracterização de cada tipo de solo identificado na AID

Com base em consultas ao sistema de Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Paraná (GeoPR) e ao portal Embrapa Solos Paraná, a Área de Influência Direta da PCH Paranhos Montante está localizada em uma área onde ocorrem ***Neossolos***, conforme mostrado no mapa a seguir

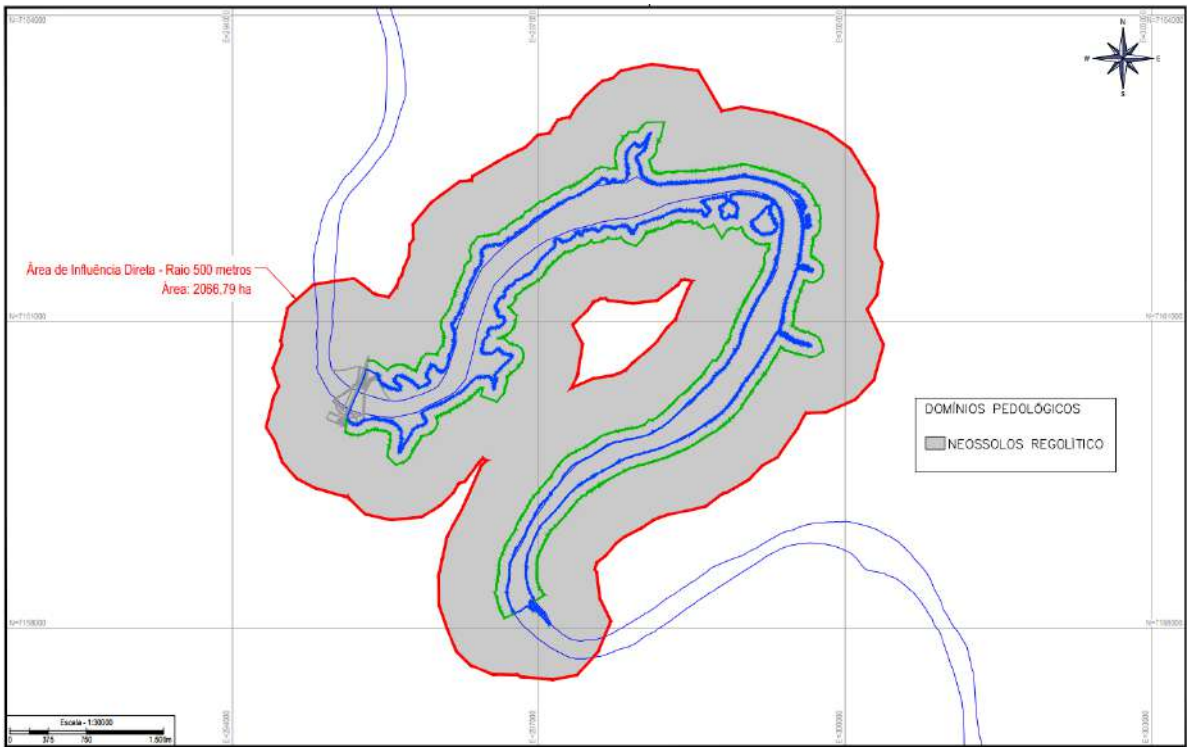


Figura 8-43: Solos da AID da PCH Paranhos Montante.

De acordo com a classificação dos níveis categóricos do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS), a Área de Influência Direta (AID) da PCH Paranhos Montante está inserida na *ordem* dos Neossolos, caracterizados por solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou orgânico com menos de 20 cm de espessura e sem horizonte B diagnóstico. Na *subordem* regolítico, sendo solos sem contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm da superfície, com horizonte A ou hístico sobrejacente a horizonte C ou Cr, admitindo um horizonte B incipiente, pouco desenvolvidos, não hidromórficos e normalmente arenosos, com alta erodibilidade em declives. E no *grande grupo* eutrófico, apresentam saturação por bases ≥ 50% na maior parte do horizonte C até 150 cm da superfície. Assim, os Neossolos da AID da Paranhos Montante são classificados como Neossolos Litólicos Eutróficos, considerados de alta fertilidade. (SANTOS; ZARONI; ALMEIDA, 2021; EMBRAPA, 2018).

O mapa pedológico da bacia hidrográfica pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-2.6, no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 156).

Análises de Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

Análise comparativa entre os dados secundários disponíveis e os resultados dos levantamentos de campo: A análise dos dados secundários comparados aos resultados que foram identificados durante a sondagem, são correspondentes. Ambos apresentam a geologia associada ao Grupo Serra Geral, representado pelo basalto denso. Este maciço rochoso se apresenta pouco alterado a são, muito resistente e pouco a medianamente fraturado. Em ambas as margens, superficialmente, são cobertos por uma camada de sedimento inconsolidado coluvionar, representados por argila siltosa, pouco arenosa, marrom avermelhada. Nas porções altas das encostas, onde as superfícies são mais íngremes, afloram blocos rochosos de basalto

Deverá ser efetuada a análise integrada dos dados geológicos, geomorfológico, pedológicos, espeleológicos: Geologicamente, a área é dominada por basaltos toleíticos da Formação Serra Geral, destacando-se pela sua resistência e baixa permeabilidade. A geomorfologia revela um vale encaixado e desgastado, com vertentes simétricas e vales estreitos de alta densidade de drenagem, indicando um processo de dissecação intensa. Pedologicamente, os solos são predominantemente de argila siltosa pouco arenosa, com variações na compacidade e permeabilidade conforme a cobertura coluvionar.

Relação entre os processos erosivos e as características do solo: Os solos Neossolo regolíticos são caracterizados por solos não hidromórficos e de textura normalmente arenosa, apresentando alta erodibilidade principalmente em declives mais acentuados. A ocorrência desse solo, é suscetível a ocorrência de erosões.

Apontamento de fragilidades e potencialidades ambientais na AID: A análise das potencialidades ambientais da região da PCH Paranhos Montante revela que não há ocorrência de cavernas na área, o que elimina um possível fator de impacto ambiental. Além disso, a AID do empreendimento não apresenta potencial paleontológico. Também não foram identificadas áreas com processos minerários registrados em atividade ou paralisados dentro da ADA e AID da PCH Paranhos

Montante, o que reduz a preocupação com conflitos de uso do solo e impactos sobre atividades minerárias.

No entanto, uma fragilidade ambiental da região é a ocorrência de solos coluvionares. Esses solos são caracterizados por serem instáveis e porosos, além de apresentarem baixa resistência, devido a essas características, os solos coluvionares representam uma fragilidade ambiental.

Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

Os mapas relacionados a Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia, especificados abaixo, estão disponíveis em anexo (ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 1093).

1. Área Diretamente Afetada – Geologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia_EIA-PCH-PAM-2.1
2. Área de Influência Direta - Geologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia_ EIA-PCH-PAM-2.2
3. Área de Influência Indireta – Geologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia_ EIA-PCH-PAM-2.3
4. Mapa e perfil geológico local_ EIA-PCH-PAM-2.4
5. Mapa geomorfológico_ EIA-PCH-PAM-2.5
6. Mapa de pedológico_ EIA-PCH-PAM-2.6
7. Mapa de distribuição espacial dos tipos de solos identificados na AID_ EIA-PCH-PAM-2.7
8. Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa_ EIA-PCH-PAM-2.8
9. Mapa de suscetibilidade a erosão_EIA-PCH-PAM-2.9
10. Mapa de distribuição dos levantamentos de campo – pontos de sondagens_ EIA-PCH-PAM-2.10
11. Mapa de distribuição dos levantamentos de campo - caminhamento de levantamento espeleológico_ EIA-PCH-PAM-2.11

8.1.2 Recursos Hídricos

Delimitação das Áreas de Influência para Recursos Hídricos

Área Diretamente Afetada (ADA)
Área em que o meio físico sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade. Desta forma, a definição da ADA teve como premissa a adoção de uma faixa de 50 metros no entorno das áreas das estruturas da PCH. O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.1, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

Área de Influência Direta (AID)
A sua delimitação foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a PCH e o meio físico, cuja observação e análise podem tornar possível um diagnóstico bem fundamentado do ambiente. Desta forma, a definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de a área de 500 metros do entorno da ADA. O detalhamento da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.2, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

Área de Influência Indireta (AII)
Área de Influência Indireta compreende um território que é impactado pelo empreendimento, porém, os impactos e efeitos resultantes são considerados menos significativos em comparação com os territórios das outras duas áreas de influência. Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Chopim. O detalhamento da AII pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.3, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

8.1.2.1 Método de Execução do Estudo

Para caracterização do comportamento hidrológico do Rio Chopim foi utilizado dados de séries de vazões médias mensais encontradas para o posto fluviométrico Base, por meio do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA). Para o reconhecimento da bacia e delimitação da área de drenagem, foram utilizados modelos digitais de elevação originários da missão de mapeamento do relevo terrestre

SRTM desenvolvidos pela NASA e NGA, sendo ainda utilizados modelos digitais de elevação da América do Sul derivados do SRTM e pós-processadas pela FAO/UNEP no âmbito do programa GLCN (Global Land Cover Network). A área de drenagem, perímetro da bacia contribuinte e outras medidas para caracterização da bacia foram obtidos com auxílio do software livre Quantum IS através do modelo digital de elevação, disponibilizado no site da EPAGRI/CIRAM.

Ainda para a caracterização da bacia hidrográfica, foram utilizados dados de estação meteorológica localizada na bacia e os dados de outorgas do IAT – Instituto Água e Terra, para identificação dos pontos de captação e de lançamentos de efluentes, bem como as estruturas hidráulicas instaladas e previstas, com complementação dos dados disponíveis no Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico da Aneel (SIGEL/ANEEL).

A caracterização do curso hídricos contemplando as áreas da ADA da PCH Paranhos Montante se deu através da coleta de dados *in loco*, foram realizadas duas campanhas sazonais de campo, a primeira foi realizada em maio/2023 na estação de outono, a segunda foi realizada em agosto/2023 na estação do inverno, a terceira em novembro/2023 na primavera e a quarta em janeiro de 2024 no verão foram coletados em três pontos amostrais (P1- Montante reservatório; P2 – Reservatório e P3- Jusante da casa de força).

8.1.2.2 Águas superficiais

8.1.2.2.1 Caracterização da bacia e da microbacia hidrográfica

A PCH Paranhos Montante encontra-se no rio Chopim, localizado no Estado de Paraná, pertence à sub-bacia 65 (Bacia Hidrográfica dos Rios Paraná Iguaçu), e bacia 6 (Bacia Hidrográfica dos Rios Paraná Paraguai).

A bacia hidrográfica do Rio Chopim está localizada no sudoeste do Paraná, a sul do rio Iguaçu. O rio Chopim tem sua nascente no município de Palmas e deságua no Rio Iguaçu no município de São Jorge d'Oeste.

O rio Chopim é o principal afluente da margem esquerda do rio Iguaçu, em território paranaense. A sua foz está localizada a cerca de 290 km a montante da confluência do rio Iguaçu com o rio Paraná, no final do remanso causado pelo

reservatório da Usina Hidrelétrica Salto Caxias, usina esta que está localizada 87 km a jusante. Por outro lado, 9 km a montante da foz do rio Chopim no rio Iguaçu, está situada a Usina de Salto Osório.

A bacia do rio Chopim localiza-se na parte sudoeste do estado do Paraná, entre os paralelos 25º30' e 26º40' de latitude sul e meridianos 51º30' e 53º20' de longitude oeste.

A bacia tem um comprimento de 197 km, uma área de drenagem de cerca de 7.500 km² e se desenvolve no sentido SE-NW. O comprimento do rio é de 482 km, sendo o desnível total do rio de aproximadamente 1.000 m, variando entre as altitudes 1.330 m nas cabeceiras e 320 m na sua foz. A seguir será apresentado ilustração da bacia do Rio Chopim.

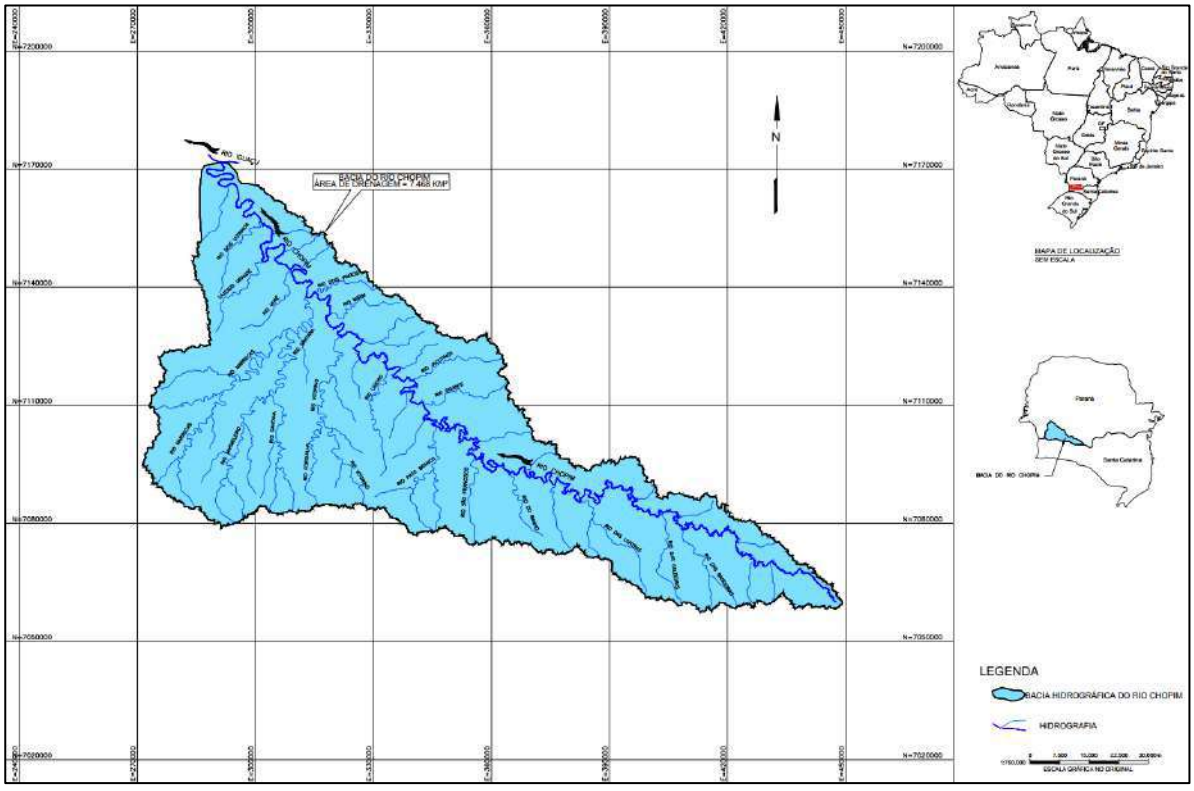


Figura 8-44: Bacia do Rio Chopim.

8.1.2.2.1.1 Principais aspectos fisiográficos

Para o reconhecimento da bacia relacionada ao empreendimento denominado PCH Paranhos montante e delimitação da área de drenagem, foram utilizados modelos digitais de elevação originários da missão de mapeamento do

relevo terrestre SRTM desenvolvidos pela NASA e NGA, sendo ainda utilizados modelos digitais de elevação da América do Sul derivados do SRTM e pós-processadas pela FAO/UNEP no âmbito do programa GLCN (Global Land Cover Network). Estes trabalhos são disponibilizados pela Embrapa no sítio www.cnpm.embrapa.br e foram utilizados como base para os estudos.

A caracterização de bacias hidrográficas pode ser feita através dos índices fluviomorfológicos. Os índices fluviomorfológicos são relações numéricas obtidas a partir de dimensões características da bacia hidrográfica com a finalidade de permitir comparações com outras bacias. Estes índices são particularmente úteis quando a bacia em estudo não dispõe de observações hidrológicas, pois permitem avaliar a qualidade dos resultados obtidos nas avaliações hidrológicas feitas por métodos indiretos (correlações, modelos chuva-deflúvio e outros). Admite-se que bacias que possuem índices fluviomorfológicos semelhantes apresentam comportamento hidrológico similar, principalmente diante de precipitações intensas. Os índices fluviomorfológicos mais frequentemente usados são descritos a seguir:

- **Índice de compacidade:** O índice de compacidade de Gravelius consiste na relação entre o perímetro da bacia e a circunferência do círculo de área igual à da bacia. Trata-se de uma medida do grau de irregularidade da bacia: para uma bacia circular, o índice de compacidade Kc = 1. O fator de compacidade Kc por sua vez é calculado pela equação:

$K_c = \frac{0{,}28 \cdot P}{\sqrt{A}D}$	**Onde:** **P =** Perímetro da bacia, em km. **A=** Área de drenagem da bacia, em km²

- **Índice de conformação ou fator de forma:** Este índice adimensional, inicialmente definido por Horton, é dado pela relação entre a área da bacia e o quadrado de seu comprimento axial, medido ao longo do curso d'água desde a seção de referência até a cabeceira mais distante, no divisor de águas. O índice de conformação relaciona a forma da bacia com um retângulo. Numa bacia estreita e longa, a possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo, ao mesmo tempo, toda a sua extensão, é menor que em bacias largas e curtas, de modo que, para

bacias de mesma área, aquela que possuir menor fator de forma será menos sujeita a enchente.

- **Densidade de drenagem:** Fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia pelo grau de desenvolvimento do seu sistema. Este índice é expresso pela relação entre o comprimento total dos cursos d'água (existentes na cartografia disponível) de uma bacia e a sua área total. Representando o comprimento total dos cursos d'água na bacia por LT (km) e a área de drenagem por A (km^2), a densidade de drenagem DD (km/km^2) é obtida pela equação:

$DD = \frac{LT}{A}$	**Onde:** **LT (km) =** comprimento total dos cursos d'água na bacia **A (km2) =** área de drenagem

- **Tempo de concentração:** O tempo de concentração avalia o tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial numa seção considerada, ou seja, é o tempo em que a gota que se precipita no ponto mais distante do exutório de uma bacia, leva para atingir essa seção. Existem diversas expressões empíricas para o cálculo do tempo de concentração, em geral desenvolvidas para pequenas áreas de drenagem, mas empregadas de forma indiscriminada como índices fluviomorfológicos. No presente trabalho, optou-se pela expressão do Soil Conservation Service para o cálculo do tempo de concentração (h), onde L (km) é o comprimento do curso principal da bacia e H(m) é o desnível total ao longo do mesmo:

$tc = \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$	**Onde:** **L (km)** = é o comprimento do curso principal da bacia **H(m)** = é o desnível total ao longo do mesmo

Foram calculados alguns desses índices para a região do empreendimento, sendo apresentado na tabela a seguir os resultados obtidos.

Tabela 8-3: Caracterização da bacia do rio Chopim no local da PCH Paranhos Montante.

Local	PCH Paranhos Montante
Área de Drenagem (km²)	7312,79
Comprimento do curso principal (km)	397,79
Perímetro (km)	613,36
Desnível entre a nascente e o barramento (m)	966
Fator de Forma	0,05
Índice de Compacidade	2,01

Local	PCH Paranhos Montante
Declividade (m/km)	2,43
Tempo de Concentração (h)	71,3

8.1.2.2.1.2 Condições de precipitação

Visando caracterizar a precipitação na região da PCH Paranhos Montante, foi utilizado os dados disponíveis no site da ANA (HIDROWEB). Foram obtidos os dados das séries históricas, da estação pluviométrica de QUEDAS DO IGUAÇU (CAMPO NOVO), código: 2552000, localizada nas coordenadas: Latitude: 7184043.33 m S e Longitude: 308508.30 m E, no período de 2007-03-28 a 2024-06-05.

Tabela 8-4: Séria histórica da precipitação na estação de QUEDAS DO IGUAÇU (CAMPO NOVO), código: 2552000.

Data	Máxima	Total	Número de dias de chuva
01/01/2013	60	179,2	7
01/02/2013	46,6	256,6	12
01/03/2013	70,9	296,4	7
01/04/2013	22,4	47,5	3
01/05/2013	93,1	193,6	8
01/06/2013	122	525,2	10
01/07/2013	45,7	70,4	4
01/08/2013	30	48,7	2
01/09/2013	68,5	167,9	6
01/10/2013	75,1	150,9	5
01/11/2013	53,9	134	7
01/12/2013	52,3	138,3	6
01/01/2014	51,3	173,7	7
01/02/2014	49,2	106,1	7
01/03/2014	72,1	265	7
01/04/2014	84,3	232,2	5
01/05/2014	56,1	155,9	4
01/06/2014	188,1	440,3	7
01/07/2014	53,4	118,3	4
01/08/2014	36,3	59,2	3
01/09/2014	68,1	345,1	11
01/10/2014	36,3	70,6	4
01/11/2014	32,4	71,4	5
01/12/2014	74,6	216,6	8
01/01/2015	48,7	186,6	9
01/02/2015	24,8	142,4	9
01/03/2015	50	158,3	7
01/04/2015	67	129	4
01/05/2015	53,7	164,3	7
01/06/2015	40,8	95,8	4
01/07/2015	70	329,1	12
01/08/2015	46	70,2	3
01/09/2015	74,3	177,3	6
01/10/2015	52,1	124,9	7
01/11/2015	38,3	241,2	10
01/12/2015	77,3	329	12
01/01/2016	43,8	142,2	8
01/02/2016	80	288,2	9
01/03/2016	42,3	89,3	4

Data	Máxima	Total	Número de dias de chuva
01/04/2016	44,9	84,8	4
01/05/2016	72	187,5	8
01/06/2016	44,5	74,5	4
01/07/2016	52,3	119	3
01/08/2016	51,7	180,1	7
01/09/2016	37,9	44	3
01/10/2016	54,7	163,9	7
01/11/2016	82,7	154,9	5
01/12/2016	35,8	168,4	7
01/01/2017	30	111,4	7
01/02/2017	77,3	214,2	7
01/03/2017	66,7	126,7	4
01/04/2017	64,6	194,5	5
01/05/2017	90	215,1	7
01/06/2017	35,3	95,7	3
01/07/2017	0	0	0
01/08/2017	30	88,8	5
01/09/2017	38,6	54	3
01/10/2017	93,1	459	12
01/11/2017	90	293,7	7
01/12/2017	77	144,2	5
01/01/2018	63,5	334,4	12
01/02/2018	72,1	139,7	6
01/03/2018	38,1	182	10
01/04/2018	15,7	15,7	1
01/05/2018	72,3	112,8	4
01/06/2018	44,1	94,3	7
01/07/2018	4,7	4,7	1
01/08/2018	40	102,9	6
01/09/2018	56,3	190,5	8
01/10/2018	76,3	203,2	6
01/11/2018	28,3	122,3	8
01/12/2018	46,5	86,5	4
01/01/2019	43	190,6	10
01/02/2019	31,1	132	7
01/03/2019	27,1	122,6	6
01/04/2019	51,5	134,6	4
01/05/2019	90	276,4	8
01/06/2019	41,7	41,7	1
01/07/2019	17,7	32,1	3
01/08/2019	10	10	1
01/09/2019	22,7	31,4	2
01/10/2019	22,1	100,6	6
01/11/2019	40	130,6	6
01/12/2019	92,3	249,5	8
01/01/2020	60	159,1	4
01/02/2020	84,2	161,2	3
01/03/2020	35,2	52	2
01/04/2020	22,5	42,5	2
01/05/2020	140	172,2	4
01/06/2020	47,9	179,1	7
01/07/2020	30	41,1	4
01/08/2020	78,3	154,4	5
01/09/2020	27,8	40,5	2
01/10/2020	40	70,1	3
01/11/2020	37,1	88,7	6
01/12/2020	71,4	160,2	6
01/01/2021	53,8	331,5	14
01/02/2021	8	11,6	2
01/03/2021	42	86,4	4
01/04/2021	2,3	2,3	1
01/05/2021	17,8	35,3	3
01/06/2021	61,6	103,9	5
01/07/2021	30	44,8	2
01/08/2021	60	76	3

Data	Máxima	Total	Número de dias de chuva
01/09/2021	57,2	100,1	4
01/10/2021	77,8	407,8	11
01/11/2021	56,8	117,3	4
01/12/2021	15,7	15,7	1
01/01/2022	29,3	111,2	6
01/02/2022	51,8	71,8	2
01/03/2022	60	216,8	8
01/04/2022	64,7	201,7	5
01/05/2022	63,1	199	5
01/06/2022	110	172,9	4
01/07/2022	32,4	58,5	3
01/08/2022	85,3	174,8	4
01/09/2022	66,8	259,5	8
01/10/2022	96,9	368,4	7
01/11/2022	100	150,2	4
01/12/2022	48,3	125,7	4
01/01/2023	41,1	170,3	6
01/02/2023	54,5	227,9	7
01/03/2023	44,1	151,4	4
01/04/2023	52,7	134,8	5
01/05/2023	41,6	138,5	5

O gráfico a seguir apresenta a relação dos dados de precipitação total, máximo no período e o total de dias chuvosos de precipitação da estação, no período de 2013 a 2023.

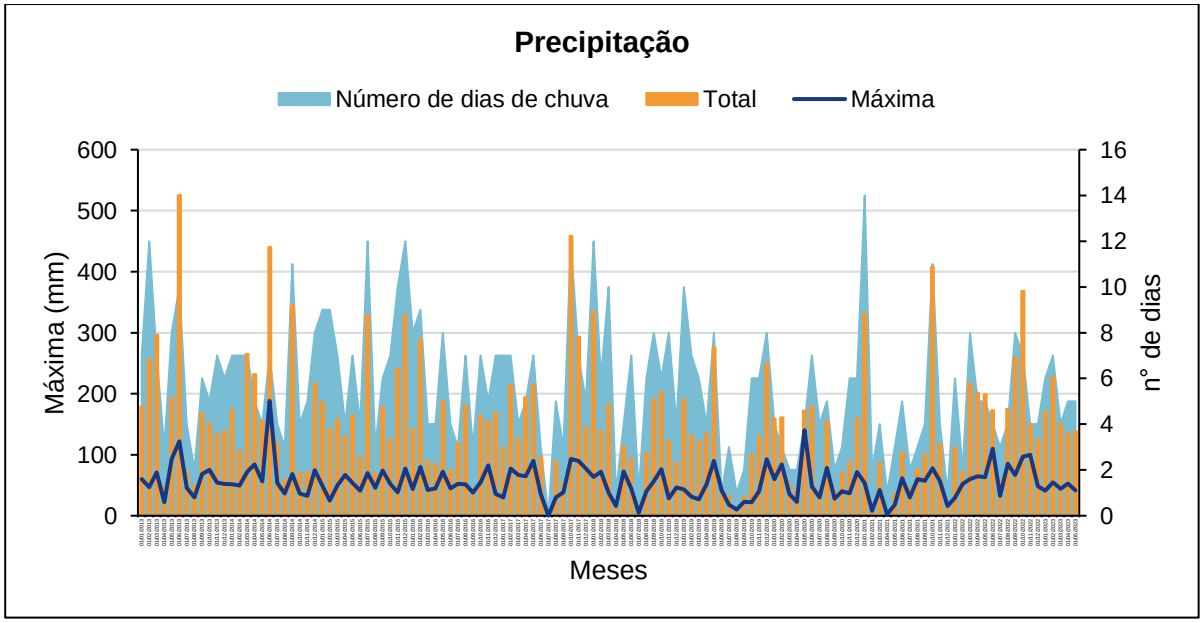


Gráfico 8-1: Precipitação dos meses dos anos de 2013 a 2023.

Nota-se que o período de maior intensidade de chuvas, foi julho de 2013 com 525,20 mm e o maior dias de chuva foi em janeiro de 2021 com 14 dias de chuvas.

8.1.2.2.1.3 Identificação de estruturas hidráulicas já implantadas

Para identificação das estruturas hidráulicas implantadas à montante e jusante da PCH Paranhos Montante, avaliou-se o rio em toda a sua extensão, considerando também a sua bacia hidrográfica (AII). Os dados obtidos através do Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico da Aneel (SIGEL/ANEEL) bem como das outorgas para aproveitamento hidrelétrico e de obras de intervenções no site do IAT – Instituto Água e Terra.

De maneira geral as estruturas hidráulicas implantadas na bacia do Rio Chopim, são em sua maioria de centrais geradoras hidrelétricas (CGH) com 44%, seguido de obras hidráulicas com 30%, as pequenas centrais hidrelétricas com 16% e reservatório com 10%, como pode ser observado no gráfico abaixo.

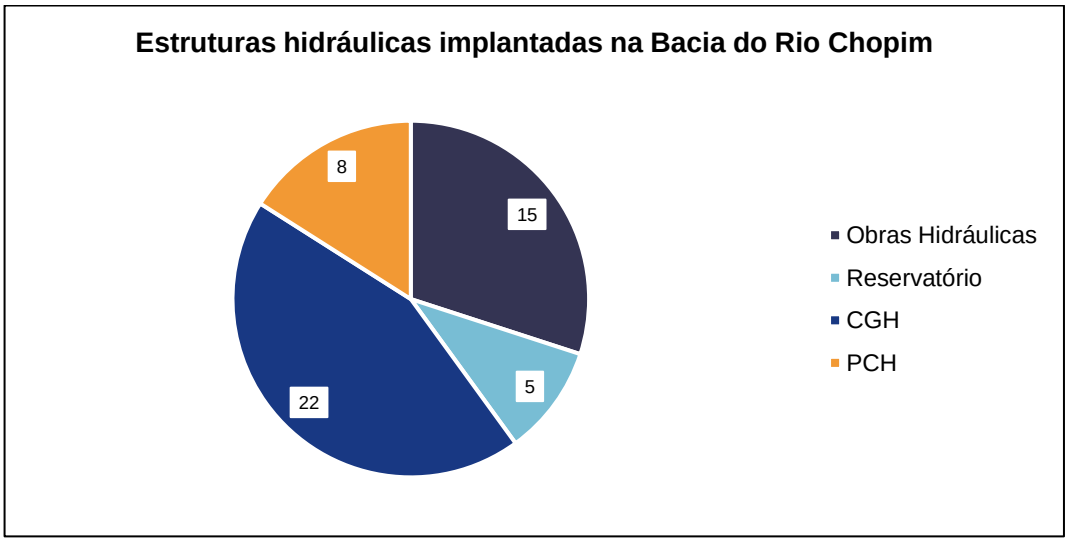


Gráfico 8-2: Estruturas hidráulicas implantadas na Bacia do Rio Chopim

Considerando os dados obtidos, dos 50 registros de intervenções hidráulicas na bacia do Rio Chopim, 30 deles são empreendimentos hidrelétricos (CGH e PCH).

Nas tabelas a seguir, é possível verificar as informações das estruturas hidráulicas já implantadas na bacia do Rio Chopim. As linhas que estão destacas de vermelho claro é relativos as estruturas implantadas no Rio Chopim.

A localização dessas estruturas dentro da AII da PCH Paranhos Montante (bacia do Rio Chopim) pode ser observada no desenho EIA-PCH-PAM-3.7, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

Tabela 8-5: Informações sobre as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) em operação na bacia do Rio Chopim.

Nome	Potência MW	Início operação	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH*
			Longitude	Latitude			
CGH Alceu Viganó I	5,00	02/10/2023	291012.28 m E	7168431.14 m S	Rio Chopim	Cruzeiro do Iguaçu e São Jorge d'Oeste	Jusante
CGH Chopim I	1,98	28/05/1963	325091.02 m E	7124744.74 m S	Rio Chopim	Itapejara d'Oeste e Coronel Vivida	Montante
CGH Salto de Alemoa	0,83	01/09/1959	340976.86 m E	7115755.80 m S	Rio Chopim	Coronel Vivida e Pato Branco	Montante
CGH Pinho Fleck	1,28	01/06/1972	356374.92 m E	7096418.97 m S	Rio Chopim	Honório Serpa e Clevelândia	Montante
CGH Salto Claudelino	2,80	30/10/1984	370480.48 m E	7092565.77 m S	Rio Chopim	Clevelândia e Mangueirinha	Montante
CGH Salto Estrela	2,23	01/01/1950	399400.75 m E	7083285.19 m S	Rio Chopim	Pamas e Coronel Domingos Soares	Montante
CGH Rota das Araucárias	1,00	14/12/2011	428909.15 m E	7069809.44 m S	Rio Chopim	Palmas	Montante
CGH Posto Horizonte	0,63	01/01/1980	441347.90 m E	7066789.36 m S	Rio Chopim	Palmas	Montante
CGH Dois Vizinhos	0,75	**	295257.44 m E	7149931.55 m S	Rio Dois Vizinhos	Dois Vizinhos	Montante
CGH da Ilha	0,47	**	323209.58 m E	7128561.17 m S	Rio Chopim	Itapejara d'Oeste e Coronel Vivida	Montante
CGH Dario	0,45	01/06/1980	288273.65 m E	7112487.46 m S	Rio Quatorze	Francisco Beltrão	Montante
CGH Piramide	**	**	288238.45 m E	7113099.54 m S	Rio Quatorze	Francisco Beltrão	Montante
CGH do Park	0,40	01/06/1990	297517.00 m E	7107981.00 m S	Rio Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH de Cima	0,24	01/06/1990	298532.00 m E	7106441.00 m S	Rio Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH Marrecas	1,00	**	295612.24 m E	7118019.29 m S	Rio Marrecas	Francisco Beltrão	Montante
CGH São Pedro	1,00	**	317368.26 m E	7114116.89 m S	Rio Vitorino	Bom Sucesso do Sul	Montante
CGH São Pedro I	0,14	01/01/1964	317094.72 m E	7114718.21 m S	Rio Vitorino	Bom Sucesso do Sul e Itapejara d'Oeste	Montante
CGH Camifra I	0,07	05/06/1973	357881.22 m E	7096947.97 m S	Rio Chopim	Clevelândia e Honório Serpa	Montante
CGH São Francisco de Sales	1,00	**	354777.62 m E	7095625.82 m S	Rio São Francisco	Clevelândia	Montante
CGH Arfimac	0,47	25/02/1977	355364.00 m E	7091108.00 m S	Rio São Francisco	Clevelândia	Montante
CGH Pampeana	1,00	**	366117.68 m E	7089898.70 m S	Rio do Banho	Clevelândia	Montante
CGH Salto Santo Antônio	0,85	01/01/1963	421817.29 m E	7077264.74 m S	Rio Chopim	Palmas	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante. As linhas que estão sombreadas em laranja claro, se referem aos empreendimentos instalados no Rio Chopim.
Fonte: Sigel, 2024.

Tabela 8-6: Informações sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) em operação na bacia do Rio Chopim.

Nome	Potência MW	Início operação	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH*
			Longitude	Latitude			
PCH Arturo Andreoli	29,07	25/10/2001	287755.48 m E	7169940.04 m S	Rio Chopim	Cruzeiro do Iguaçu e São Jorge d'Oeste	Jusante
PCH Generoso	8,00	08/02/2017	290951.28 m E	7165183.99 m S	Rio Chopim	Cruzeiro do Iguaçu e São Jorge d'Oeste	Jusante
PCH Bela Vista	29,81	12/06/2021	309660.15 m E	7144322.32 m S	Rio Chopim	São João e Verê	Montante

Nome	Potência MW	Início operação	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH*
			Longitude	Latitude			
PCH Bedim	6,00	28/10/2020	304387.34 m E	7112733.34 m S	Rio Santana	Francisco Beltrão e Renascença	Montante
PCH Vila Galupo	5,67	19/06/2019	307485.52 m E	7116176.99 m S	Rio Santana	Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul	Montante
PCH Jacaré	5,60	16/06/2018	306579.98 m E	7118479.28 m S	Rio Santana	Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul	Montante
PCH Vitorino	5,28	12/09/2002	321295.00 m E	7123418.00 m S	Rio Vitorino	Itapejara d'Oeste	Montante
PCH São Luis	30,00	**	357594.88 m E	7096590.02 m S	Rio Chopim	Clevelândia e Honório Serpa	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante. As linhas que estão sombreadas em laranja claro, se referem aos empreendimentos instalados no Rio Chopim.
Fonte: Sigel, 2024.

Tabela 8-7: Informações sobre as dispensas de outorga das estruturas hidráulicas implantadas na bacia do Rio Chopim.

Código do ponto	Uso	Finalidade principal	Município	Rio	Coordenadas geográficas (UTM)		Área do reservatório (m²)	Volume armazenado (m³)	Localização quanto a PCH*
					Longitude	Latitude			
49414	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328378.58 m E	7098244.59 m S			Montante
49413	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328496.53 m E	7098091.03 m S			Montante
49412	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328529.54 m E	7098012.80 m S			Montante
49411	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328480.43 m E	7098097.47 m S			Montante
49410	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328505.63 m E	7098005.84 m S			Montante
52988	Indústria	Reservatório	Palmas		398329.44 m E	7072438.09 m S	10000	15000	Montante
48122	Comércio / Serviço	Obras Hidráulicas	Palmas	Córrego S/Nome	397697.72 m E	7071800.68 m S			Montante
48123	Comércio / Serviço	Obras Hidráulicas	Palmas	Córrego S/Nome	397697.72 m E	7071800.68 m S			Montante
50665	Administração Pública	Obras Hidráulicas	Bom Sucesso do Sul	Córrego S/Nome	316126.56 m E	7114277.06 m S			Montante
50674	Administração Pública	Obras Hidráulicas	Bom Sucesso do Sul	Córrego S/Nome	316579.69 m E	7115141.06 m S			Montante
50675	Administração Pública	Obras Hidráulicas	Bom Sucesso do Sul	Córrego S/Nome	316399.09 m E	7115104.17 m S			Montante
50676	Administração Pública	Obras Hidráulicas	Bom Sucesso do Sul	Córrego S/Nome	316284.98 m E	7114893.14 m S			Montante
53268	Administração Pública	Reservatório	Palmas		400526.44 m E	7072092.56 m S	12500	12500	Montante
25359	Administração Pública	Reservatório	Pato Branco	Córrego S/Nome	333350.49 m E	7096356.22 m S	1000	800	Montante
48004	Agropecuária	Reservatório	Marmeleiro		292916.62 m E	7101179.89 m S	2000	3500	Montante
47007	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328997.64 m E	7097524.84 m S			Montante
47006	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328923.06 m E	7097574.82 m S			Montante
47008	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328858.53 m E	7097616.07 m S			Montante
47005	Outros	Obras Hidráulicas	Pato Branco	Rio Independência	328891.46 m E	7097619.83 m S			Montante
32175	Administração Pública	Reservatório	Itapejara d'Oeste	Córrego Sem Nome	308351.98 m E	7125295.54 m S	3720,03	2790,02	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante.
Fonte: IAT, 2024.

8.1.2.2.1.4 Estruturas hidráulicas previstas

Quanto a empreendimento previstos na bacia do Rio Chopim, estes foram identificados à montante e jusante da PCH Paranhos Montante, avaliando-se o rio em toda a sua extensão. Os dados obtidos através do Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico da Aneel (SIGEL/ANEEL) bem como das outorgas para aproveitamento hidrelétrico do site do IAT.

Na bacia do Rio Chopim, estão previstas 41 CGHs, das quais 46% estão localizadas diretamente no Rio Chopim. Além disso, estão previstas 16 PCHs, sendo que 88% delas estão situadas no Rio Chopim. Também foram identificadas 6 UHEs, todas localizadas no Rio Chopim. Além dessas, foram identificadas 4 obras hidráulicas previstas na bacia do Rio Chopim: uma para outras obras e intervenções, uma para canalização, uma para dragagem e uma para fins de barragem.

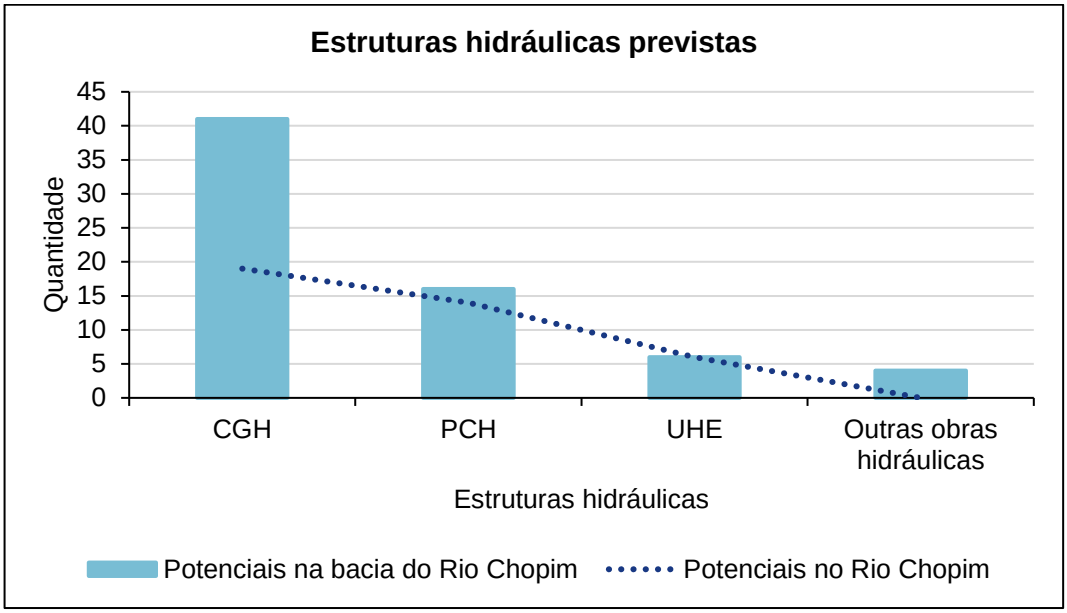


Gráfico 8-3: Estruturas hidráulicas previstas na bacia do Rio Chopim.

As informações sobre as estruturas hidráulicas previstas para a bacia do Rio do Rio Chopim estão apresentadas na tabela abaixo. As localizações dessas estruturas dentro da AII da PCH Paranhos Montante (bacia do Rio Chopim) podem pode ser observada no desenho EIA-PCH-PAM-3.8, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

Tabela 8-8: Informações sobre as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) previstas na bacia do Rio Chopim.

Nome	Potência MW	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH*
		Longitude	Latitude			
CGH Jirau	0,72	295281.00 m E	7150524.00 m S	Dois Vizinhos	Dois Vizinhos	Montante
CGH 17	5,00	307381.80 m E	7150706.88 m S	Chopim	São Jorge d'Oeste	Montante
CGH Vazão do Santana	1,90	313071.01 m E	7138735.99 m S	Chopim	Verê	Montante
CGH Porto Velho	5,00	318026.45 m E	7131973.56 m S	Chopim	Itapejara d'Oeste e Coronel Vivida	Montante
CGH Palmeira	5,00	322219.45 m E	7130523.56 m S	Chopim	Itapejara d'Oeste e Coronel Vivida	Montante
CGH Bonetti	3,00	288484.81 m E	7117310.45 m S	Santa Rosa	Francisco Beltrão	Montante
CGH Lambari	1,00	283477.45 m E	7098439.54 m S	Marrecas	Marmeleiro	Montante
CGH Vila Lobos	3,50	301596.28 m E	7118865.39 m S	Marrecas	Francisco Beltrão	Montante
CGH Bom Jesus	0,50	291922.68 m E	7090229.70 m S	Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH Nevio Urio	0,50	298407.02 m E	7106200.06 m S	Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH do Parque	0,45	298157.28 m E	7106321.73 m S	Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH Névio Urio	0,08	298406.89 m E	7106401.74 m S	Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH Fazenda Perseverança	0,08	298406.89 m E	7106401.74 m S	Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH Ponte	1,00	298507.45 m E	7106404.55 m S	Marmeleiro	Marmeleiro	Montante
CGH Pinheiros	1,00	305537.90 m E	7115838.38 m S	Santana	Francisco Beltrão	Montante
CGH Soligo	1,00	307899.18 m E	7109427.74 m S	Santana	Renascença	Montante
CGH GW	1,00	306932.46 m E	7100727.55 m S	Santana	Renascença	Montante
CGH Bom Sucesso	4,00	317990.68 m E	7114645.70 m S	Vitorino	Bom Sucesso do Sul	Montante
CGH Km 22	2,30	319917.13 m E	7117566.95 m S	Vitorino	Bom Sucesso do Sul e Itapejara d'Oeste	Montante
CGH Pinus	0,80	340942.68 m E	7086411.70 m S	Pato Branco	Mariópolis	Montante
CGH Conrado	1,30	342038.46 m E	7091559.56 m S	Pato Branco	Mariópolis	Montante
CGH Palmital	3,60	346326.08 m E	7099500.94 m S	Pato Branco	Pato Branco	Montante
CGH Vega	0,95	333359.46 m E	7116353.56 m S	Pato Branco	Pato Branco	Montante
CGH Fernando A. Baccin	0,60	345251.67 m E	7119419.40 m S	Jacutinga	Coronel Vivida	Montante
CGH HS 1	4,95	354506.46 m E	7098873.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 2	3,23	356202.46 m E	7099827.56 m S	Chopim	Clevelândia	Montante
CGH HS 3	5,00	356419.46 m E	7101497.56 m S	Chopim	Clevelândia	Montante
CGH HS 4	3,43	352713.46 m E	7101816.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 5	5,00	352678.46 m E	7101390.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 6	3,23	351860.46 m E	7100905.56 m S	Chopim	Clevelândia	Montante
CGH HS 7	3,23	351897.46 m E	7101804.56 m S	Chopim	Clevelândia	Montante
CGH HS 8	3,23	351202.68 m E	7102684.70 m S	Chopim	Clevelândia	Montante

Nome	Potência MW	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH*
		Longitude	Latitude			
CGH HS 9	3,23	353212.68 m E	7102895.70 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 10	3,23	353466.46 m E	7103726.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 11	3,23	352820.46 m E	7104611.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 12	3,23	352204.46 m E	7104927.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 13	3,23	350504.46 m E	7104840.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH HS 14	3,23	350081.46 m E	7104449.56 m S	Chopim	Honório Serpa	Montante
CGH Lontras	1,00	385268.55 m E	7083490.04 m S	Rio Lontras	Clevelândia e Palmas	Montante
CGH Salto das Trufas	0,07	423704.48 m E	7071995.57 m S	Chopim	Palmas	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante. As linhas que estão sombreadas em laranja claro, se referem aos empreendimentos previstos no Rio Chopim.
Fonte: Sigel, 2024.

Tabela 8-9: Informações sobre as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) previstas na bacia do Rio Chopim.

Nome	Potência MW	Estágio ANEEL	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH*
			Longitude	Latitude			
PCH Paranhos Montante	21,00	DRS	295231.66 m E	7160296.81 m S	Chopim	Dois Vizinhos e são Jorge d'Oeste	
PCH Verê	30,00	DRS	303076.99 m E	7146689.34 m S	Chopim	São Jorge D'Oeste e Verê	Montante
PCH São Jorge	24,00	DRS	307402.84 m E	7150138.79 m S	Chopim	São Jorge D'Oeste e Verê	Montante
PCH Foz do Santana	25,00	CNI	314383.87 m E	7137830.01 m S	Chopim	São João, Itapejara d'Oeste e São João	Montante
PCH Salto Alemã	29,80	DRS	340188.13 m E	7114938.42 m S	Chopim	Pato Branco e Coronel Vivida	Montante
PCH Mariposa	20,00	DRS	355523.72 m E	7100408.13 m S	Chopim	Clevelândia	Montante
PCH Foz do Curucaca	30,00	DRS	360890.71 m E	7095331.59 m S	Chopim	Honório Serpa e Clevelândia	Montante
PCH Trindade Baixo Jusante	19,50	DRS	370429.64 m E	7092103.69 m S	Chopim	Clevelândia	Montante
PCH Cadeado	17,30	Anulado	375043.01 m E	7092061.14 m S	Chopim	Clevelândia e Mangueirinha	Montante
PCH Rancho Grande	20,50	DRS	383588.33 m E	7088142.76 m S	Chopim	Coronel Domingos Soares e Palmas	Montante
PCH Alto Chopim	21,00	DRS	391315.39 m E	7089152.39 m S	Chopim	Coronel Domingos Soares e Palmas	Montante
PCH Rosal do Cruzeiro	6,05	DRI	395464.95 m E	7086699.92 m S	Chopim	Coronel Domingos Soares e Palmas	Montante
PCH Alberto Carraro	5,40	DRS	407116.03 m E	7080769.14 m S	Chopim	Coronel Domingos Soares e Palmas	Montante
PCH Padre Ponciano	6,20	DRS	421834.71 m E	7077305.49 m S	Chopim	Palmas	Montante
PCH Foz	6,00	**	312265.37 m E	7129994.60 m S	Santana	Verê e Itapejara d'Oeste	Montante
PCH Vila Galupo	5,67	**	306393.47 m E	7116589.09 m S	Santana	Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante. As linhas que estão sombreadas em laranja claro, se referem aos empreendimentos previstos no Rio Chopim.
Fonte: Sigel, 2024.

Tabela 8-10: Informações sobre as Usinas Hidrelétricas (UHEs) previstas na bacia do Rio Chopim.

Nome	Potência MW	Estágio	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH *
			Longitude	Latitude			
UHE Dois Vizinhos	36,70	DRS	297334.04 m E	7157805.11 m S	Chopim	São Jorge D'Oeste e Dois Vizinhos	Montante
UHE Volta Grande Baixa	54,70	Eixo Disponível	305853.53 m E	7150259.51 m S	Chopim	São Jorge d'Oeste e Verê	Montante
UHE Salto Grande	49,00	DRS	328349.90 m E	7122164.94 m S	Chopim	Coronel Vivida e Pato Branco	Montante
UHE Cachoeirinha	45,00	Extinta	347074.74 m E	7105973.58 m S	Chopim	Clevelândia e Honório Serpa	Montante
UHE São João	60,00	Extinta	353135.98 m E	7101949.01 m S	Chopim	Clevelândia e Honório Serpa	Montante
UHE Trindade	36,50	Revogada	370205.89 m E	7092286.11 m S	Chopim	Clevelândia	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante. As linhas que estão sombreadas em laranja claro, se referem aos empreendimentos previstos no Rio Chopim.
Fonte: Sigel, 2024.

Tabela 8-11: Informações sobre estruturas hidráulicas previstas na bacia do Rio Chopim.

Código ponto	Descrição	Finalidade principal	Coordenadas geográficas (UTM)		Rio	Município	Localização quanto a PCH *
			Longitude	Latitude			
49086	Outras obras e Intervenções	Obras Hidráulicas	338302.91 m E	7086324.64 m S	**	Mariópolis	Montante
82045	Canalização	Obras Hidráulicas	292363.76 m E	7114452.02 m S	Rio Marrecas	Francisco Beltrão	Montante
48584	Dragagem	Obras Hidráulicas	**	**	Rio Lonqueador	Francisco Beltrão	Montante
33853	Barragem	Reservatório	320960.82 m E	7095363.90 m S	Cór. S/nome	Vitorino	Montante

Legenda: * Localização quanto a PCH Paranhos Montante.
Fonte: Sigel, 2024.

8.1.2.2.1.5 Evaporação

As evaporações médias mensais (em milímetros) tomando como base os dados da Estação Climatológica "Quedas do Iguaçu" (Código 02653018), são apresentados na Tabela 8-12 a seguir:

Tabela 8-12: Valores de evaporação estação climatológica Quedas do Iguaçu.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉD
Evaporação (mm)	102	79	85	72	60	58	80	97	100	102	104	102	86,75

Na avaliação dos impactos da evaporação nos estudos energéticos, foi considerada a evaporação média anual da estação climatológica "Quedas do Iguaçu", equivalente a 86,75 mm, que associada ao espelho d'água formado no NA normal (El. 372,00 m) para a PCH Paranhos Montante equivaleria a uma evaporação mensal de 0,1 m³/s.

8.1.2.2.1.6 Infiltração

As investigações geológico-geotécnicas, representadas pelas sondagens mistas, a percussão e a trado foram realizadas no período de 14/04 a 09/05/2021. Foram executadas no total 04 sondagens mistas, totalizando 65,9 m perfurados com ensaios perda d'água nos trechos em rocha e infiltração a nível constante e SPT nos trechos em solo, 04 sondagens a percussão com ensaios de SPT e infiltração a nível constante (somente em 2 sondagens), totalizando 23,4 m, e 05 sondagens a trado totalizando 21,00 m perfurados.



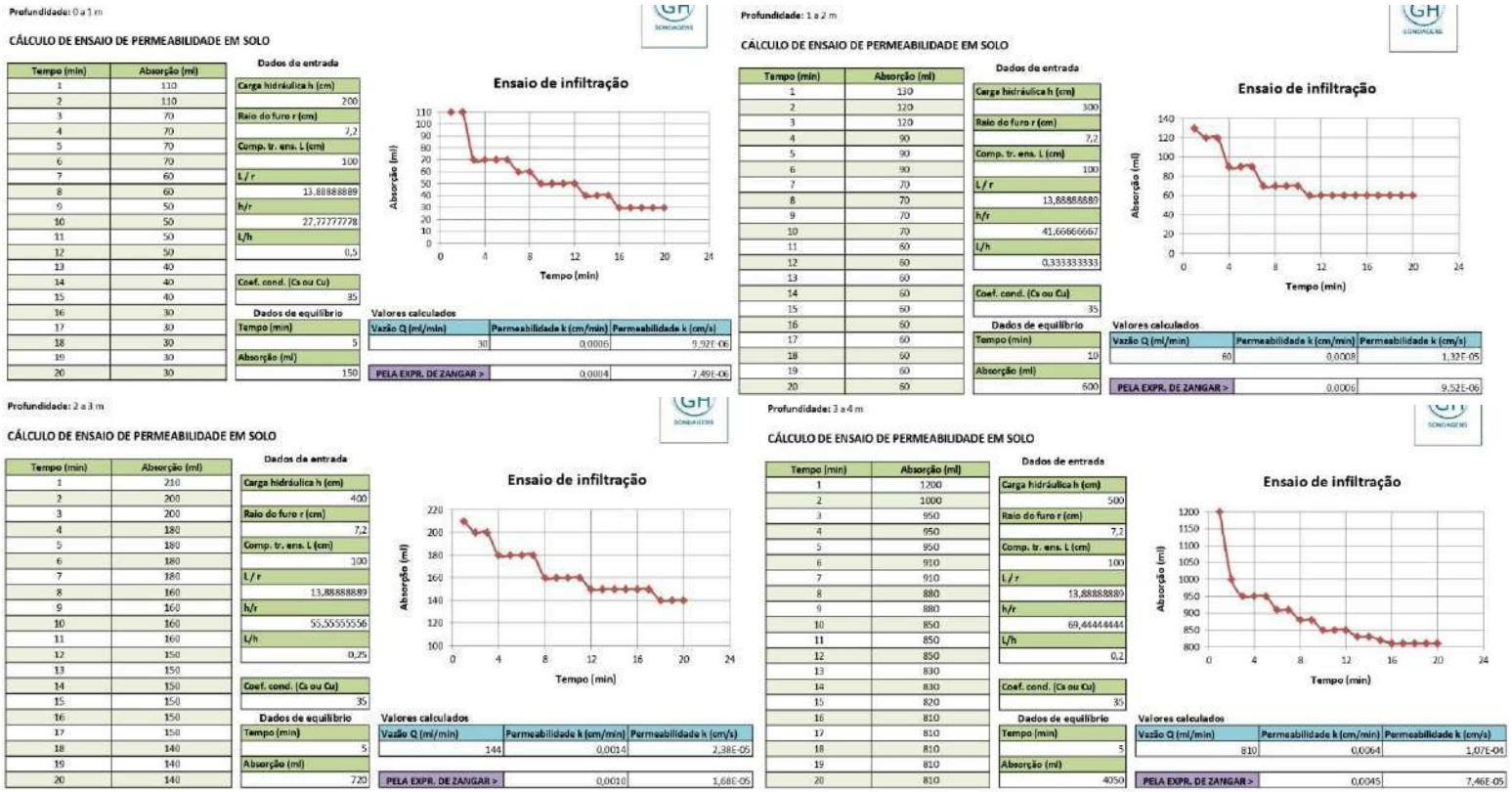
Figura 8-45: Sondagens no SP-101, realizadas no dia 14/04/2024 na PCH Paranhos Montante.



Figura 8-46: Sondagens no SP-102, realizadas no dia 14/04/2024 na PCH Paranhos Montante.



Figura 8-47: Sondagens no SM-101, realizadas no dia 14/04/2024 na PCH Paranhos Montante.



Profundidade: 0 a 1 m

CÁLCULO DE ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLO

Tempo (min)	Absorção (ml)
1	110
2	110
3	70
4	70
5	70
6	70
7	60
8	60
9	50
10	50
11	50
12	50
13	40
14	40
15	40
16	30
17	30
18	30
19	30
20	30

Dados de entrada

Carga hidráulica h (cm)	200
Raio do furo r (cm)	7,2
Comp. tr. ens. L (cm)	100
L / r	13,88888889
h/r	27,77777778
L/h	0,5
Coef. cond. (Cs ou Cu)	35

Dados de equilíbrio

Tempo (min)	5
Absorção (ml)	150

Ensaio de infiltração

Valores calculados

Vazão Q (ml/min)	Permeabilidade k (cm/min)	Permeabilidade k (cm/s)
30	0,0006	9,92E-06
PELA EXPR. DE ZANGAR >	0,0004	7,49E-06

Profundidade: 1 a 2 m

CÁLCULO DE ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLO

Tempo (min)	Absorção (ml)
1	130
2	120
3	120
4	90
5	90
6	90
7	70
8	70
9	70
10	70
11	60
12	60
13	60
14	60
15	60
16	60
17	60
18	60
19	60
20	60

Dados de entrada

Carga hidráulica h (cm)	300
Raio do furo r (cm)	7,2
Comp. tr. ens. L (cm)	100
L / r	13,88888889
h/r	41,66666667
L/h	0,333333333
Coef. cond. (Cs ou Cu)	35

Dados de equilíbrio

Tempo (min)	10
Absorção (ml)	600

Ensaio de infiltração

Valores calculados

Vazão Q (ml/min)	Permeabilidade k (cm/min)	Permeabilidade k (cm/s)
60	0,0008	1,32E-05
PELA EXPR. DE ZANGAR >	0,0006	9,52E-06

Profundidade: 2 a 3 m

CÁLCULO DE ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLO

Tempo (min)	Absorção (ml)
1	210
2	200
3	200
4	180
5	180
6	180
7	180
8	160
9	160
10	160
11	160
12	150
13	150
14	150
15	150
16	150
17	150
18	140
19	140
20	140

Dados de entrada

Carga hidráulica h (cm)	400
Raio do furo r (cm)	7,2
Comp. tr. ens. L (cm)	100
L / r	13,88888889
h/r	55,55555556
L/h	0,25
Coef. cond. (Cs ou Cu)	35

Dados de equilíbrio

Tempo (min)	5
Absorção (ml)	720

Ensaio de infiltração

Valores calculados

Vazão Q (ml/min)	Permeabilidade k (cm/min)	Permeabilidade k (cm/s)
144	0,0014	2,38E-05
PELA EXPR. DE ZANGAR >	0,0010	1,68E-05

Profundidade: 3 a 4 m

CÁLCULO DE ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLO

Tempo (min)	Absorção (ml)
1	1200
2	1000
3	950
4	950
5	950
6	910
7	910
8	880
9	880
10	850
11	850
12	850
13	830
14	830
15	820
16	810
17	810
18	810
19	810
20	810

Dados de entrada

Carga hidráulica h (cm)	500
Raio do furo r (cm)	7,2
Comp. tr. ens. L (cm)	100
L / r	13,88888889
h/r	69,44444444
L/h	0,2
Coef. cond. (Cs ou Cu)	35

Dados de equilíbrio

Tempo (min)	5
Absorção (ml)	4050

Ensaio de infiltração

Valores calculados

Vazão Q (ml/min)	Permeabilidade k (cm/min)	Permeabilidade k (cm/s)
810	0,0064	1,07E-04
PELA EXPR. DE ZANGAR >	0,0045	7,46E-05

Figura 8-48: Sondagens no SM-102, realizadas no dia 30/04/2024 na PCH Paranhos Montante.

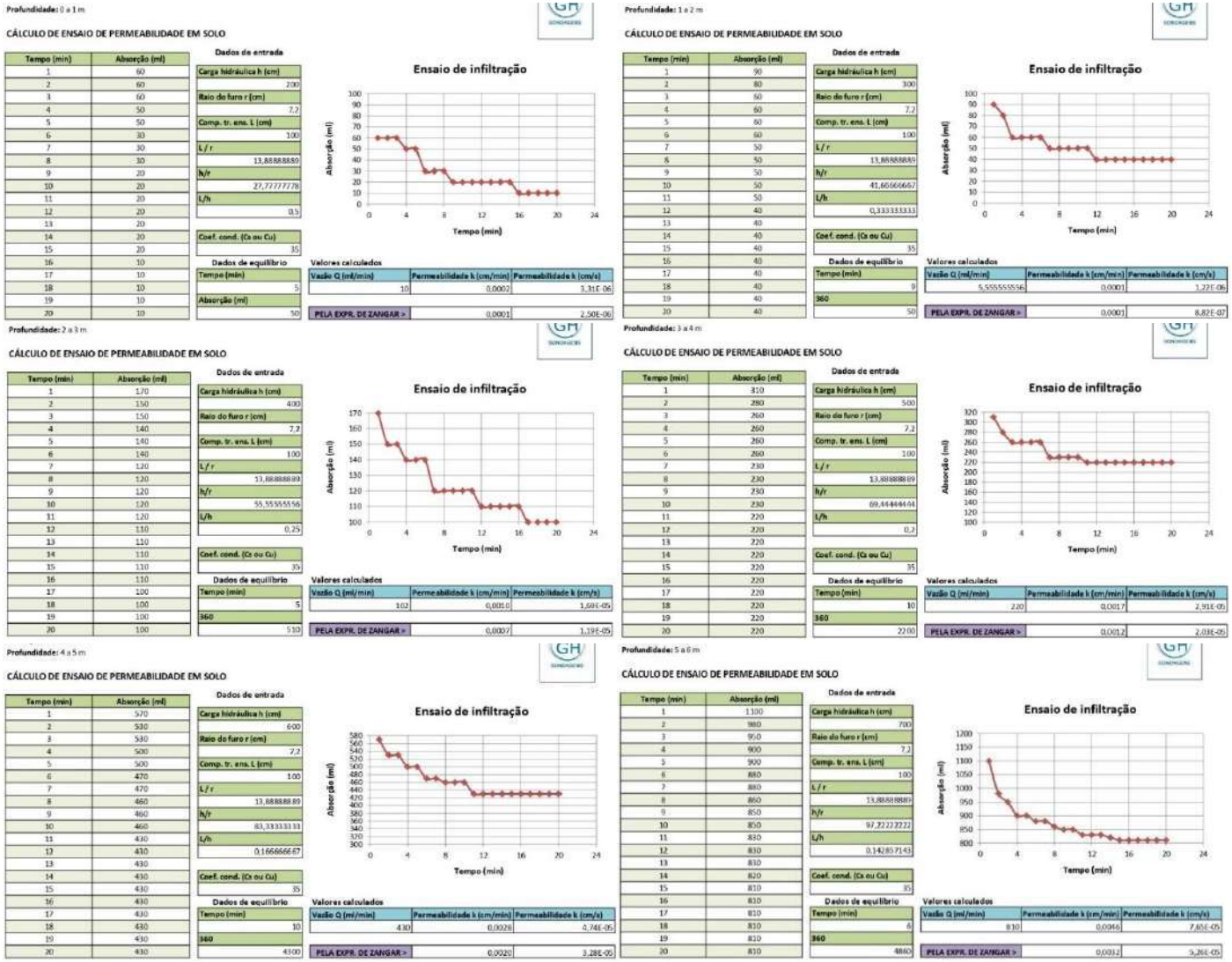


Figura 8-49: Sondagens no SM-103, realizadas no dia 08/05/2024 na PCH Paranhos Montante.

O resultado dos ensaios de permeabilidade (infiltração a nível constante) executados nos trechos em solo de alteração do basalto das sondagens mistas e a percussão mostraram baixos valores de permeabilidade, da ordem de 10^{-5} cm/s.

O solo coluvionar que recobre superficialmente o solo de alteração do basalto na região do platô topográfico relativamente plano existente em ambas as margens, apresenta granulometria tátil visual de argila siltosa, pouco arenosa. Apresenta baixa a média compacidade, com baixos valores obtidos nos ensaios de SPT, da ordem de 2 a 5 golpes. Esse material é produto do intemperismo que atuou nos solos do basalto, e coloquialmente é denominado de "terra roxa".

Os ensaios de permeabilidade (infiltração a nível constante) executados nos trechos em solo coluvionar das sondagens mistas e a percussão apresentaram baixos valores de permeabilidade, também da ordem de 10^{-5} cm/s.

8.1.2.2.1.7 Grau de antropização

Segundo o estudo de avaliação integrada do rio Chopim (SOMA, 2002), a bacia hidrográfica do rio Chopim apresenta evidentes sinais de alteração significativa em seus ecossistemas naturais. Isso é comprovado pela extensa área coberta por capoeiras (estágios iniciais de sucessão florestal), indicando que grande parte dos ecossistemas florestais foi desmatada e agora está em processo de sucessão secundária. Na parte superior da bacia, predominam áreas de campos naturais e pastagens, situadas nas proximidades das nascentes do rio Chopim. Os principais fragmentos florestais remanescentes estão concentrados nas partes média e superior da bacia, geralmente em encostas íngremes e ao longo dos cursos d'água. As demais áreas da bacia são caracterizadas por um mosaico, onde as capoeiras predominam, mesclando-se com culturas agrícolas, reflorestamentos de espécies exóticas, fragmentos florestais remanescentes e áreas urbanas.

Levanto em consideração a área de Influência Direta (AID), do empreendimento o uso e ocupação do solo é bem diversificado com predomínio de áreas de campo, seguidas de áreas de lavoura e mata nativa. Em termos quantitativos, o uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento distribui-se conforme demostrado na tabela e imagem a seguir.

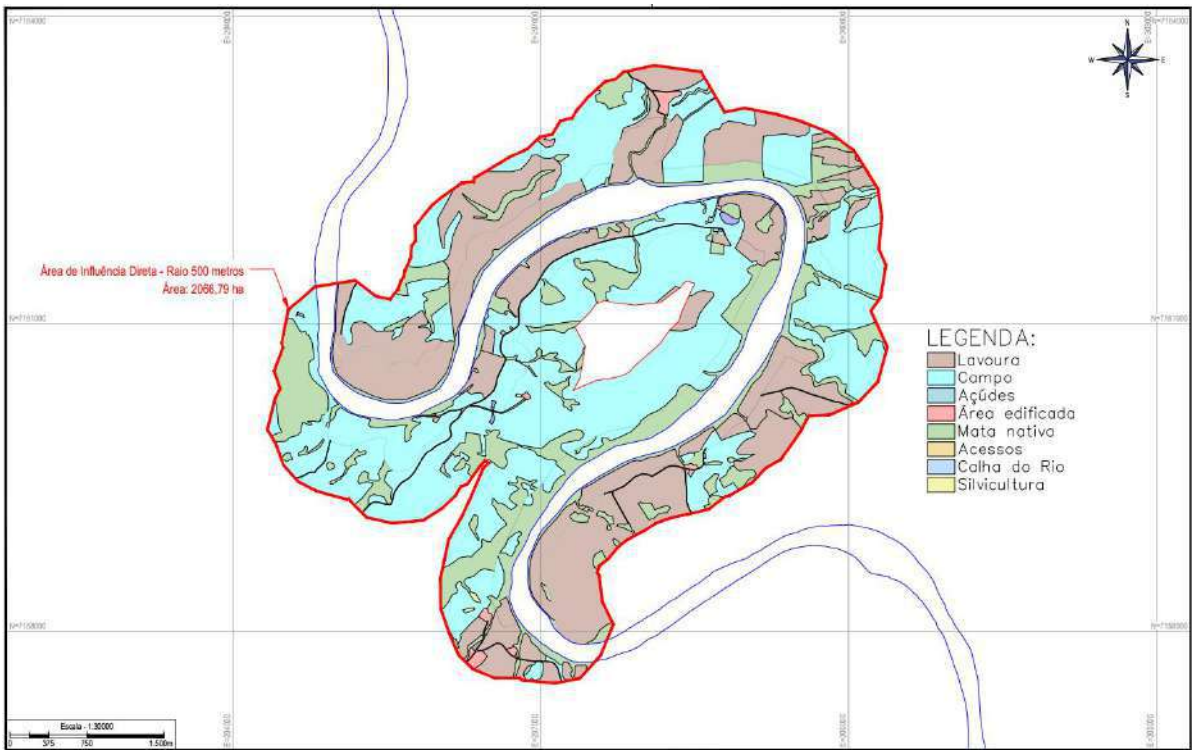


Figura 8-50: Mapa de uso e ocupação do solo na AID do empreendimento.

Tabela 8-13: Uso do solo na AID da PCH Paranhos Montante.

Uso do solo	Área (ha)	%
Mata nativa	367,80	17,80
Lavora	576,74	27,80
Campo	857,55	41,50
Calha do rio	242,29	11,73
Acessos existentes	8,19	0,40
Edificações	10,73	0,52
Açudes	1,98	0,10
Silvicultura	1,03	0,05
Total	**2066,31**	**100,00**

Ao dividir os usos do solo em duas categorias, áreas antropizadas e áreas naturais, podemos concluir que 70,38% da Área de Influência Direta (AID) é ocupada por áreas antropizadas, enquanto apenas 29,53% é composta por áreas naturais.

8.1.2.2.2 Caracterização dos cursos hídricos

8.1.2.2.2.1 Ordem do curso d'água

A área da Bacia Hidrográfica da nascente à foz do Rio Chopim no Rio Iguaçu é da ordem dos 7.500 km², sendo da ordem dos 7.312,8 km² a área até o local da futura PCH Paranhos Montante.

8.1.2.2.2.2 Níveis de assoreamento

Tomando como base os dados relativos ao aporte de sedimentos medidos na Estação Águas do Verê, as vazões sólidas em suspensão foram determinadas a saber:

- Qss = 0,0864*Ql*C
- Qss – Vazão sólida em suspensão (ton/dia)
- Ql – vazão líquida (m³/s)
- C – concentração de sólidos em suspensão (ppm)
- 0,0864 – Coef. que torna homogêneas as unidades

As vazões por arraste (não medidas) (Qnm) foram estimadas como igual a 20% das vazões sólidas em suspensão. Assim, as Vazões Sólidas Totais foram determinadas pela equação:

QT (t/dia) = Qss(t/dia) + Qnm (t/dia)

Quadro 8-10: Sedimentos medidos na Estação Águas do Verê.

Data	Cota	Vazão	Concent.	Qss	Qnm	QT	QT	QT	Ql
	(m)	(m³/s)	(p.p.m.)	t/dia	t/dia	t/dia	t/ano	t/ano/km²	l/s/km²
13/05/1977	68	30,3	32,14	84,1	16,8	101,0	36853,3	5,5	4,5
11/07/1977	82	66,4	24	137,7	27,5	165,2	60306,9	9,0	9,9
20/09/1977	142	276	45,34	1081,2	216,2	1297,4	473563,7	70,8	41,3
14/07/1978	59	13,5	33,05	38,5	7,7	46,3	16884,7	2,5	2,0
12/09/1978	120	207	131,15	2345,6	469,1	2814,7	1027369,1	153,6	30,9
12/11/1978	88	69,7	30,26	182,2	36,4	218,7	79815,9	11,9	10,4
17/03/1979	92	89	31,26	240,4	48,1	288,5	105285,1	15,7	13,3
16/09/1980	120	176	18,09	275,1	55,0	330,1	120486,7	18,0	26,3
02/12/1980	123	201	158,02	2744,2	548,8	3293,1	1201976,5	179,7	30,0
15/01/1981	122	193	97,1	1619,2	323,8	1943,0	709192,9	106,0	28,8
02/05/1981	150	300	60,18	1559,9	312,0	1871,8	683221,1	102,1	44,8
04/07/1981	90	73,4	13,68	86,8	17,4	104,1	37998,8	5,7	11,0
19/10/1981	88	78,8	28,97	197,2	39,4	236,7	86389,8	12,9	11,8

Data	Cota	Vazão	Concent.	Qss	Qnm	QT	QT	QT	Ql
	(m)	(m³/s)	(p.p.m.)	t/dia	t/dia	t/dia	t/ano	t/ano/km²	l/s/km²
28/01/1982	81	49	29,33	124,2	24,8	149,0	54387,1	8,1	7,3
10/05/1982	59	14,9	26,99	34,7	6,9	41,7	15218,7	2,3	2,2
24/02/1983	110	177	24,4	373,1	74,6	447,8	163437,2	24,4	26,5
03/09/1983	97	92,9	29,29	235,1	47,0	282,1	102972,9	15,4	13,9
16/11/1983	125	195	43,8	737,9	147,6	885,5	323218,8	48,3	29,1
09/12/1983	108	140	39,65	479,6	95,9	575,5	210067,6	31,4	20,9
05/03/1984	89	79,1	22,12	151,2	30,2	181,4	66213,9	9,9	11,8
11/05/1984	128	229	74,32	1470,5	294,1	1764,6	644064,0	96,3	34,2
14/07/1984	127	211	32,16	586,3	117,3	703,5	256794,9	38,4	31,5
13/09/1984	104	122	29,67	312,7	62,5	375,3	136982,5	20,5	18,2
23/11/1984	130	222	103,11	1977,7	395,5	2373,3	866246,7	129,5	33,2
20/03/1985	80	43,5	15,19	57,1	11,4	68,5	25005,5	3,7	6,5
29/05/1985	98	115	42,42	421,5	84,3	505,8	184610,5	27,6	17,2
26/07/1985	80	35,9	5,8	18,0	3,6	21,6	7879,7	1,2	5,4
31/10/1985	141	269	100,92	2345,5	469,1	2814,7	1027347,5	153,6	40,2
25/02/1986	118	133	57,27	658,1	131,6	789,7	288248,2	43,1	19,9
30/06/1986	101	117	49,95	504,9	101,0	605,9	221161,3	33,1	17,5
03/11/1986	111	110	7,25	68,9	13,8	82,7	30180,0	4,5	16,4
18/02/1987	118	160	43,55	602,0	120,4	722,4	263691,4	39,4	23,9
10/04/1987	78	47,4	22,86	93,6	18,7	112,3	41005,5	6,1	7,1
24/08/1987	102	114	87,4	860,9	172,2	1033,0	377054,5	56,4	17,0
26/10/1987	122	184	23,71	376,9	75,4	452,3	165096,3	24,7	27,5
05/03/1988	82	65,6	23,6	133,8	26,8	160,5	58587,3	8,8	9,8
19/04/1988	76	50,6	21,5	94,0	18,8	112,8	41169,6	6,2	7,6
01/08/1988	88	82,4	13,1	93,3	18,7	111,9	40849,5	6,1	12,3
05/09/1988	72	41,2	26,7	95,0	19,0	114,1	41629,0	6,2	6,2
01/03/1989	134	246	33,4	709,9	142,0	851,9	310934,9	46,5	36,8
07/06/1989	93	97,9	26,6	225,0	45,0	270,0	98549,0	14,7	14,6
27/08/1989	173	403	134,5	4683,2	936,6	5619,8	2051233,9	306,6	60,2
22/10/1989	114	171	13,4	198,0	39,6	237,6	86713,9	13,0	25,6
09/12/1989	89	85,2	13,5	99,4	19,9	119,3	43527,2	6,5	12,7
25/07/1991	130	230	47,2	938,0	187,6	1125,6	410825,8	61,4	34,4
11/09/1991	79	41,2	43,9	156,3	31,3	187,5	68446,2	10,2	6,2
24/10/1991	95	86,4	20,3	151,5	30,3	181,8	66373,9	9,9	12,9
20/03/1992	115	156	16	215,7	43,1	258,8	94456,6	14,1	23,3
09/04/1992	113	156	15,2	204,9	41,0	245,8	89733,8	13,4	23,3
11/05/1992	112	148	42,4	542,2	108,4	650,6	237473,6	35,5	22,1
22/10/1992	111	144	27,9	347,1	69,4	416,5	152038,8	22,7	21,5
30/06/1993	128	217	27,45	514,7	102,9	617,6	225418,7	33,7	32,4
13/09/1993	84	62	7,15	38,3	7,7	46,0	16775,9	2,5	9,3
18/11/1993	124	209	15,71	283,7	56,7	340,4	124254,0	18,6	31,2
03/05/1994	88	74	13,2	84,4	16,9	101,3	36965,2	5,5	11,1
06/06/1994	160	368	18,73	595,5	119,1	714,6	260839,6	39,0	55,0
26/07/1994	154	328	35,91	1017,7	203,5	1221,2	445735,4	66,6	49,0
27/10/1994	173	419	98,26	3557,2	711,4	4268,6	1558040,1	232,9	62,6
24/04/1995	126	203	17,31	303,6	60,7	364,3	132978,4	19,9	30,3
01/06/1995	76	42,4	16,46	60,3	12,1	72,4	26410,9	3,9	6,3
05/07/1995	113	151	20,25	264,2	52,8	317,0	115715,0	17,3	22,6
11/08/1995	92	81	12,99	90,9	18,2	109,1	39818,2	6,0	12,1
21/09/1995	69	29,1	12,2	30,7	6,1	36,8	13435,1	2,0	4,3
09/11/1995	102	122	28,95	305,2	61,0	366,2	133658,4	20,0	18,2
08/12/1995	85	64	44,42	245,6	49,1	294,7	107583,7	16,1	9,6
29/03/1996	206	639	68,46	3779,6	755,9	4535,6	1655486,4	247,5	95,5
03/05/1996	91	82,8	16,99	121,5	24,3	145,9	53236,8	8,0	12,4
27/05/1996	86	66,9	22,74	131,4	26,3	157,7	57571,1	8,6	10,0

Data	Cota	Vazão	Concent.	Qss	Qnm	QT	QT	QT	Ql
	(m)	(m³/s)	(p.p.m.)	t/dia	t/dia	t/dia	t/ano	t/ano/km²	l/s/km²
22/06/1996	168	421	96,82	3521,8	704,4	4226,1	1542535,0	230,6	62,9
22/09/1996	100	97,5	25,78	217,2	43,4	260,6	95120,8	14,2	14,6
09/11/1996	142	275	37,73	896,5	179,3	1075,8	392651,6	58,7	41,1
07/12/1996	128	213	27	496,9	99,4	596,3	217636,2	32,5	31,8
17/07/1997	119	157	43,21	586,1	117,2	703,4	256727,1	38,4	23,5
17/07/1997	119	157	43,21	586,1	117,2	703,4	256727,1	38,4	23,5
19/09/1997	95	75,5	27,53	179,6	35,9	215,5	78657,7	11,8	11,3
19/09/1997	95	75,5	27,53	179,6	35,9	215,5	78657,7	11,8	11,3
18/02/1998	159	542	103,86	4863,6	972,7	5836,4	2130274,0	318,4	81,0
22/04/1998	172	443	354,16	13555,5	2711,1	16266,7	5937328,6	887,5	66,2
25/06/1998	120	191	32,92	543,3	108,7	651,9	237947,4	35,6	28,6
27/08/1998	198	561	31,04	1504,5	300,9	1805,4	658980,3	98,5	83,9
19/10/1998	175	447	22,99	887,9	177,6	1065,5	388896,8	58,1	66,8
25/11/1998	95	93,7	10,02	81,1	16,2	97,3	35530,0	5,3	14,0
04/05/1999	88	70,6	11,05	67,4	13,5	80,9	29522,6	4,4	10,6
02/09/1999	77	45,5	39,55	155,5	31,1	186,6	68099,8	10,2	6,8
21/10/1999	134	235	23,46	476,3	95,3	571,6	208633,3	31,2	35,1
24/11/1999	78	50,7	32,7	143,2	28,6	171,9	62739,9	9,4	7,6
08/05/2000	166	390	51,25	1726,9	345,4	2072,3	756391,0	113,1	58,3

A Curva Chave de Sedimentos resultante e mostrada na sequência:

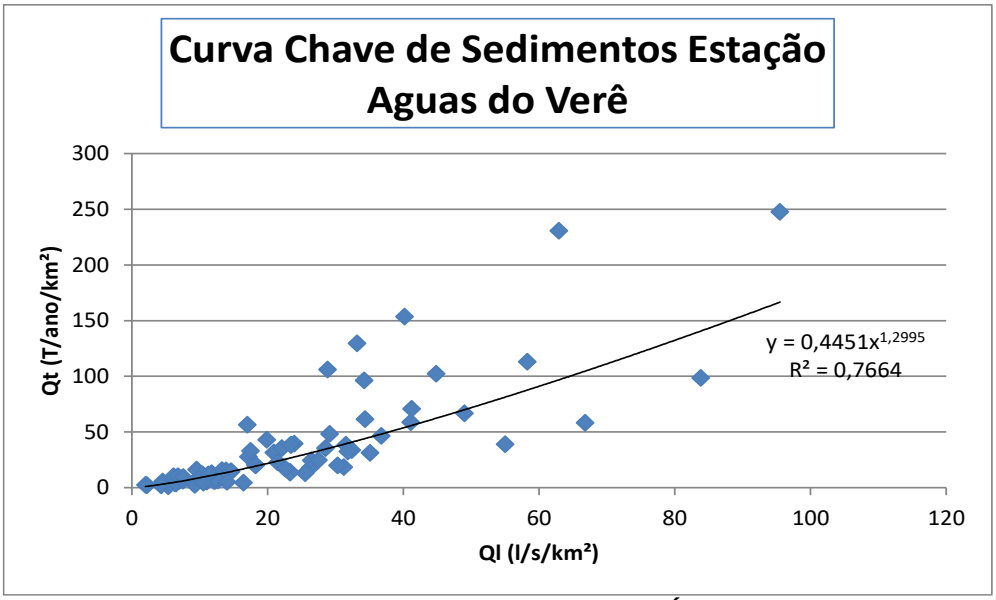


Gráfico 8-4: Curva-chave de sedimentos da estação Águas do Verê.

$$Q_T = 0{,}4451 \cdot Q_{mlt}^{1{,}2995}$$

Para a PCH Paranhos Montante, Qmlt = 227,7 m³/s o que equivale a 31,14 l/s/km².

QT = 38,81 t/ano/km²

QT = 283.829,7 t/ano

Adotando Peso Específico Aparente (gama) = 1,3 t/m³

QT = 218.330,5 m³/ano – aproximadamente igual a 220.000 m³/ano.

O volume do reservatório associado à PCH Paranhos Montante em se considerando o N A Max Normal igual a 372 m é igual a 10,89 hm³ ou 10.890.000,0 m³.

Considerando uma eficiência de retenção da ordem dos 50%, o material retido seria da ordem dos 110.000,0 m³/ano.

O tempo para que o reservatório seja completamente assoreado é da ordem dos 99 anos.

8.1.2.2.2.3 Enquadramento conforme resoluções do Conselho de Recursos Hídricos - CERH

O Estado do Paraná é fisicamente dividido em 16 bacias hidrográficas. A fim de proteger e melhorar a gestão de recursos hídricos, o Estado foi subdividido em 12 Áreas Estratégicas de Gestão (Resolução nº 49/06 CERH/PR), as quais reorganizam as 16 bacias existentes (Figura 8-51). O empreendimento objeto deste estudo encontra-se inserido na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, área estratégica de gestão nº 12 (Afluentes do Baixo Iguaçu), conforme apresentado na figura abaixo.

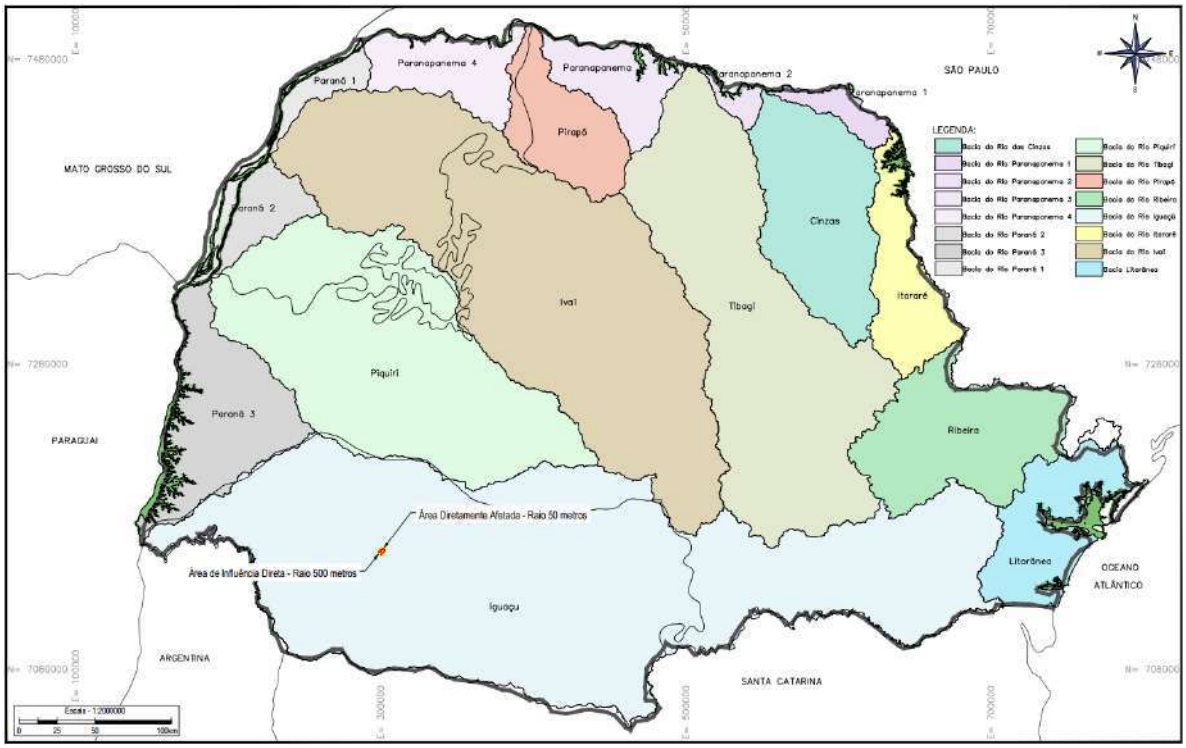


Figura 8-51: Localização das áreas de influência da PCH Paranhos Montante nas unidades hidrográficas do estado do Paraná.

Como mencionado o rio Chopim, pertencem a UNIDADE HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO BAIXO IGUAÇU, que compreende a Bacia do Rio Iguaçu no trecho à jusante da foz do Rio Jordão, até a sua foz no Rio Paraná. E tem seus comitês aprovados por meio das resoluções nº 74 CERH/PR, de 16 de maio de 2012 que aprova a proposta de instituição do Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu e a proposição de composição de sua Mesa Diretora Provisória e resolução nº 81 CERH/PR, de 28 de maio de 2013, que aprova composição do Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu.

O mapa das bacias hidrográficas, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.4, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

8.1.2.2.2.4 Enquadramento conforme plano de bacia

Atualmente no estado do Paraná existem um total de 12 Comitê de Bacias. Destes, cinco já tiveram seus planos de bacia aprovados: Comitê da Bacia Litorânea, Comitê da Bacia do Paraná III, Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – COALIAR, Comitês das Bacias dos rios Pirapó, Paranapanema 3 e 4 - CBH PIRAPONEMA e Comitês das Bacias dos rios Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 - CBH NORTE PIONEIRO. Um encontra-se na reta final do processo de aprovação do plano de bacia: Comitê da Bacia do rio Tibagi. Dois estão em análise: Comitê da Bacia do rio Jordão e Comitê das Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1. Um já possui o Termo de Referência apresentado: Comitê da Bacia do Alto Ivaí. Dois estão em fase de elaboração do Termo de Referência: Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu e Comitê das Bacias do rio Piquiri e Paraná 2. E um não tem informações disponíveis sobre o andamento do plano: Comitê da Bacia dos Afluentes do Médio Iguaçu.

A bacia hidrográfica do Rio Chopim, à qual a PCH Paranhos Montante pertence, está sob a jurisdição do Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu, conforme estabelecido pelo decreto estadual n° 8.923 de 10 de setembro de 2013, que institui o Comitê e nomeia seus representantes. Atualmente, o plano da Bacia dos Afluentes do Baixo Iguaçu está em processo de elaboração do Termo de Referência. Além disso, é importante notar que o enquadramento deste comitê de bacia ainda é inexistente.

8.1.2.2.2.5 Enquadramento conforme legislação estadual

Com relação ao enquadramento do curso d'água, conforme a legislação estadual, a Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SUREHMA, regulamentou o enquadramento dos Afluentes do Baixo Iguaçu, por meio da portaria SUREHMA Nº 020/92 de 12 de maio de 1992, a qual resolve enquadrar os cursos d'água da BACIA DO RIO IGUAÇU, de domínio do Estado do Paraná.

Considerando que o Rio Chopim não se enquadra em nenhuma das exceções estabelecidas pelo artigo 2° da portaria supracitada, ele é enquadrado como de classe "2".

8.1.2.2.2.6 Regime de cheias

A análise de frequência de cheias tem como objetivo estabelecer a relação entre os valores de vazões máximas e os tempos de retorno ou de recorrência a elas associados. Esta análise baseia-se no exame probabilístico dos máximos registros fluviométricos anuais em uma dada estação fluviométrica. Desta forma, a cada ano está associado um máximo anual resultando num conjunto {y1, y2, ..., yn}, que pode ser interpretado como sendo uma amostra de variável aleatória Y, máxima vazão anual.

Assim, o problema é o de determinar o valor de xT tal que P[Y > xT] = , onde xT é a vazão correspondente a um período de retorno em anos (T). Para tanto, é necessário ajustar uma distribuição de probabilidades à amostra {y1, y2, ..., yn}, o que permite a definição de xT, para qualquer T.

- **Seleção da Distribuição de Probabilidades:** Para a definição das cheias de projeto, serão testadas duas distribuições: exponencial de dois parâmetros (estimada pelo método dos momentos), sempre que a assimetria da amostra for superior a 1,5, e Gumbel (extremos do tipo I), para assimetrias amostrais inferiores a 1,5.

- **Estimação dos Quantis:** Seja X uma variável aleatória da qual se tem n observações. Definem-se as equações a seguir como estimadores da média, do desvio-padrão e da assimetria, respectivamente.

$$\overline{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$s = \left[\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^2 \right]^{0,5}$$

$$g = \frac{n}{(n-1) \cdot (n-2)} \cdot \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^3}{s^3} \right)$$

O quantil de projeto xT, para as duas distribuições, associado ao período de retorno T, e, portanto, com a probabilidade (p) de não ser excedido de é calculado através das seguintes equações:

Exponencial de dois parâmetros:	Onde:
$\chi_T = \chi_o - \beta . \ln . \left(\frac{1}{T}\right)$	χ e β são os parâmetros da distribuição.

Gumbel:	**Onde:**
$x_T = \mu - \alpha \cdot \left(ln \cdot \left(- ln \cdot \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right) \right)$	$\alpha = 0,78 \cdot s$ $\mu = \overline{x} - 0,577 \cdot \alpha$ α e μ são os parâmetros da distribuição.

A análise de frequência de cheias foi utilizada no cálculo dos valores de vazões máximas associadas aos tempos de retorno ou de recorrência para as Estações Fluviométricas constantes do quadro abaixo, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Chopim.

Quadro 8-11: Relação das estações fluviométricas consideradas para o estudo de extremas

Código	Estação	Curso d´água	Latitude (S)	Longitude (O)	Área Drenagem (km²)	Período de Dados
65925000	Salto Claudelino	Rio Chopim	26°16'41"	52°17'44"	1.660	1965-2017
65927000	Porto Palmeirinha	Rio Chopim	26°01'46"	52°37'42"	3.390	1955-2017
65960000	Águas do Verê	Rio Chopim	25°46'26"	52°55'58"	6.690	1956-2017
65955000	Balsa do Santana	Santana	25°54'54"	52°50'59"	1.720	1956-2019

Objetivando a aplicação do "Index Flood Method", as vazões de cheias determinadas para cada estação a partir da Análise de Frequência foram divididas pelo índice de cheia. O índice de cheia adotado foi a cheia média anual, ou seja, a cheia com pico de vazão com período de retorno de 2,33 anos.

Tabela 8-14: Vazões de cheias para a estação Águas do Verê – 6.690 km².

T	Vazão para Águas do Verê	Fuller	$Q_T/Q_{2,33}$
5	2079,0	2473	1,42
10	2636,3	3135	1,80
15	2962,3	3523	2,02
20	3193,6	3798	2,18
25	3373,0	4012	2,30
50	3930,4	4675	2,68
100	4487,7	5337	3,06
500	5781,7	6876	3,95
1000	6339,0	7539	4,33
5000	7633,0	9078	5,21
10000	8190,4	9741	5,59

Tabela 8-15: Vazões de cheias para a estação Salto Claudelino – AD= 1.660 km².

T	Vazões para Salto Claudelino	Fuller	$Q_T/Q_{2,33}$
5	662,8	853	1,36
10	804,2	1035	1,64
15	884,0	1138	1,81
20	939,8	1210	1,92
25	982,9	1266	2,01
50	1115,4	1436	2,28
100	1247,0	1606	2,55
500	1551,1	1997	3,17
1000	1681,8	2166	3,44
5000	1985,1	2556	4,06
10000	2115,8	2724	4,33

Tabela 8-16: Vazões de cheias para a estação Balsa do Santana – AD= 1.720 km².

T	Vazões para Balsa do Santana	Fuller	$Q_T/Q_{2,33}$
5	597,4	767	1,33
10	733,2	942	1,64
15	812,6	1044	1,81
20	868,9	1116	1,94
25	912,6	1172	2,04
50	1048,4	1347	2,34
100	1184,2	1521	2,64
500	1499,4	1926	3,35
1000	1635,2	2101	3,65
5000	1950,5	2506	4,36
10000	2086,2	2680	4,66

Tabela 8-17: Vazões de cheias para estação Porto Palmeirinha – AD= 3.390 km².

T	Vazões para Porto Palmeirinha	Fuller	$Q_T/Q_{2,33}$
5	903,6	1113	1,30
10	1074,0	1323	1,55
15	1170,1	1442	1,69
20	1237,5	1525	1,78
25	1289,3	1589	1,86
50	1449,1	1785	2,09
100	1607,6	1981	2,32
500	1974,0	2432	2,84
1000	2131,5	2626	3,07
5000	2497,1	3077	3,60
10000	2654,5	3271	3,82

Com os valores da tabela abaixo, (área de drenagem e valor Q2,33 para cada uma das quatro estações fluviométricas da bacia), um gráfico "Área x Q2,33" foi elaborado permitindo definir uma correlação entre a vazão Q2,33 e as diversas áreas de drenagem.

Tabela 8-18:Vazões Q2,33 para as áreas de drenagem dos postos fluviométricos.

Área	$Q_{2,33}$
6690	1742,5
3390	855,6
1720	575,3
1660	629,8

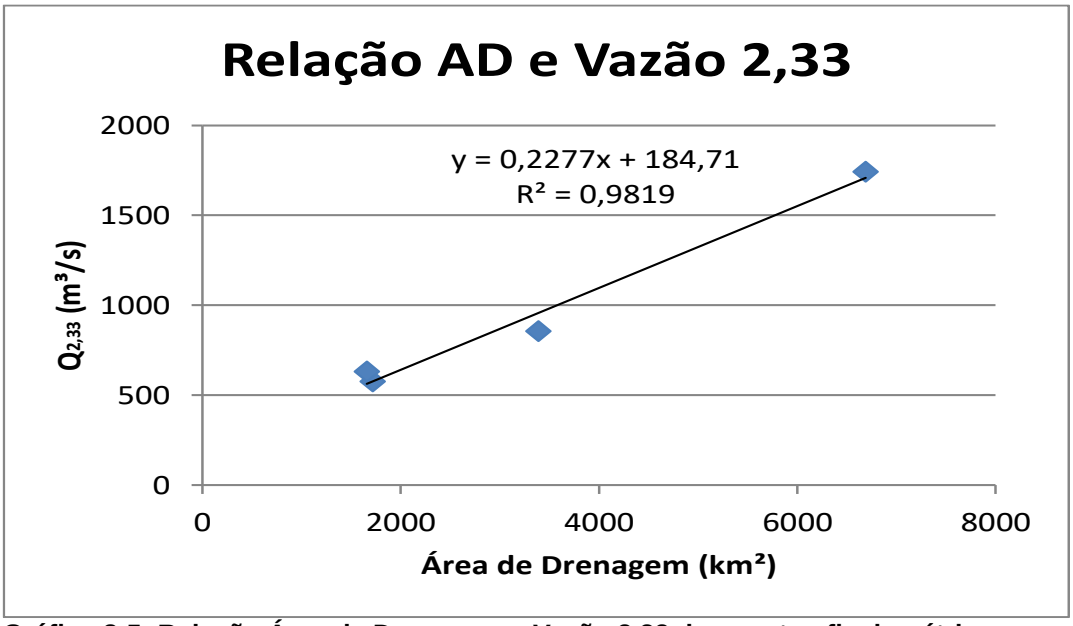


Gráfico 8-5: Relação Área de Drenagem e Vazão 2,33 dos postos fluviométricos.

A partir do gráfico acima, o valor Q2,33 esperado para um local na bacia com área de drenagem igual a 7.312,8 km² (área do aproveitamento PCH Paranhos Montante) foi determinado igual a 1.849,8 m³/s. O valor obtido foi multiplicado por cada valor mediano (obtidos pela mediana dos valores normalizados) associado a cada tempo de retorno TR e os valores de QT foram determinados para cada tempo de recorrência.

Local	Águas do Verê	Salto Claudelino	Balsa do Santana	Porto Palmeirinha	Mediana	PCH Paranhos Mont. (m³/s)
T	$Q_T/Q_{2,33}$	$Q_T/Q_{2,33}$	$Q_T/Q_{2,33}$	$Q_T/Q_{2,33}$		Q_T (7.312,8 km²)
5	1,42	1,36	1,33	1,30	1,34	2.486,98
10	1,80	1,64	1,64	1,55	1,64	3.034,80
15	2,02	1,81	1,81	1,69	1,81	3.349,70
20	2,18	1,92	1,94	1,78	1,93	3.571,72
25	2,30	2,01	2,04	1,86	2,02	3.743,36
50	2,68	2,28	2,34	2,09	2,31	4.274,42

Local	Águas do Verê	Salto Claudelino	Balsa do Santana	Porto Palmeirinha	Mediana	PCH Paranhos Mont. (m³/s)
T	$Q_T/Q_{2,33}$	$Q_T/Q_{2,33}$	$Q_T/Q_{2,33}$	$Q_T/Q_{2,33}$		Q_T (7.312,8 km²)
100	3,06	2,55	2,64	2,32	2,60	4.803,64
500	3,95	3,17	3,35	2,84	3,26	6.029,67
1000	4,33	3,44	3,65	3,07	3,54	6.557,26
5000	5,21	4,06	4,36	3,60	4,21	7.782,01
10000	5,59	4,33	4,66	3,82	4,49	8.309,43

8.1.2.2.3 Nascentes

Em consultas a cartas topográficas e ao mapa da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS, na ADA da PCH Paranhos Montante, foram identificadas quatro nascentes e na AID foram identificadas vinte e quatro nascentes, que podem ser visualizadas no desenho abaixo.

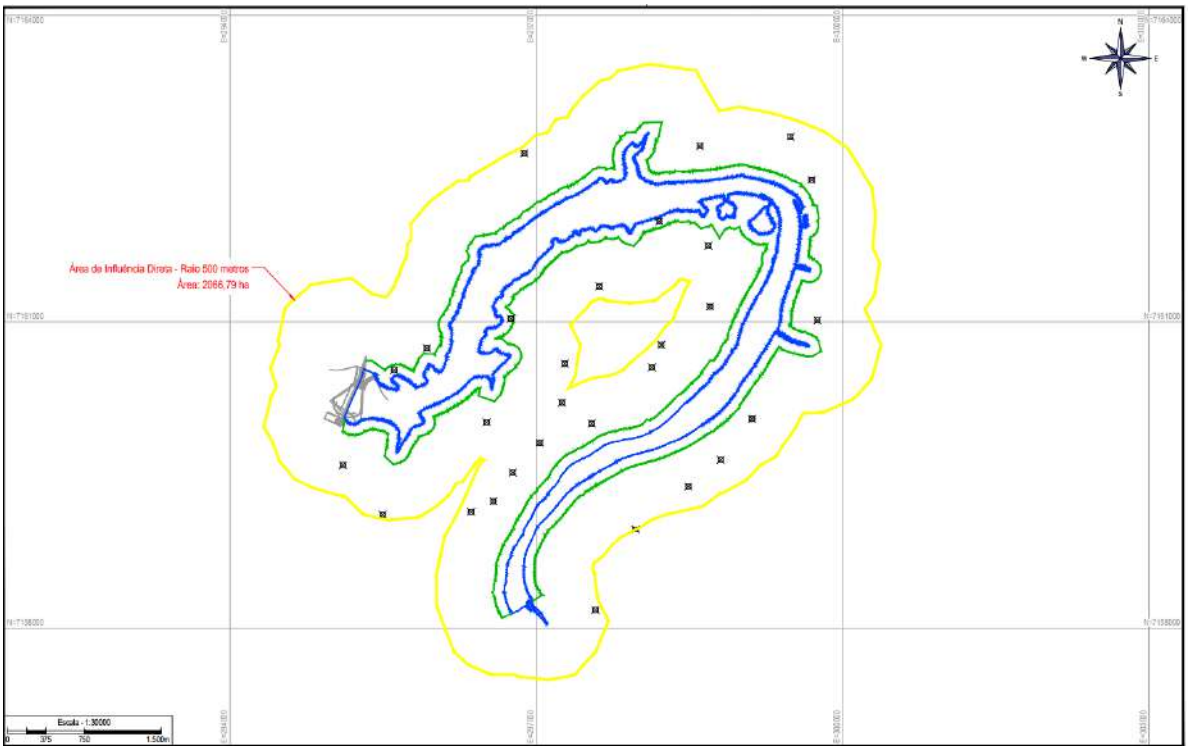


Figura 8-52: Localização das nascentes na ADA e AID da PCH Paranhos Montante.

O mapa das nascentes, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.4, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

8.1.2.2.4 Cursos d'água intermitentes

Em consultas aos dados Rede Ottocodificada disponível no IAT, nas áreas de influência da PCH Paranhos Montante, foram identificados cinquenta e oito cursos de água intermitente dentro da ADA e AID, sendo 30 cursos de água intermitente sem toponímia localizados dentro da AID e 28 cursos d'água intermitente na ADA, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 8-19: Cursos d'água intermitentes na ADA e AID do empreendimento.

N°	Nome	Tamanho	Área de Influência
1	Sem nome	949	AID
2	Sem nome	983	ADA/AID
3	Sem nome	241	ADA/AID
4	Sem nome	604	ADA/AID
5	Sem nome	808	ADA/AID
6	Sem nome	1.170	ADA/AID/AII
7	Sem nome	1.227	AID/AII
8	Sem nome	321	AID/AII
9	Sem nome	178	AID/AII
10	Sem nome	1.560	ADA/AID/AII
11	Sem nome	1383	ADA/AID/AII
12	Sem nome	258	AID
13	Sem nome	328	ADA/AID
14	Sem nome	251	AID/AII
15	Sem nome	122	AID
16	Sem nome	575	ADA/AID
17	Sem nome	1083	ADA/AID/AII
18	Sem nome	299	AID/AII
19	Sem nome	581	AI/AII
20	Sem nome	743	ADA/AID/AII
21	Sem nome	162	AID
22	Sem nome	1.237	ADA/AID/AII
23	Sem nome	668	ADA/AID/AII
24	Sem nome	727	ADA/AID/AII
25	Sem nome	830	ADA/AID/AII
26	Sem nome	645	AID/AII
27	Sem nome	190	AID
28	Sem nome	504	ADA/AID
29	Sem nome	0	ADA/AID
30	Sem nome	199	AID
31	Sem nome	401	ADA/AID
32	Sem nome	422	ADA/AID
33	Sem nome	136	AID/AII
34	Sem nome	1159,7	ADA/AID/AII
35	Sem nome	329	AID/AII
36	Sem nome	193	AID
37	Sem nome	488	ADA/AID
38	Sem nome	394	ADA
39	Sem nome	502	ADA
40	Sem nome	1105	ADA/AID/AII
41	Sem nome	183	AID
42	Sem nome	242	AID
43	Sem nome	1135	ADA/AID/AII

N°	Nome	Tamanho	Área de Influência
44	Sem nome	313	AID/AII
45	Sem nome	722	ADA/AID
46	Sem nome	1257	ADA/AID/AII
47	Sem nome	123	AID
48	Sem nome	119	AID
49	Sem nome	531	AID/AII
50	Sem nome	1151	ADA/AID/AII
51	Sem nome	315	AID
52	Sem nome	1432	ADA/AID/AII
53	Sem nome	122	AID/AII
54	Sem nome	309	AID/AII
55	Sem nome	393	ADA/AID
56	Sem nome	2178	ADA/AID/AII
57	Sem nome	445	AID
58	Sem nome	807	AID/AII

Fonte: IAT, 2010.

8.1.2.2.5 Avaliação da quantidade (montante e jusante)

Para caracterizar a quantidade de água será utilizado os dados da série de vazões médias mensais, que fosse representativa do trecho em estudo, e para isso, foram localizadas estações fluviométricas próximas ao local da usina, de modo que, subsidiassem dados de vazões consistentes e com um período de observações adequado.

Para a caracterização hidrometeorológica da região em que se insere o aproveitamento PCH Paranhos Montante, tomou-se como base os dados fluviométricos observados nas estações relacionadas no quadro apresentados a seguir. Os dados efetivamente utilizados ficarão evidenciados quando da descrição dos estudos levados a efeito. As estações fluviométricas na região de interesse para o projeto são apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 8-20: Estações fluviométricas no próprio Rio Chopim

Código	Estação	Curso d´água	Latitude (S)	Longitude (O)	Área de Drenagem (km²)	Período de dados
65925000	Salto Claudelino	Rio Chopim	26°16'41"	52°17'44"	1.660	1965-2017
65927000	Porto Palmeirinha	Rio Chopim	26°01'46"	52°37'42"	3.390	1955-2017
65960000	Águas do Verê	Rio Chopim	25°46'26"	52°55'58"	6.690	1956-2017

Adicionalmente, no Rio Santana, afluente pela margem esquerda do Rio Chopim, em um local cuja área de drenagem é igual a 1.720 km², existe a Estação Fluviométrica 65955000 – Balsa do Santana que cobre o traço 01/07/56 a 01/12/2019, sem falhas. A Estação 65955000 – Balsa do Santana possui vazão Qmlt igual a 53,59

m³/s o que corresponde a uma vazão específica igual a 31,2 l/s/km², valor idêntico à vazão específica registrada na Estação 65960000 – Águas do Verê, no Rio Chopim.

SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DISPONÍVEIS NA ÁREA DE INTERESSE: Está disponível a Série de vazões médias mensais - ONS definida para o local do aproveitamento Foz do Chopim. Ela foi estabelecida para um local no Rio Chopim com área de drenagem igual a 7.475 km² e cobre o traço 1931 a 2014. Trata-se da série cobrindo o traço a partir de 1931 mais próxima ao local do aproveitamento PCH Paranhos Montante.

Nos itens que se seguem, ficarão evidentes aquelas que foram efetivamente utilizadas na descrição dos estudos específicos em que seus dados foram empregados.

Para isso foi realizado o TRATAMENTO E CONSISTÊNCIA DE DADOS BÁSICOS das estações:

A Estação Fluviométrica 65960000 – Águas do Verê possui dados consistidos cobrindo o traço 01/07/1956 a 30/06/2017 (60 anos de dados) sem qualquer falha. Como já mencionado, ela situa-se no Rio Chopim em um local cuja área de drenagem é igual a 6.690 km².

O Aproveitamento PCH Paranhos Montante será construído o Rio Chopim, em um local cuja área de drenagem é igual a 7.312,8 km².

A Estação Águas do Verê, pela proximidade em relação a PCH Paranhos Montante e pela quantidade e qualidade dos dados nela registrados será utilizada como a estação base nestes estudos de Projeto Básico.

A Estação Águas do Verê não possui dados a partir de 2017.

Nas duas outras estações localizadas no próprio Rio Chopim mencionadas no Item Disponibilidade de Dados, 65925000 – Salto Claudelino e 65927000 - Porto Palmeirinha, os dados relativos ao período 2017 a 2020 possuem muitas falhas.

No Rio Santana, afluente do Rio Chopim pela margem esquerda, está em operação a Estação Fluviométrica 65955000 – Balsa do Santana que possui dados consistidos cobrindo o traço 01/07/1956 a 31/12/2019 (sem qualquer falha). A Estação Balsa do Santana será utilizada na extensão da Série de vazões afluentes ao local da Estação Águas do Verê, de sorte a cobrir o traço de 1957 a 2019 (63 anos).

A Estação Águas do Verê (sem preenchimento) é mostrada na sequência, sendo mostrada também a parte da Estação Balsa do Santana referente ao período 2017 a 2019 que será utilizada na extensão da série afluente ao local Águas do Verê.

Tabela 8-21: Estação 65960000 - AGUAS DO VERÊ - RIO CHOPIM - AD = 6.690 km².

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
1956								243,3	234,6	126,5	42,8	22,7	
1957	79,3	234,6	77,4	49,3	61,6	229,8	486,8	897,7	669,4	209,2	139,8	77,2	267,7
1958	42,3	24,3	47,7	74,7	24,2	129,2	115,6	163,5	446,6	243,4	174,9	243,7	144,2
1959	96,9	206,2	101,1	149,9	137,4	185,6	106,2	140,9	106,9	115,5	71,6	98,0	126,4
1960	59,3	60,2	23,4	29,7	47,9	90,6	58,3	293,3	261,4	348,7	242,4	88,7	133,6
1961	65,7	61,9	378,6	145,2	134,4	80,0	54,2	36,5	297,5	426,6	246,2	145,2	172,7
1962	114,0	186,2	158,1	64,1	115,3	123,2	92,7	71,4	241,9	321,4	156,9	75,9	143,4
1963	69,2	129,4	175,9	93,7	206,9	86,6	44,9	37,7	48,8	321,8	567,8	208,8	166,0
1964	75,8	112,0	78,6	164,9	210,0	98,1	114,1	263,6	197,1	192,8	101,8	85,3	141,2
1965	61,4	93,5	79,2	89,7	280,5	201,3	455,4	241,0	307,2	652,4	380,2	486,8	277,4
1966	214,1	375,2	241,7	166,9	58,0	174,1	212,8	124,5	208,9	358,1	214,7	164,4	209,4
1967	146,0	148,5	284,0	93,5	46,6	89,2	97,9	165,2	150,2	104,2	108,6	94,3	127,4
1968	43,5	25,0	21,8	48,4	52,8	35,9	72,4	36,4	25,8	103,8	122,4	167,6	63,0
1969	406,9	132,8	160,3	338,1	246,2	485,0	212,7	99,8	146,5	389,0	230,0	73,0	243,4
1970	63,8	63,7	62,5	62,1	82,0	224,1	360,0	90,5	148,7	343,4	94,3	253,4	154,0
1971	372,2	133,1	106,3	171,5	391,9	480,9	374,6	180,5	109,2	107,5	33,3	11,2	206,0
1972	22,6	87,9	72,3	128,5	19,7	184,3	186,2	493,9	659,8	366,1	136,0	109,4	205,6
1973	349,8	329,8	163,8	101,3	391,2	328,2	257,0	383,4	412,0	376,2	227,2	96,4	284,7
1974	163,8	137,2	97,5	71,6	108,5	249,8	157,3	95,3	233,7	96,3	184,2	188,3	148,6
1975	221,6	172,9	92,4	74,4	61,4	118,1	144,9	168,2	293,8	558,9	283,0	292,2	206,8
1976	214,1	142,9	76,3	80,1	108,7	274,5	122,0	224,0	184,4	170,7	233,3	104,0	161,2
1977	112,5	75,1	93,7	64,1	31,4	110,2	93,4	153,5	127,0	184,7	211,0	163,0	118,3
1978	56,9	25,0	17,8	7,7	9,0	31,5	239,7	135,0	160,9	74,4	167,1	113,6	86,5
1979	39,7	33,0	42,1	113,6	705,7	160,6	159,8	264,1	237,6	625,5	539,3	237,3	263,2
1980	226,5	146,7	144,2	52,9	112,5	70,2	149,5	238,8	219,2	161,6	223,4	283,0	169,0
1981	193,2	197,4	89,4	155,9	136,6	124,0	55,5	34,4	43,7	97,9	264,1	496,8	157,4
1982	121,9	110,7	57,3	19,1	33,7	371,1	623,4	186,0	101,0	333,5	984,6	341,8	273,7
1983	134,1	126,4	644,0	288,0	1118,4	494,3	1510,4	277,1	362,9	259,3	307,3	126,2	470,7
1984	90,7	101,4	94,7	191,9	155,7	393,3	157,1	381,3	208,7	167,6	222,9	121,6	190,6
1985	61,6	105,8	54,3	132,0	92,0	64,8	72,1	77,8	74,8	87,3	153,8	48,6	85,4
1986	60,1	189,6	135,9	218,1	338,6	264,5	94,8	163,2	265,0	226,3	125,6	88,4	180,9
1987	81,2	187,2	62,4	214,4	753,1	376,7	199,7	121,4	74,1	167,6	194,3	109,1	211,8
1988	79,3	52,0	33,5	75,1	486,7	383,6	145,9	58,2	33,5	65,6	65,1	37,6	126,3
1989	301,0	389,6	138,0	122,3	240,3	90,1	169,6	212,4	656,7	287,5	150,2	84,5	236,8
1990	408,2	176,3	66,3	342,6	307,0	935,0	301,0	433,9	484,3	440,6	255,8	199,5	362,5
1991	61,1	42,1	19,1	60,1	34,8	394,0	173,8	103,6	49,0	172,0	130,7	179,4	118,3
1992	109,4	106,3	208,1	175,1	640,5	478,4	533,0	262,3	255,6	204,3	246,8	153,9	281,1
1993	146,2	158,4	92,4	88,4	346,4	366,2	263,7	174,8	203,5	470,8	137,0	134,8	215,2
1994	52,6	260,4	131,7	70,7	310,7	441,0	453,4	131,8	111,7	220,6	428,8	267,6	240,1
1995	570,9	139,7	96,2	153,6	72,8	116,9	153,1	75,4	153,4	301,2	122,2	56,8	167,7
1996	194,3	427,3	270,0	242,0	59,2	223,1	356,7	121,1	224,5	801,0	280,0	260,0	288,3
1997	157,5	424,8	159,4	61,2	192,5	463,7	314,0	487,0	163,2	758,6	656,1	292,9	344,2
1998	244,9	467,2	296,4	1011,0	487,7	151,0	191,6	617,9	574,6	638,2	163,2	143,1	415,6
1999	132,9	186,8	89,2	152,0	72,7	299,2	314,6	70,8	60,7	187,5	71,1	67,3	142,1
2000	93,1	99,8	119,6	100,5	168,4	105,5	247,0	134,4	490,3	557,2	169,3	81,9	197,3
2001	143,9	427,2	218,6	237,7	189,1	270,2	255,1	131,5	113,5	516,2	139,1	126,9	230,7
2002	127,2	114,0	57,5	34,3	301,4	156,2	101,6	186,1	296,7	640,1	492,1	408,1	242,9
2003	153,9	194,5	148,6	78,5	78,1	158,8	106,2	55,4	50,4	135,5	247,8	476,6	157,0
2004	191,9	73,4	35,2	39,0	217,8	188,1	260,4	97,5	100,4	355,7	457,2	140,4	179,8

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
2005	92,2	40,1	23,2	58,5	272,1	546,3	199,7	104,1	511,9	710,8	223,1	65,8	237,3
2006	98,4	46,5	58,1	67,9	29,5	20,5	27,5	71,5	121,2	105,8	93,5	117,5	71,5
2007	149,3	133,3	159,8	460,7	675,4	166,6	165,0	78,0	63,3	156,5	428,2	164,4	233,4
2008	91,7	44,0	43,1	152,4	206,2	220,3	140,4	199,9	136,9	341,9	452,7	74,5	175,3
2009	70,8	44,9	54,7	26,2	101,3	185,3	278,1	378,8	431,0	672,7	275,6	227,7	228,9
2010	199,3	144,8	217,3	562,0	509,4	197,6	172,4	152,3	53,9	100,8	92,5	466,7	239,1
2011	200,0	402,7	250,9	217,8	76,9	144,3	418,1	547,3	453,1	270,9	215,2	89,2	273,9
2012	73,6	52,9	64,5	140,5	157,8	268,1	117,6	144,8	56,1	149,1	144,8	122,7	124,4
2013	431,2	185,8	565,5	235,6	280,7	909,4	342,0	233,1	291,2	309,9	161,1	318,6	355,3
2014	291,0	62,4	277,7	185,0	362,0	849,9	432,3	129,6	327,3	481,5	225,2	106,9	310,9
2015	454,3	145,3	141,1	88,9	155,5	375,9	716,3	152,4	138,3	514,3	453,1	672,8	334,0
2016	324,0	344,7	344,1	182,7	252,6	192,9	165,0	186,3	141,1	159,9	121,5	175,1	215,8
2017	201,7	141,5	132,4	77,4	262,9	462,7							
MÉDIA	162,4	158,8	138,5	150,1	226,6	263,8	243,3	200,3	229,6	312,2	237,4	179,2	208,5

Tabela 8-22: Série de vazões médias mensais em m³/s, para Estação (65955000) - Balsa do Santana - Rio Santana - AD = 1.720 km²

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
2017	45,6	24,4	32,1	27,7	84,8	112,7	18,2	29,2	4,2	122,5	145,0	46,4	57,7
2018	91,6	34,4	71,1	54,9	28,4	39,0	30,3	28,6	58,2	106,6	73,3	21,3	53,1
2019	22,1	41,1	92,9	59,6	113,4	79,3	8,7	4,4	5,1	5,8	37,7	22,6	41,0

Uma Correlação foi estabelecida entre as vazões médias mensais das Estações Fluviométricas Águas do Verê e Balsa do Santana.

Como já mencionado, a Estação Balsa do Santana opera no Rio Santana, afluente do rio Chopim e possui Qmlt igual a 53,59 m³/s o que equivale a uma vazão específica igual a 31,2 l/s/km². A Estação Águas do Verê possui uma vazão específica de 31,3 l/s/km². A Correlação estabelecida entre elas é mostrada na sequência.

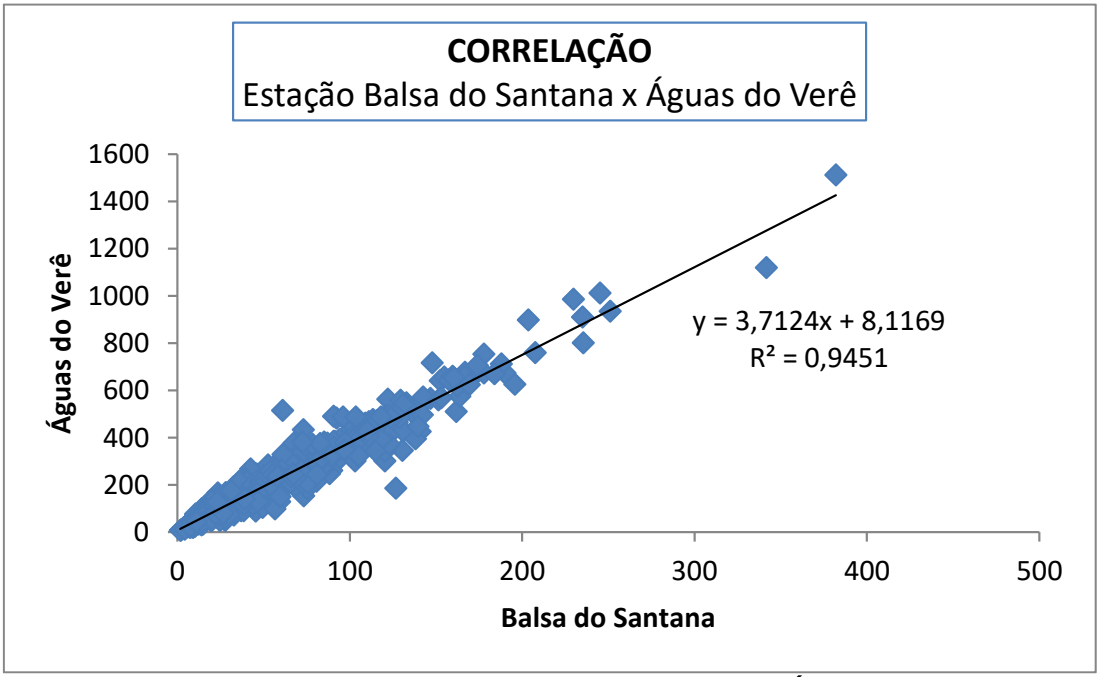


Gráfico 8-6: Correlação entre as estações Balsa do Santana e Águas do Verê.

A Série afluente ao local da Estação Águas do Verê estendida de 1957 a 2019 (o ano de 1956 foi descartado) é mostrada na sequência:

Tabela 8-23: Estação 65960000 - Aguas Do Verê - Rio Chopim - Ad = 6.690 Km² Preenchida

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1957	79,3	234,6	77,4	49,3	61,6	229,8	486,8	897,7	669,4	209,2	139,8	77,2	267,7
1958	42,3	24,3	47,7	74,7	24,2	129,2	115,6	163,5	446,6	243,4	174,9	243,7	144,2
1959	96,9	206,2	101,1	149,9	137,4	185,6	106,2	140,9	106,9	115,5	71,6	98,0	126,4
1960	59,3	60,2	23,4	29,7	47,9	90,6	58,3	293,3	261,4	348,7	242,4	88,7	133,6
1961	65,7	61,9	378,6	145,2	134,4	80,0	54,2	36,5	297,5	426,6	246,2	145,2	172,7
1962	114,0	186,2	158,1	64,1	115,3	123,2	92,7	71,4	241,9	321,4	156,9	75,9	143,4
1963	69,2	129,4	175,9	93,7	206,9	86,6	44,9	37,7	48,8	321,8	567,8	208,8	166,0
1964	75,8	112,0	78,6	164,9	210,0	98,1	114,1	263,6	197,1	192,8	101,8	85,3	141,2
1965	61,4	93,5	79,2	89,7	280,5	201,3	455,4	241,0	307,2	652,4	380,2	486,8	277,4
1966	214,1	375,2	241,7	166,9	58,0	174,1	212,8	124,5	208,9	358,1	214,7	164,4	209,4
1967	146,0	148,5	284,0	93,5	46,6	89,2	97,9	165,2	150,2	104,2	108,6	94,3	127,4
1968	43,5	25,0	21,8	48,4	52,8	35,9	72,4	36,4	25,8	103,8	122,4	167,6	63,0
1969	406,9	132,8	160,3	338,1	246,2	485,0	212,7	99,8	146,5	389,0	230,0	73,0	243,4
1970	63,8	63,7	62,5	62,1	82,0	224,1	360,0	90,5	148,7	343,4	94,3	253,4	154,0
1971	372,2	133,1	106,3	171,5	391,9	480,9	374,6	180,5	109,2	107,5	33,3	11,2	206,0
1972	22,6	87,9	72,3	128,5	19,7	184,3	186,2	493,9	659,8	366,1	136,0	109,4	205,6
1973	349,8	329,8	163,8	101,3	391,2	328,2	257,0	383,4	412,0	376,2	227,2	96,4	284,7
1974	163,8	137,2	97,5	71,6	108,5	249,8	157,3	95,3	233,7	96,3	184,2	188,3	148,6
1975	221,6	172,9	92,4	74,4	61,4	118,1	144,9	168,2	293,8	558,9	283,0	292,2	206,8
1976	214,1	142,9	76,3	80,1	108,7	274,5	122,0	224,0	184,4	170,7	233,3	104,0	161,2
1977	112,5	75,1	93,7	64,1	31,4	110,2	93,4	153,5	127,0	184,7	211,0	163,0	118,3
1978	56,9	25,0	17,8	7,7	9,0	31,5	239,7	135,0	160,9	74,4	167,1	113,6	86,5
1979	39,7	33,0	42,1	113,6	705,7	160,6	159,8	264,1	237,6	625,5	539,3	237,3	263,2
1980	226,5	146,7	144,2	52,9	112,5	70,2	149,5	238,8	219,2	161,6	223,4	283,0	169,0
1981	193,2	197,4	89,4	155,9	136,6	124,0	55,5	34,4	43,7	97,9	264,1	496,8	157,4
1982	121,9	110,7	57,3	19,1	33,7	371,1	623,4	186,0	101,0	333,5	984,6	341,8	273,7
1983	134,1	126,4	644,0	288,0	1118,4	494,3	1510,4	277,1	362,9	259,3	307,3	126,2	470,7
1984	90,7	101,4	94,7	191,9	155,7	393,3	157,1	381,3	208,7	167,6	222,9	121,6	190,6
1985	61,6	105,8	54,3	132,0	92,0	64,8	72,1	77,8	74,8	87,3	153,8	48,6	85,4
1986	60,1	189,6	135,9	218,1	338,6	264,5	94,8	163,2	265,0	226,3	125,6	88,4	180,9
1987	81,2	187,2	62,4	214,4	753,1	376,7	199,7	121,4	74,1	167,6	194,3	109,1	211,8
1988	79,3	52,0	33,5	75,1	486,7	383,6	145,9	58,2	33,5	65,6	65,1	37,6	126,3
1989	301,0	389,6	138,0	122,3	240,3	90,1	169,6	212,4	656,7	287,5	150,2	84,5	236,8
1990	408,2	176,3	66,3	342,6	307,0	935,0	301,0	433,9	484,3	440,6	255,8	199,5	362,5
1991	61,1	42,1	19,1	60,1	34,8	394,0	173,8	103,6	49,0	172,0	130,7	179,4	118,3
1992	109,4	106,3	208,1	175,1	640,5	478,4	533,0	262,3	255,6	204,3	246,8	153,9	281,1
1993	146,2	158,4	92,4	88,4	346,4	366,2	263,7	174,8	203,5	470,8	137,0	134,8	215,2
1994	52,6	260,4	131,7	70,7	310,7	441,0	453,4	131,8	111,7	220,6	428,8	267,6	240,1
1995	570,9	139,7	96,2	153,6	72,8	116,9	153,1	75,4	153,4	301,2	122,2	56,8	167,7
1996	194,3	427,3	270,0	242,0	59,2	223,1	356,7	121,1	224,5	801,0	280,0	260,0	288,3
1997	157,5	424,8	159,4	61,2	192,5	463,7	314,0	487,0	163,2	758,6	656,1	292,9	344,2
1998	244,9	467,2	296,4	1011,0	487,7	151,0	191,6	617,9	574,6	638,2	163,2	143,1	415,6
1999	132,9	186,8	89,2	152,0	72,7	299,2	314,6	70,8	60,7	187,5	71,1	67,3	142,1
2000	93,1	99,8	119,6	100,5	168,4	105,5	247,0	134,4	490,3	557,2	169,3	81,9	197,3
2001	143,9	427,2	218,6	237,7	189,1	270,2	255,1	131,5	113,5	516,2	139,1	126,9	230,7
2002	127,2	114,0	57,5	34,3	301,4	156,2	101,6	186,1	296,7	640,1	492,1	408,1	242,9
2003	153,9	194,5	148,6	78,5	78,1	158,8	106,2	55,4	50,4	135,5	247,8	476,6	157,0
2004	191,9	73,4	35,2	39,0	217,8	188,1	260,4	97,5	100,4	355,7	457,2	140,4	179,8
2005	92,2	40,1	23,2	58,5	272,1	546,3	199,7	104,1	511,9	710,8	223,1	65,8	237,3
2006	98,4	46,5	58,1	67,9	29,5	20,5	27,5	71,5	121,2	105,8	93,5	117,5	71,5
2007	149,3	133,3	159,8	460,7	675,4	166,6	165,0	78,0	63,3	156,5	428,2	164,4	233,4
2008	91,7	44,0	43,1	152,4	206,2	220,3	140,4	199,9	136,9	341,9	452,7	74,5	175,3
2009	70,8	44,9	54,7	26,2	101,3	185,3	278,1	378,8	431,0	672,7	275,6	227,7	228,9
2010	199,3	144,8	217,3	562,0	509,4	197,6	172,4	152,3	53,9	100,8	92,5	466,7	239,1
2011	200,0	402,7	250,9	217,8	76,9	144,3	418,1	547,3	453,1	270,9	215,2	89,2	273,9
2012	73,6	52,9	64,5	140,5	157,8	268,1	117,6	144,8	56,1	149,1	144,8	122,7	124,4
2013	431,2	185,8	565,5	235,6	280,7	909,4	342,0	233,1	291,2	309,9	161,1	318,6	355,3
2014	291,0	62,4	277,7	185,0	362,0	849,9	432,3	129,6	327,3	481,5	225,2	106,9	310,9
2015	454,3	145,3	141,1	88,9	155,5	375,9	716,3	152,4	138,3	514,3	453,1	672,8	334,0
2016	324,0	344,7	344,1	182,7	252,6	192,9	165,0	186,3	141,1	159,9	121,5	175,1	215,8
2017	201,7	141,5	132,4	77,4	262,9	462,7	75,6	116,5	23,8	462,7	546,4	180,4	223,7
2018	348,3	136,0	272,1	211,8	113,6	152,8	120,4	114,2	224,2	403,9	280,1	87,4	205,4
2019	90,2	160,8	353,0	229,3	429,3	302,3	40,4	24,4	27,0	29,5	148,0	92,0	160,5
Média	164,2	158,4	144,0	152,3	228,0	262,6	235,4	194,1	223,0	314,5	244,7	178,8	208,3

Correlação com a Estação 65955000 – Balsa do Santana – Rio Santana

Após o preenchimento da Série afluente ao local da Estação Águas do Verê, a vazão Qmlt reduziu de 208,5 para 208,3 m³/s.

A seguir é apresentada a Série afluente ao local da PCH Paranhos Montante cobrindo o traço 1957 a 2019. Vale ressaltar que a Série afluente ao local da PCH Paranhos Montante foi determinada por relação simples entre áreas de drenagem (local da Estação Águas do Verê e local do Aproveitamento Paranhos Montante – relação entre áreas igual a 1,09).

Tabela 8-24: PCH Paranhos Montante – Rio Chopim – AD = 7.312,80 km²

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1957	86,7	256,4	84,6	53,8	67,3	251,2	532,1	981,3	731,8	228,7	152,9	84,4	292,6
1958	46,3	26,5	52,1	81,6	26,4	141,2	126,4	178,7	488,1	266,1	191,2	266,4	157,6
1959	106,0	225,4	110,5	163,8	150,2	202,9	116,1	154,0	116,9	126,3	78,3	107,2	138,1
1960	64,8	65,8	25,6	32,5	52,4	99,0	63,7	320,6	285,7	381,1	265,0	96,9	146,1
1961	71,8	67,6	413,8	158,7	147,0	87,5	59,2	39,9	325,2	466,3	269,1	158,7	188,7
1962	124,6	203,6	172,9	70,0	126,1	134,6	101,3	78,0	264,5	351,3	171,5	82,9	156,8
1963	75,6	141,4	192,2	102,4	226,1	94,7	49,0	41,3	53,3	351,8	620,7	228,2	181,4
1964	82,9	122,4	85,9	180,3	229,5	107,3	124,8	288,2	215,5	210,8	111,2	93,3	154,3
1965	67,2	102,2	86,6	98,1	306,6	220,0	497,8	263,4	335,8	713,1	415,6	532,1	303,2
1966	234,0	410,1	264,3	182,4	63,3	190,3	232,6	136,1	228,3	391,4	234,7	179,7	228,9
1967	159,6	162,3	310,5	102,2	50,9	97,5	107,0	180,6	164,2	113,9	118,7	103,1	139,2
1968	47,5	27,4	23,8	52,9	57,7	39,3	79,2	39,8	28,2	113,5	133,8	183,2	68,9
1969	444,8	145,1	175,2	369,6	269,1	530,2	232,5	109,0	160,1	425,3	251,4	79,8	266,0
1970	69,7	69,6	68,3	67,9	89,7	244,9	393,6	98,9	162,5	375,4	103,1	277,0	168,4
1971	406,9	145,5	116,2	187,5	428,4	525,7	409,4	197,4	119,4	117,5	36,4	12,2	225,2
1972	24,7	96,1	79,0	140,5	21,5	201,5	203,6	539,9	721,2	400,2	148,7	119,5	224,7
1973	382,4	360,5	179,0	110,7	427,7	358,7	281,0	419,1	450,3	411,2	248,3	105,4	311,2
1974	179,1	150,0	106,5	78,3	118,6	273,0	171,9	104,2	255,4	105,3	201,3	205,9	162,5
1975	242,2	189,0	101,0	81,3	67,1	129,1	158,4	183,9	321,1	610,9	309,3	319,4	226,1
1976	234,0	156,2	83,4	87,6	118,8	300,0	133,4	244,9	201,6	186,6	255,0	113,7	176,3
1977	123,0	82,1	102,4	70,0	34,3	120,4	102,1	167,8	138,8	201,9	230,6	178,2	129,3
1978	62,2	27,3	19,5	8,4	9,8	34,4	262,0	147,5	175,9	81,4	182,6	124,1	94,6
1979	43,4	36,1	46,0	124,2	771,4	175,5	174,7	288,7	259,8	683,8	589,5	259,4	287,7
1980	247,5	160,4	157,7	57,8	123,0	76,7	163,4	261,1	239,6	176,7	244,2	309,4	184,8
1981	211,2	215,8	97,8	170,4	149,3	135,6	60,6	37,6	47,7	107,0	288,7	543,0	172,1
1982	133,2	121,0	62,7	20,9	36,8	405,6	681,4	203,3	110,4	364,6	1076,2	373,6	299,1
1983	146,5	138,2	703,9	314,8	1222,5	540,3	1651,0	302,8	396,7	283,4	336,0	137,9	514,5
1984	99,2	110,8	103,6	209,7	170,1	429,9	171,7	416,8	228,1	183,2	243,6	133,0	208,3
1985	67,4	115,6	59,4	144,3	100,6	70,8	78,8	85,1	81,7	95,4	168,2	53,1	93,4
1986	65,7	207,3	148,6	238,4	370,1	289,1	103,6	178,4	289,7	247,4	137,3	96,6	197,7
1987	88,8	204,6	68,3	234,4	823,2	411,7	218,3	132,7	81,0	183,2	212,4	119,2	231,5
1988	86,7	56,8	36,6	82,1	532,0	419,3	159,5	63,6	36,6	71,7	71,2	41,1	138,1
1989	329,0	425,9	150,8	133,7	262,6	98,5	185,4	232,1	717,8	314,3	164,2	92,4	258,9
1990	446,2	192,7	72,5	374,5	335,6	1022,0	329,1	474,3	529,4	481,6	279,6	218,0	396,3
1991	66,8	46,1	20,9	65,7	38,0	430,7	189,9	113,2	53,6	188,0	142,9	196,1	129,3
1992	119,6	116,2	227,5	191,4	700,1	523,0	582,6	286,7	279,4	223,3	269,8	168,3	307,3
1993	159,8	173,1	101,0	96,6	378,7	400,3	288,2	191,0	222,4	514,6	149,7	147,4	235,3
1994	57,5	284,6	144,0	77,3	339,6	482,0	495,6	144,1	122,1	241,1	468,7	292,5	262,4
1995	624,1	152,7	105,1	167,9	79,6	127,7	167,3	82,4	167,6	329,3	133,6	62,1	183,3
1996	212,4	467,1	295,1	264,5	64,8	243,9	389,9	132,4	245,4	875,6	306,1	284,2	315,1
1997	172,2	464,3	174,2	66,9	210,4	506,8	343,2	532,3	178,4	829,2	717,1	320,1	376,3
1998	267,7	510,7	324,0	1105,1	533,1	165,1	209,4	675,5	628,1	697,6	178,4	156,4	454,2

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1999	145,3	204,2	97,5	166,1	79,4	327,0	343,9	77,3	66,4	205,0	77,7	73,5	155,3
2000	101,8	109,1	130,8	109,9	184,1	115,3	269,9	147,0	536,0	609,0	185,1	89,5	215,6
2001	157,3	467,0	238,9	259,8	206,7	295,4	278,9	143,7	124,1	564,3	152,1	138,7	252,2
2002	139,1	124,6	62,8	37,5	329,5	170,7	111,1	203,5	324,4	699,7	537,9	446,1	265,6
2003	168,2	212,6	162,4	85,8	85,4	173,6	116,1	60,6	55,1	148,2	270,8	521,0	171,6
2004	209,8	80,2	38,5	42,7	238,1	205,6	284,6	106,6	109,7	388,8	499,8	153,5	196,5
2005	100,8	43,8	25,4	63,9	297,4	597,2	218,3	113,8	559,6	776,9	243,9	71,9	259,4
2006	107,5	50,8	63,5	74,2	32,2	22,4	30,1	78,2	132,5	115,7	102,2	128,4	78,1
2007	163,2	145,8	174,7	503,6	738,3	182,1	180,3	85,3	69,2	171,0	468,1	179,7	255,1
2008	100,3	48,1	47,1	166,6	225,4	240,8	153,4	218,5	149,6	373,7	494,9	81,4	191,7
2009	77,4	49,1	59,8	28,6	110,8	202,5	303,9	414,1	471,2	735,4	301,3	248,9	250,2
2010	217,9	158,3	237,5	614,3	556,8	216,0	188,5	166,5	59,0	110,2	101,2	510,2	261,3
2011	218,7	440,2	274,3	238,1	84,0	157,8	457,0	598,2	495,3	296,1	235,3	97,5	299,4
2012	80,5	57,8	70,5	153,6	172,5	293,0	128,6	158,3	61,3	162,9	158,3	134,1	135,9
2013	471,3	203,1	618,2	257,5	306,8	994,0	373,9	254,7	318,3	338,8	176,0	348,3	388,4
2014	318,1	68,2	303,5	202,2	395,7	929,0	472,6	141,6	357,8	526,4	246,2	116,8	339,8
2015	496,6	158,8	154,3	97,2	170,0	410,9	783,0	166,6	151,2	562,2	495,2	735,4	365,1
2016	354,2	376,8	376,1	199,7	276,1	210,9	180,4	203,6	154,2	174,8	132,8	191,4	235,9
2017	220,5	154,7	144,7	84,6	287,4	505,7	82,6	127,4	26,1	505,8	597,2	197,2	244,5
2018	380,8	148,7	297,4	231,5	124,2	167,0	131,6	124,8	245,1	441,5	306,1	95,5	224,5
2019	98,6	175,7	385,8	250,7	469,2	330,5	44,1	26,7	29,5	32,2	161,7	100,5	175,5
Mín.	24,7	26,5	19,5	8,4	9,8	22,4	30,1	26,7	26,1	32,2	36,4	12,2	8,4
Média	179,5	173,2	157,4	166,5	249,2	287,1	257,4	212,2	243,7	343,8	267,5	195,5	227,7
Max.	624,1	510,7	703,9	1105,1	1222,5	1022,0	1651,0	981,3	731,8	875,6	1076,2	735,4	1651,0

Com base na série de vazões médias mensais, determinou-se a curva de permanência de vazões para o local do aproveitamento, com o objetivo de subsidiar os estudos energéticos.

A curva foi obtida considerando o critério de Kimball, que determina a ordenação, em ordem decrescente, das vazões médias mensais do período histórico, atribuindo-se a cada valor uma percentagem calculada pela relação entre o seu número de ordem e o número total de valores da série acrescido de 1. Desta forma, uma curva de permanência representa a percentagem do tempo em que uma determinada vazão é superada no histórico.

Os valores em forma de Tabela e a Figura da curva de permanência (cobrindo o traço de 1957 a 2019) para o aproveitamento PCH Paranhos Montante são apresentados no Quadro e Figura que seguem:

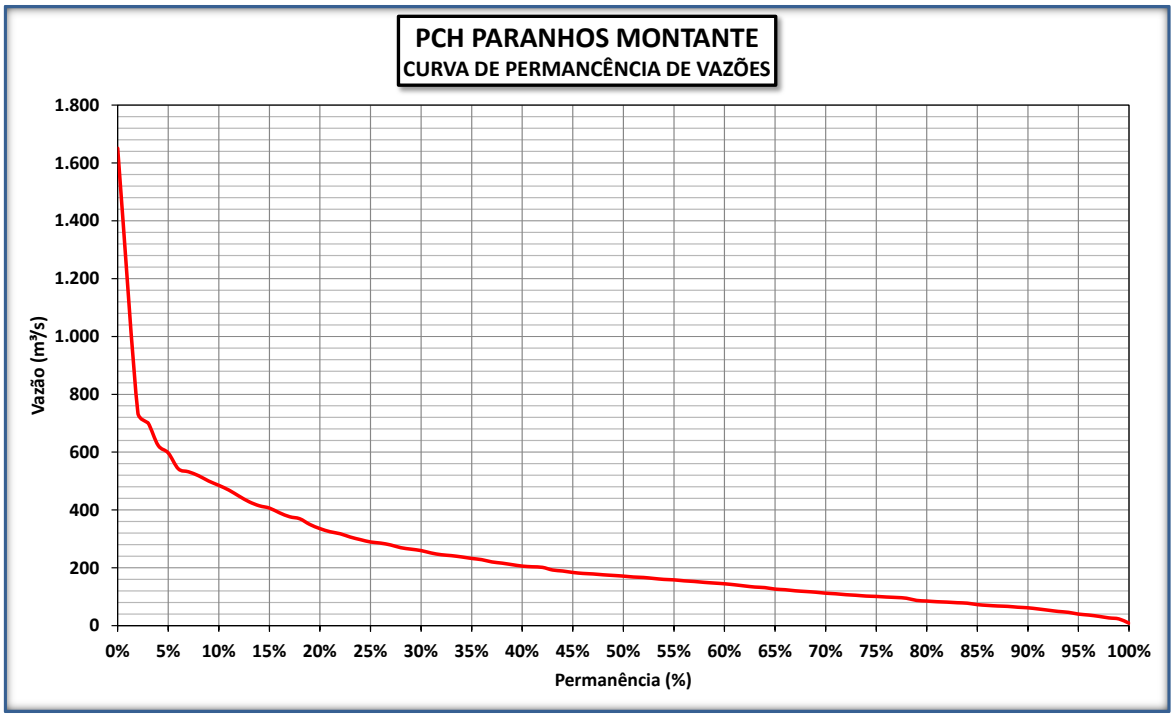


Figura 8-53: Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais Afluentes à PCH Paranhos Montante.

Tabela 8-25: Permanência das Vazões Médias Mensais (m³/s) – Período de 1957 a 2019.

Permanência (%)	Vazão (m³/s)
0%	1.650,98
5%	597,20
10%	485,07
15%	406,56
20%	335,57
25%	289,25
30%	259,56
35%	232,42
40%	205,87
45%	183,92
50%	171,27
55%	158,29
60%	144,73
65%	126,31
70%	112,23
75%	101,03
80%	85,05
85%	72,72
90%	61,67
95%	39,91
100%	8,43

8.1.2.2.6 Avaliação da qualidade da água

Este item contempla o diagnóstico da qualidade da água, da área de influência da futura PCH Paranhos Montante, indicando os pontos selecionados e os parâmetros químicos, físicos e bacteriológicos utilizados. A amostragem da qualidade da água da PCH, foi realizada nos meses de maio, agosto e novembro de 2023 e janeiro de 2024, abrangendo três pontos de amostragem localizados no rio Chopim.

8.1.2.2.6.1 Parâmetros de análise

Os parâmetros analisados foram selecionados considerando aqueles solicitados no termo de referência EIA PARA EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS - TR1 – EIA/PBA e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores.

Os parâmetros de avaliação da qualidade foram definidos buscando caracterizar de forma eficiente e abrangente as condições da qualidade da água nos locais afetados pelo empreendimento. Desta forma, os parâmetros a serem analisados apresentados na tabela a seguir, na qual constam também os padrões de qualidade para rios de água doce classe 2 (CONAMA nº 357/2005) e seus respectivos métodos analíticos.

Tabela 8-26: Parâmetros físicos químicos, analisados na PCH Paranhos Montante.

Parâmetros	Unidade	Limite*	Método Analítico
Alumínio dissolvido	mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B
Amônia	mg NH3/L	-	PR-Tb-FQ 160
Condutividade eletrolítica	µS/cm	-	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B
DBO	mg/L	≤ 5 mg O2/L	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B
DQO	mg/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D
Fósforo Total	mg P/L	Vide(**)	EPA Method 6010 D:2018
Nitrato	mg/L	≤ 10,0 mg N/L	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B
Nitrito	mg/L	≤ 1,0 mg/L	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B
Nitrogênio total	mg N/L	Vide(***)	PR-Tb FQ 401
Nitrogênio amoniacal	mg N-NH3/L	Vide(****)	PR-Tb-FQ 160
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5 mg O2/L	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C
Óleos e Graxas Totais	mg/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F
Salinidade	‰	≤ 0,5 ‰	PR-Tb FQ 351
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	≤ 500 mg/L	PR-Tb-FQ 167
Sólidos Totais Fixos	mg/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E
Sólidos Totais			SMWW, 23ª edição, Método 2540 B
Sólidos Totais Voláteis	mg Sn/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E
Turbidez	NTU	≤ 100 NTU	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B

Parâmetros	Unidade	Limite*	Método Analítico
pH	pH a 25°C	entre 6 a 9	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B
Metais:			
Cádmio	mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B
Chumbo	mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B
Cobre	mg Cu/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B
Cromo Total	mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B
Mercúrio	mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	PR-Tb-IN 010
Níquel	mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B
Zinco	mg Zn/L	≤ 0,18 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B

Legenda: (*) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2, (**) Concentração de Fósforo total: ≤ 0,030 mg/L para ambientes lênticos; ≤ 0,050 mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambientes lênticos, 0,1 mg/L para ambientes lóticos, (***) Nitrogênio Total após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos e (****) Nitrogênio Amoniacal - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5, 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0, 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5, 0,5 mg/L N, para pH > 8,5. (-) valor não estabelecido.

Tabela 8-27: Parâmetros de ativos de defensivos agrícolas, analisados na PCH Paranhos Montante.

Parâmetros	Limite*	Método Analítico
1,1,2-Tricloroeteno	<0,03	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
1,1 - Dicloroeteno	≤ 0,003	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
1,2 - Dicloroetano	≤ 0,01 mg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
2,4,5-T	≤ 2,0 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007
2,4,5-TP	≤ 10,0 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007
2,4,6- Triclorofenol	≤ 0,01 mg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
2,4- Diclorofenol	≤ 0,3 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
2,4-D	≤ 4,0 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007
2- Clorofenol	≤ 0,1 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Acrilamida	<5 µg/L	PR-Tb-IN-021
Alacloro	≤ 20 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Aldrin+Dieldrin	≤ 0,005 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Atrazina	≤ 2 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Benzeno	≤ 0,005 mg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Benzo(a)antraceno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Benzo(a)pireno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Benzo(b)fluoranteno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Benzo(k)fluoranteno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Carbaril	≤ 0,02 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007
Clordano (cis+trans)	≤ 0,04 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Criseno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	≤ 0,1 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	PR-Tb FQ 033
Dibenzo(a,h)antraceno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Diclorometano	≤ 0,02 mg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Endossulfan (alfa+beta+sais)	≤ 0,056 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Estireno	≤ 0,02 mg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Etilbenzeno	≤ 90,0 µg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Glifosato	≤ 65 µg/L	PR-TB-IN 021
Gution	≤ 0,005 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	≤ 0,01 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Indeno(1,2,3-cd)pireno	≤ 0,05 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Lindano (Gama BHC)	≤ 0,02 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Malation	≤ 0,1 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Metolacloro	≤ 10 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Metoxicloro	≤ 0,03 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007

Parâmetros	Limite*	Método Analítico
Naftaleno	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Paration a	≤ 0,04 µg/L	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Pentaclorofenol	≤ 0,009 mg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Profenofós	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Sílica Total	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B
Simazina	≤ 2,0 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Tetracloreto de Carbono	≤ 0,002 mg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Tetracloroeteno	≤ 0,01 mg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Tolueno	≤ 2,0 µg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Toxafeno	≤ 0,01 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Trifluralina	≤ 0,2 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Xilenos	≤ 300 µg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Acefato	-	PR-Tb-IN 021
Acefato + Metamidofós	-	PR-Tb-IN 021
Benzidina	≤ 0,001 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Cipermetrina	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
DDT+DDD+DDE	≤ 0,002 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Dodecaclorociclopentano	≤ 0,001 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Endrin	≤ 0,004 µg/L	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Hexaclorobenzeno	≤ 0,0065 µg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018
Lambda Cialotrina	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
PCBs - Bifenilas Policloradas	≤ 0,001 µg/L	EPA 3510 C: 1996/EPA 8082 A: 2007/EPA 3535 A: 2007
Proticonazol	-	PR-Tb-In 021
Proticonazol + Proticonazol-destio	-	PR-Tb-In 021
Tiametoxam	-	PR-Tb-In 021
Tributilestanho	≤ 0,063 µg/L	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	≤ 0,02 µg/L	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018

Legenda:* CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2.

Tabela 8-28: Parâmetros biológicos analisados na PCH Paranhos Montante.

Parâmetros	Unidade	Limite*	Método Analítico
Coliformes Termotolerantes (fecais)	UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	SMWW 23ª edição, Método 9222 D
Coliformes Totais	UFC/100mL	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B
Escherichia coli	UFC/100mL	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H
Clorofila-a	µg/L	≤ 30 µg/L	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2

Legenda:* CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2.

8.1.2.2.6.2 Área de Amostragem

Procurando amostrar trechos que apresentarão características distintas da PCH Paranhos Montante, foram delimitados três pontos amostrais (P01-Montante do futuro reservatório, P02-Futuro reservatório e P03-Jusante casa de força) para a avaliação da qualidade da água no trecho do Rio Chopim, os pontos de amostragem foram selecionados com base na avaliação de imagens de satélite, bem como em verificação preliminar no local, como pode ser visualizado na imagem abaixo e no desenho EIA-PCH-PAM-3.11, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400), os quais são descritos a seguir.

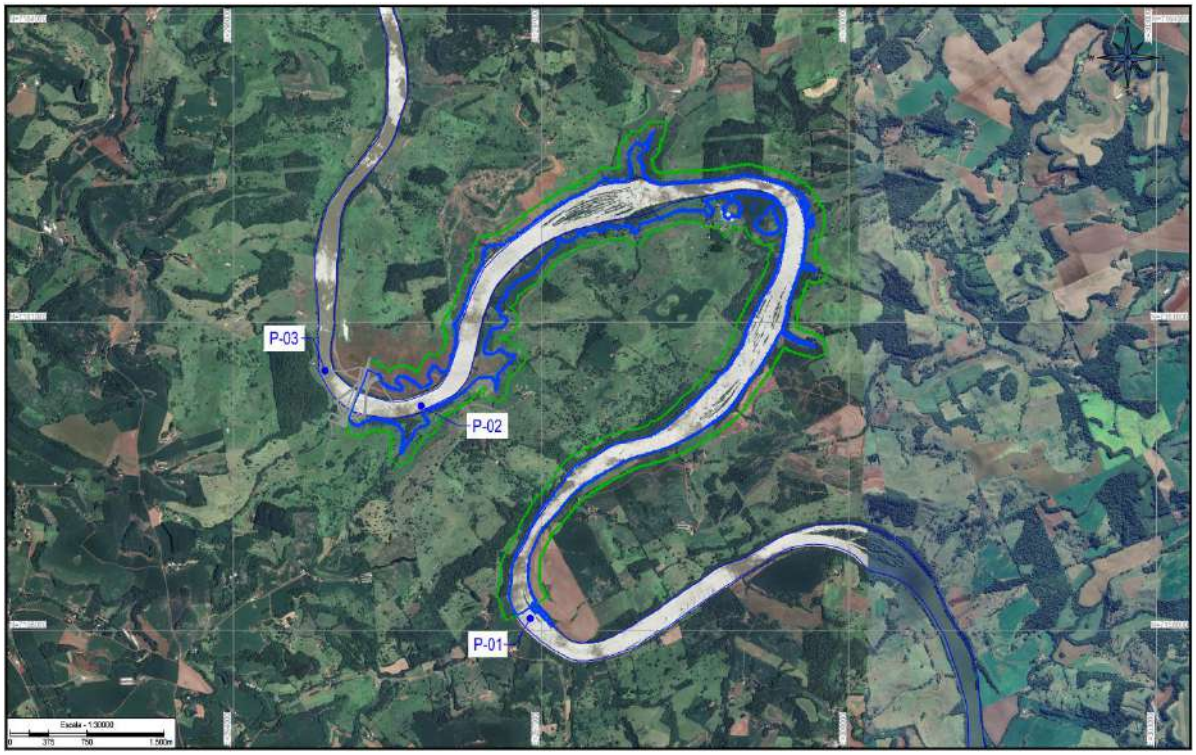


Figura 4.19: Localização dos pontos amostrais da água.

8.1.2.2.6.2.1 Caracterização dos pontos de amostragem

A seguir, são apresentados os locais de amostragem juntamente com suas respectivas coordenadas UTM, características dos locais e o relatório fotográfico de cada ponto de coleta de qualidade da água da PCH Paranhos Montante.

Quadro 8-12: Características do ponto amostral P01.

Local de coleta	Montante do reservatório
Coordenadas geográficas UTM	Longitude: 296894.00 m E
	Latitude: 7158117.00 m S
Características do local	Área de Preservação Permanente reduzida na margem direita e inexistente na margem esquerda, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico.



Figura 8-54: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P01.

Quadro 8-13: Características do ponto amostral P02.

Local de coleta	Reservatório (futuro)
Coordenadas geográficas UTM	Latitude: 7160185.40 m S
	Longitude: 295831.01 m E
Características do local	Área de Preservação Permanente reduzida em ambas as margens, substrato argiloso, ambiente lótico.



Figura 8-55: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P02.

Quadro 8-14: Características do ponto amostral P03.

Local de coleta	Jusante da casa de força
Coordenadas geográficas UTM	Latitude: 7160529.62 m S
	Longitude: 294892.23 m E
Características do local	Área de Preservação Permanente reduzida em ambas as margens, substrato argiloso, ambiente lótico.



Figura 8-56: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P03.

8.1.2.2.6.3 Metodologia de amostragem

A coleta foi realizada pela equipe da Rio Chopim Energia LTDA, e as análises laboratoriais pelo laboratório Freitag Laboratórios LTDA, n° CCL 003A, habilitado e certificado pelo IAT para realizar análises de qualidade de água.

Os seguintes parâmetros foram aferidos *in loco*: temperatura do ar, temperatura da água (obtidas através do termômetro) e transparência da água (obtida pelo disco de Secchi) e pH, oxigênio dissolvido e condutividade obtidas com o Multiparametro AK-88. Para os parâmetros não aferidos *in loco*, coletou-se amostras de água que foram acondicionadas em recipientes apropriados, conservadas, identificadas e encaminhadas ao laboratório especializado. As metodologias adotadas seguiram as recomendações de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA 21th Edition, 2005.

Nas figuras a seguir são apresentados os registros fotográficos dos procedimentos de coleta, realizados no momento da campanha de amostragem de qualidade da água.



Figura 8-57: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras.
Fonte: Acervo Rio Chopim Energia, 2023.

8.1.2.2.6.4 Análise dos dados

A partir dos laudos obtidos, os resultados foram organizados em planilha digital, permitindo uma avaliação em linha dos resultados obtidos. Para cada parâmetro foi construído um gráfico, com os resultados de todos os pontos, incorporando ao gráfico uma série, com o valor do padrão de qualidade de água exigido pela a Resolução do Conama n° 357/2005, facilitando a interpretação visual dos parâmetros que estão ou não dentro do padrão permitido pela referida resolução.

Para complementar a discussão dos dados obtidos, foram calculados os índices qualidade das águas (IQA) e de estado trófico (IET), metodologias amplamente reconhecidas para avaliação quali-quantitativa de corpos hídricos, a serem mais bem detalhadas a seguir.

8.1.2.2.6.4.1 Índice de qualidade da água - IQA

A partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público. O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez. A seguinte fórmula é utilizada:

$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$ $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$	**Onde:** **IQA:** Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100; **qi:** qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida; **wi:** peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, (Tabela abaixo), sendo que: **n:** número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Para a determinação do Índice de Qualidade da Água (IQA), são utilizados nove parâmetros, com pesos relativos, que são apresentados na tabela a seguir.

Quadro 8-15: Peso dos parâmetros de qualidade das águas para o IQA.

Parâmetros	Peso (wi)
Coliformes fecais	0,15
pH	0,12
DBO	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Temperatura	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08
Oxigênio dissolvido	0,17

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade da água bruta, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme tabela a seguir.

Tabela 8-29: Classificação das águas em função dos valores do IQA.

Nível de qualidade	Ponderação
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

8.1.2.2.6.4.2 Índice do Estado Trófico - IET

O Índice de Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, cianobactérias e ou o potencial de crescimento de macrófitas aquáticas.

O índice apresentado é composto pelo índice do estado trófico para o fósforo total – IET (PT) e o índice do estado trófico para a clorofila a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações a seguir:

Rios: **IET (CL)=10x(6-((-0,7-0,6x(ln CL))/ln 2))-20** **IET (PT)=10x(6-((-0,42-0,36x(ln PT))/ln 2))-20**	**Onde:** **PT:** concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L-1; **CL:** concentração de clorofila a medida à superfície da água, em µg.L-1; l**n:** logaritmo natural.

Se não houver resultados para uma das variáveis, o índice será calculado com a variável disponível e considerado o equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada. Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios e reservatórios estão descritos nas tabelas a seguir:

Tabela 8-30: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado.

Estado trófico	Ponderação	P-total – P (mg.m-^{3})	Clorofila *a* (mg.m-3)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	640 < P	7,46 < CL

Fonte: CETESB (2012).

8.1.2.2.6.5 Resultados e discussão

Os resultados dos ensaios analíticos das variáveis físico-química e biológica analisadas e dos dados aferido em campo nos meses de maio, agosto, novembro de 2023 e janeiro de 2024, podem ser observados nos itens abaixo.

Para facilitar a visualização dos resultados, as células das tabelas e os gráficos sombreados em vermelho claro, representam os dados de concentração que se mostraram superiores aos padrões de referência estabelecidos pela legislação.

Os relatórios de ensaio foram realizados pela empresa Laboratório Freitag e consta em Anexo (ANEXO I - LAUDOS DA QUALIDADE DA ÁGUA, página 1025)

8.1.2.2.6.5.1 Físico–química

Os resultados dos ensaios analíticos das variáveis analisadas, foram tabelados e exibe os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005 para águas superficiais de Classe 2, os quais são utilizados como referência, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 8-31: Resultado das variáveis físicas e químicas avaliadas durante as quatro campanhas amostrais no rio Chopim, na área de influência da PCH Paranhos Montante.

Parâmetros	Pontos amostrais												Legislação*	Unidade
	1° Campanha			2° Campanha			3° Campanha			4° Campanha				
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3		
Alumínio dissolvido	0,141	0,161	0,138	0,294	0,200	0,267	0,056	0,150	0,228	0,450	0,417	1,311	≤ 0,1 mg/L	mg Al/L
Amônia	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,15	<0,12	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	-	mg NH3/L
Condutividade eletrolítica	61,90	51,40	51,20	53,20	45,10	45,00	38,10	35,40	34,80	56,20	49,80	52,70	-	µS/cm
DBO	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	<2,4	≤ 5 mg O2/L	mg/L
DQO	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-	mg/L
Fósforo Total	0,049	0,056	0,031	0,083	0,067	0,067	0,061	0,067	0,033	<0,013	<0,013	0,083	Vide(**)	mg P/L
Nitrato	1,477	1,408	1,464	1,164	1,043	1,078	1,259	1,151	1,136	2,320	2,580	2,040	≤ 10,0 mg N/L	mg/L
Nitrito	0,081	0,073	0,077	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,038	0,027	0,024	≤ 1,0 mg/L	mg/L
Nitrogênio total	1,56	1,48	1,54	1,17	1,04	1,08	1,1	1,1	1,0	2,36	2,61	2,06	Vide(***)	mg N/L
Nitrogênio amoniacal	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	0,13	<0,10	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	Vide(****)	
Oxigênio dissolvido	9,2	9,4	9,3	8,9	8,1	10,6	8,0	7,6	7,4	10,5	9,7	7,9	≥ 5 mg O2/L	mg/L
Óleos e Graxas Totais	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	-	mg/L
Salinidade	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	≤ 0,5 ‰	‰
Sólidos dissolvidos totais	31,1	25,9	26,3	25,80	21,87	21,82	19,20	17,70	17,40	27,10	24,50	28,50	≤ 500 mg/L	mg/L
Sólidos Totais Fixos	<43	<43	55	<43	<43	<43	<43	50	50	<43	<43	<43	-	mg/L
Sólidos Totais	67	52	83	45	52	50	88	85	102	70	<43	65	-	
Sólidos Totais Voláteis	47	<43	<43	45	50	50	56	<43	52	40	15	52	-	mg Sn/L
Turbidez	22,0	28,9	25,9	21,6	20,1	21,3	30,6	34,0	32,4	20,1	27,1	21,1	≤ 100 NTU	NTU
pH	7,30	7,59	7,57	7,27	7,35	7,49	6,90	6,81	6,83	7,44	7,32	7,38	entre 6 a 9	pH a 25°C
Metais:														
Cádmio	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	≤ 0,001 mg/L	mg Cd/L
Chumbo	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,01 mg/L	mg Pb/L
Cobre	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	-	mg Cu/L
Cromo Total	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,05 mg/L	mg Cr/L
Mercúrio	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	≤ 0,0002 mg/L	mg Hg/L
Níquel	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	≤ 0,025 mg/L	mg Ni/L
Zinco	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	0,100	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	≤ 0,18 mg/L	mg Zn/L

Legenda: *1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357/2005 - Água Doce Classe II. (**) Fósforo total: ≤ 0,030 mg/L para ambientes lênticos, 0,1 mg/L para ambientes lóticos. (***) Nitrogênio Total não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos. (****) Nitrogênio Amoniacal - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5, 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0, 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5, 0,5 mg/L N, para pH > 8,5. (-) valor não estabelecido.

Os resultados apresentados na tabela são complementados por gráficos comparativos, que apresentam os padrões de referência estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, para uma melhor visualização, como pode ser observado abaixo e posteriormente é realizada uma discussão global dos resultados.

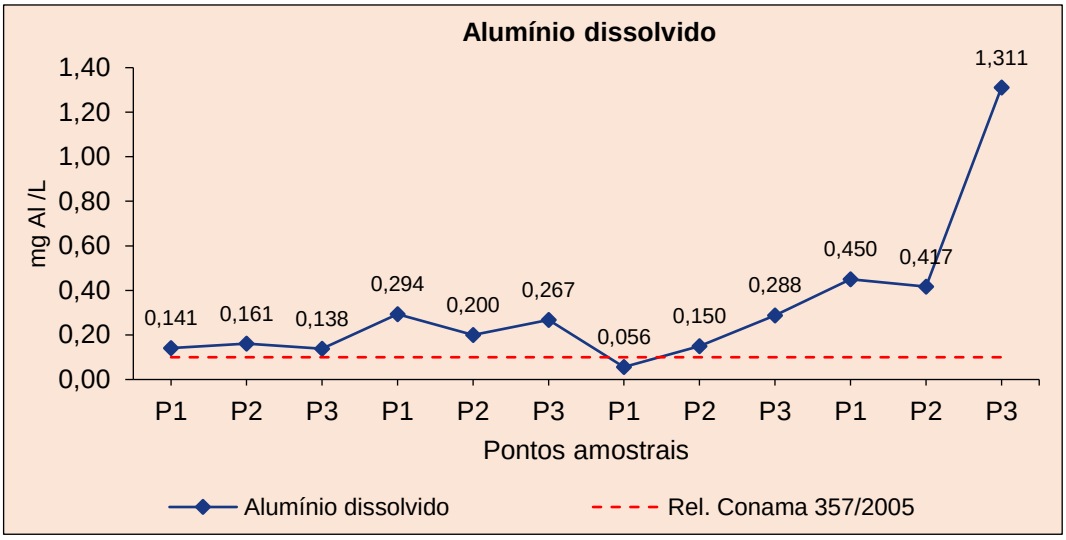


Gráfico 8-7: Resultados das concentrações de alumínio dissolvido nos pontos amostrais.

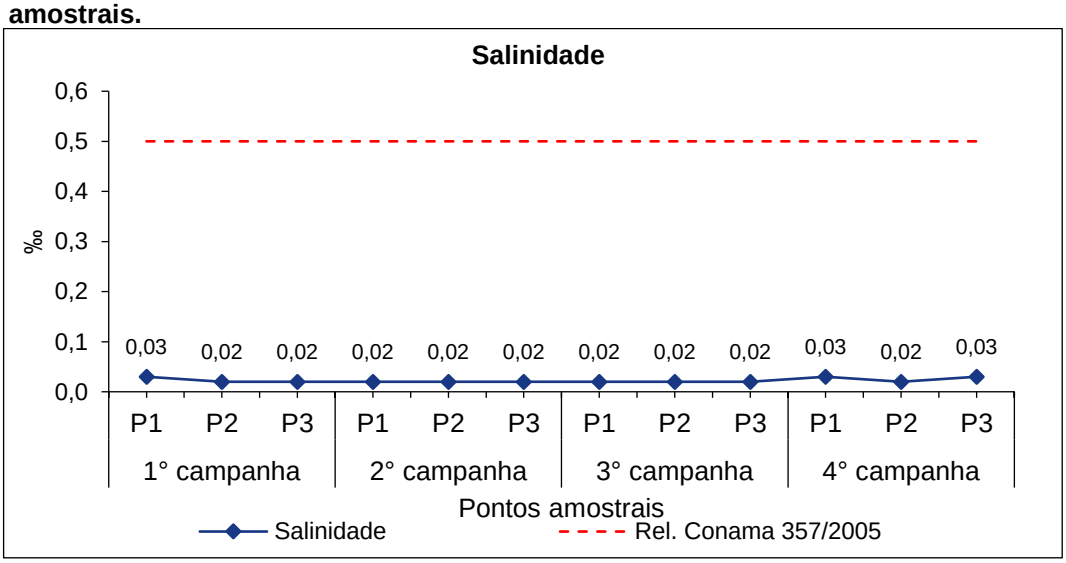


Gráfico 8-8: Resultados das concentrações de salinidade nos pontos amostrais.

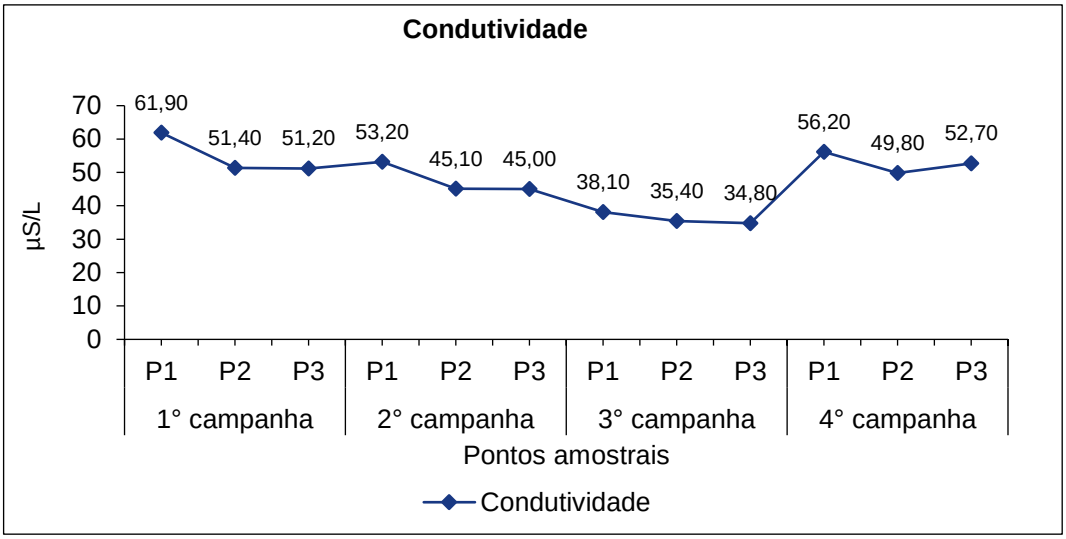


Gráfico 8-9: Resultados das concentrações de condutividade nos pontos amostrais.

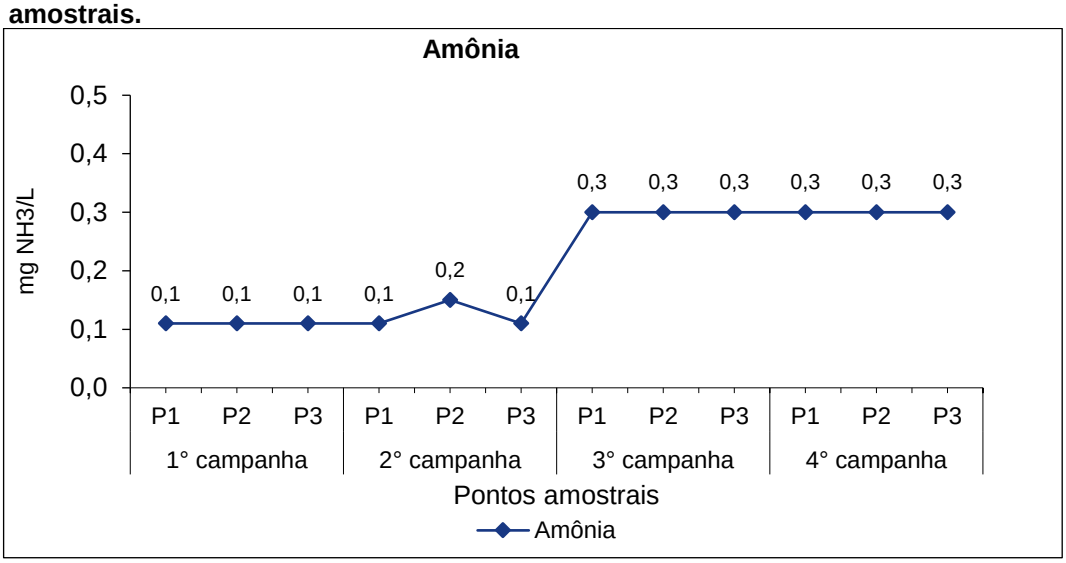


Gráfico 8-10: Resultados das concentrações de amônia nos pontos amostrais.

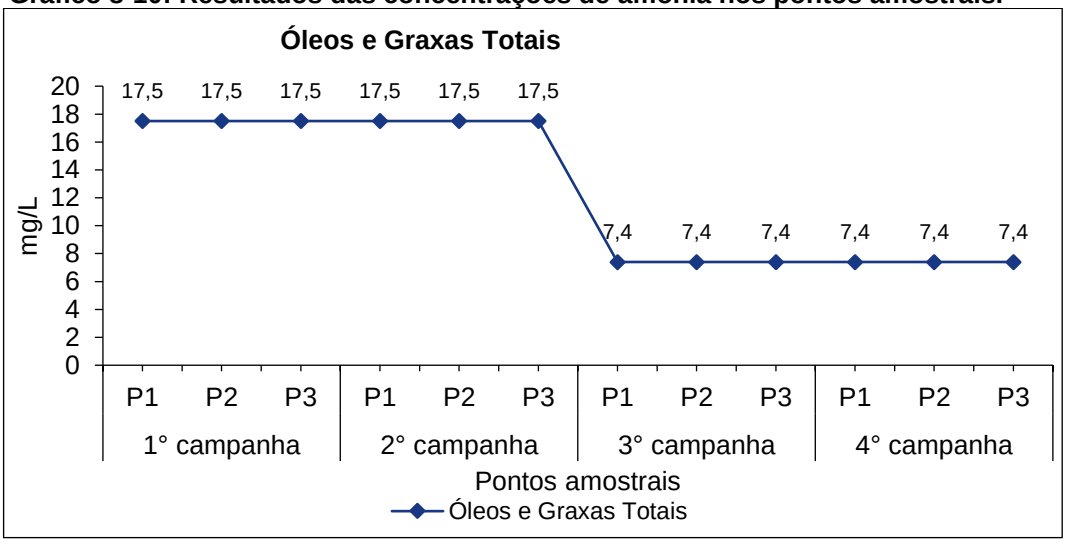


Gráfico 8-11: Resultados das concentrações de óleos e graxas totais nos pontos amostrais.

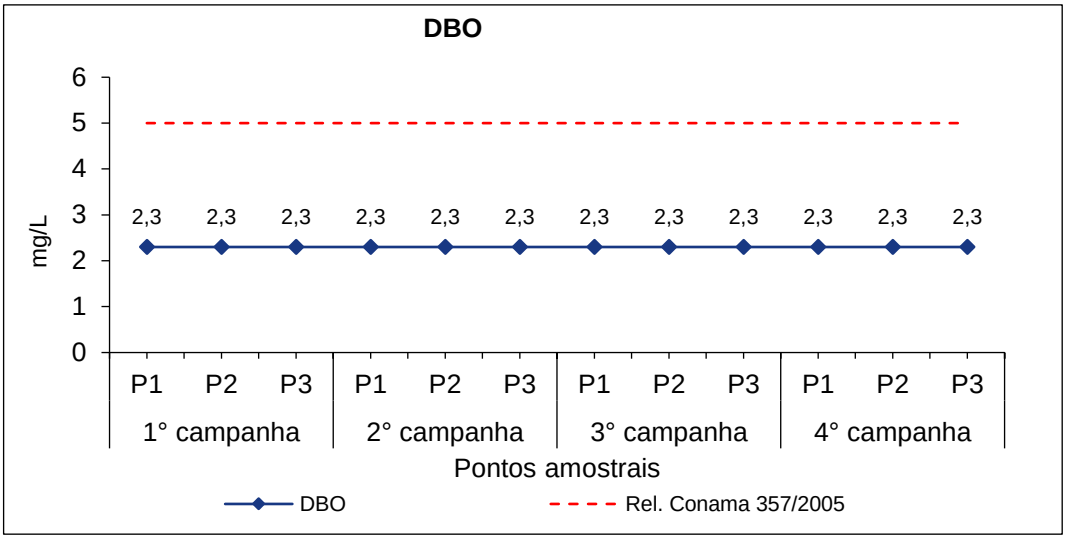


Gráfico 8-12: Resultados das concentrações de DBO nos pontos amostrais.

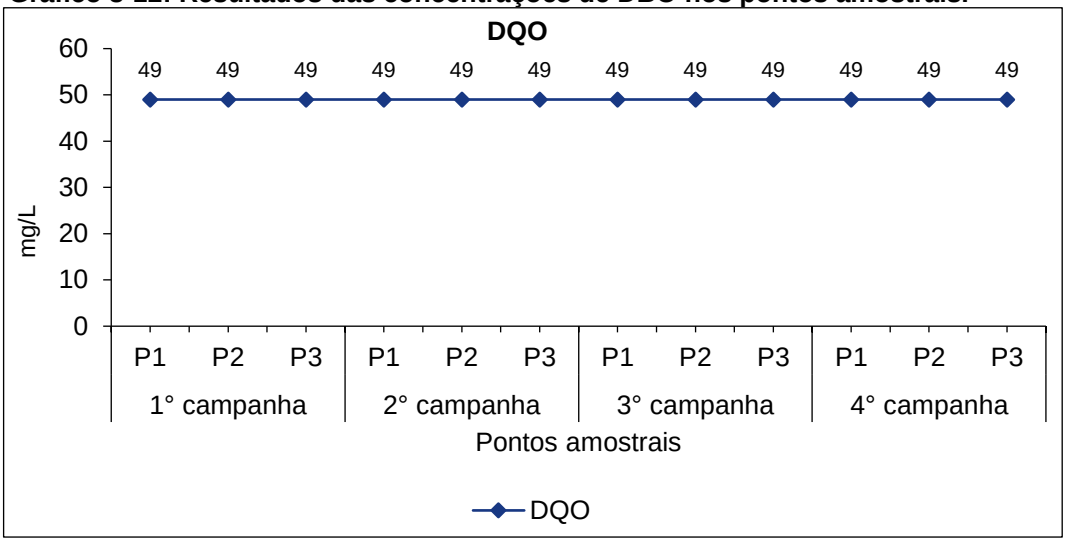


Gráfico 8-13: Resultados das concentrações de DQO nos pontos amostrais.

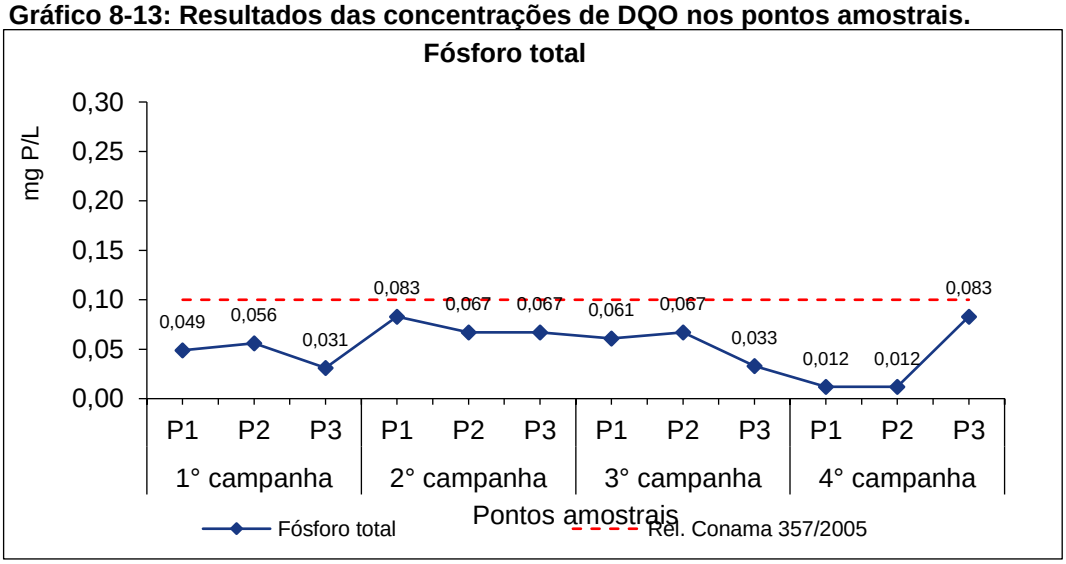


Gráfico 8-14: Resultados das concentrações de fósforo total nos pontos amostrais.

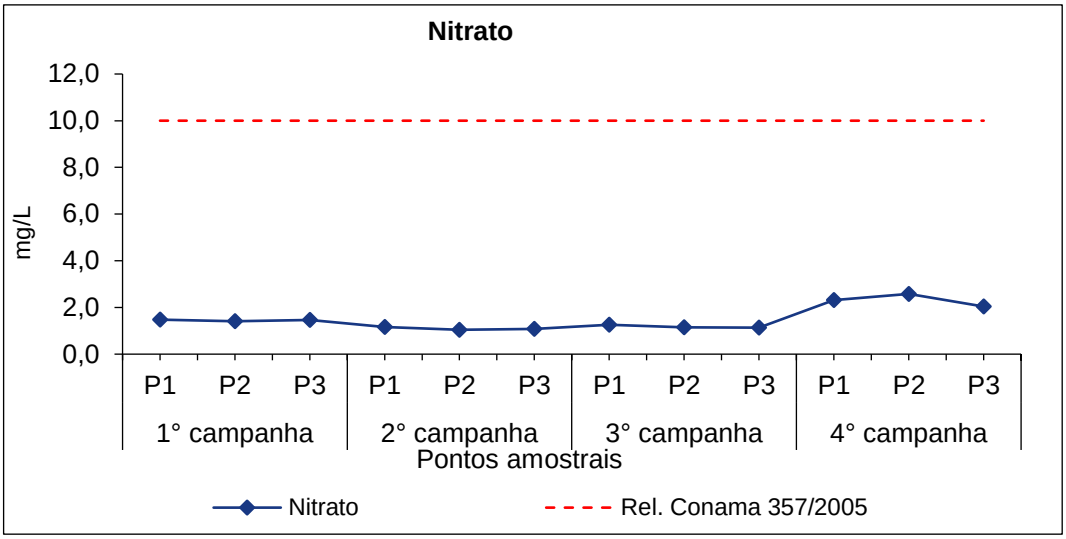


Gráfico 8-15: Resultados das concentrações de nitrato nos pontos amostrais.

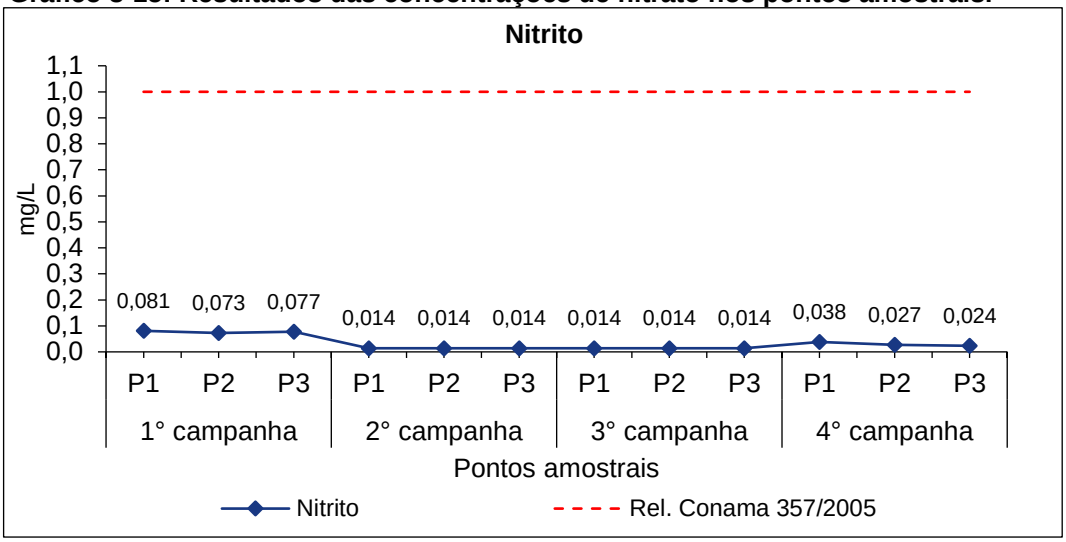


Gráfico 8-16: Resultados das concentrações de nitrito nos pontos amostrais.

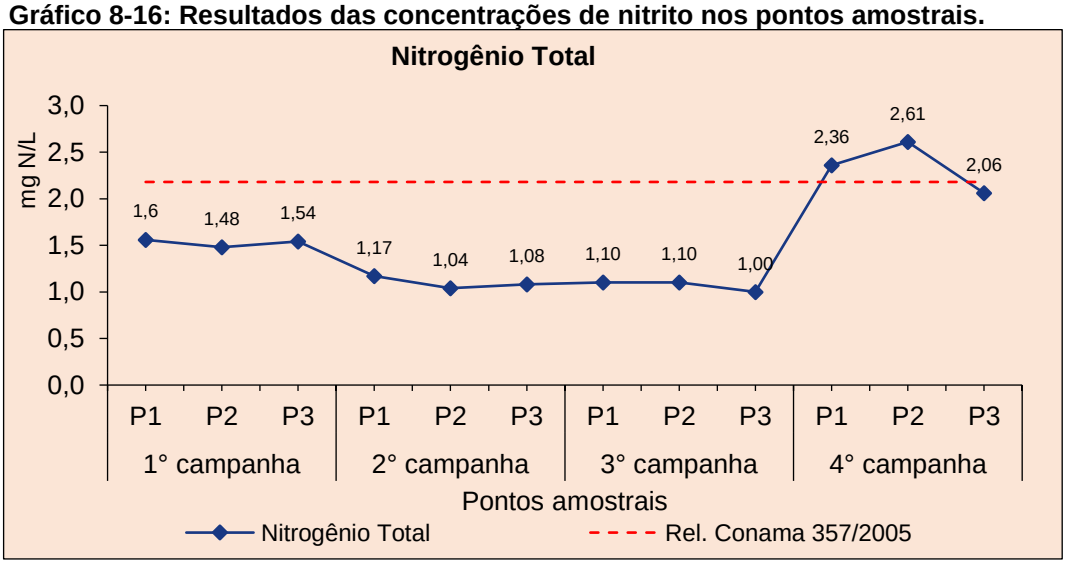


Gráfico 8-17: Resultados das concentrações de nitrogênio total nos pontos amostrais.

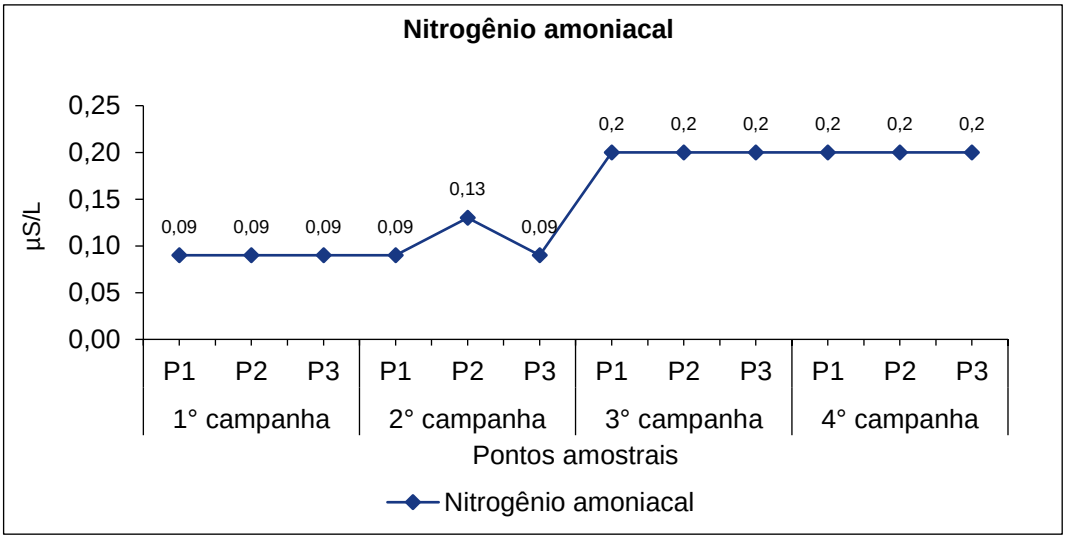


Gráfico 8-18: Resultados das concentrações de nitrogênio amoniacal nos pontos amostrais.

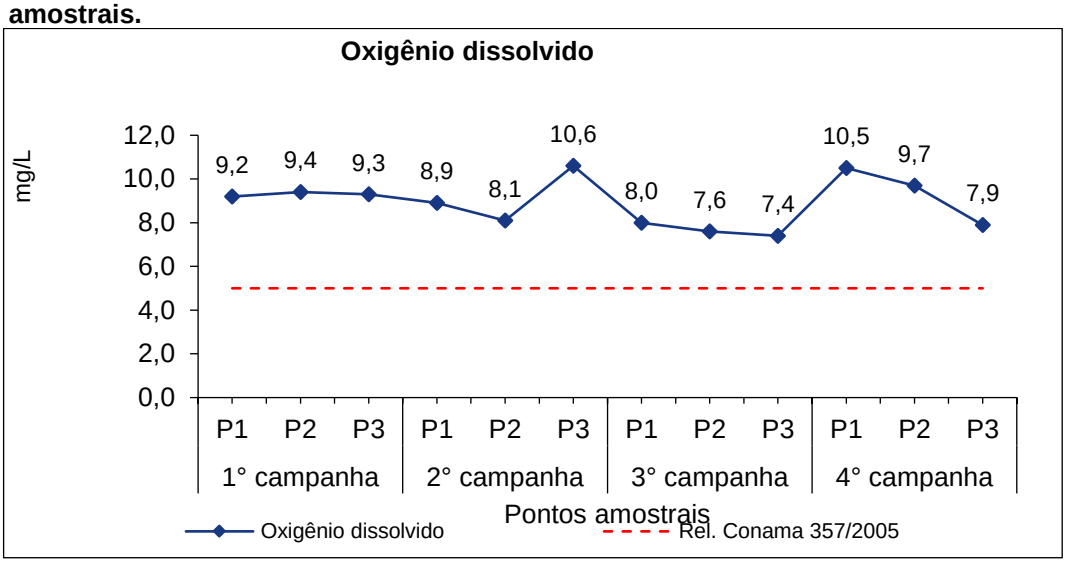


Gráfico 8-19: Resultados das concentrações de oxigênio dissolvido nos pontos amostrais.

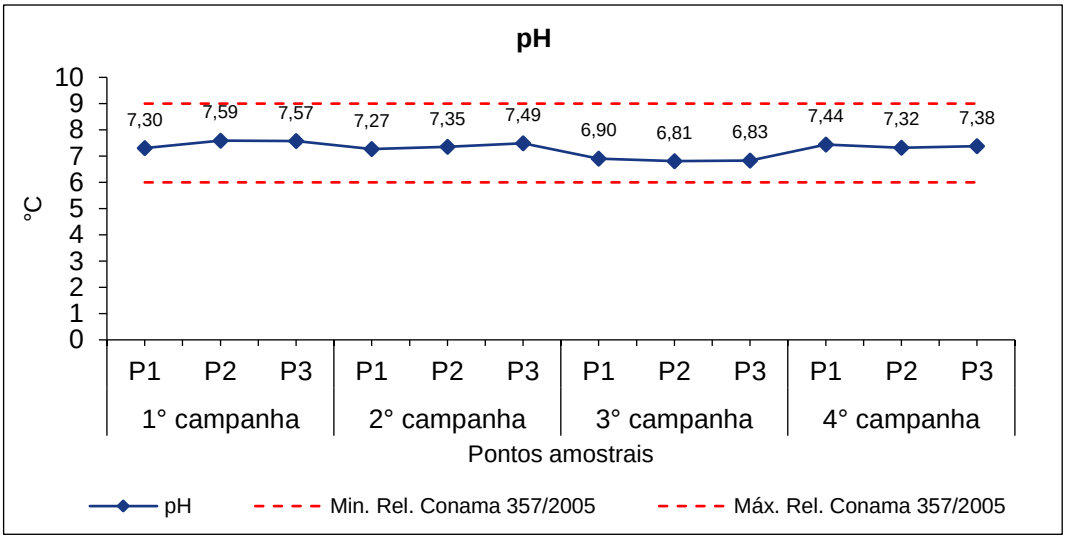


Gráfico 8-20: Resultados das concentrações de pH nos pontos amostrais.

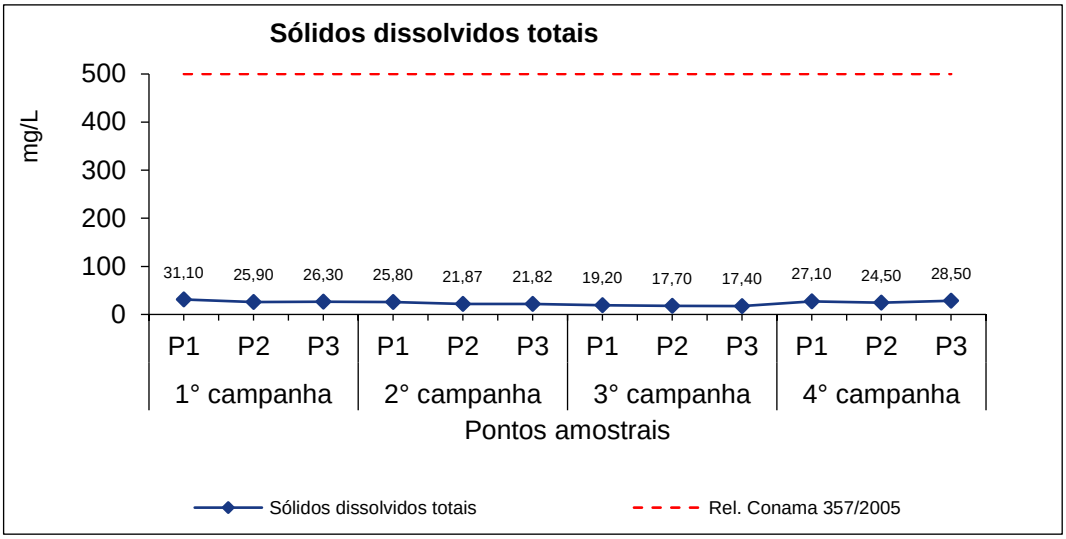


Gráfico 8-21: Resultados das concentrações de sólidos dissolvidos totais nos pontos amostrais.

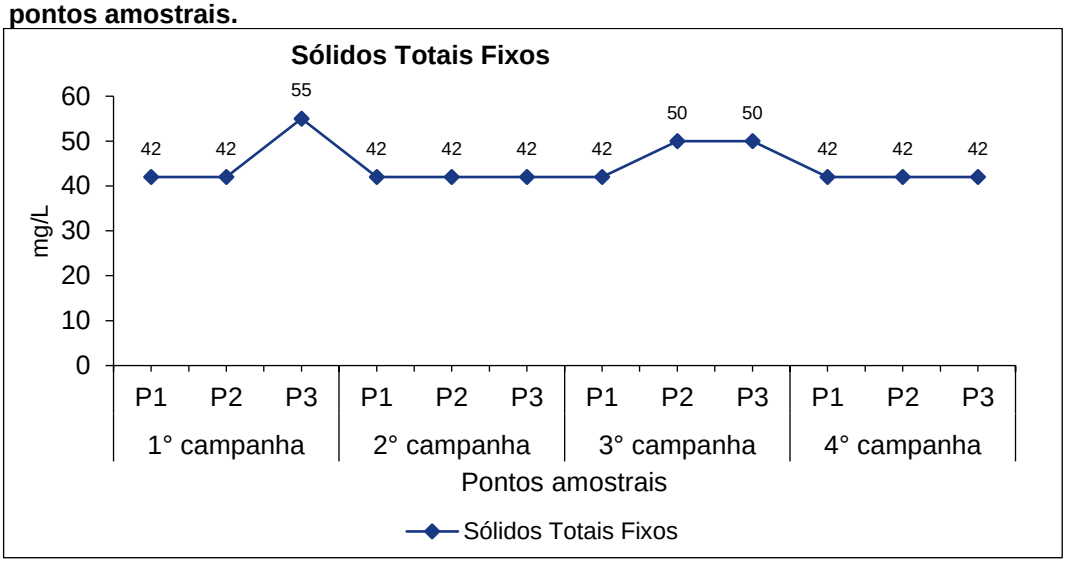


Gráfico 8-22: Resultados das concentrações de sólidos totais fixos nos pontos amostrais.

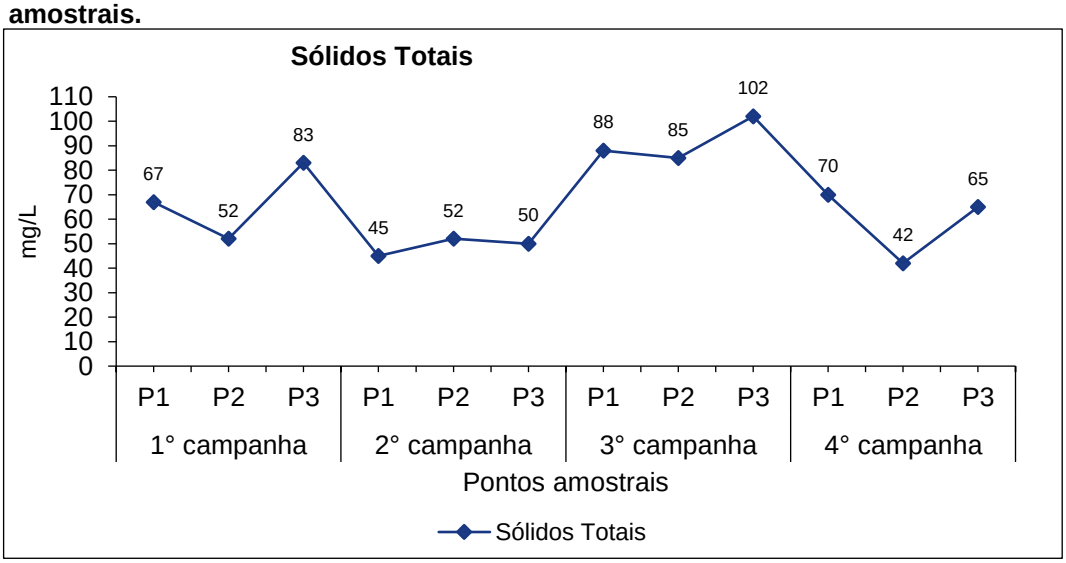


Gráfico 8-23: Resultados das concentrações de sólidos totais nos pontos amostrais.

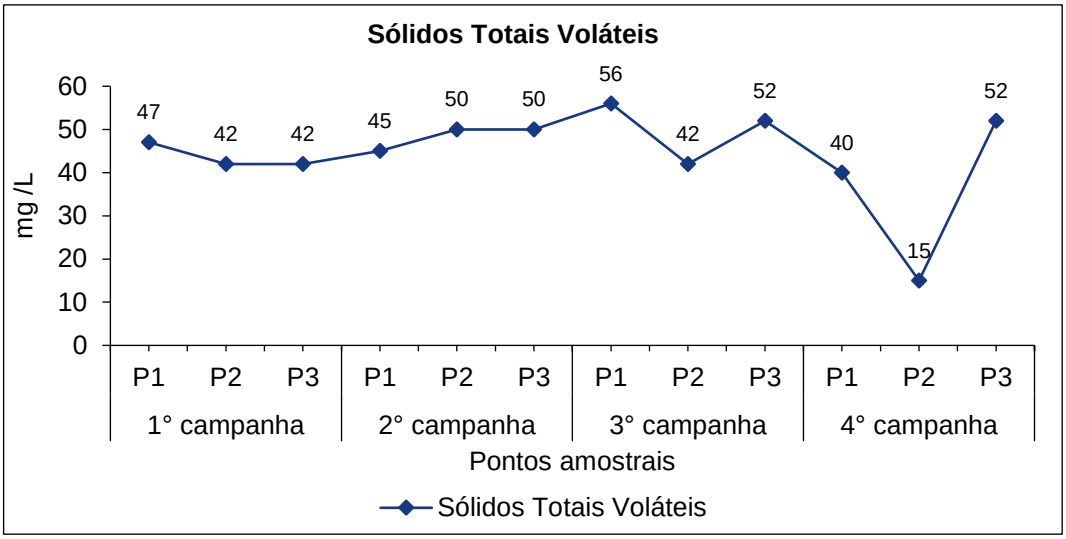


Gráfico 8-24: Resultados das concentrações de sólidos totais voláteis nos pontos amostrais.

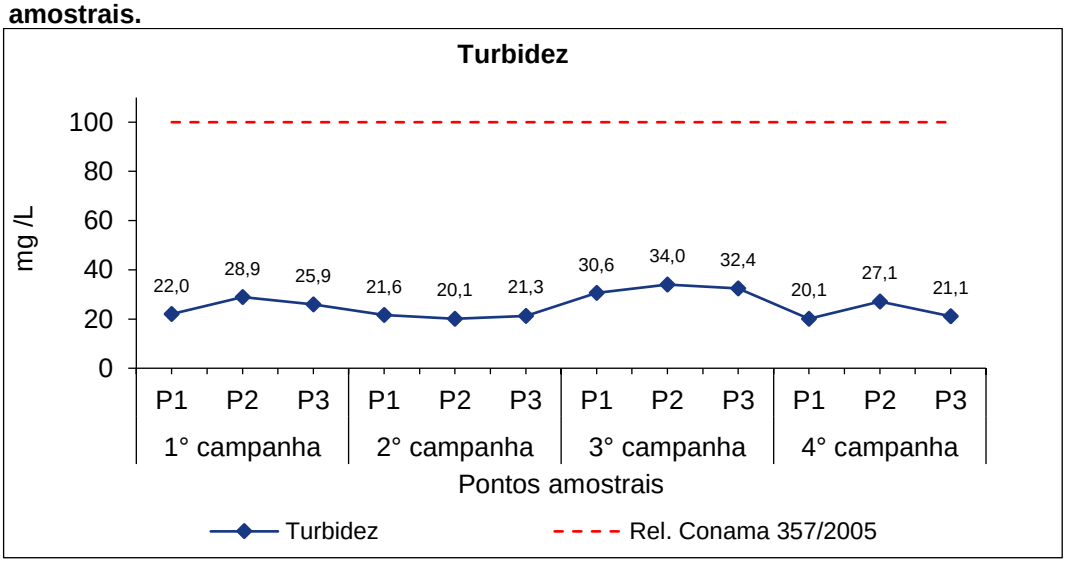


Gráfico 8-25: Resultados das concentrações de turbidez nos pontos amostrais.

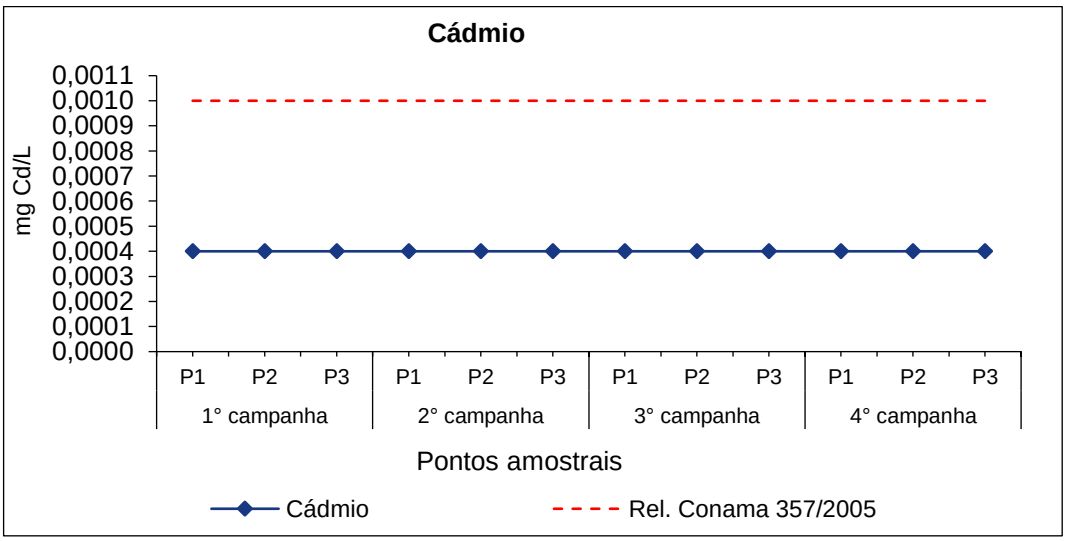


Gráfico 8-26: Resultados das concentrações de cádmio nos pontos amostrais.

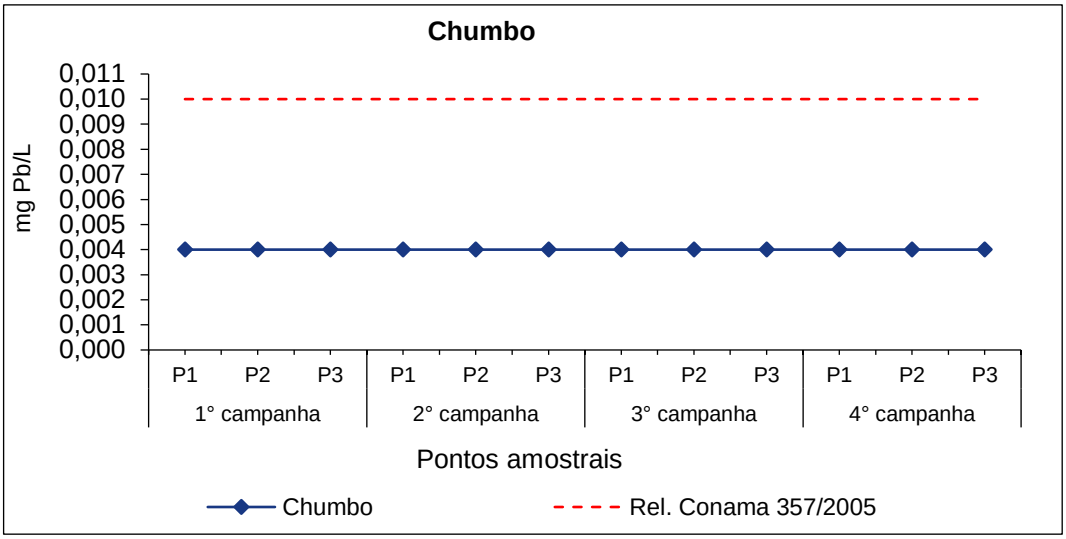


Gráfico 8-27: Resultados das concentrações de chumbo nos pontos amostrais.

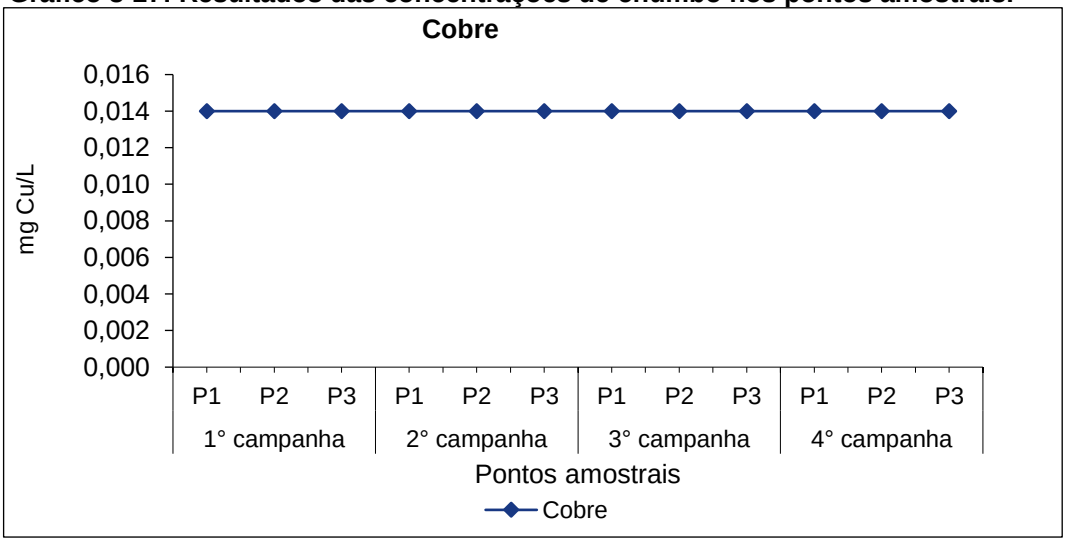


Gráfico 8-28: Resultados das concentrações de cobre nos pontos amostrais.

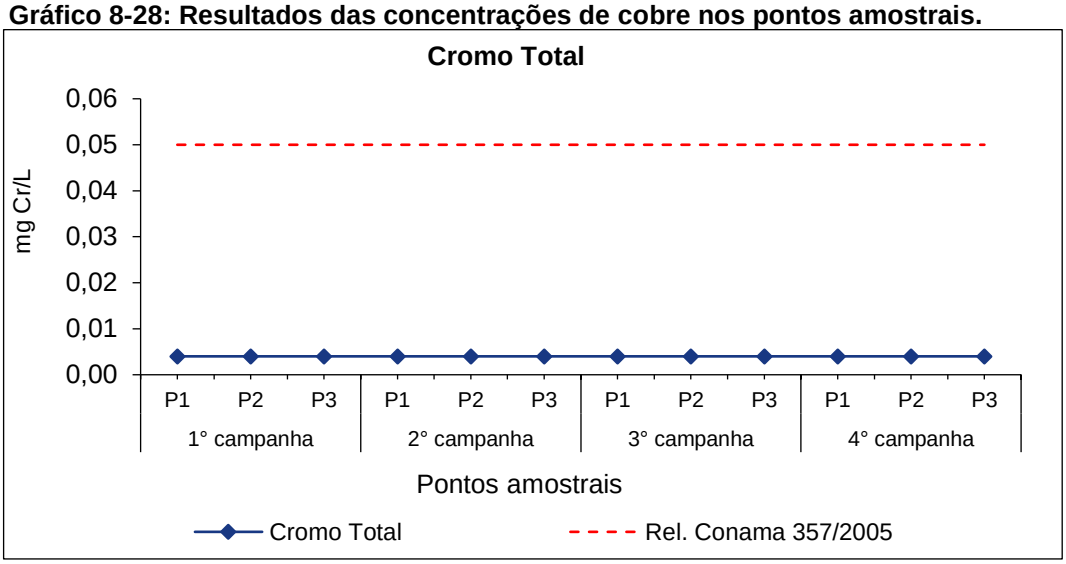


Gráfico 8-29: Resultados das concentrações de cromo total nos pontos amostrais.

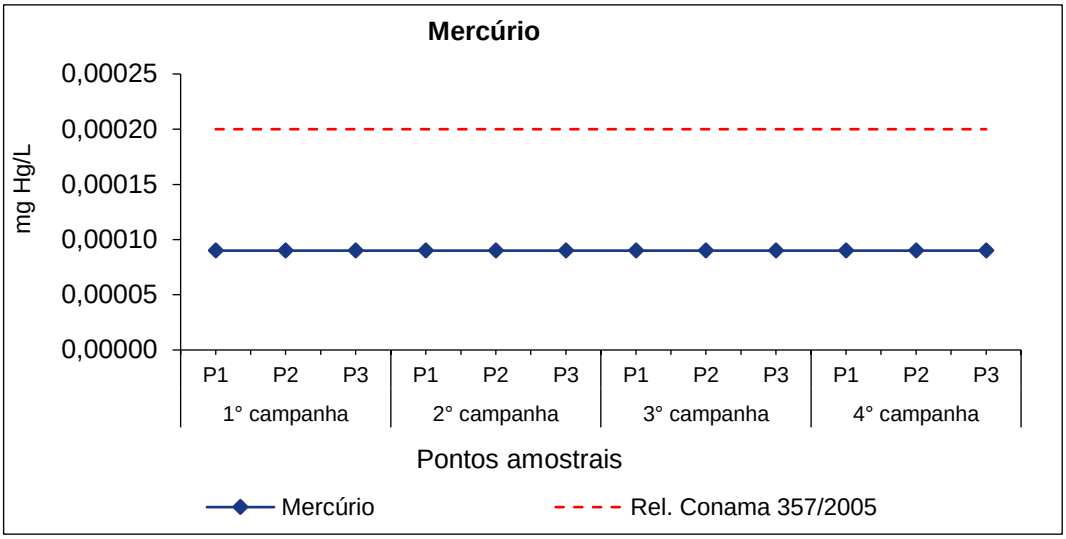


Gráfico 8-30: Resultados das concentrações de mercúrio nos pontos amostrais.

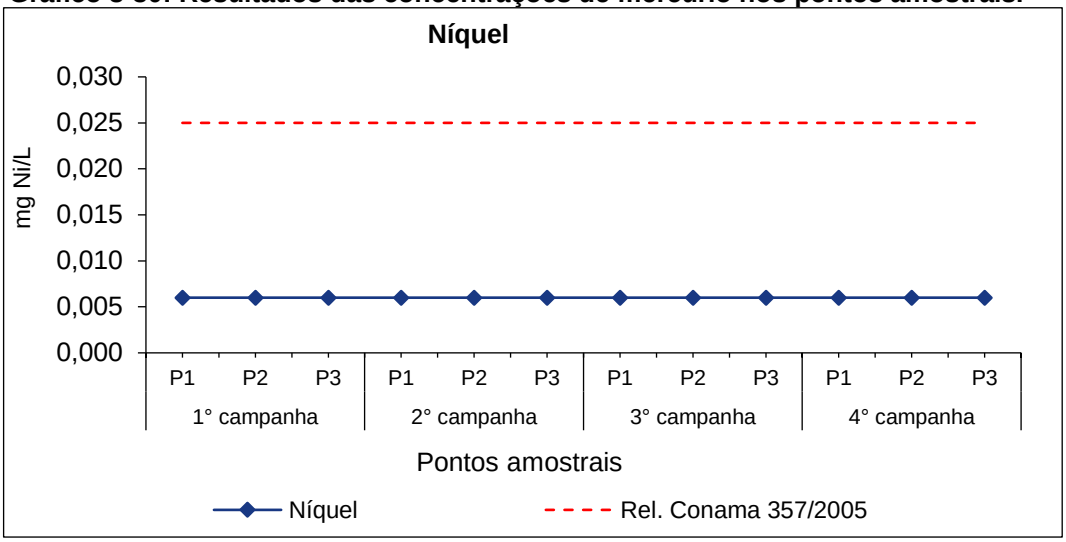


Gráfico 8-31: Resultados das concentrações de níquel nos pontos amostrais.

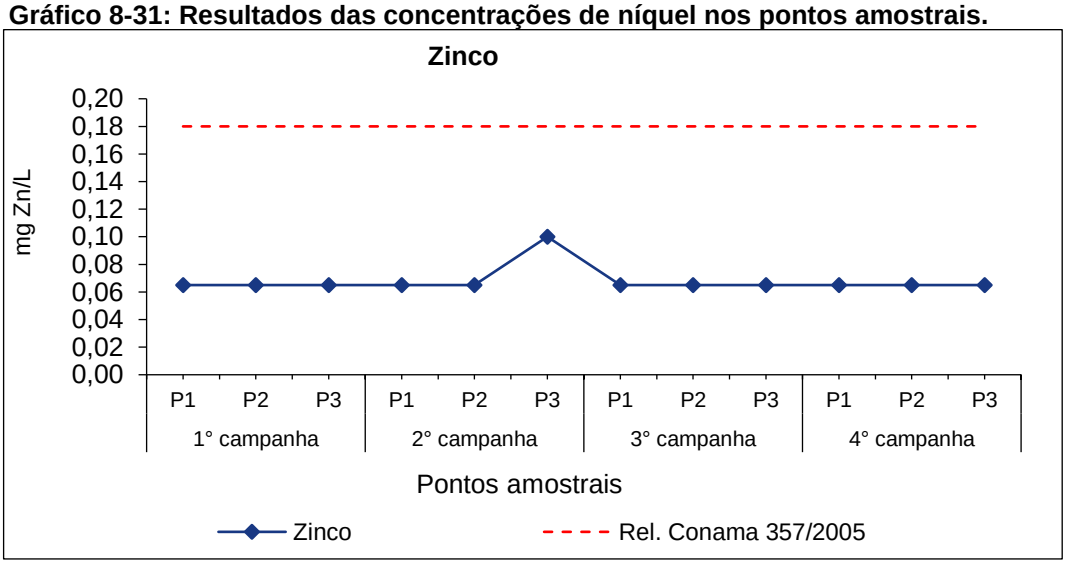


Gráfico 8-32: Resultados das concentrações de zinco nos pontos amostrais.

Os resultados analíticos físico-químicos da qualidade da água da PCH Paranhos Montante mostram que a maioria dos parâmetros estão dentro do padrão de qualidade constantes na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce classe 2, com exceção do parâmetro nitrogênio total e alumínio dissolvido.

O alumínio ocorre naturalmente no ambiente como silicatos, óxidos e hidróxidos, combinado com outros elementos, como sódio e flúor e como complexos com matéria orgânica. O metal é utilizado na indústria automobilística, construção civil, aeroespacial, elétrica e eletrônica, na fabricação de ligas metálicas, utensílios domésticos e embalagens para alimentos (CETESB, 2017). No estudo em questão todos os pontos da primeira, segunda e quarta campanha e os pontos P02 e P03 da terceira campanha, apresentaram os valores acima do permitido na resolução, este resultado merece uma atenção, pois isso é um indicativo de contaminação por efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição.

O nitrogênio total, apresentou-se superior em todos os pontos amostrais da quarta campanha, este resultado merece uma atenção, pois isso é um indicativo de contaminação por efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição. O aumento do nitrogênio em todos os pontos pode ter ocorrido pelo o lançamento de esgotos sanitários, efluentes industriais e escoamento da água das chuvas em solos que receberam fertilizantes.

8.1.2.2.6.5.2 Ativos de defensivos agrícolas com uso provável nas imediações

Na tabela a seguir são apresentados os resultados analíticos das análises de qualidade da água dos princípios ativos de defensivos agrícolas que são utilizados nas lavouras nas imediações da PCH Paranhos Montante.

Tabela 8-32: Resultado dos ativos dos defensivos agrícolas avaliadas durante as quatro campanhas amostrais no rio Chopim, na área de influência da PCH Paranhos Montante.

Parâmetros	Pontos amostrais												Legislação*	Unidade
	1° Campanha			2° Campanha			3° Campanha			4° Campanha				
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3		
1,1,2-Tricloroeteno	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,03	mg/L
1,1 - Dicloroeteno	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,003 mg/L	mg/L
1,2 - Dicloroetano	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,01 mg/L	mg/L
2,4,5-T	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤ 2,0 µg/L	µg/L
2,4,5-TP	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤ 10,0 µg/L	µg/L
2,4,6- Triclorofenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	≤ 0,01 mg/L	µg/L
2,4- Diclorofenol	<0,05	<0,06	<0,07	<0,08	<0,09	<0,10	<0,11	<0,12	<0,13	<0,14	<0,15	<0,16	≤ 0,3 µg/L	µg/L
2,4-D	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤ 4,0 µg/L	µg/L
2- Clorofenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,1 µg/L	µg/L
Acrilamida	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	µg/L
Alacloro	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 20 µg/L	µg/L
Aldrin+Dieldrin	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,005 µg/L	µg/L
Atrazina	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 2 µg/L	µg/L
Benzeno	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,005 mg/L	mg/L
Benzo(a)antraceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Benzo(a)pireno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Benzo(b)fluoranteno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Benzo(k)fluoranteno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Carbaril	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	≤ 0,02 µg/L	µg/L
Clordano (cis+trans)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,04 µg/L	µg/L
Criseno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,1 µg/L	µg/L
Surfactantes Aniônicos	0,120	<0,100	<0,100	0,326	0,203	0,379	0,119	0,140	0,149	0,130	0,102	0,111	≤ 0,5 mg LAS/L	mg LAS/L
Dibenzo(a,h)antraceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Diclorometano	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,02 mg/L	mg/L
Endossulfan (alfa+beta+sais)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,056 µg/L	µg/L
Estireno	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,02 mg/L	mg/L
Etilbenzeno	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	≤ 90,0 µg/L	µg/L
Glifosato	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	≤ 65 µg/L	µg/L
Gution	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,005 µg/L	µg/L
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	ND	ND	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,01 µg/L	µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,05 µg/L	µg/L
Lindano (Gama BHC)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,02 µg/L	µg/L
Malation	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,1 µg/L	µg/L
Metolacloro	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 10 µg/L	µg/L
Metoxicloro	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,03 µg/L	µg/L
Naftaleno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	µg/L
Parationa	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,04 µg/L	µg/L
Pentaclorofenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	≤ 0,009 mg/L	mg/L
Profenofós	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	µg/L
Sílica Total	13,369	13,233	12,151	15,128	11,639	12,556	14,417	15,872	11,106	28,117	29,800	16,567	-	mg SiO2/L
Simazina	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 2,0 µg/L	µg/L
Tetracloreto de Carbono	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,002 mg/L	mg/L
Tetracloroeteno	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	≤ 0,01 mg/L	mg/L
Tolueno	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	≤ 2,0 µg/L	µg/L
Toxafeno	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	≤ 0,01 µg/L	µg/L

Parâmetros	Pontos amostrais												Legislação*	Unidade
	1° Campanha			2° Campanha			3° Campanha			4° Campanha				
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3		
Trifluralina	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	≤ 0,2 µg/L	µg/L
Xilenos	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	≤ 300 µg/L	µg/L
Acefato	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	µg/L
Acefato + Metamidofós	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	µg/L
Benzidina	ND	ND	ND	<0,05	<0,05	<0,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0,001 µg/L	µg/L
Cipermetrina	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	ND	ND	ND	-	µg/L
DDT+DDD+DDE	ND	ND	ND	<0,05	<0,05	<0,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0,002 µg/L	µg/L
Dodecaclorociclopentano	ND	ND	ND	<0,05	<0,05	<0,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0,001 µg/L	µg/L
Endrin	ND	ND	ND	<0,005	<0,005	<0,005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0,004 µg/L	µg/L
Hexaclorobenzeno	ND	ND	ND	<1,0	<1,0	<1,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0,0065 µg/L	µg/L
Lambda Cialotrina	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	µg/L
PCBs - Bifenilas Policloradas	ND	ND	ND	<0,08	<0,08	<0,08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0,001 µg/L	µg/L
Proticonazol	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	µg/L
Proticonazol + Proticonazol-destio	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-	µg/L
Tiametoxam	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	µg/L
Tributilestanho	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	≤ 0,063 µg/L	µg/L
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	≤ 0,02 µg/L	µg/L

Legenda: *1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357/2005 - Água Doce Classe II. ND-Não detectado.

Os resultados apresentados na tabela são complementados por gráficos comparativos, que apresentam os padrões de referência estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, para uma melhor visualização, como pode ser observado abaixo e posteriormente é realizada uma discussão global dos resultados.

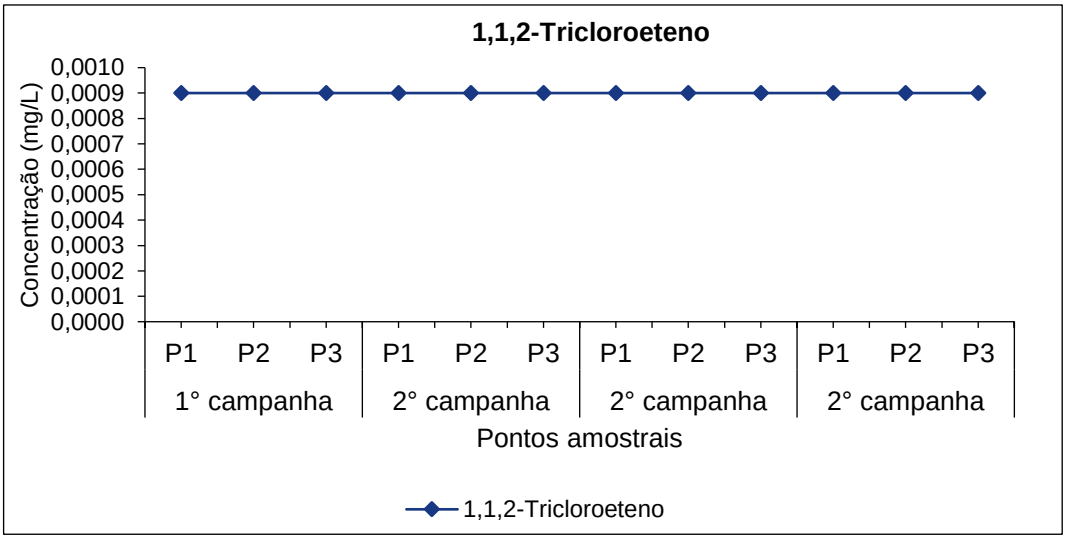


Gráfico 8-33: Resultado das concentrações de 1,1,2-tricloroeteno nos pontos amostrais.

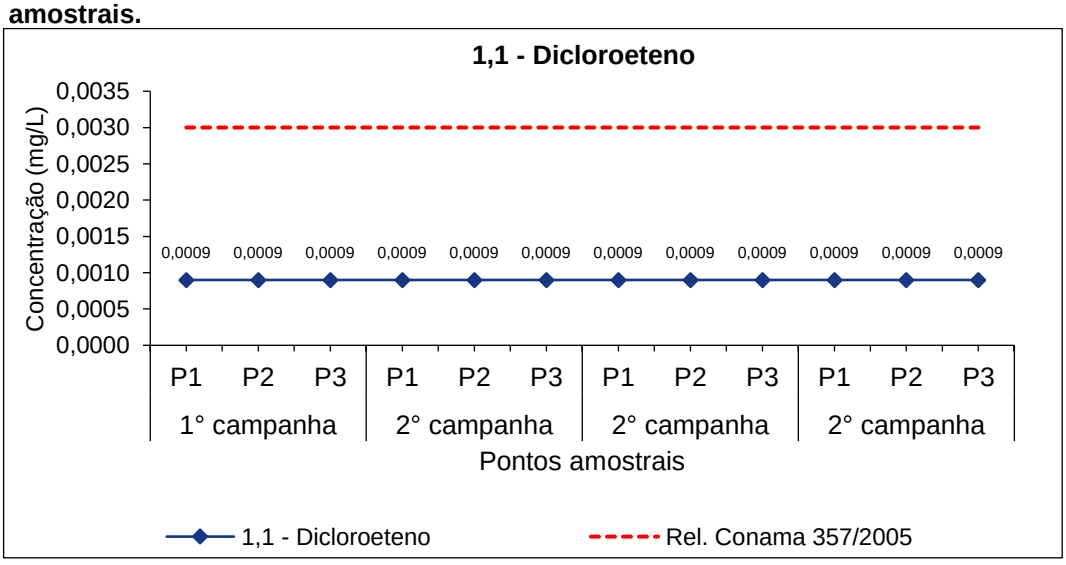


Gráfico 8-34: Resultado das concentrações de 1,1 - dicloroeteno nos pontos amostrais.

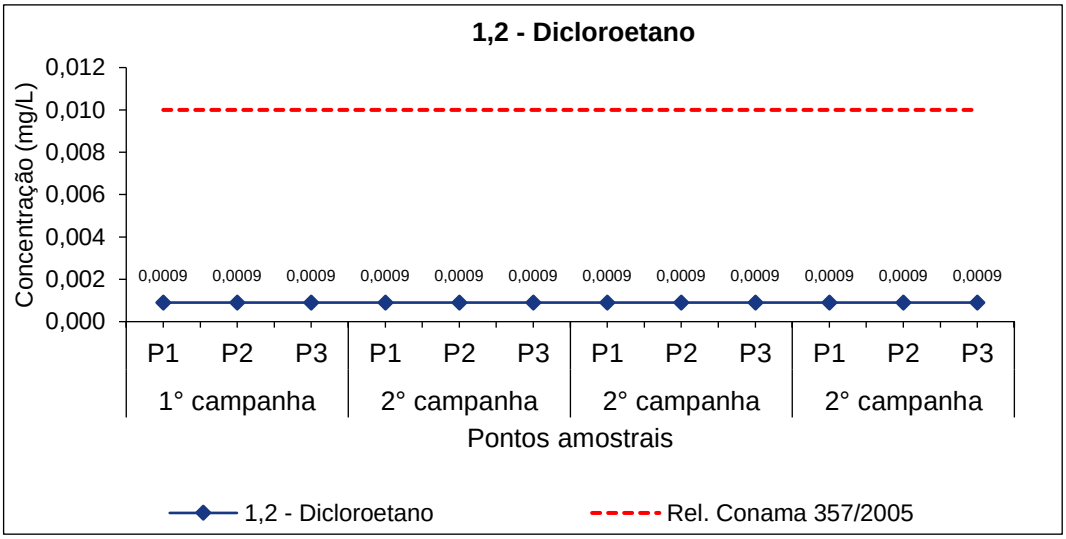


Gráfico 8-35: Resultado das concentrações de 1,2 - dicloroetano nos pontos amostrais.

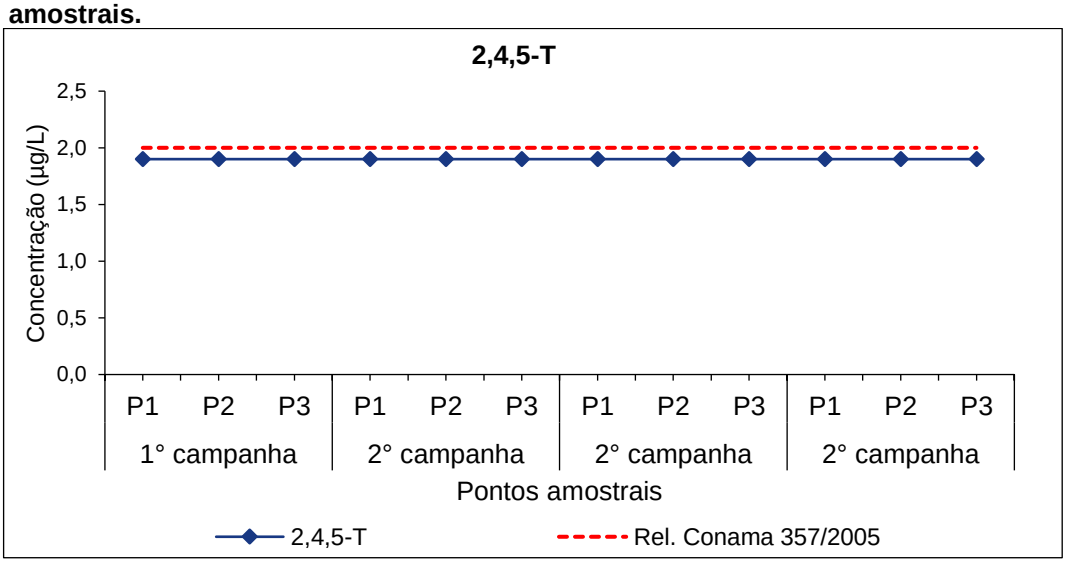


Gráfico 8-36: Resultado das concentrações de 2,4,5-T nos pontos amostrais.

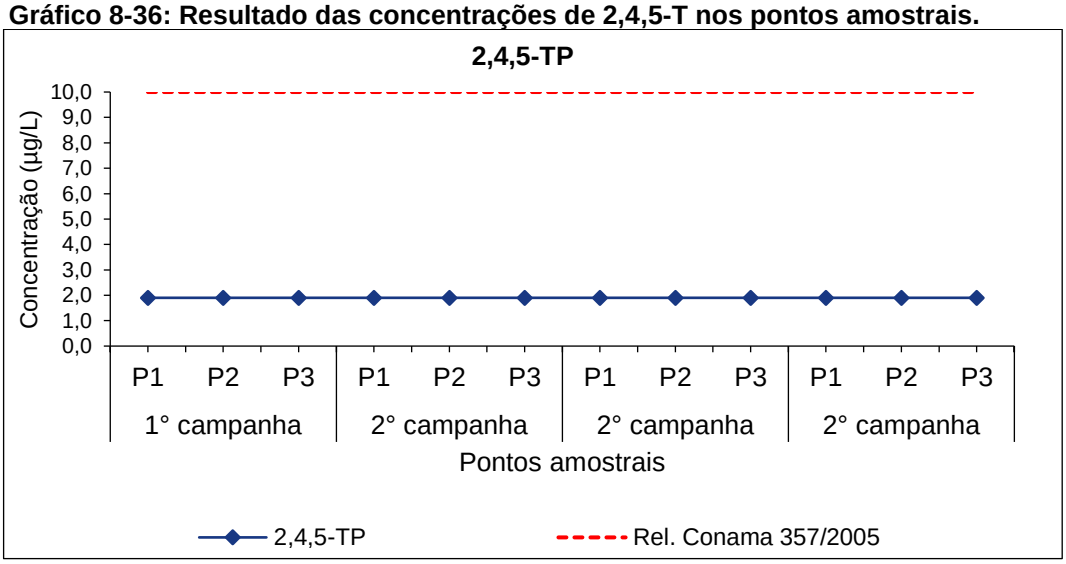


Gráfico 8-37: Resultado das concentrações de 2,4,5-TP nos pontos amostrais.

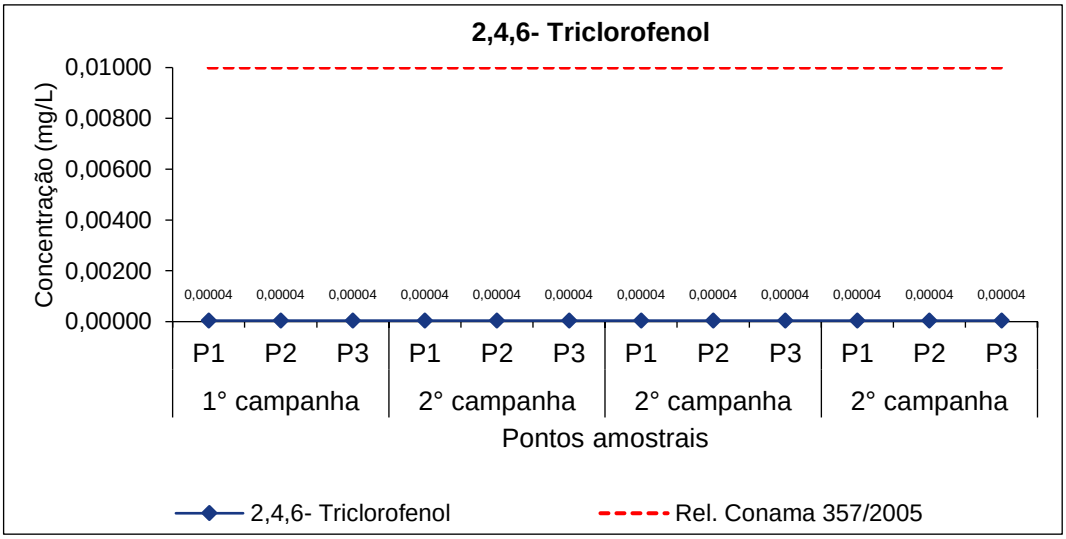


Gráfico 8-38: Resultado das concentrações de 2,4,6-triclorofenol nos pontos amostrais.

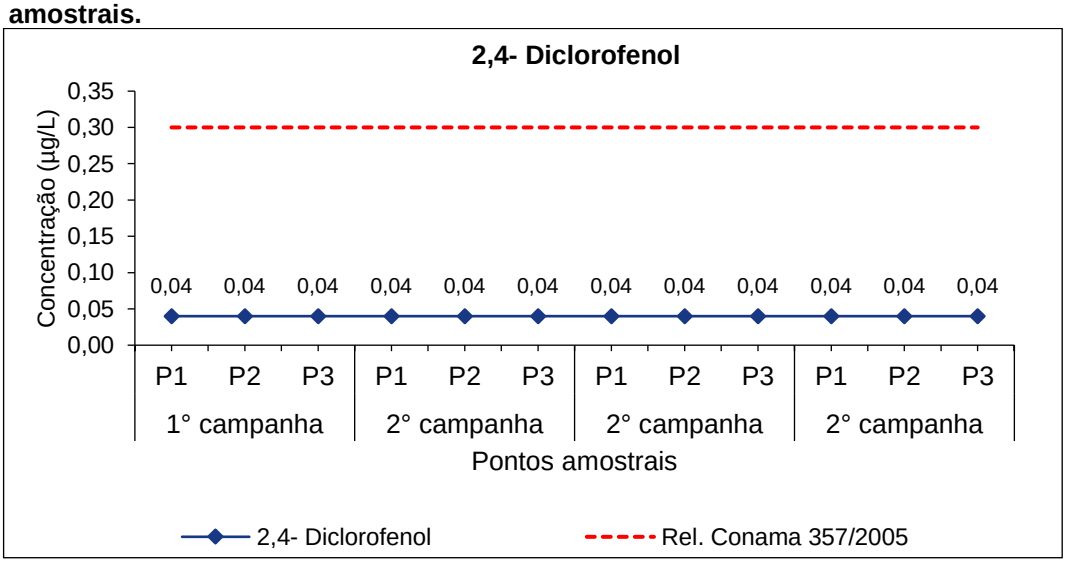


Gráfico 8-39: Resultado das concentrações de 2,4-diclorofenol nos pontos amostrais.

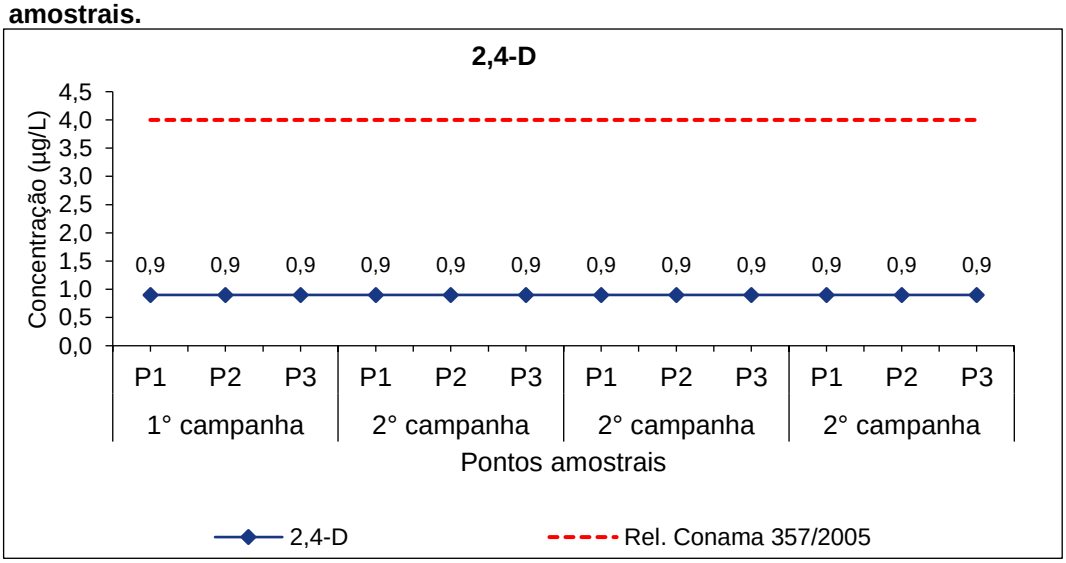


Gráfico 8-40: Resultado das concentrações de 2,4-D nos pontos amostrais.

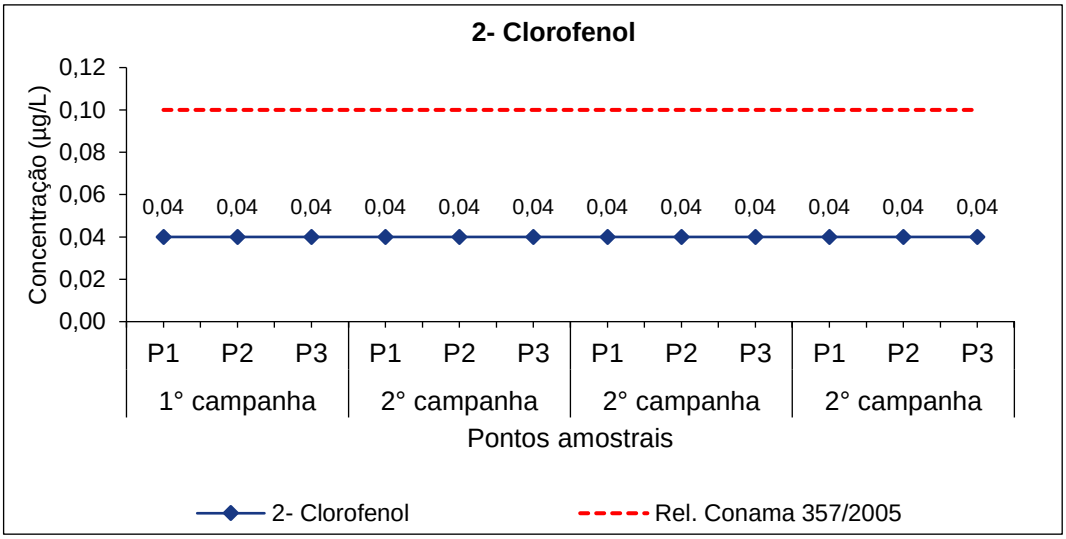


Gráfico 8-41: Resultado das concentrações de 2-clorofenol nos pontos amostrais.

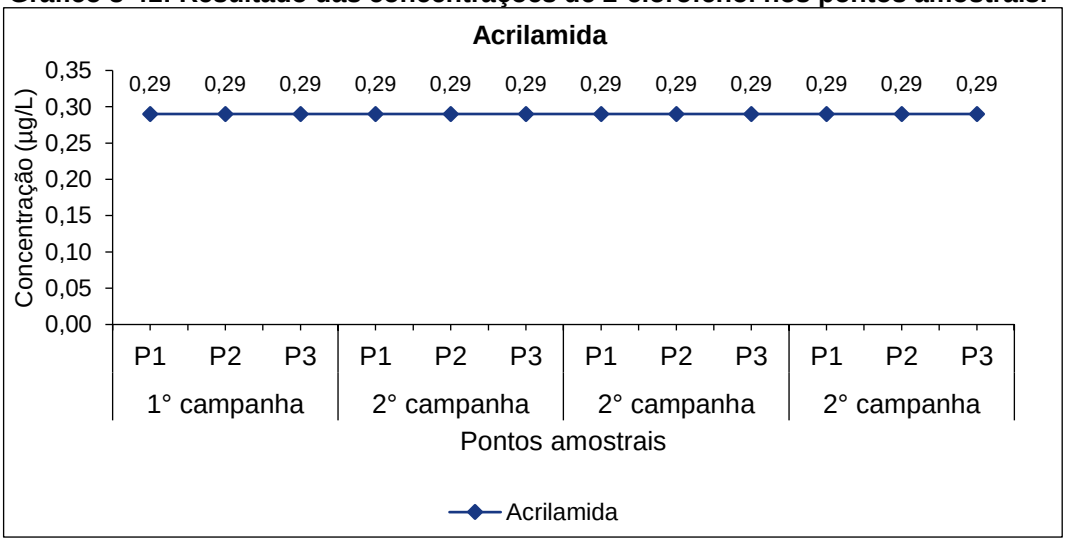


Gráfico 8-42: Resultado das concentrações de acrilamida nos pontos amostrais.

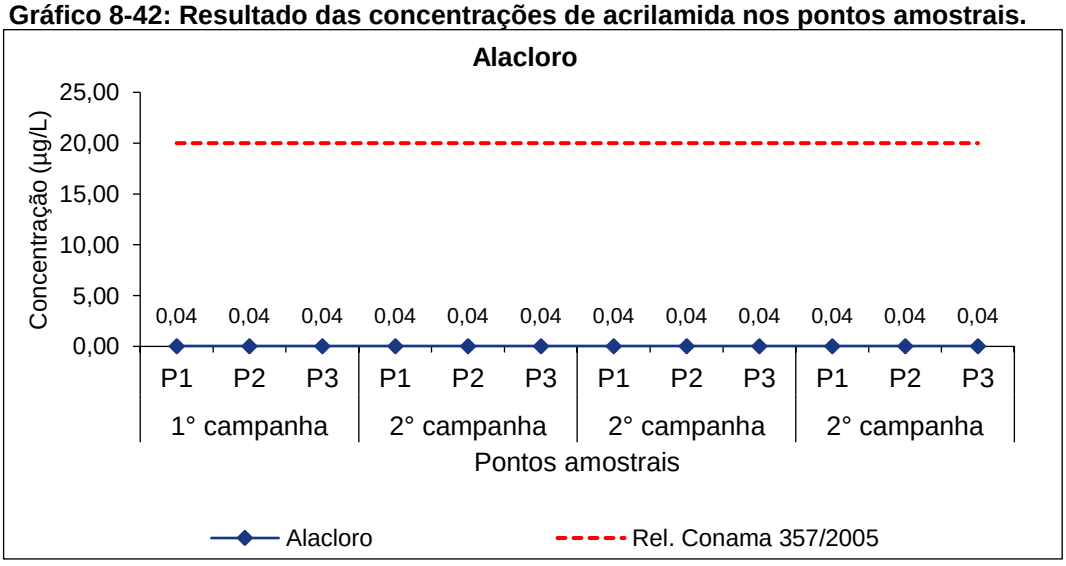


Gráfico 8-43: Resultado das concentrações de alacloro nos pontos amostrais.

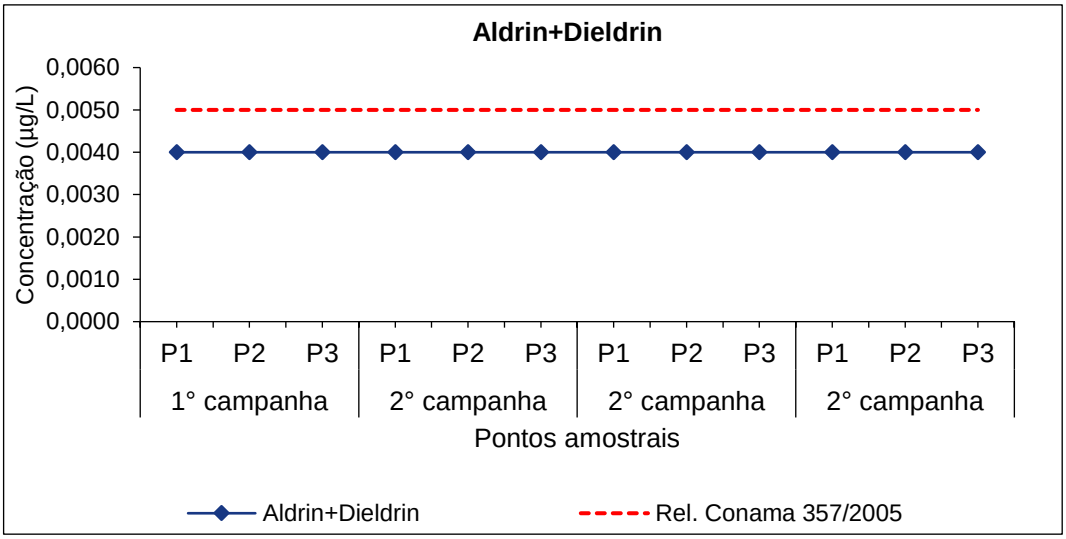


Gráfico 8-44: Resultado das concentrações de aldrin+dieldrin nos pontos amostrais.

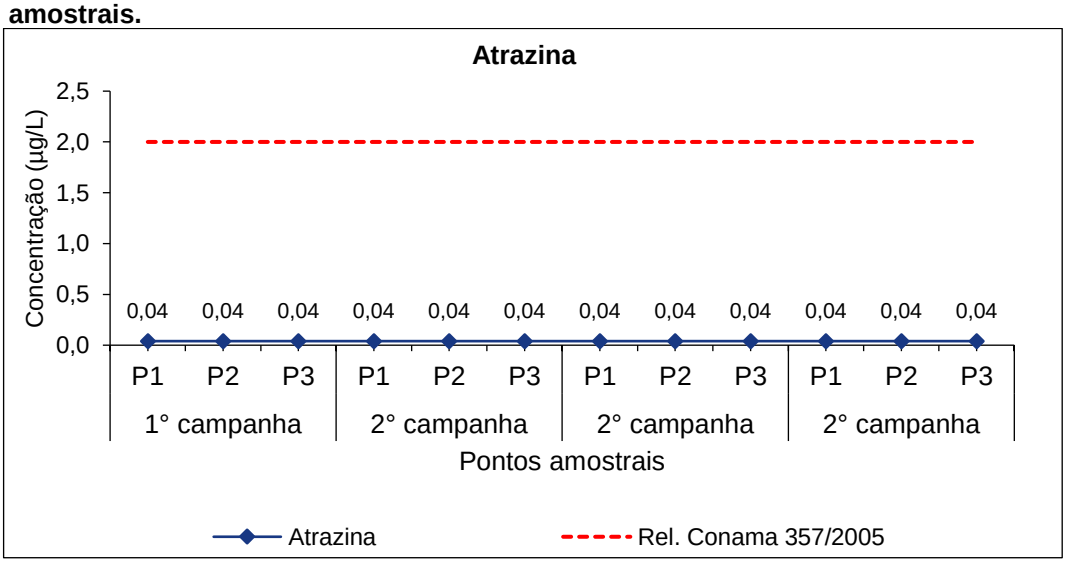


Gráfico 8-45: Resultado das concentrações de atrazina nos pontos amostrais.

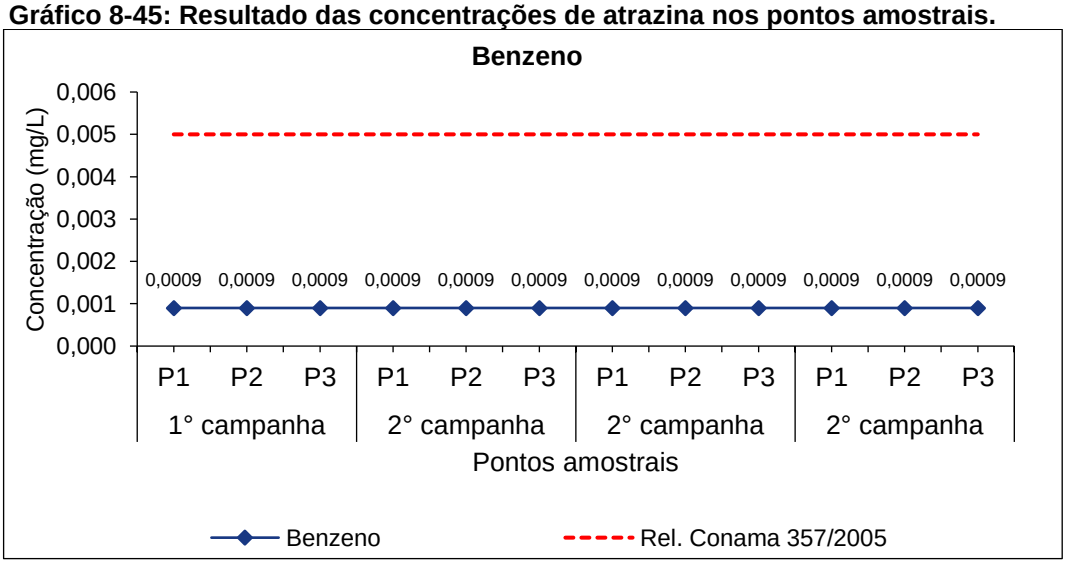


Gráfico 8-46: Resultado das concentrações de benzeno nos pontos amostrais.

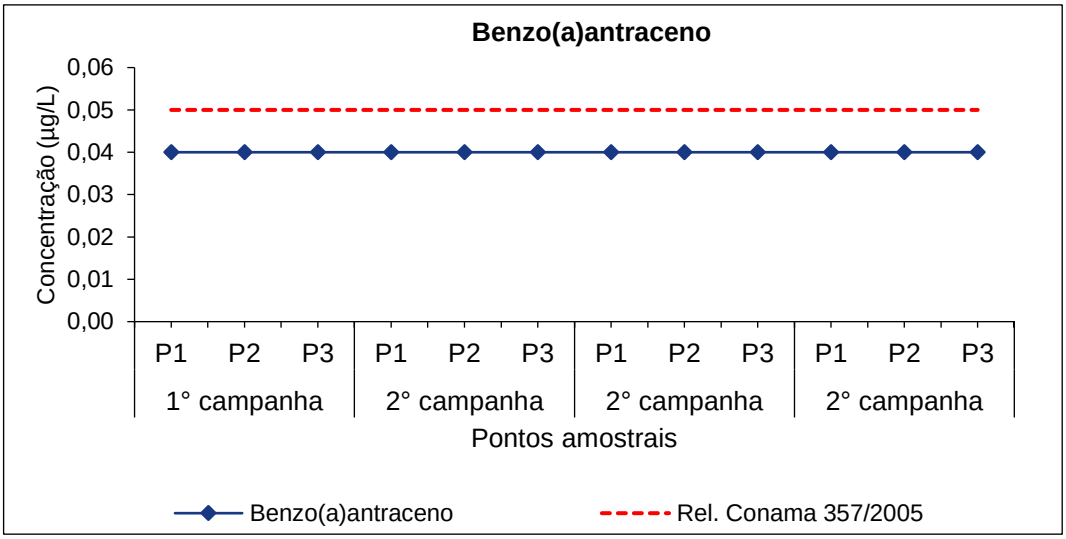


Gráfico 8-47: Resultado das concentrações de benzo(a)antraceno nos pontos amostrais.

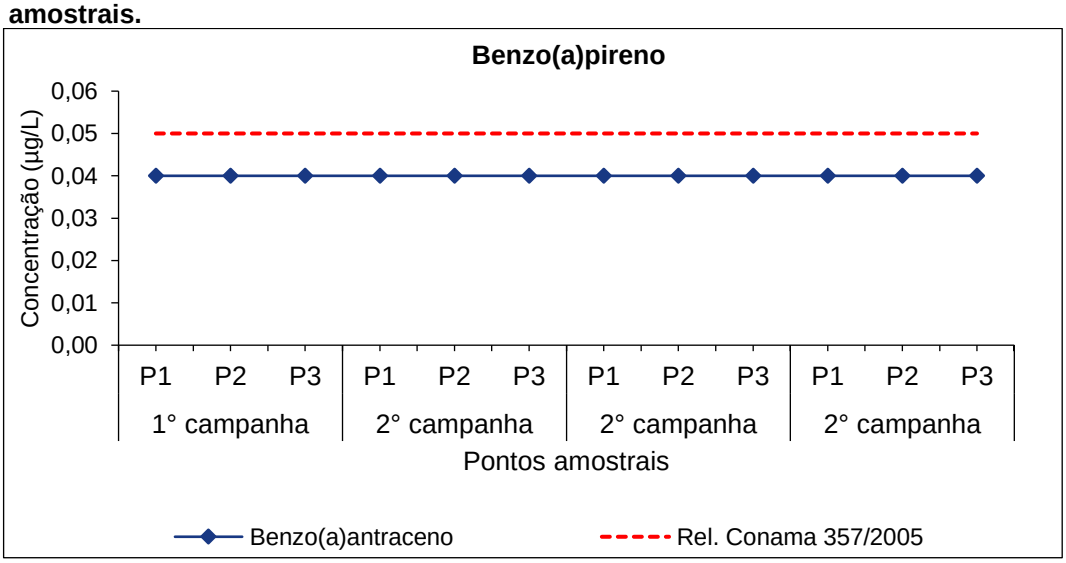


Gráfico 8-48: Resultado das concentrações de benzo(a)pireno nos pontos amostrais.

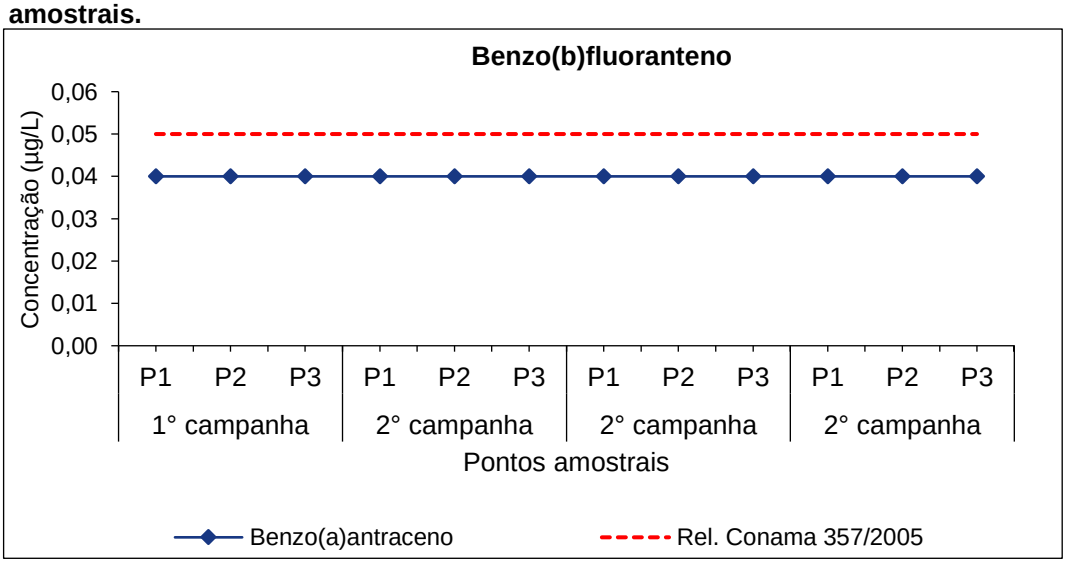


Gráfico 8-49: Resultado das concentrações de benzo(b)fluoranteno nos pontos amostrais.

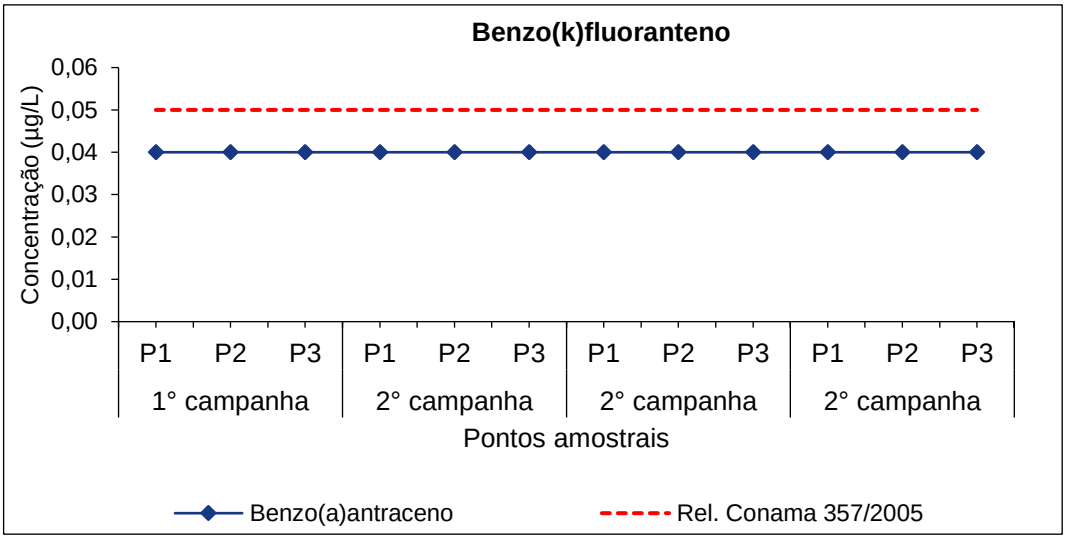


Gráfico 8-50: Resultado das concentrações de benzo(k) fluoranteno nos pontos amostrais.

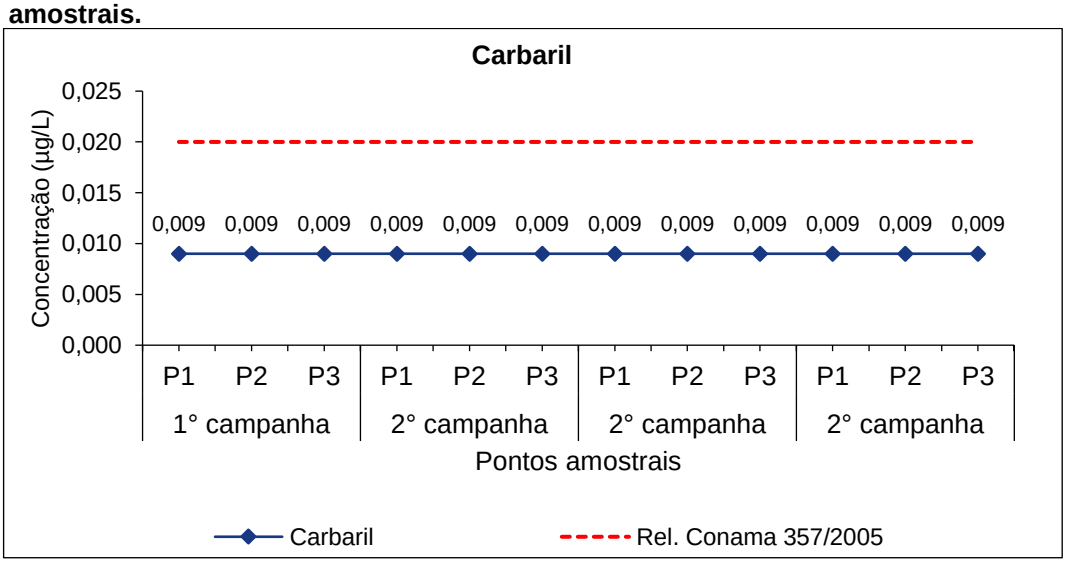


Gráfico 8-51: Resultado das concentrações de carbaril nos pontos amostrais.

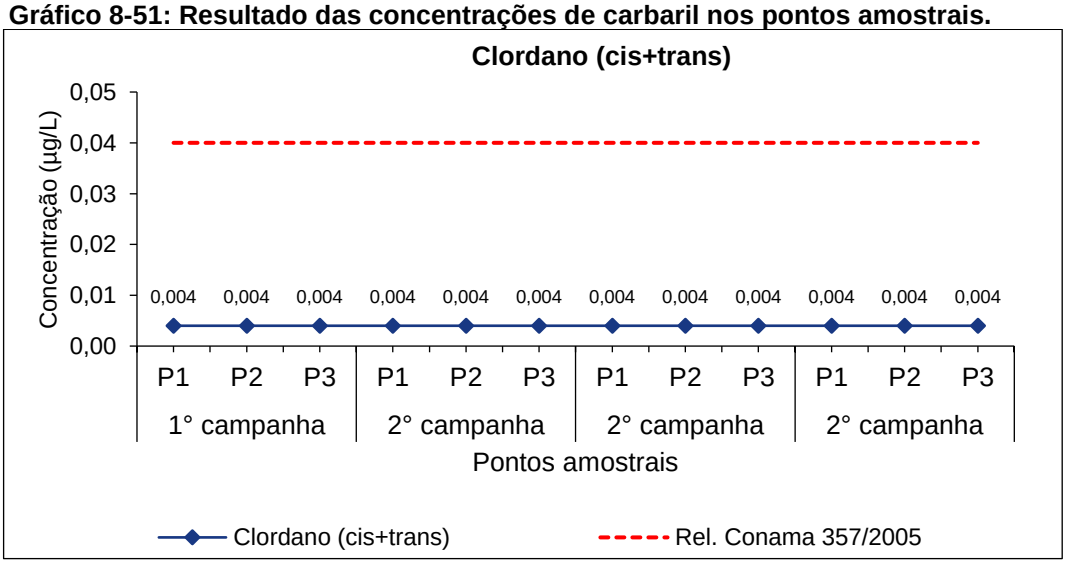


Gráfico 8-52: Resultado das concentrações de clordano (cis+trans) nos pontos amostrais.

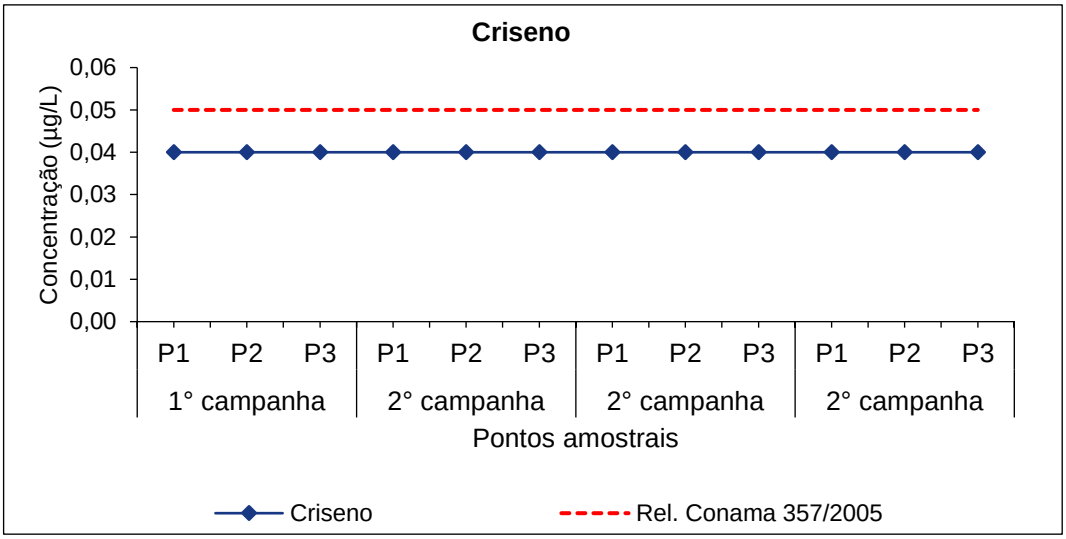


Gráfico 8-53: Resultado das concentrações de criseno nos pontos amostrais.

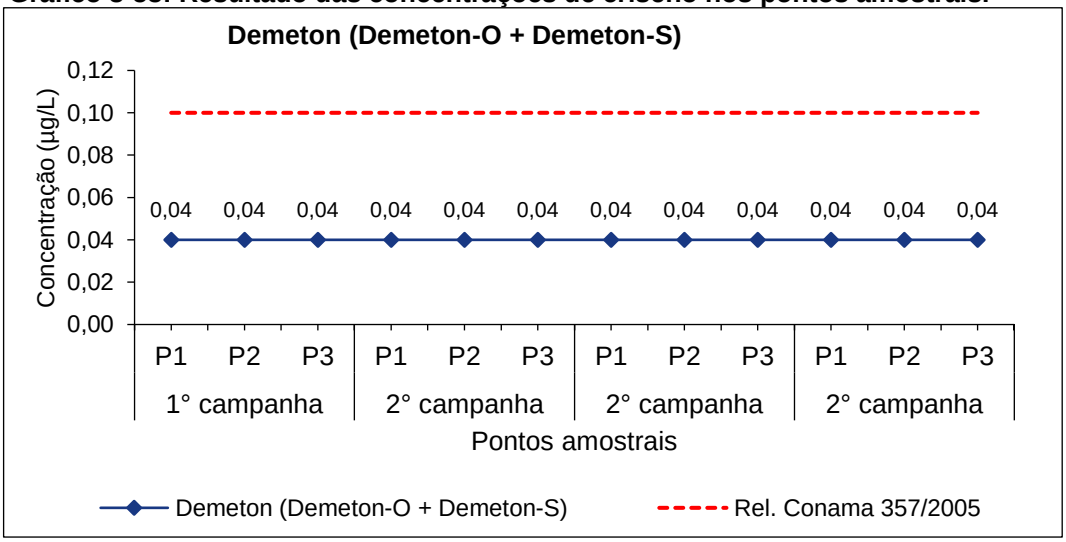


Gráfico 8-54: Resultado das concentrações de demeton (Demeton-O + Demeton-S) nos pontos amostrais.

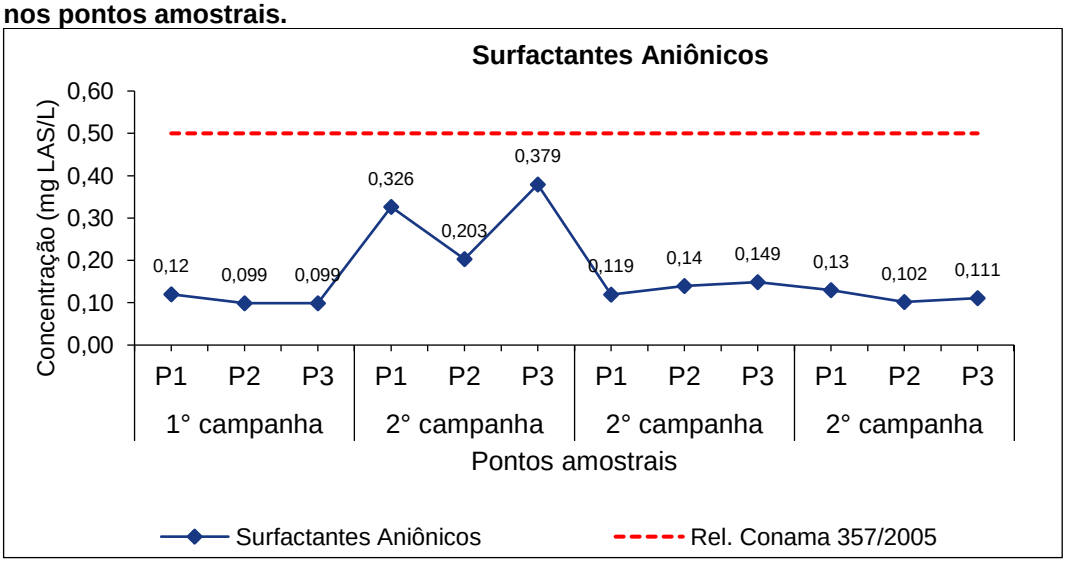


Gráfico 8-55: Resultado das concentrações de surfactantes aniônicos nos pontos amostrais.

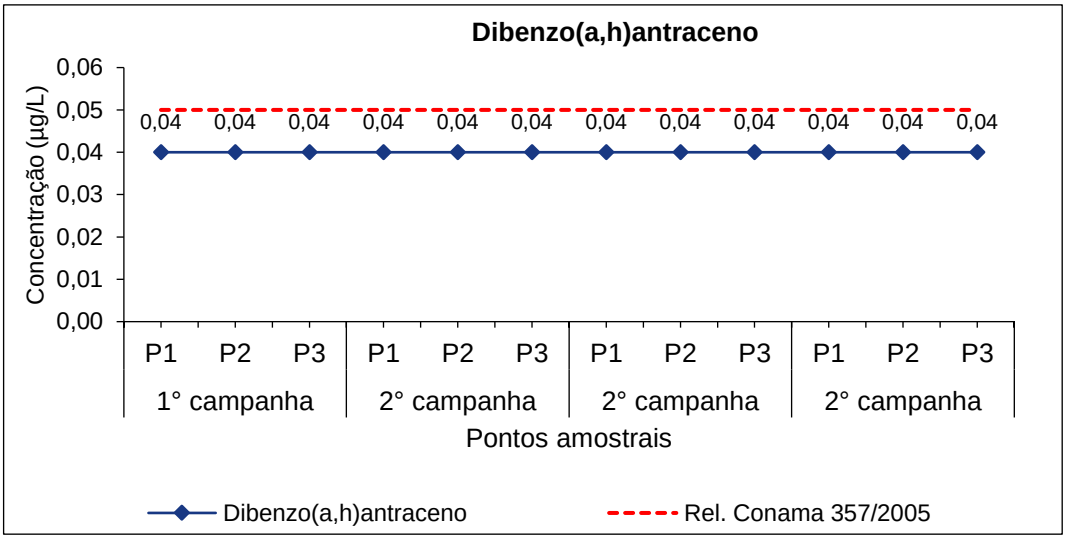


Gráfico 8-56: Resultado das concentrações de dibenzo(a,h)antraceno nos pontos amostrais.

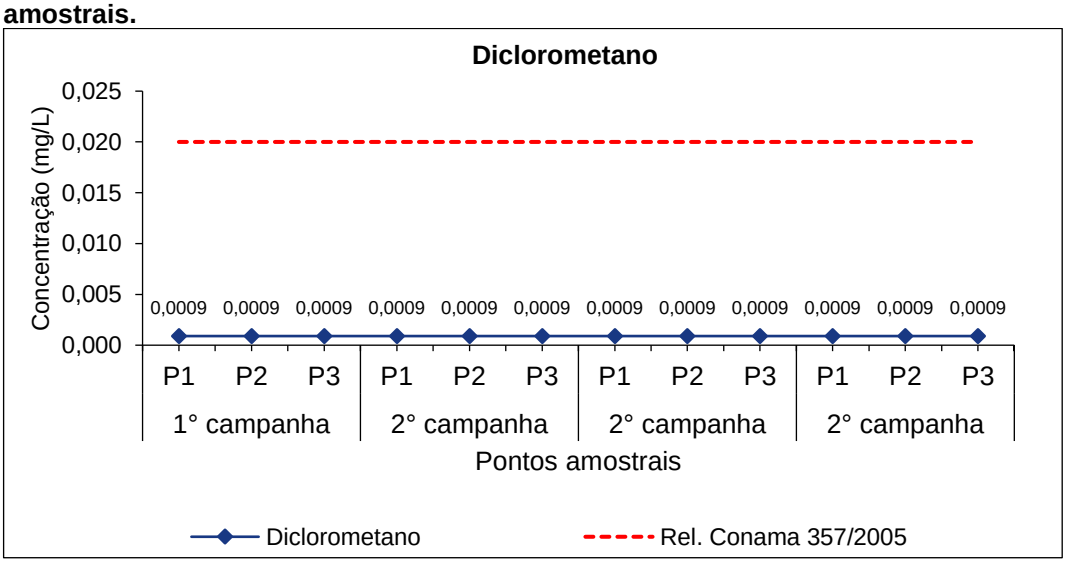


Gráfico 8-57: Resultado das concentrações de diclorometano nos pontos amostrais.

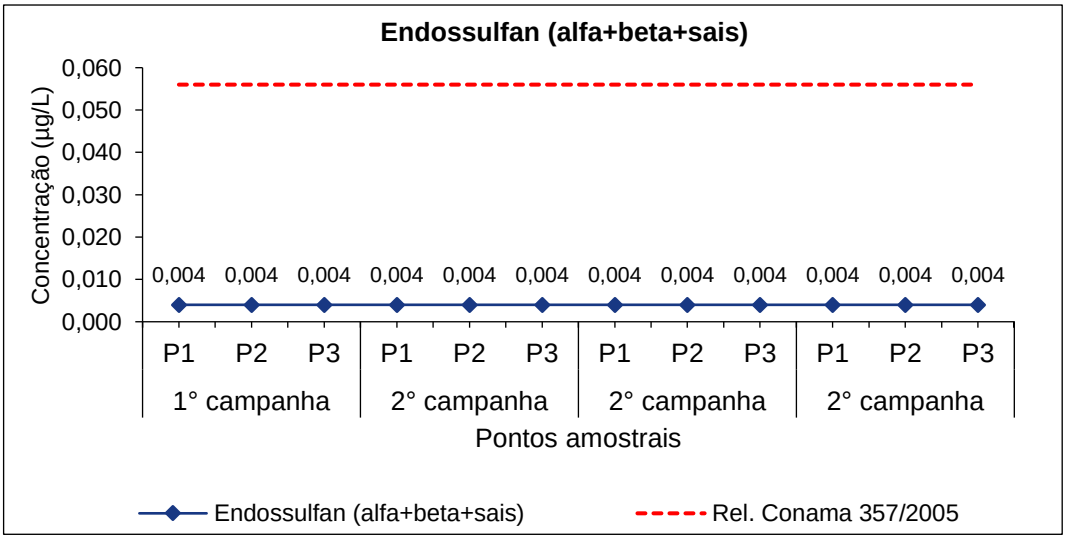


Gráfico 8-58: Resultado das concentrações de endossulfan (alfa+beta+sais) nos pontos amostrais.

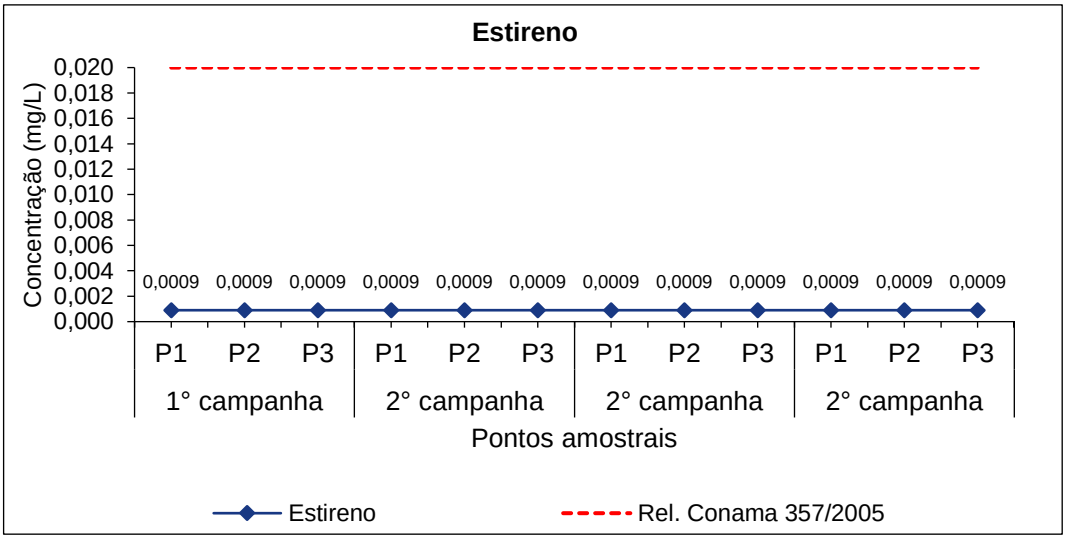


Gráfico 8-59: Resultado das concentrações de estireno nos pontos amostrais.

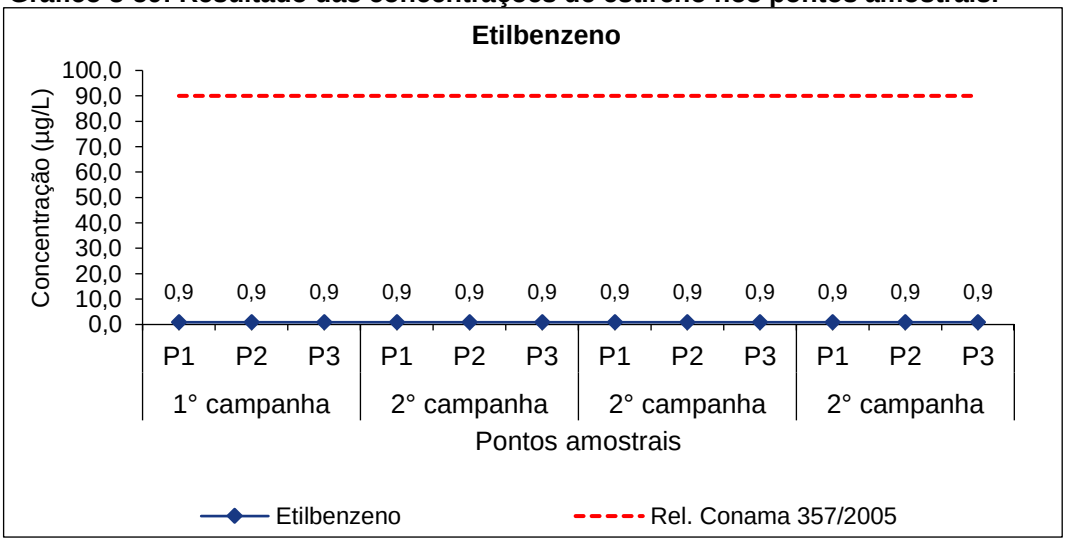


Gráfico 8-60: Resultado das concentrações de etilbenzeno nos pontos amostrais.

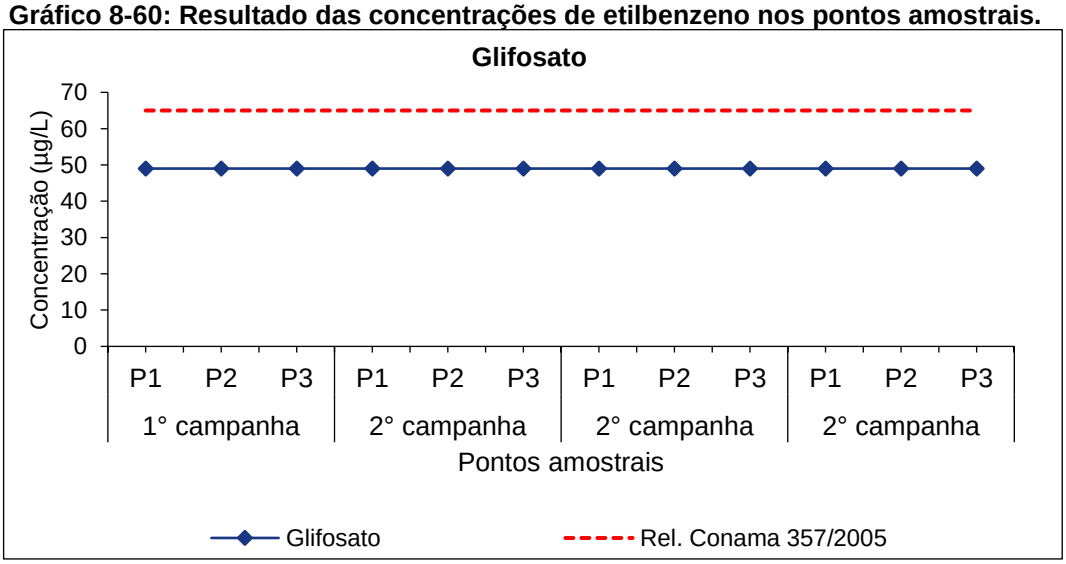


Gráfico 8-61: Resultado das concentrações de glifosato nos pontos amostrais.

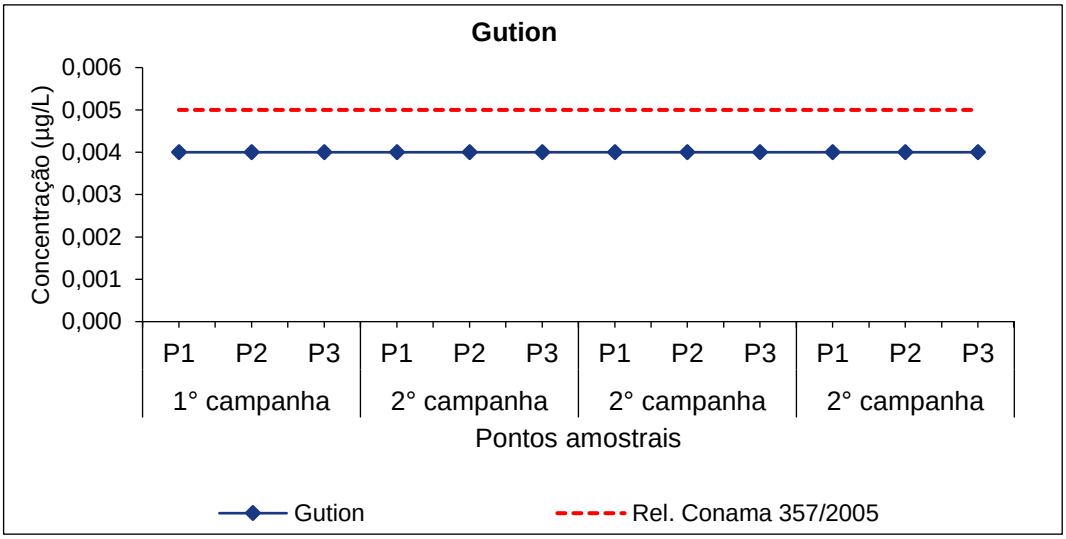


Gráfico 8-62: Resultado das concentrações de gution nos pontos amostrais.

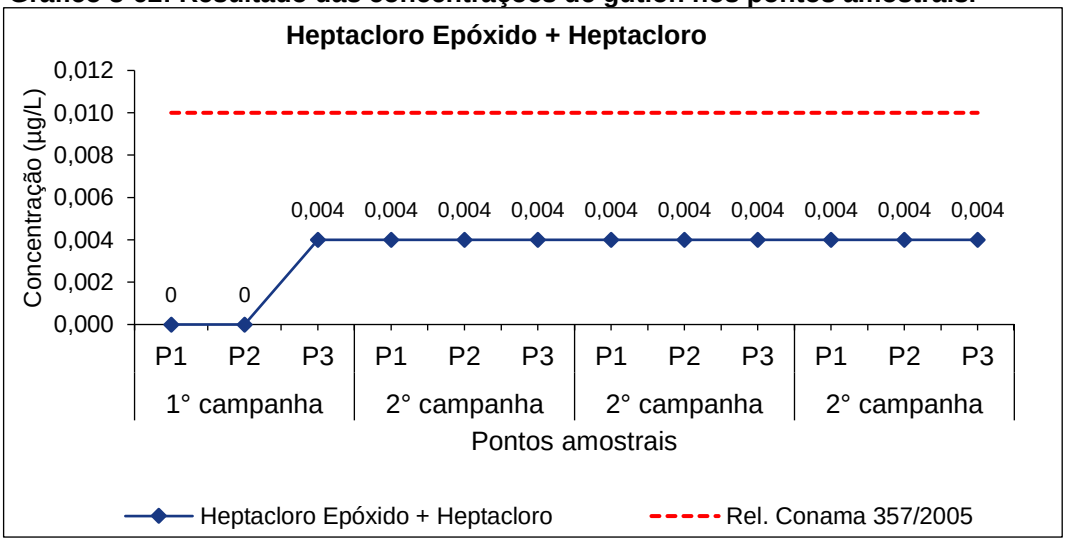


Gráfico 8-63: Resultado das concentrações de heptacloro epóxido + heptacloro nos pontos amostrais.

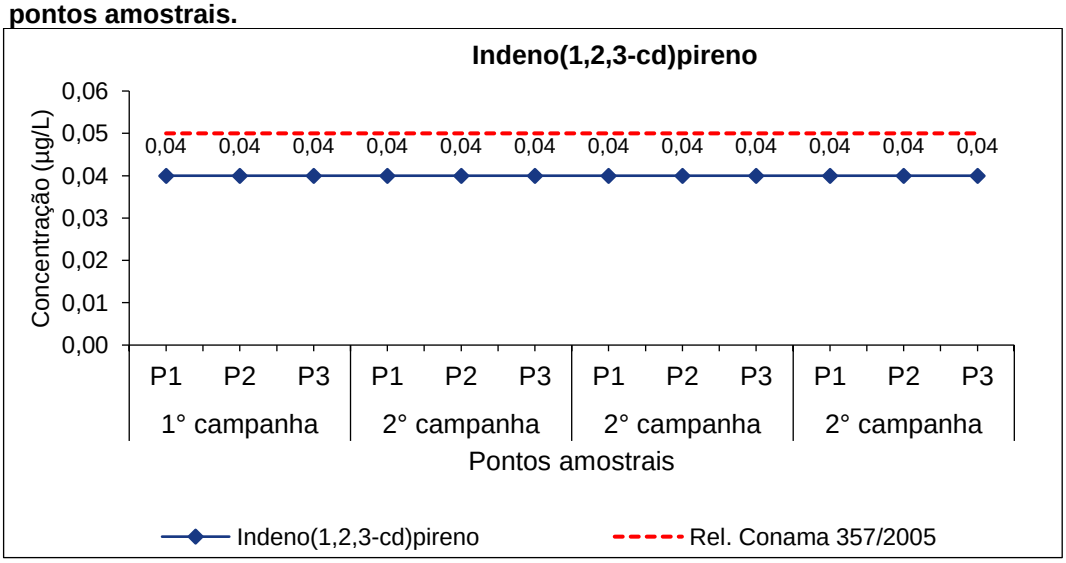


Gráfico 8-64: Resultado das concentrações de indeno(1,2,3-cd) pireno nos pontos amostrais.

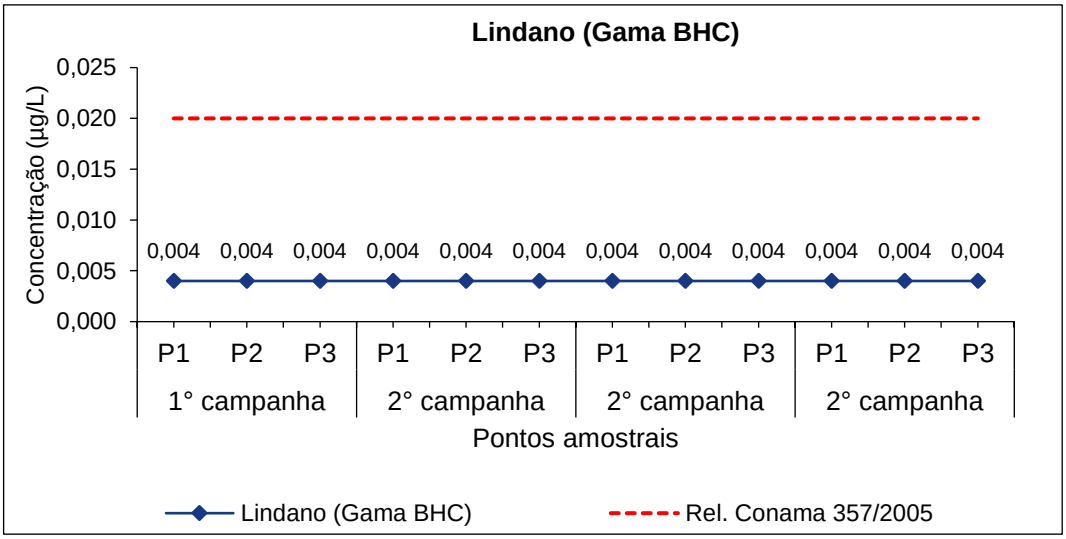


Gráfico 8-65: Resultado das concentrações de lindano (gama BHC) nos pontos amostrais.

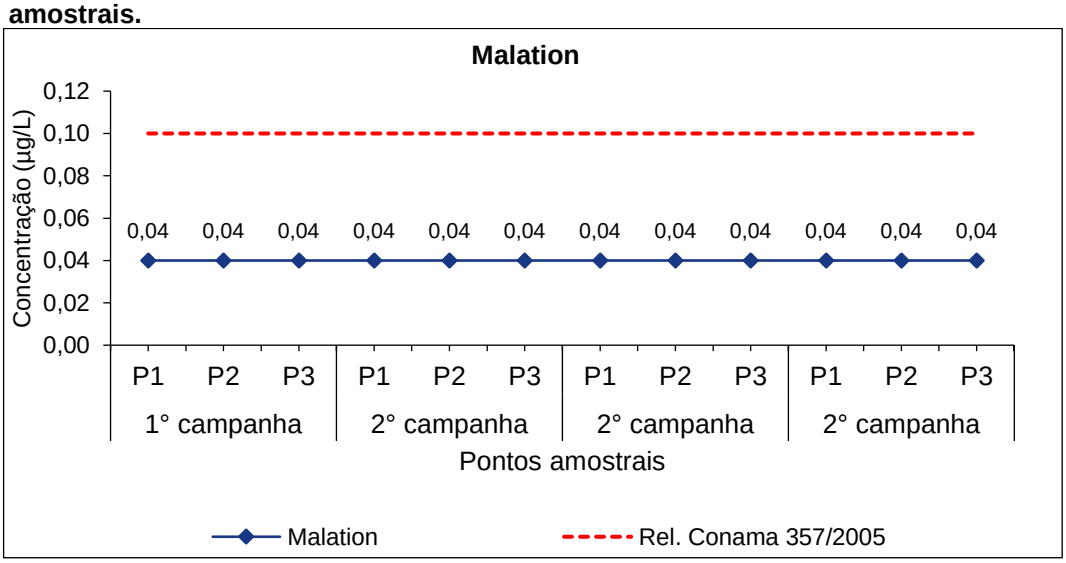


Gráfico 8-66: Resultado das concentrações de malation nos pontos amostrais.

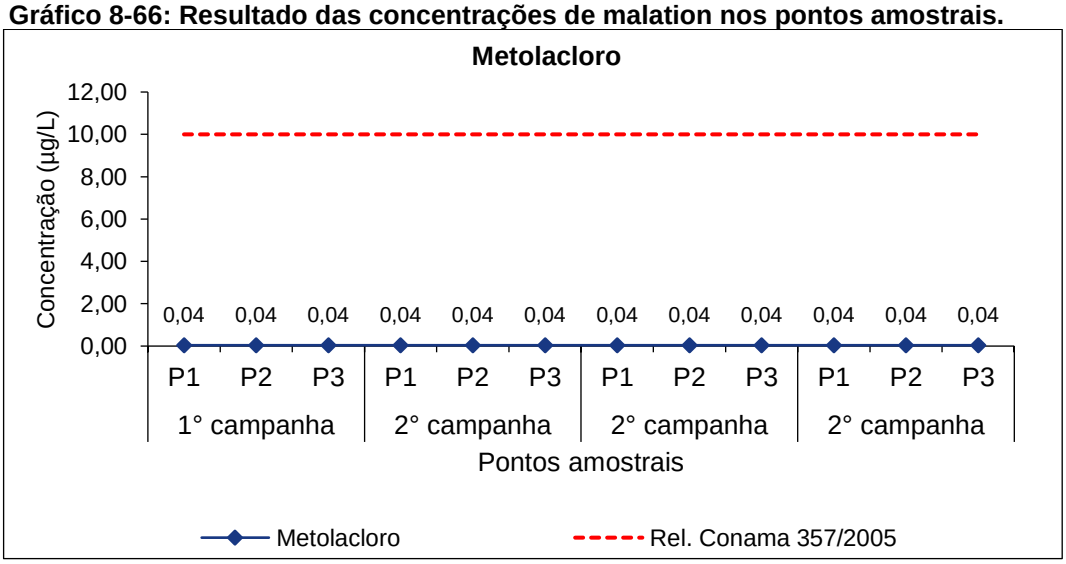


Gráfico 8-67: Resultado das concentrações de metolacloro nos pontos amostrais.

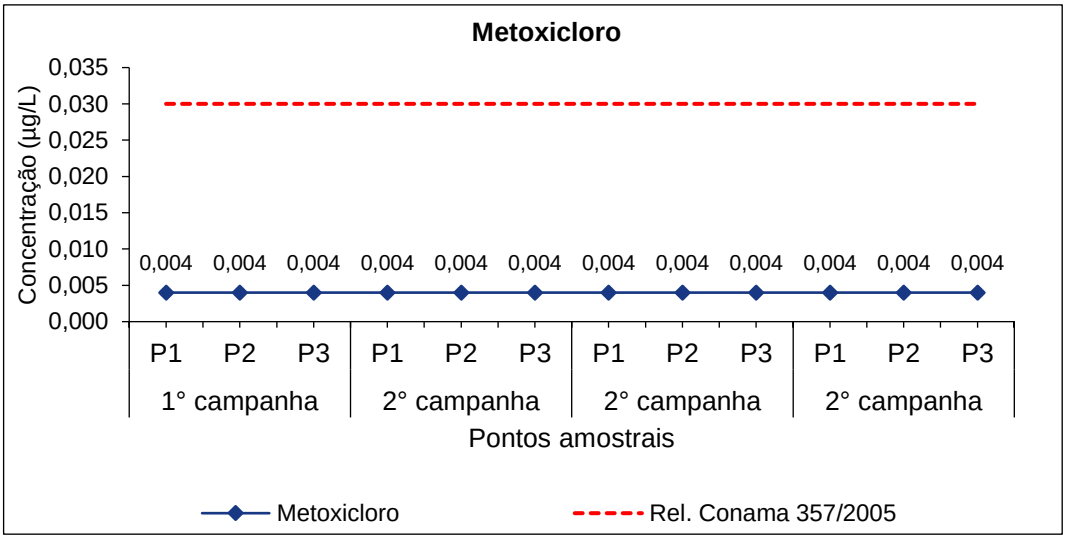


Gráfico 8-68: Resultado das concentrações de metoxicloro nos pontos amostrais.

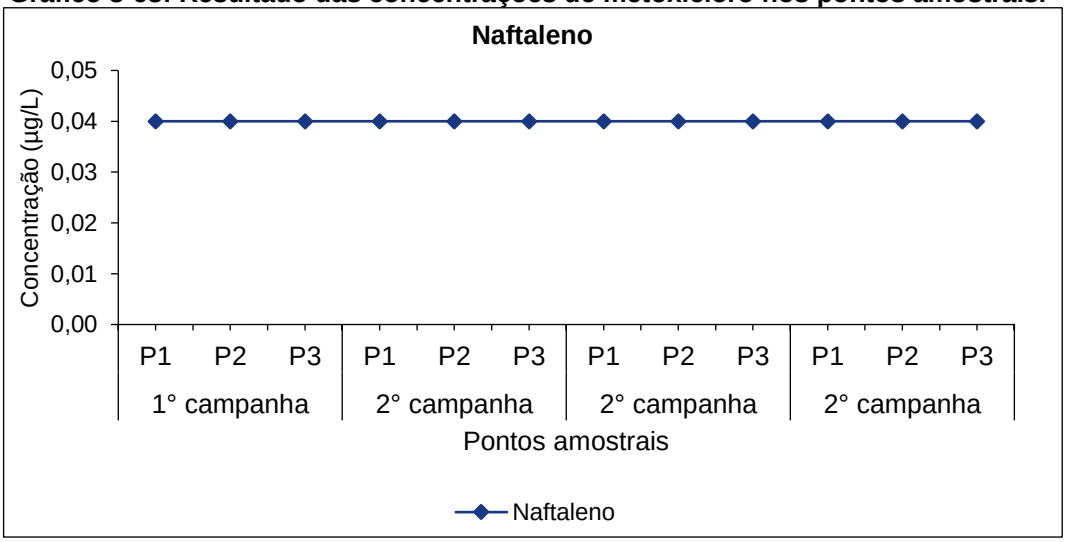


Gráfico 8-69: Resultado das concentrações de naftaleno nos pontos amostrais.

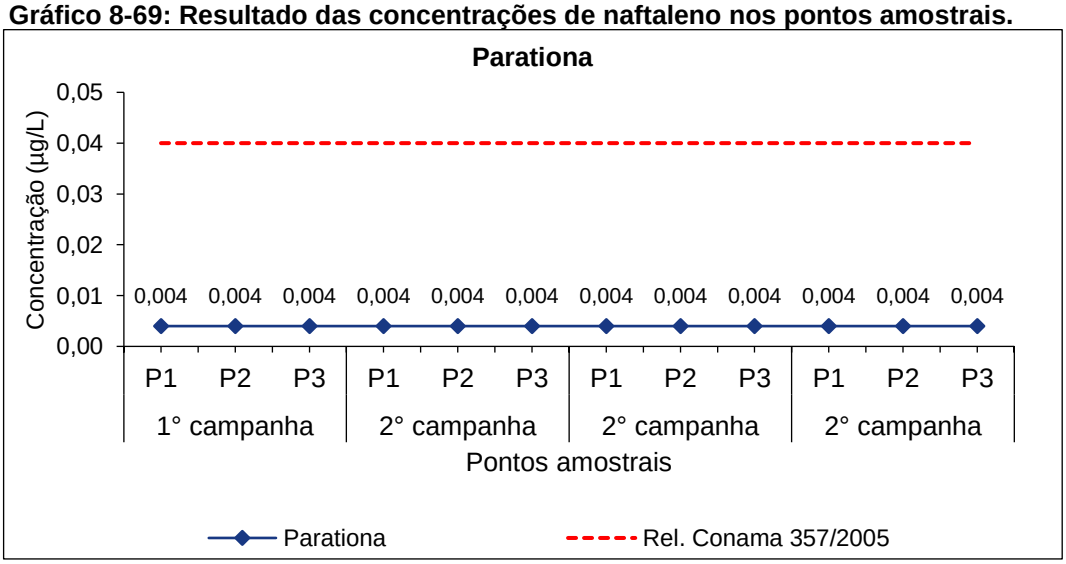


Gráfico 8-70: Resultado das concentrações de paration a nos pontos amostrais.

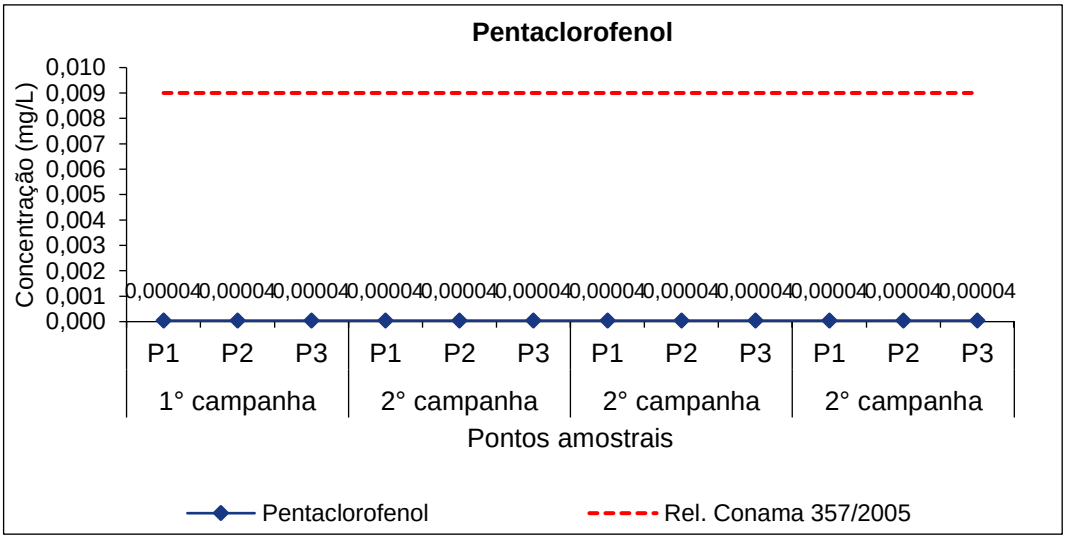


Gráfico 8-71: Resultado das concentrações de pentaclorofenol nos pontos amostrais.

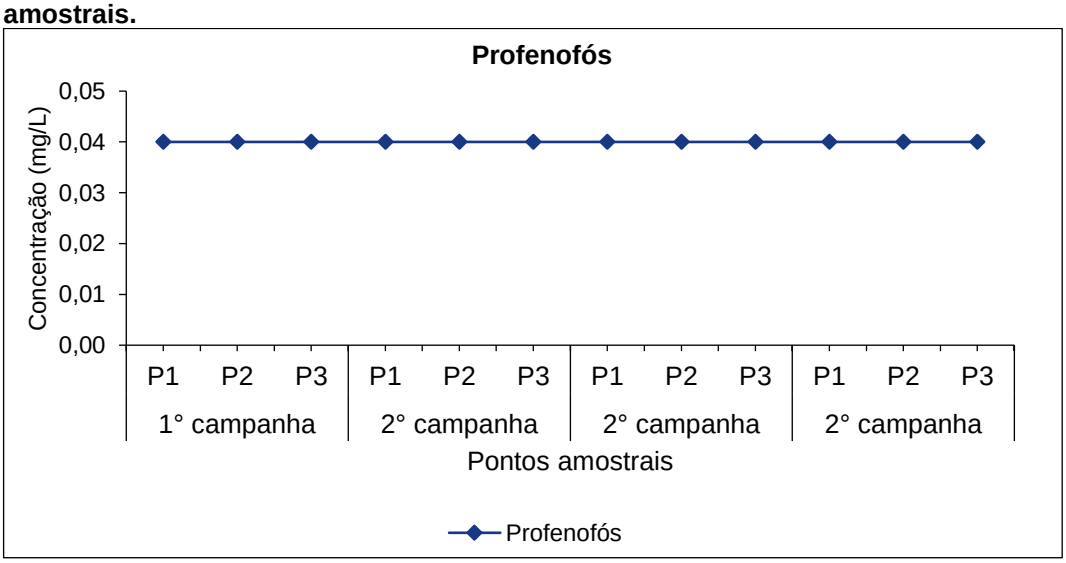


Gráfico 8-72: Resultado das concentrações de profenofós nos pontos amostrais.

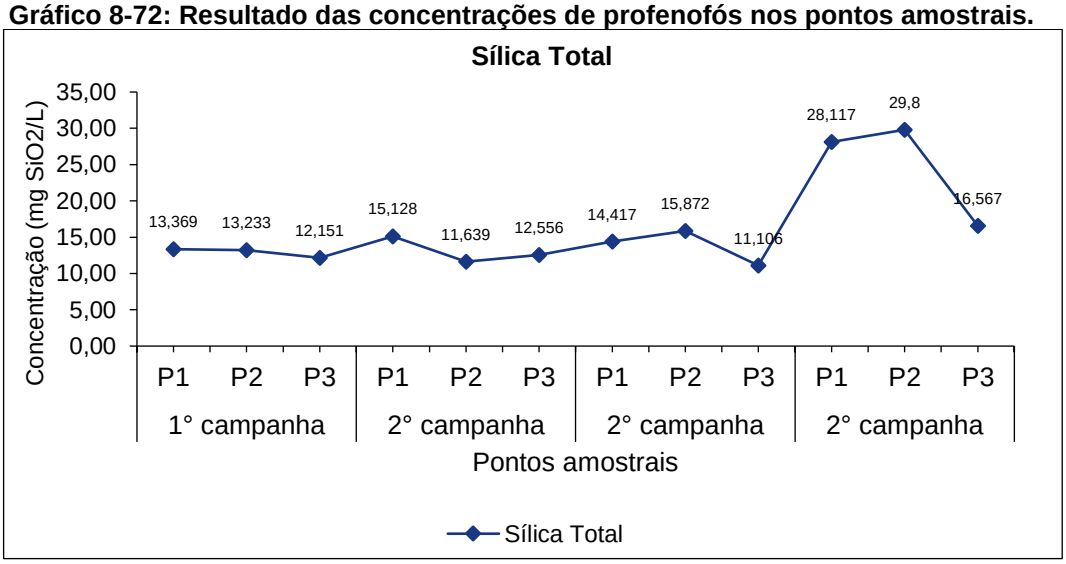


Gráfico 8-73: Resultado das concentrações de sílica total nos pontos amostrais.

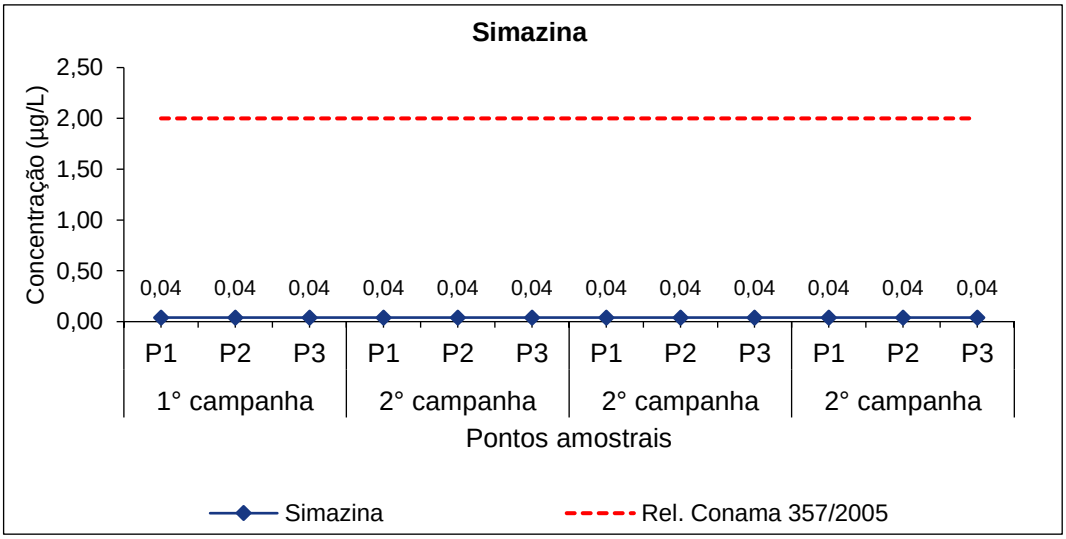


Gráfico 8-74: Resultado das concentrações de simazina nos pontos amostrais.

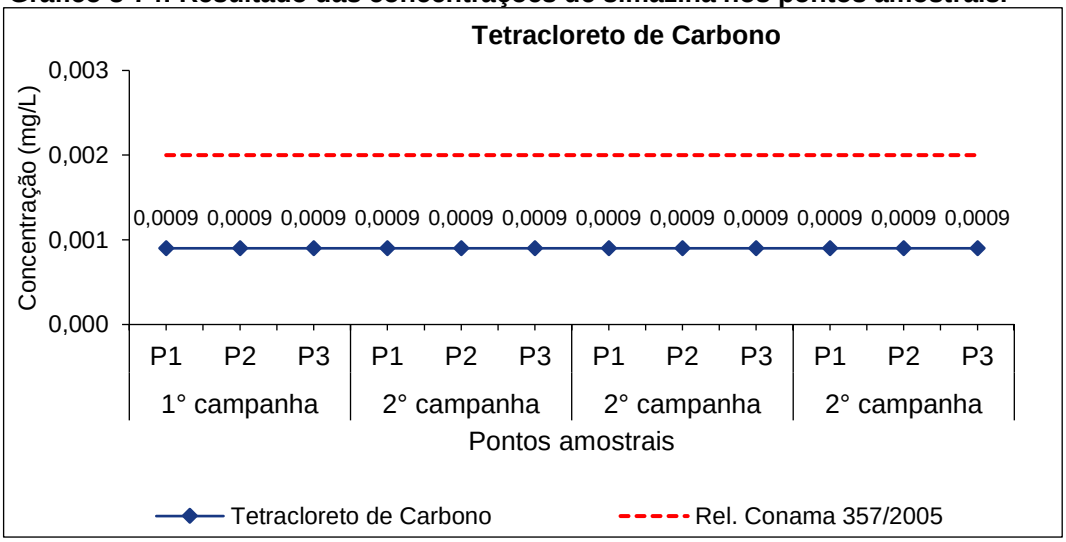


Gráfico 8-75: Resultado das concentrações de tetracloreto de carbono nos pontos amostrais.

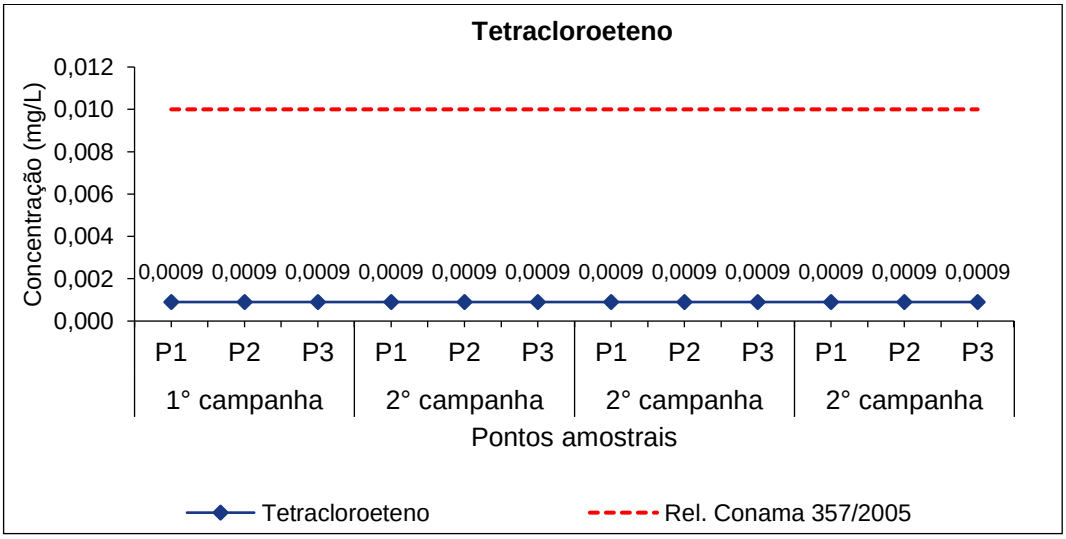


Gráfico 8-76: Resultado das concentrações de tetracloroeteno nos pontos amostrais.

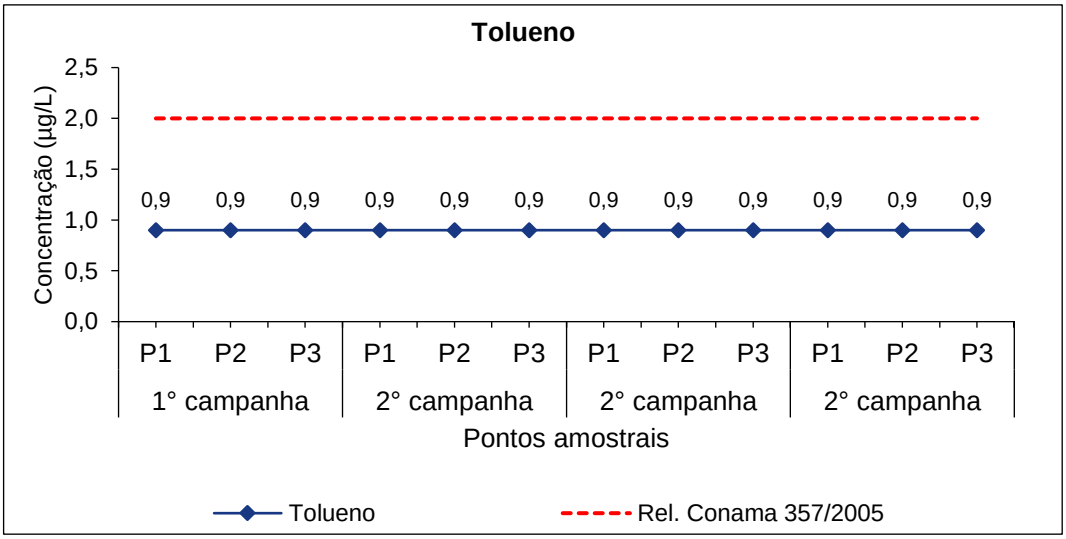


Gráfico 8-77: Resultado das concentrações de tolueno nos pontos amostrais.

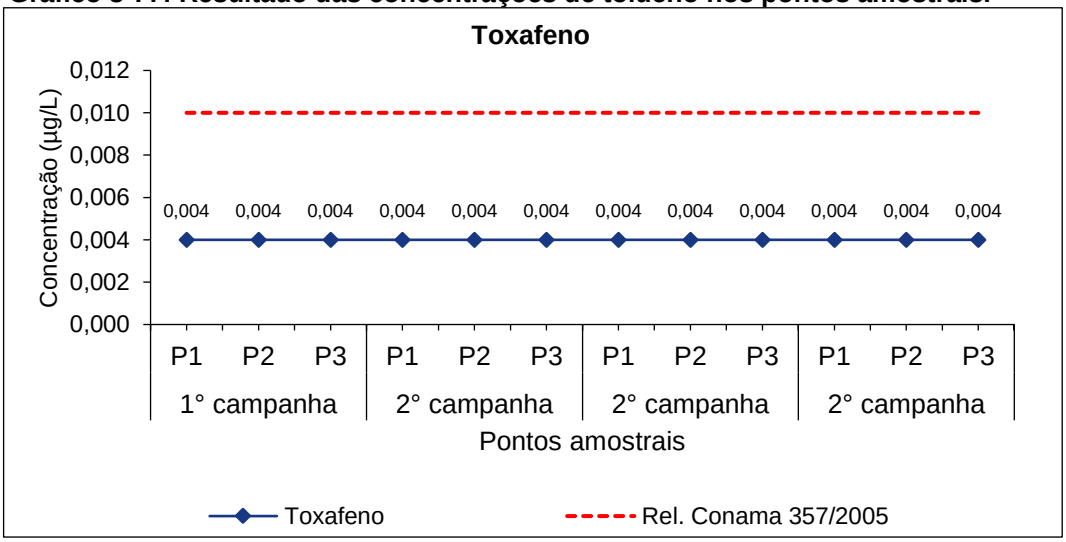


Gráfico 8-78: Resultado das concentrações de toxafeno nos pontos amostrais.

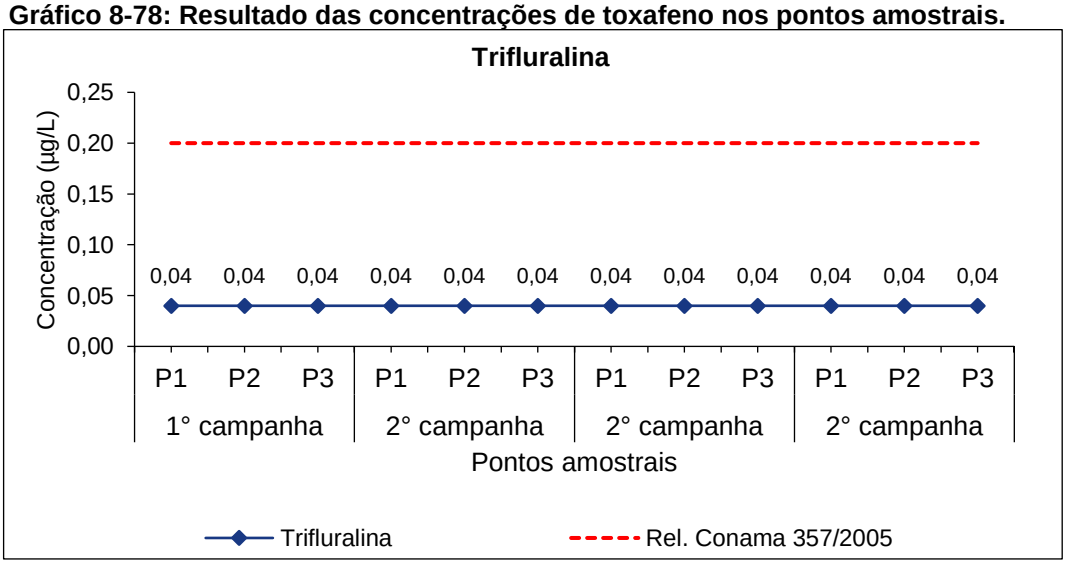


Gráfico 8-79: Resultado das concentrações de trifluralina nos pontos amostrais.

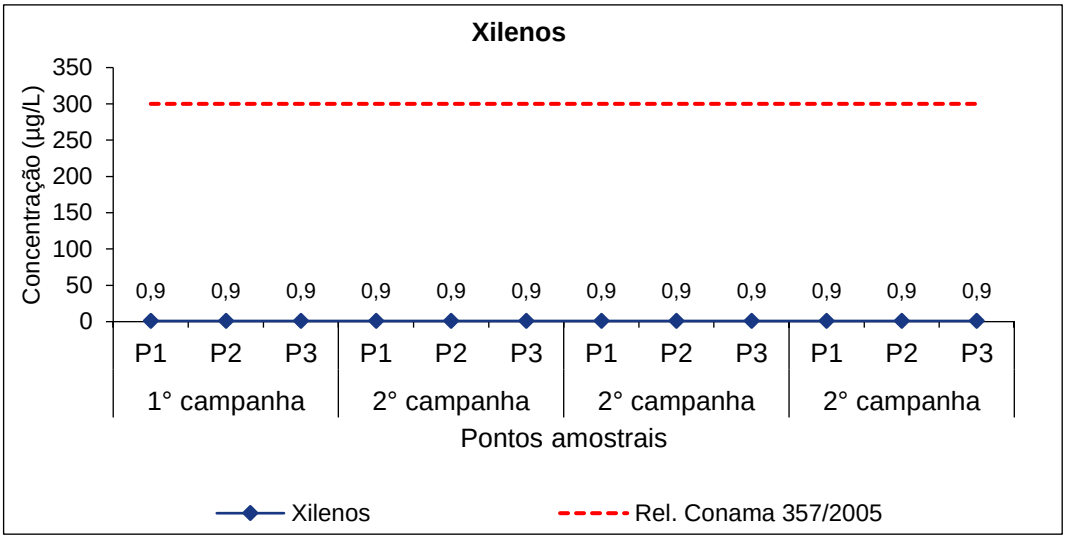


Gráfico 8-80: Resultado das concentrações de xilenos nos pontos amostrais.

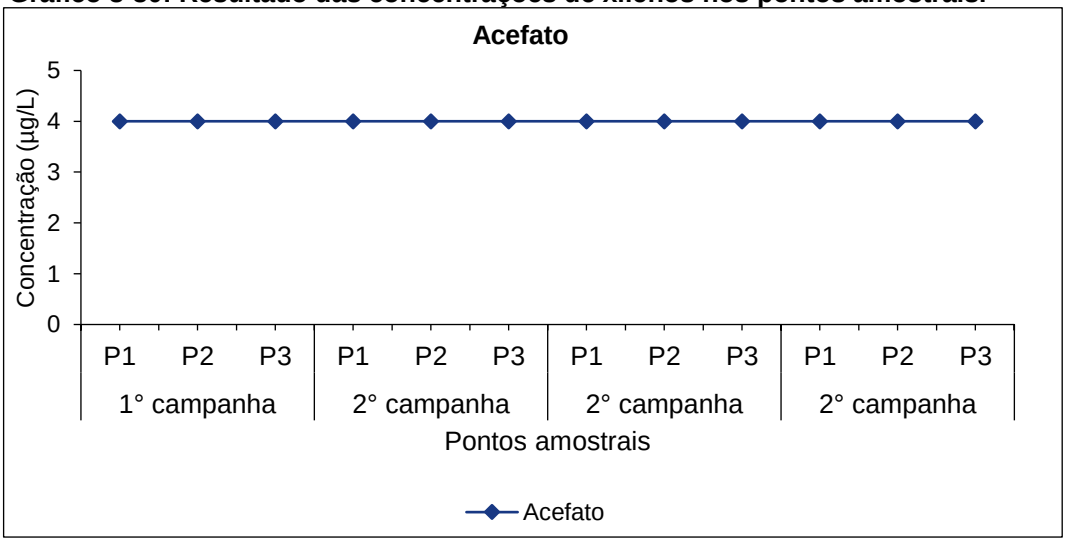


Gráfico 8-81: Resultado das concentrações de acefato nos pontos amostrais.

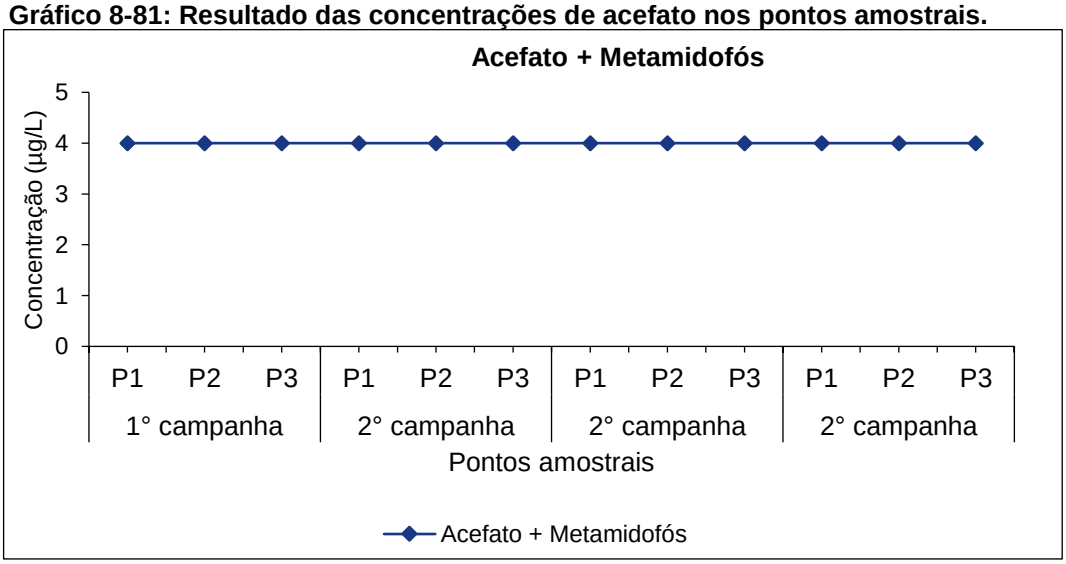


Gráfico 8-82: Resultado das concentrações de acefato + metamidofós nos pontos amostrais.

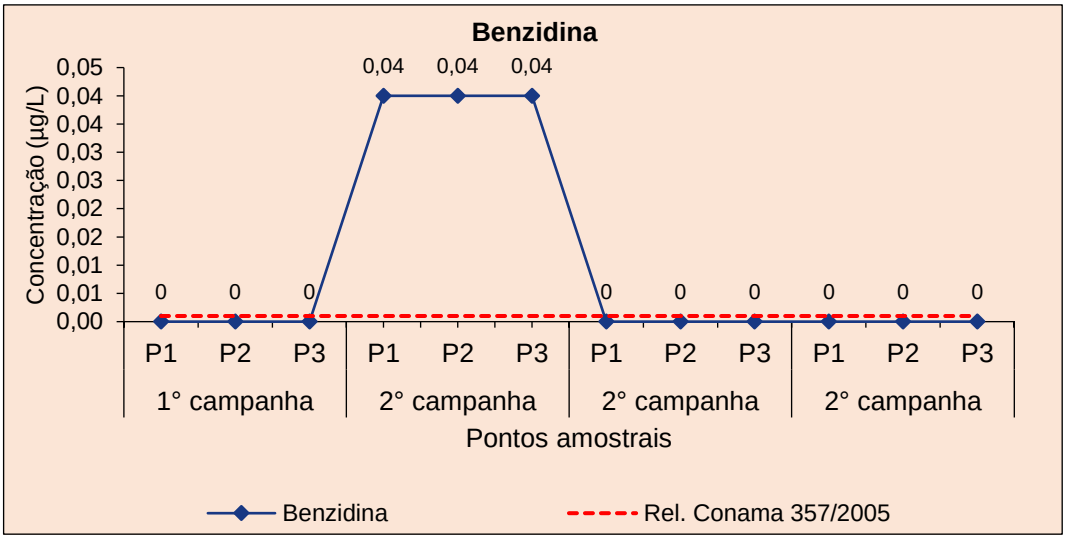


Gráfico 8-83: Resultado das concentrações de benzidina nos pontos amostrais.

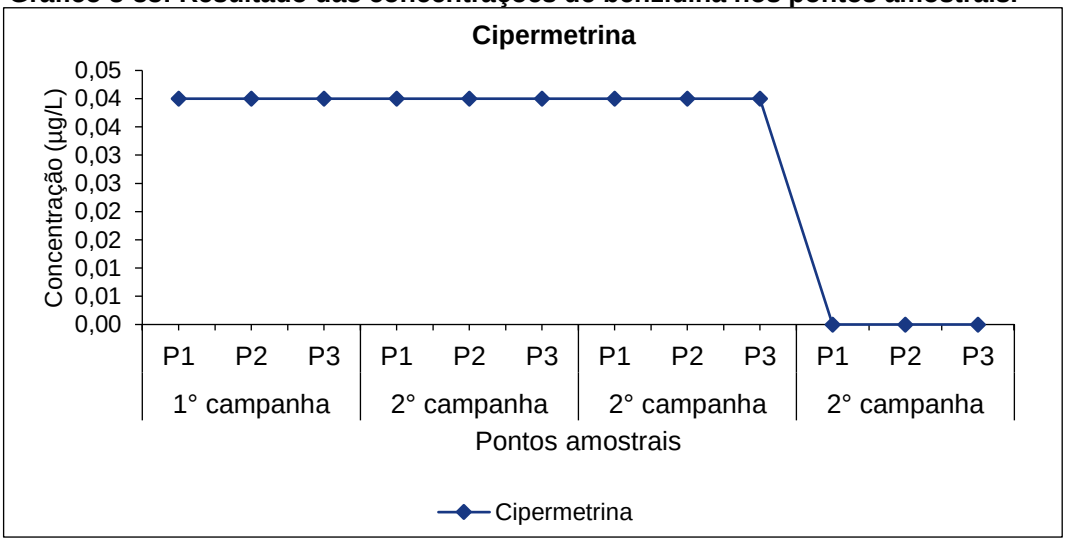


Gráfico 8-84: Resultado das concentrações de cipermetrina nos pontos amostrais.

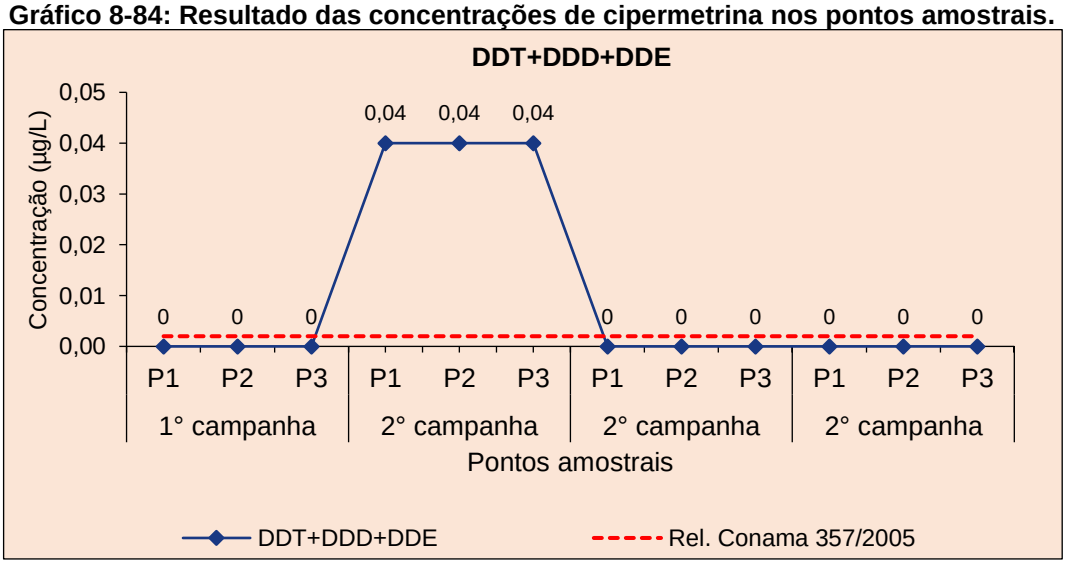


Gráfico 8-85: Resultado das concentrações de DDT+DDD+DDE nos pontos amostrais.

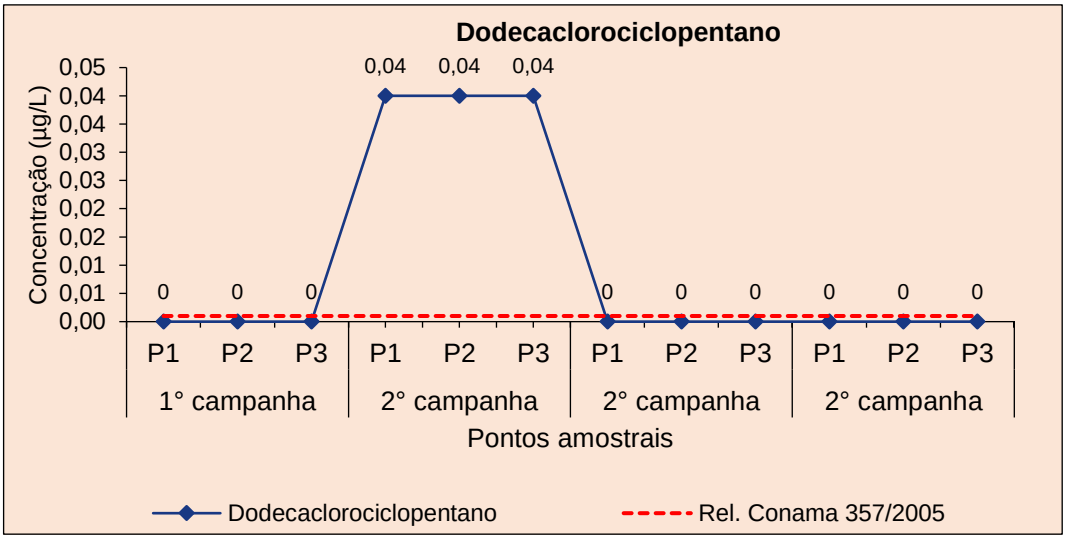


Gráfico 8-86: Resultado das concentrações de dodecaclorociclopentano nos pontos amostrais.

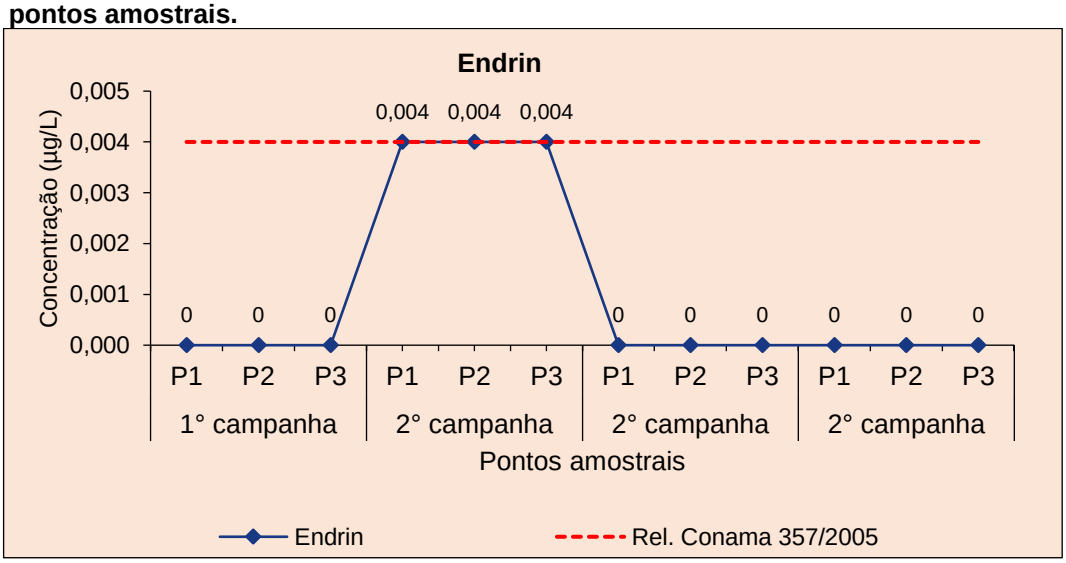


Gráfico 8-87: Resultado das concentrações de endrin nos pontos amostrais.

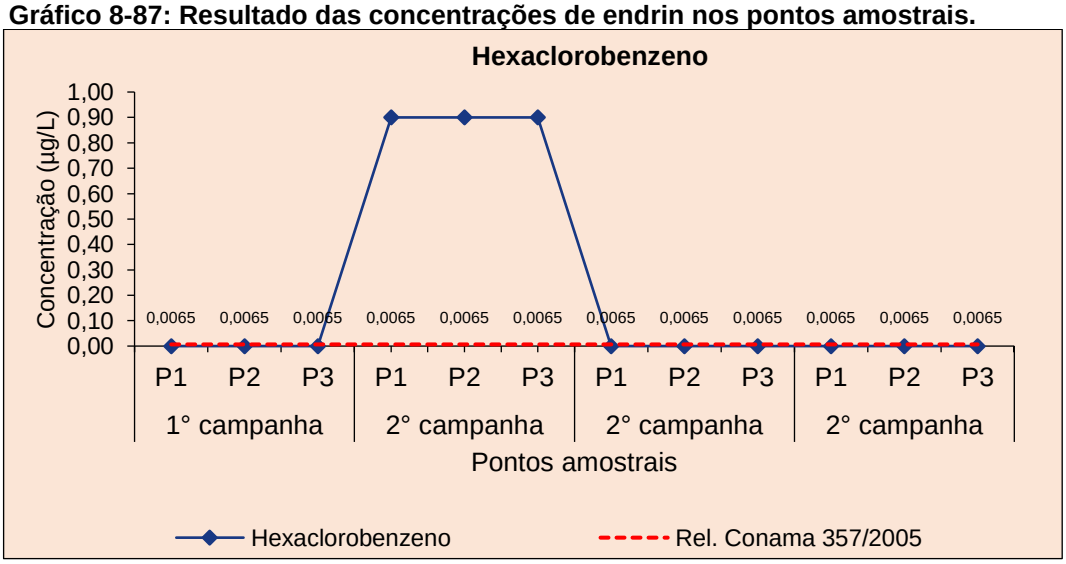


Gráfico 8-88: Resultado das concentrações de hexaclorobenzeno nos pontos amostrais.

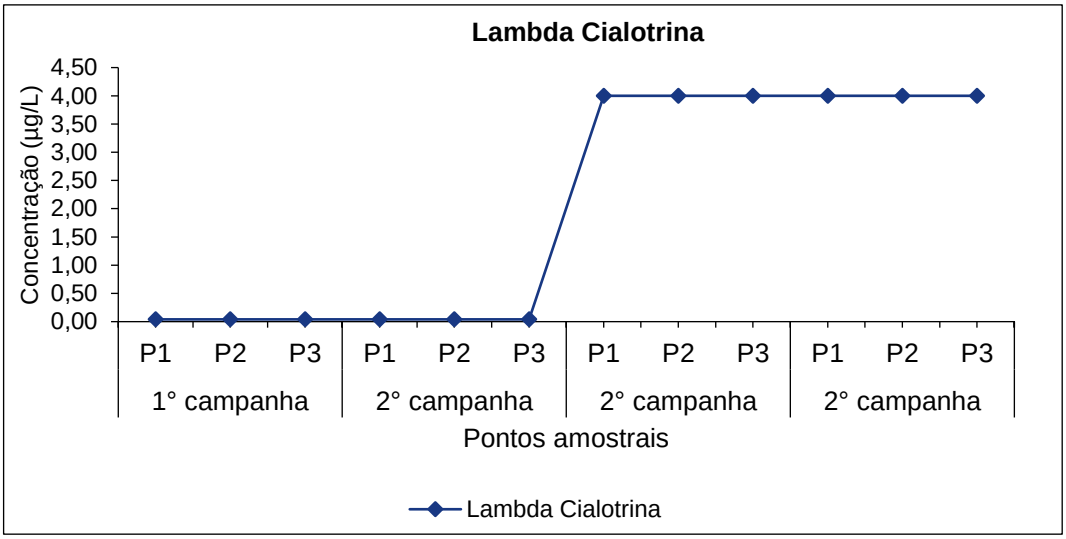


Gráfico 8-89: Resultado das concentrações de lambda cialotrina nos pontos amostrais.

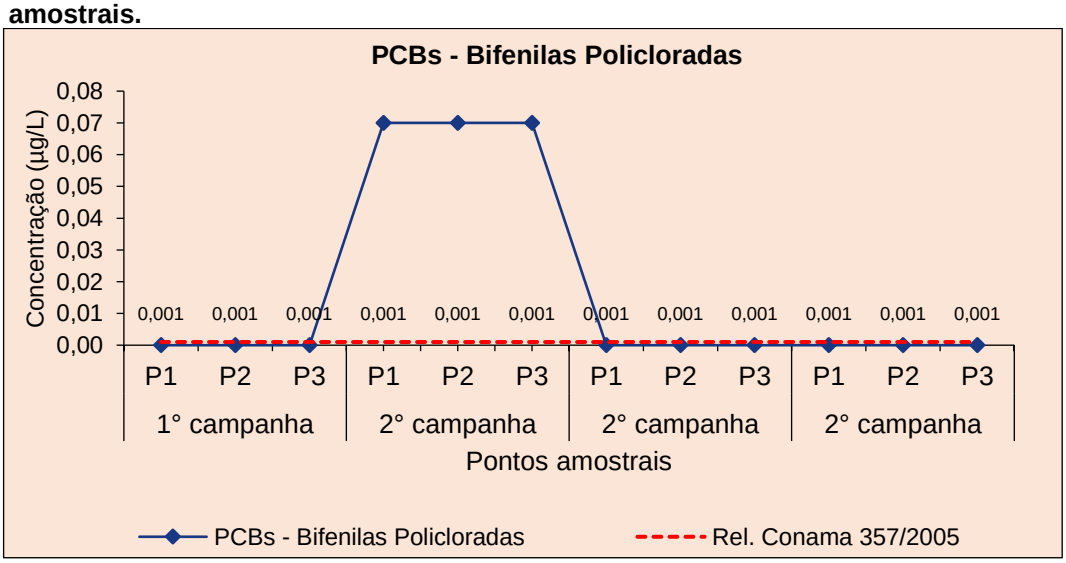


Gráfico 8-90: Resultado das concentrações de PCBs - Bifenilas Policloradas nos pontos amostrais.

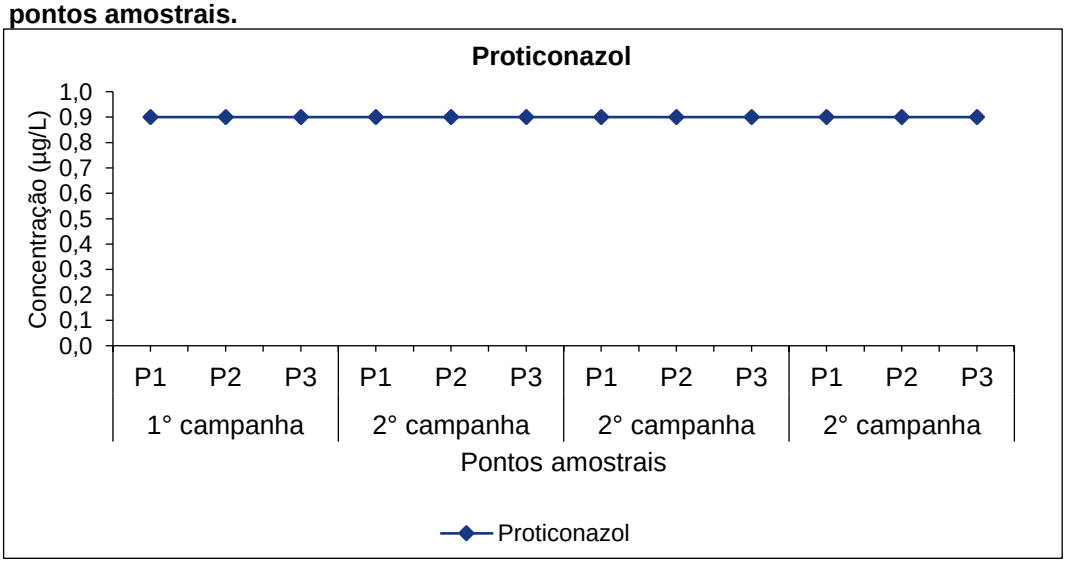


Gráfico 8-91: Resultado das concentrações de proticonazol nos pontos amostrais.

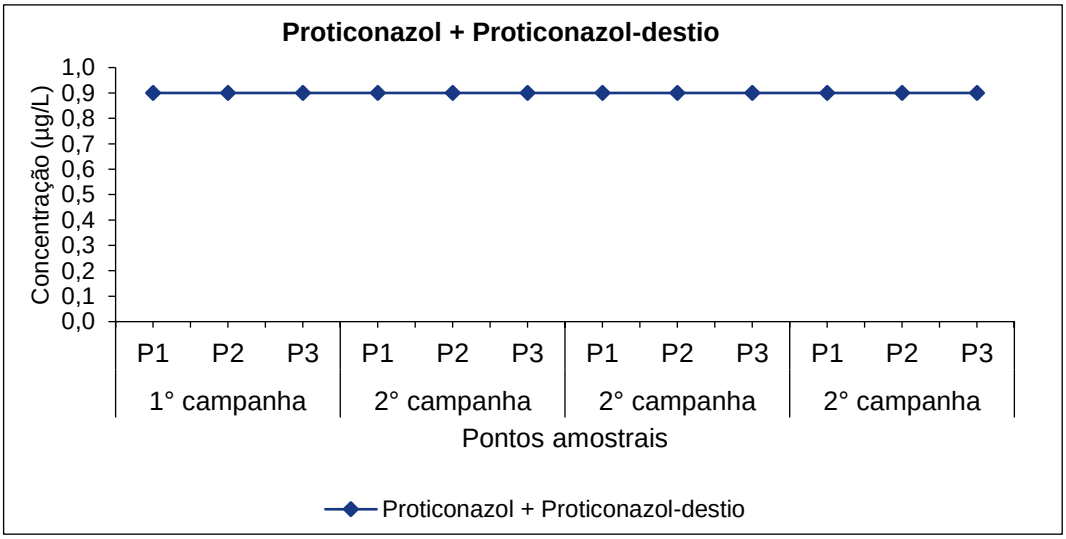


Gráfico 8-92: Resultado das concentrações de proticonazol + proticonazol-destio nos pontos amostrais.

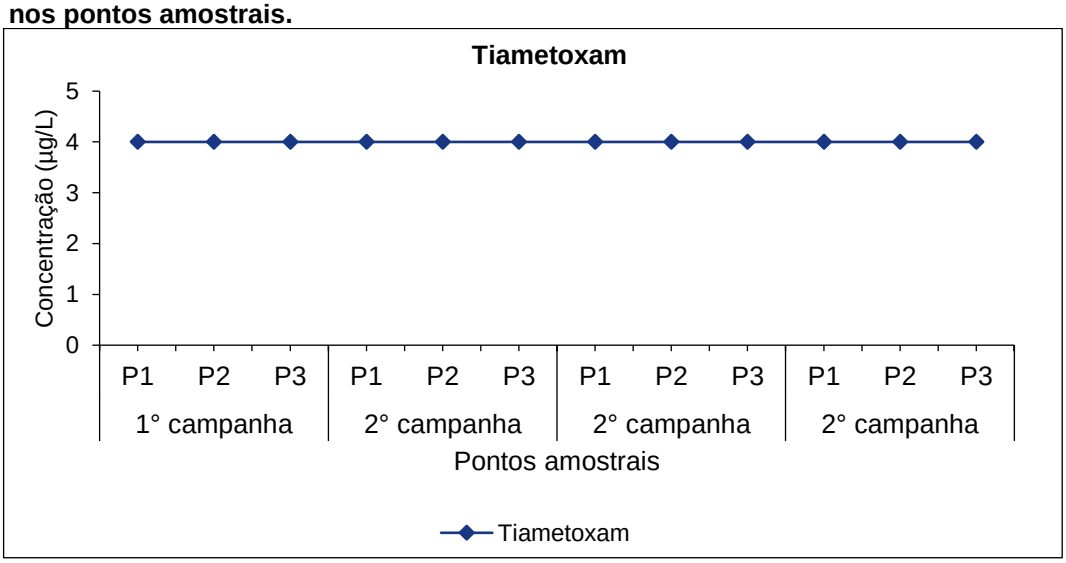


Gráfico 8-93: Resultado das concentrações de tiametoxam nos pontos amostrais.

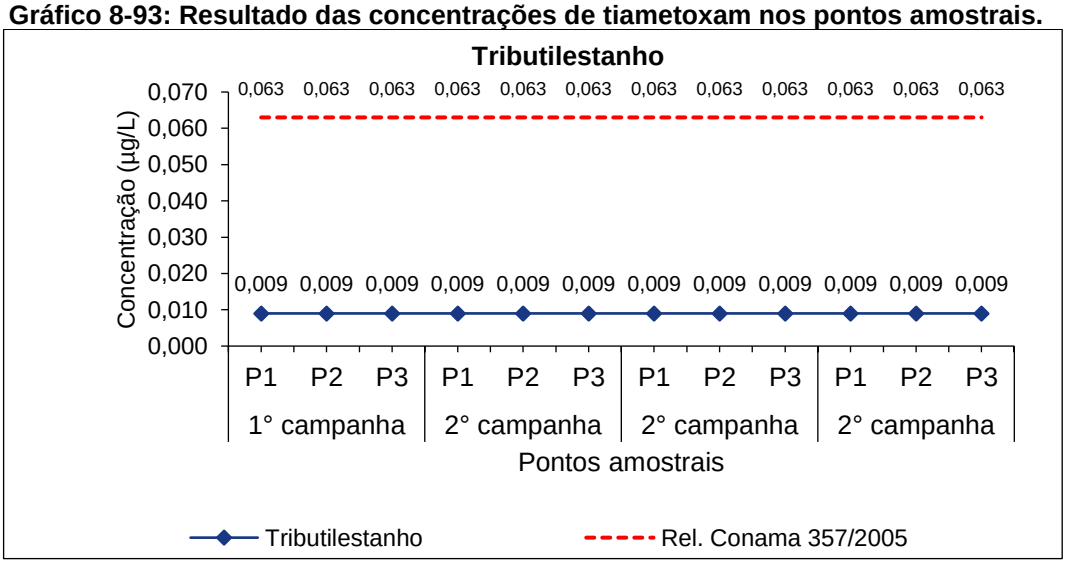


Gráfico 8-94: Resultado das concentrações de tributilestanho nos pontos amostrais.

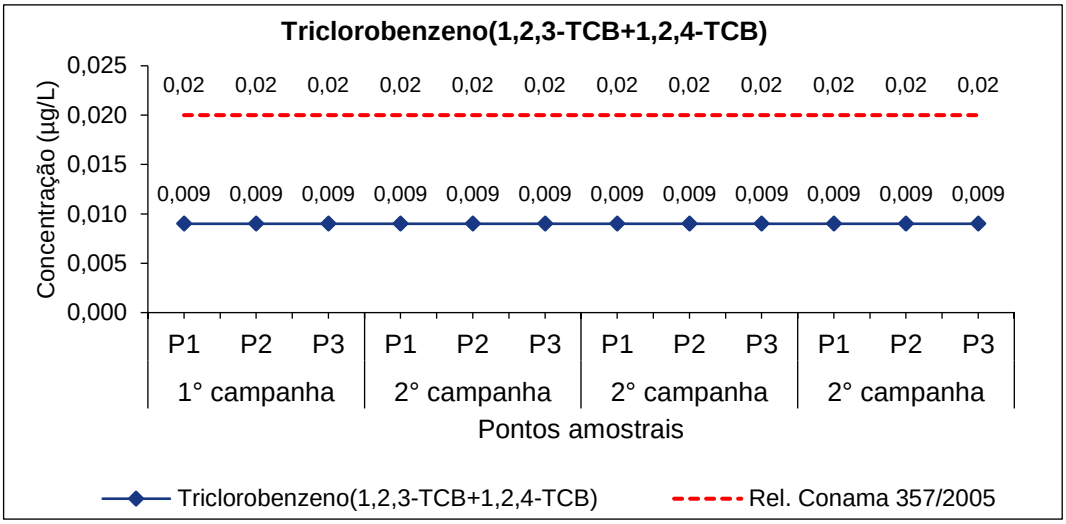


Gráfico 8-95: Resultado das concentrações de triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB) nos pontos amostrais.

Com relação aos ativos de defensivos agrícolas, a maioria está em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução 357 do CONAMA. No entanto, seis parâmetros excederam os níveis permitidos em todos os pontos amostrais da segunda campanha: Benzidina, DDT+DDE+DDD, Endrin, Hexaclorobenzeno, Bifenilas Policloradas (PCBs) e Dodecacloro pentaciclodecano.

Benzidina: A benzidina é um composto cristalino de cor branca avermelhada, utilizado anteriormente na produção de corantes, especialmente na indústria de couro, têxtil e plásticos. Atualmente, seu uso é proibido em muitos países devido aos seus impactos ambientais (CETESB, 2022).

DDT+DDE+DDD: Inseticidas organoclorados amplamente utilizados no passado, especialmente na agricultura. O Brasil proíbe sua fabricação, importação, exportação, manutenção em estoque, comercialização e uso do DDT e são considerados POPs pela Convenção de Estocolmo (CETESB, 2020).

Hexaclorobenzeno (HCB): É um subproduto gerado durante a fabricação de solventes clorados e agrotóxicos. No Brasil, é frequentemente encontrado como resultado de processos de produção em indústrias químicas de grande porte. O HCB está listado como um Poluente Orgânico Persistente (POP) pela Convenção de Estocolmo, que busca eliminar seguramente esses poluentes (CETESB, 2022).

Bifenilas Policloradas (PCBs): São compostos orgânicos clorados sintéticos PCBs. São poluentes orgânicos persistentes (POPs), eles são persistentes no ambiente, bioacumulativos e podem ser transportados por longas distâncias. O

Brasil é signatário da Convenção de Estocolmo, que restringe severamente o uso e a liberação não intencional de PCBs (CETESB, 2022).

Endrin: Utilizado como praguicida organoclorado em várias culturas agrícolas, o Endrin faz parte da lista de POPs da Convenção de Estocolmo devido à sua toxicidade e persistência ambiental (CETESB, 2022).

Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex): Inseticida organoclorado utilizado para controle de pragas principalmente para controle de formigas-de-fogo, cupins e outros insetos e como retardante de chama. Apesar de nunca ter sido produzido no Brasil, foi importado e utilizado até sua proibição em 1992. É classificado como POP pela Convenção de Estocolmo (CETESB, 2022).

8.1.2.2.6.5.3 Índice de Estado Trófico – IET

Pelo cálculo do IET, é possível observar que 75% dos pontos são classificados como ultraoligotróficos e 25% como oligotróficos, conforme demonstrado no gráfico abaixo. Segundo a classificação da ANA, 2023, corpos de água caracterizados como Ultraoligotrófico são indicativos de corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água. Já corpo os classificados como oligotrófico são indicativos de corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.

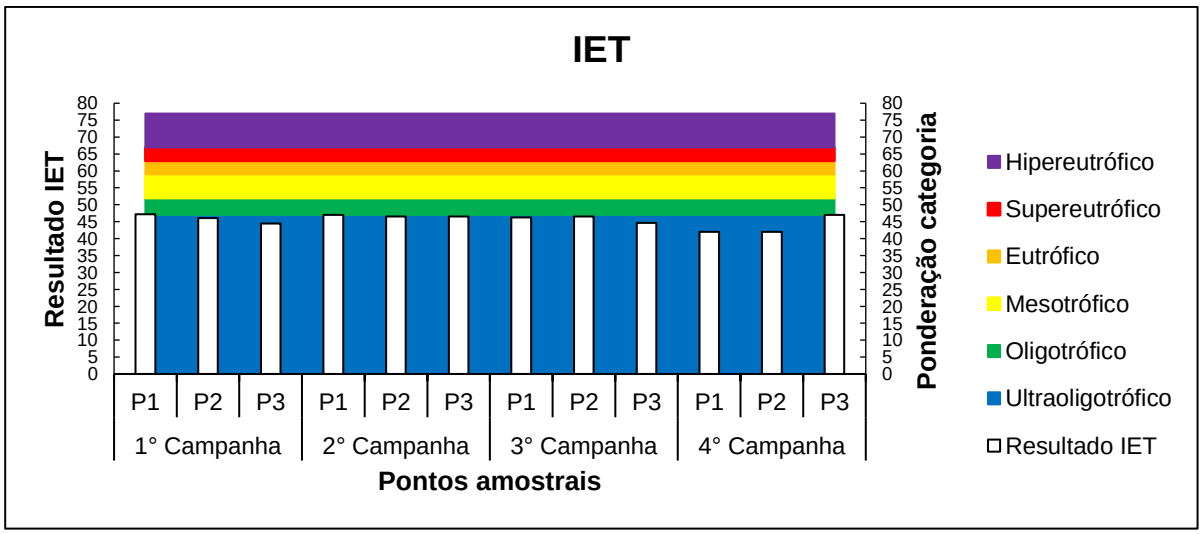


Gráfico 8-96: Resultado do IET nos pontos amostrados durante as quatro campanhas.

8.1.2.2.6.5.4 Índice de Qualidade de Água – IQA

Através do cálculo do IQA obteve-se a classificação de "Boa" para todos os pontos amostrais, em acordo com os padrões aplicáveis estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce, Classe 2, no qual se enquadra o Rio.

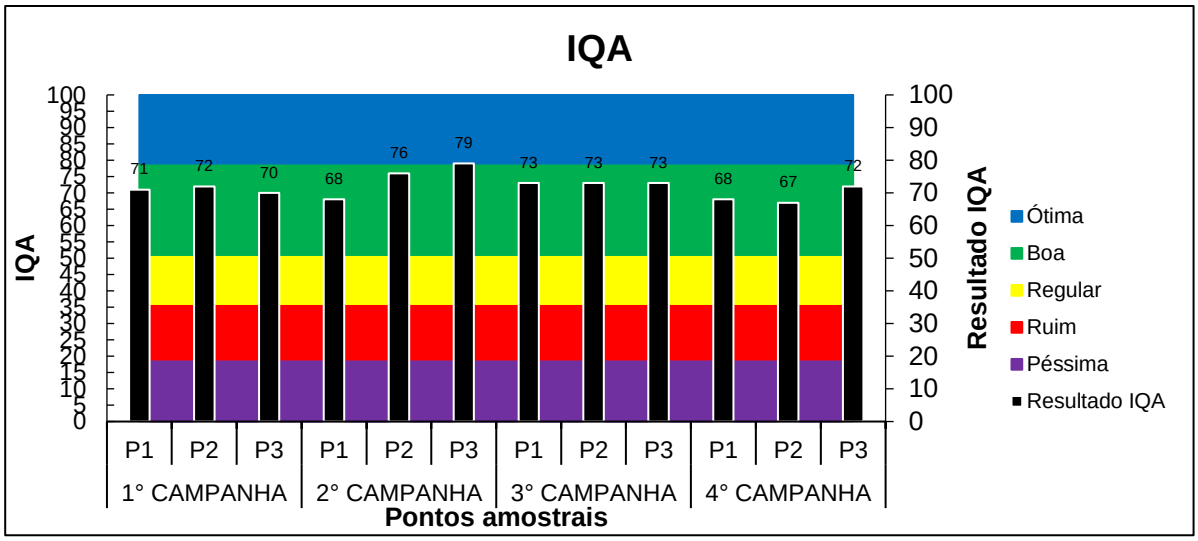


Gráfico 8-97: Resultado do IQA nos pontos amostrados durante as quatro campanhas.

8.1.2.2.6.6 Biológica

Na tabela a seguir são apresentados os resultados analíticos das análises de qualidade da água das variáveis biológicas, nos pontos amostrados, e os padrões de qualidade conforme as classes de enquadramento, para águas doces.

Tabela 8-33: Resultado das variáveis biológicas avaliadas no rio Chopim, na área de influência da PCH Paranhos Montante.

Parâmetros	Pontos amostrais												Legislação*	Unidade
	1° Campanha			2° Campanha			3° Campanha			4° Campanha				
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3		
Coliformes Termotolerantes (fecais)	320	280	290	560	120	21	540	300	550	670	1000	340	≤ 1000 em 100 mL	UFC/100 mL
Coliformes Totais	750	280	360	8500	280	730	940	790	620	130	1100	1200	-	UFC/100 mL
Escherichia coli	300	280	290	530	110	100	460	290	450	570	150	180	-	UFC/100 mL
Clorofila-a	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	≤ 30 µg/L	µg/L

Legenda: * CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I.

Para a interpretação dos resultados obtidos, foram elaborados gráficos que apresentam os valores de cada parâmetro. As linhas sólidas em azul correspondem aos resultados da análise de qualidade da água nos locais amostrados, enquanto as

linhas tracejadas em vermelho indicam os limites máximos para os padrões de qualidade da água, conforme as classes de enquadramento de corpos hídricos estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 357/05.

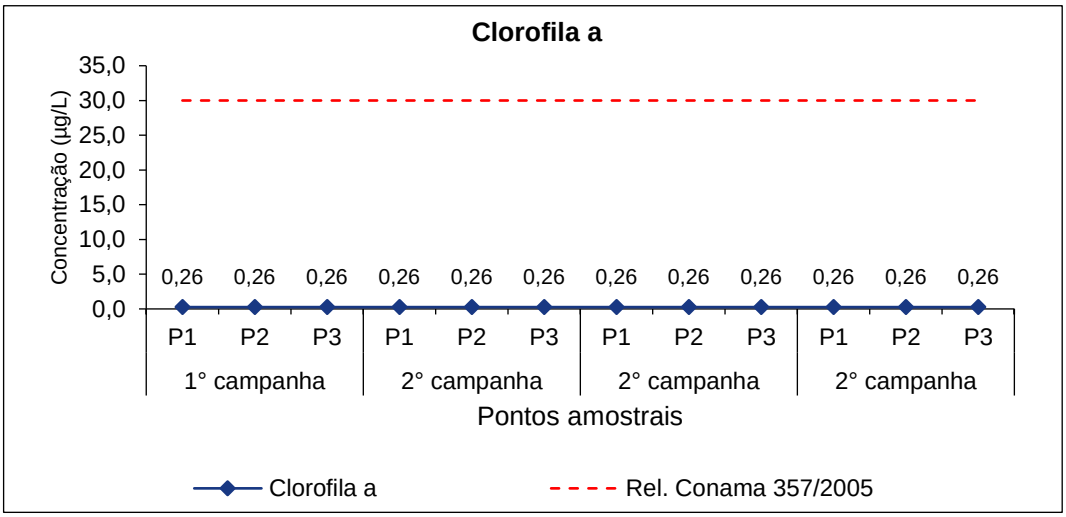


Gráfico 8-98: Resultados das amostras para Clorofila a.

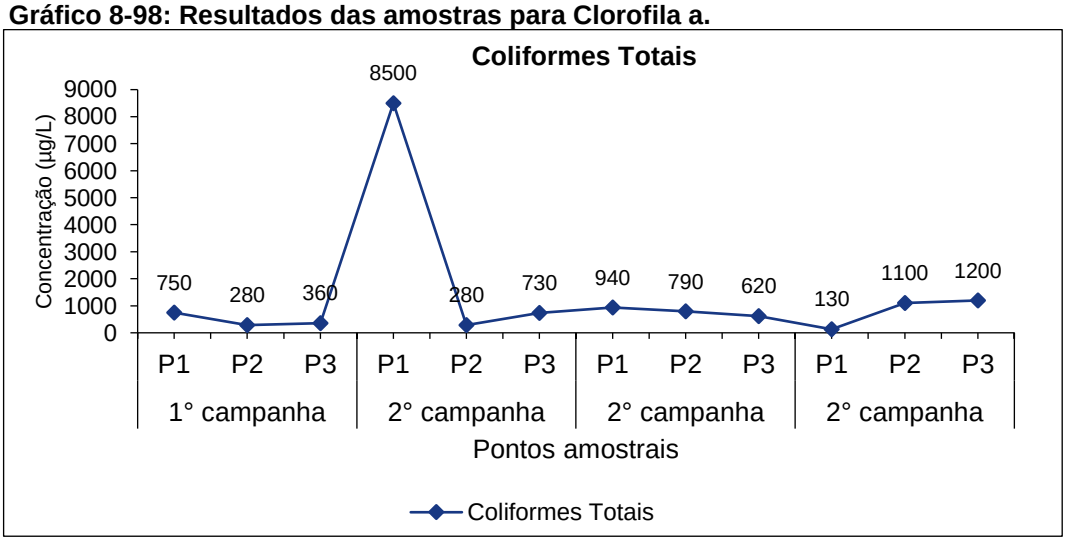


Gráfico 8-99: Resultados das amostras para coliformes totais.

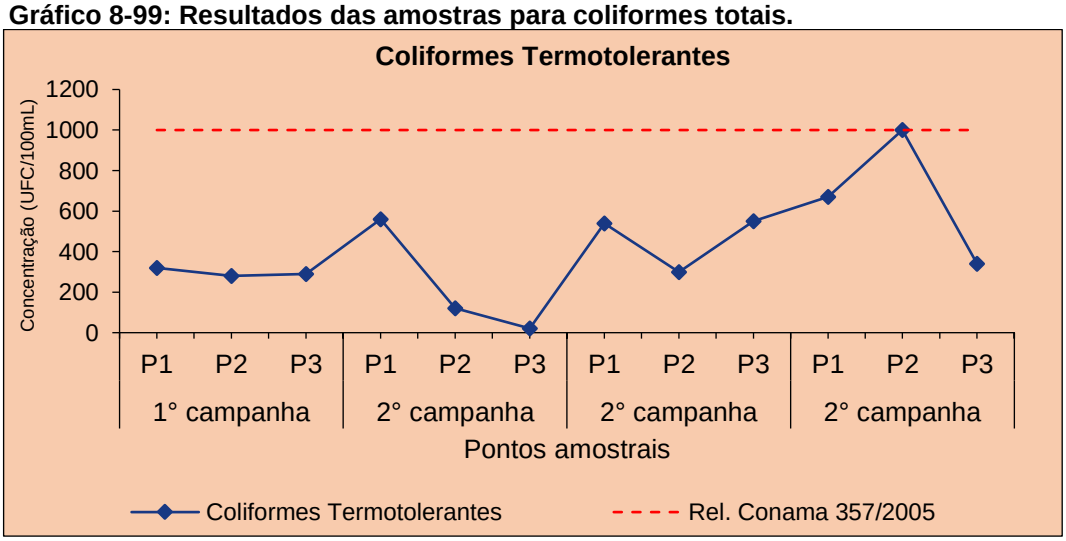


Gráfico 8-100: Resultados das amostras para coliformes termotolerantes.

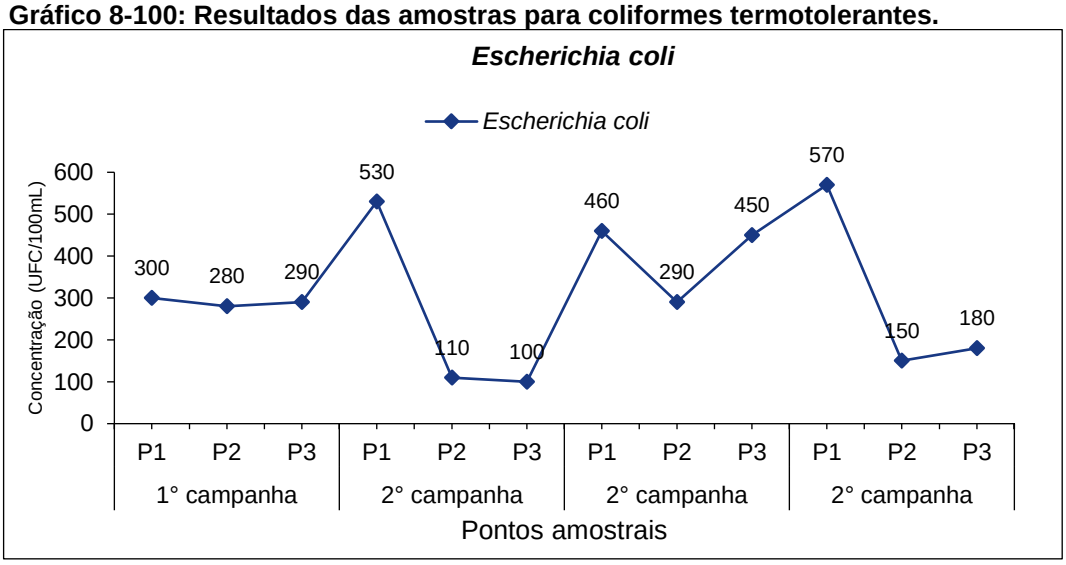


Gráfico 8-101: Resultados das amostras para *Escherichia coli*.

Os resultados obtidos para a *Escherichia coli*, Coliformes Totais e Clorofila-a, estão dentro do limite estabelecido pela Resolução do CONAMA n° 357/05, com exceção do parâmetro de *Coliformes Termotolerantes*.

Coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. No estudo em questão somente o ponto 2 da 4° campanha apresentou os valores acima do permitido na resolução, em conjunto o parâmetro de *coliformes totais* também apresentou valores elevados para este mesmo ponto e para mais dois pontos o P1 da segunda campanha e o P3 da quarta campanha.

Conclui-se que a qualidade da água do Rio Chopim, no trecho onde será instalada a PCH Paranhos Montante, é classificada como boa, com um índice de estado trófico ultraoligotrófico a oligotrófico. No entanto, aproximadamente 10% dos parâmetros analisados estão fora dos limites especificados pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Estes parâmetros incluem alumínio dissolvido, nitrogênio total, benzidina, DDT+DDE+DDD, Endrin, Hexaclorobenzeno, Bifenilas Policloradas (PCBs), Dodecacloro pentaciclodecano e coliformes termotolerantes.

8.1.2.2.6.6.1 Vetores de doenças de veiculação hídrica

As análises realizadas indicaram a ausência de mosquitos vetores como aqueles pertencentes às famílias Culicidae (mosquitos transmissores de doenças como malária, dengue e zika).

8.1.2.2.6.6.2 Flora aquática

As macrófitas aquáticas, são vegetais e macroalgas visíveis a olho nu, que ocupam as áreas úmidas, a lâmina ou a coluna d'água. Podem ser flutuantes livres ou fixadas, como também submersas, com folhas e flores aparentes na superfície ou totalmente abaixo da superfície (BORSARI & ALMEIDA, 2020). As macrófitas são essenciais para a vida, pois apresenta vários benefícios para o ambiente, visto que ajudam a conter enchentes, utilizadas como filtros biológicos, abrigo e alimento para muitas espécies, absorvem metais pesados e óleos, no uso medicinal e bioindicadoras de qualidade ambiental. Mas o seu crescimento descontrolado causa vários problemas econômicos e ambientais (POMPEO, 2008).

Durante os estudos de campo realizados na primavera, verão, outono e inverno, foram conduzidos transectos pelas margens do rio e transectos de barco nos trechos do rio Chopim que compreendem a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) da PCH, com o objetivo de registrar as espécies e bancos de macrófitas aquáticas com potencial invasor.

Apenas uma espécie de macrófita foi registrada no trecho estudado durante a campanha de verão. A seguir, são descritas algumas características dessa espécie:

- **Espécies existentes:** *Pistia stratiotes*
- **Nome comum:** Alface d'água
- **Hábito:** Flutuante livre
- **Morfologia:** 10-15 cm de diâmetro, estolonífera. Folhas simples, em roseta, séssil a subséssil, lâmina, 9 x 6 cm, esponjosa, híspida, obovada, nervuras evidentes (POMPEO, 2017).
- **Ocorrência:** Em quase todo Brasil

- **Estimativa da área de cobertura:** Foram encontrados indivíduos solitários, sem a formação de bancos, flutuando livremente pelo Rio Chopim.
- **Estandes de macrófitas:** Não foram encontradas



Figura 8-58: Registro da *Pistia stratiotes.*

8.1.2.2.7 Identificação de fontes de contaminação

Através de dados de outorgas disponibilizados pelo Instituto Água e Terra (IAT), foi possível identificar as possíveis fontes de contaminação na bacia no Rio Chopim, através das outorgas para lançamento de efluentes, nesta pesquisa foram incluídos dados de processo de dispensas de outorgas, outorgas vigentes, outorgas vencidas, outorgas em renovação e processos de outorgas em tramitação).

Com base no resultado da pesquisa é possível identificar que, na ADA e na AID da PCH Paranhos Montante não há outorgas de lançamentos de efluentes autorizadas. Porém na AII que corresponde a área da bacia hidrográfica do Rio Chopim foram identificados noventa e dois processos de outorga, dentre estes seis dele são no Rio Chopim, sendo cinco com finalidade de diluição e uma de esgoto sanitário.

Dos processos de lançamento de efluentes, 57% estão relacionados ao setor industrial, indicando que a indústria é a principal fonte de efluentes na bacia do Rio Chopim. O setor de saneamento também representa uma significativa proporção, com 29% dos processos. Comércio/Serviço, Administração Pública, Agropecuária e

Outros setores têm uma participação menor, representando 7%, 4%, 2% e 1%, respectivamente, como pode ser observado no gráfico a seguir.

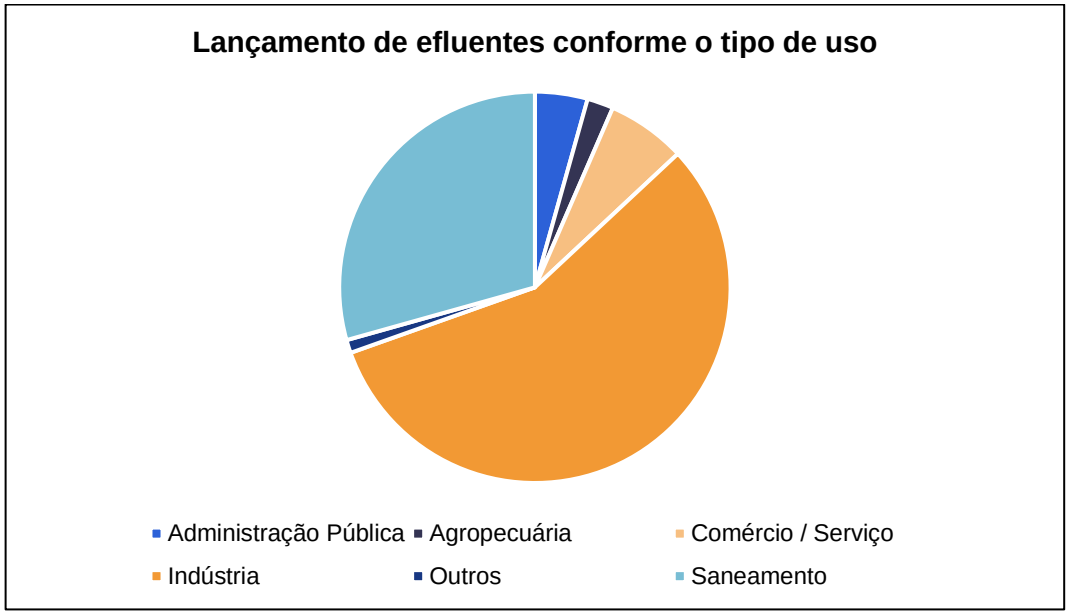


Gráfico 8-102: Lançamento de efluentes conforme o tipo de uso.

Ressalta-se que também podem haver lançamentos clandestinos, que não podem ser contabilizados no levantamento de outorgas emitidas, porém, a julgar pelas análises da água apontam que poucos parâmetros apresentaram desconformidade com a legislação, e que o IQA permaneceu na categoria boa e o IET na categoria Ultraoligotrófico e oligotrófico – não tendo interferência direta destes na qualidade da água.

Durante a visita técnica, foi identificado na AID do empreendimento área de plantações de diversas culturas, atividades pecuárias e moradias. Entre estas atividades podemos citar como principais fontes poluidoras: saneamento inadequado, disposição inadequada de resíduos sólidos, uso de fertilizantes e defensivos agrícolas e uso da água para higiene e lixiviação de dejetos das criações animais.

O mapa contendo os pontos de captação de água e lançamento de efluentes pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-3.9, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

Na tabela a seguir é possível visualizar as características das outorgas para lançamentos de efluentes na bacia do Rio Chopim.

Tabela 8-34: Características das outorgas para lançamentos de efluentes.

Código ponto	Condição	Portaria	Município	Rio	Coordenadas geográficas (UTM)		Uso	Nome da atividade	TPO NOME	Total lançado no ano (m³)	Efluente outorgado vazão (m³/h)	Finalidade principal
					Latitude	Longitude						
910	DIOU	**	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,26018042	-52,70101278	A	Avicultura	EFIN	**	1,75	DIL
1300	DIOU	**	Francisco Beltrão	Córrego Sem Nome	-26,08043851	-53,0688448	I	Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	**	**	1,8	DIL
2377	DIOU	**	São João	Córrego São João	-25,83095883	-52,73554761	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	92695,68	1,33	DIL
1554	DIOU	**	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,7183827	-53,00345318	I	Laticínios	PRPR	**	1,8	DIL
1589	VIG	244/2021	Palmas	Rio Caldeiras	-26,44737308	-51,97621857	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	13063680	504	ESS
761	VIG	1877/2018	Palmas	Córrego Lajeado	-26,47375317	-51,99087756	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	11836800	274	ESS
2218	VIG	abr/21	Francisco Beltrão	Rio Marrecas	-26,04987505	-53,01858082	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	454896	5,85	DIL
2176	VIG	3759/2019	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,77663549	-53,06253887	I	Confecção de artigos do vestuário	SA+IN	508032	14,7	DIL
2390	VIG	142/2021	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,77181428	-53,07190774	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	5504198,4	760	DIL
1369	VIG	3939/2019	Marmeleiro	Rio Marmeleiro	-26,14075887	-53,02528473	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	13219200	90	ESS
2374	VIG	**	Francisco Beltrão	Água Branca	-26,08336026	-53,04643006	C/S	Manutenção e reparação de veículos automotores	INDU	432	0,02	DIL
967	VIG	1686/2020	Francisco Beltrão	Rio Marrecas	-26,0681088	-53,04764667	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	15313536	644,5	ESS
1121	VIG	157/2022	Dois Vizinhos	Rio Jirau	-25,75083738	-53,07662343	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	669600	15,5	DIL
1265	VIG	610/2021	Mariópolis	Lajeado Lambedor	-26,33237122	-52,5456719	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	1382572,8	45,72	ESS
762	VIG	153/2022	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,2011003	-52,68148237	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	4320000	625,9	ESS
2239	VIG	879/2021	Honório Serpa	Rio Chopim	-26,23712553	-52,44552243	I	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	PRPR	388800	5	DIL
2368	VIG	273/2023	Verê	Rio Verê	-25,86166735	-52,9073608	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	50688	0,8	DIL
2347	VIG	222/2021	Renascença	Rio Santana	-26,17377302	-52,94331336	I	Laticínios	PRPR	421200	18,75	DIL
1985	VIG	2746/2018	São João	Rio Mirim	-25,87691566	-52,73473719	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	3456000	200	DIL
1015	VIG	1687/2020	Francisco Beltrão	Rio Marrecas	-26,03830849	-53,03527436	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	3289852,8	146,45	ESS
2294	VIG	1728/2020	Francisco Beltrão	Rio Marrecas	-26,04958434	-53,02401087	I	Laticínios	PRPR	972000	12,5	DIL
1365	VIG	1401/2020	Francisco Beltrão	Rio Quatorze	-26,0920087	-53,09877592	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	356400	3,75	DIL
1490	VIG	314/2021	Pato Branco	Lajeado Passo das Pedras	-26,16750878	-52,70203808	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	324000	7,5	DIL
833	VIG	2264/2018	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,74851805	-53,040443	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	8970048	216	ESS

Código ponto	Condição	Portaria	Município	Rio	Coordenadas geográficas (UTM)		Uso	Nome da atividade	TPO NOME	Total lançado no ano (m³)	Efluente outorgado vazão (m³/h)	Finalidade principal
					Latitude	Longitude						
1324	VIG	2664/2018	São João	Córrego São João	-25,83356885	-52,73790121	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	2047680	53,2	ESS
1884	VIG	174/2021	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,16586014	-52,69499861	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	2350080	68	DIL
1100	ER	1181/2014	Clevelândia	Arroio do Brinco	-26,41292225	-52,33375062	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	2177280	108	ESS
936	ER	4713/2019	Verê	Rio Verê	-25,84865003	-52,90444088	I	Laticínios	PRPR	1075680	16,6	DIL
616	VEN	372/2011-DPCA	Bom Sucesso do Sul	Rio Vitorino	-26,07642938	-52,81942288	I	Laticínios	INDU	972000	12,5	DIL
519	VEN	493/2016	Bom Sucesso do Sul	Rio Vitorino	-26,07664723	-52,8193901	I	Laticínios	SA+IN	2464992	31,7	DIL
1336	VEN	125/2014	Coronel Vivida	Rio Barro Preto	-26,00490999	-52,58041074	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	2600640	120,41	ESS
708	VEN	1119/2010-DPCA	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,16615016	-52,68732226	C/S	Obras de instalações (incl. hidráulicas, elétricas, sanitárias, de gás)	SANI	32400	3,75	DIL
1745	VEN	**	Coronel Vivida	Rio Chopim	-26,05496657	-52,64441241	I	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	SA+IN	3888000	50	DIL
690	VEN	3781/2019	Palmas	Rio Caldeiras	-26,50038381	-51,97910825	A	Pecuária	PRPR	2203200	85	DIL
1848	VEN	2868/2018	Coronel Vivida	Rio Barro Preto	-26,00452984	-52,57960205	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	1760400	102,4	ESS
381	VEN	345/2015	Renascença	Rio Santana	-26,17403927	-52,94351425	I	Laticínios	INDU	396576	12,75	DIL
1126	VEN	1215/2013	Marmeleiro	Rio Marmeleiro	-26,11617888	-52,99787441	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	836352	12	DIL
976	VEN	2261/2018	Renascença	Rio Calcanhar	-26,15576913	-52,96562434	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	829612,8	30,6	ESS
960	VEN	256/2015	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,77377747	-53,07191349	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	14256000	550	DIL
1614	VEN	151/2017	Verê	Córrego Sem Nome	-25,90126217	-53,02520658	I	Laticínios	PRPR	56160	2,5	DIL
2260	VEN	141/2020	Francisco Beltrão	Rio Quatorze	-26,08534104	-53,11670154	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	79200	1,25	DIL
1286	VEN	199/2014	Honório Serpa	Córrego Trepado	-26,14937115	-52,39217992	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	2022537,6	13,77	ESS
1573	VEN	412/2016	Pato Branco	Rio Quebra Freio	-26,13903628	-52,6393039	I	Fabricação de eletrodomésticos	SA+IN	245808	10	DIL
1542	VEN	2682/2018	Marmeleiro	Córrego Sem Nome	-26,14462642	-53,00994086	I	Laticínios	SA+IN	50112	1	DIL
1376	VEN	751/2016	Verê	Rio Chopim	-25,75570649	-52,95152058	C/S	Estabelecimentos hoteleiros e outros tipos de alojamento temporário	SAAP	1800	5	DIL
528	VEN	871/2010-DPCA	São João	Rio Mirim	-25,87659901	-52,73371136	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	INDU	2593728	200	DIL
2147	VEN	808/2020	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,15294766	-52,68986491	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	4723488	781	ESS
708	VEN	2007/2019	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,16615016	-52,68732226	I	Fabricação de outros equipamentos e aparelhos elétricos	SANI	291600	3,75	DIL
564	VEN	4297/2019	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,1731102	-52,68081224	I	Laticínios	PRPR	259200	20	DIL
690	VEN	1647/2012-DP	Palmas	Rio Caldeiras	-26,50038381	-51,97910825	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	EFIN	2061734,4	90	DIL

Código ponto	Condição	Portaria	Município	Rio	Coordenadas geográficas (UTM)		Uso	Nome da atividade	TPO NOME	Total lançado no ano (m³)	Efluente outorga do vazão (m³/h)	Finalida de principal
					Latitude	Longitude						
1183	VEN	237/2014	Vitorino	Rio Vitorino	-26,24179011	-52,77123323	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	4595184	48,35	ESS
1302	VEN	1205/2014	São Jorge d'Oeste	Rio Faxinal	-25,72178787	-52,9378034	AP	Administração de estado e da política econômica e social	SANI	4389897,6	44,7	ESS
1653	VEN	953/2018	Pato Branco	Lajeado Passo das Pedras	-26,18399222	-52,70717594	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	710208	70	DIL
1893	VEN	2755/2018	São Jorge d'Oeste	Córrego Sem Nome	-25,69534577	-52,91045085	I	Laticínios	PRPR	194400	2,5	DIL
1463	VEN	79/2015	Palmas	Rio Caldeiras	-26,49346373	-51,96555053	C/S	Construção de edifícios e obras de engenharia civil	SANI	760320	8	DIL
621	VEN	448/2010-DPCA	Dois Vizinhos	Rio Jirau	-25,75018749	-53,04394318	I	Acabamentos em fios, tecidos e artigos têxteis, por terceiros	INDU	389232	10	DIL
1495	VEN	1228/2019	Coronel Vivida	Rio Barro Preto	-25,99615861	-52,57758894	I	Laticínios	INDU	1468800	50	DIL
1597	VEN	332/2016	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,14729715	-52,69268081	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	6747840	781	ESS
1223	VEN	822/2013-DPC	Cruzeiro do Iguaçu	Rio Chopim	-25,59102678	-53,09273286	AP	Administração de estado e da política econômica e social	ESSA	8111232	29	ESS
1636	VEN	988/2016	Dois Vizinhos	Rio Jirau	-25,7500558	-53,0463444	I	Confecção de artigos do vestuário	PRPR	259200	3,33	DIL
490	VEN	889/2008-DRH	Francisco Beltrão	Rio Santa Rosa	-26,03633837	-53,06590458	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	8425728	650	DIL
1120	VEN	1188/2013	Dois Vizinhos	Lajeado Grande	-25,79750782	-52,994343	I	Produção de óleos e gorduras vegetais e animais	INDU	357177,6	5,3	DIL
1927	VEN	2477/2018	Pato Branco	Rio Independência	-26,20981911	-52,74403094	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	1518912	29,3	ESS
895	VEN	200/2014	Pato Branco	Rio Quebra Freio	-26,13815023	-52,63962177	I	Fabricação de eletrodomésticos	INDU	115200	8	DIL
1764	VEN	256/2017	Dois Vizinhos	Córrego Sem Nome	-25,72033805	-53,10682671	I	Laticínios	PRPR	205632	3,4	DIL
1955	VEN	1810/2019	Dois Vizinhos	Arroio Tigrinho	-25,71502167	-53,07541653	I	Laticínios	PRPR	160704	3,1	DIL
2104	VEN	3027/2019	Francisco Beltrão	Córrego Sem Nome	-26,0652498	-53,01004634	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	136080	1,75	DIL
758	VEN	1630/2012-DPCA	Clevelândia	Córrego Igrejinha	-26,41154224	-52,33652063	S	Captação, tratamento e distribuição de água	ESSA	489024	50,6	ESS
759	VEN	495/2011-DPCA	Coronel Vivida	Rio Barro Preto	-25,98649996	-52,57080058	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	2280960	72	ESS
542	VEN	87/2009-DRH	Francisco Beltrão	Rio Santa Rosa	-26,04096846	-53,04633445	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	10567584	135,9	ESS
2183	VEN	300/2020	Francisco Beltrão	Rio Marrecas	-26,0806549	-53,07584466	I	Laticínios	PRPR	544320	30	DIL
1305	VEN	090/2014	Verê	Rio Verê	-25,85709834	-52,90473258	AP	Administração de estado e da política econômica e social	SANI	3075840	44,5	ESS
2113	VEN	2766/2018	Bom Sucesso do Sul	Rio Vitorino	-26,08249202	-52,81722368	I	Laticínios	SA+IN	2464992	31,7	DIL
1840	VEN	942/2017	Marmeleiro	Córrego Sem Nome	-26,13621895	-52,98520691	I	Laticínios	INDU	97200	1,25	DIL
763	VEN	284/2011-DPCA	São João	Córrego São João	-25,83381885	-52,73800121	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	1159056	26,83	ESS
2258	VEN	**	Pato Branco	Rio Ligeiro	-26,23230854	-52,67730796	C/S	Serviços pessoais	PRPR	4039,2	1,8	DIL

Código ponto	Condição	Portaria	Município	Rio	Coordenadas geográficas (UTM)		Uso	Nome da atividade	TPO NOME	Total lançado no ano (m³)	Efluente outorga do vazão (m³/h)	Finalida de principal
					Latitude	Longitude						
1294	VEN	126/2014	Bom Sucesso do Sul	Rio Vitorino	-26,06620932	-52,82910291	AP	Administração de estado e da política econômica e social	SANI	4377024	29,8	ESS
2002	VEN	2869/2018	Coronel Vivida	Rio Barro Preto	-25,98747654	-52,57133282	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	1866240	72	ESS
2191	VEN	4063/2019	Francisco Beltrão	Rio Santa Rosa	-26,03920812	-53,06264013	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	9359712	650	DIL
1454	VEN	1300/2014	Francisco Beltrão	Rio Tuna	-26,01778349	-53,04163813	C/S	Construção de edifícios e obras de engenharia civil	SANI	864000	20	DIL
2015	VEN	3200/2019	Coronel Domingos Soares	Rio Chopim	-26,36488152	-52,00294302	I	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	SANI	293760	2	DIL
1567	VEN	189/2017	Palmas	Córrego Sem Nome	-26,48905954	-52,00431805	I	Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançao - exceto móveis	PRPR	106920	3	DIL
1878	VEN	2808/2018	Vitorino	Rio Vitorino	-26,24105591	-52,77085769	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	4595184	48,35	ESS
982	VEN	1150/2012-DPCA	Marmeleiro	Rio Marmeleiro	-26,14976892	-53,02011473	S	Captação, tratamento e distribuição de água	SANI	4494528	30,6	ESS
2020	VEN	1542/2018	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,77380604	-53,07211542	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	14256000	550	DIL
2066	VEN	1541/2018	Dois Vizinhos	Rio Dois Vizinhos	-25,77246547	-53,0700074	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	4377628,8	760	DIL
2380	VIG	1186/2022	Itapejara d'Oeste	Rio Vitorino	-25,95658354	-52,78276631	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	PRPR	427680	4,5	DIL
1292	VIG	1618/2020	Itapejara d'Oeste	Rio Vitorino	-25,98949599	-52,7967028	I	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	SA+IN	19483200	205	DIL
717	VEN	1628/2012-DPCA	Itapejara d'Oeste	Arroio Campo Novo	-25,97250867	-52,92273321	S	Captação, tratamento e distribuição de água	ESSA	2046816	91	ESS
2223	VEN	**	Itapejara d'Oeste	Rio Chopim	-25,98604814	-52,74636656	O	Produção e distribuição de energia elétrica	SANI	15552	1,8	DIL
1954	VEN	2593/2018	Itapejara d'Oeste	Córrego Marisa	-25,98895665	-52,80277876	I	Laticínios	PRPR	388800	5	DIL
1100	ET	**	Clevelândia	Arroio do Brinco	-26,41292225	-52,33375062	S	Captação, tratamento e distribuição de água	**	**	**	ESS

Fonte: IAT, 2024.

Legenda: Condição: DIOU (Dispensa de Outorga), VIG (Vigente), ER (Em Renovação), VEM (Vencido), ET (Em Tramitação). Uso: (Administração Pública) A (Agropecuária), C/S (Comércio / Serviço), I (Indústria), O (Outros) e S (Saneamento). Tpo nome: EFIN (Efluentes de Indústrias), PRPR (Processo Produtivo), SANI (Sanitário) AS+IN (Sanitário + Industrial), ESSA (Esgoto sanitário), INDU (Industrial) e SAAP (Sanitário e águas de piscinas). Finalidade principal: ESS (Esgoto Sanitário) e DIL (Diluição).

8.1.2.2.8 Bioindicadores de qualidade de água

Na análise das coletas d'água da PCH Paranhos Montante, foram identificados três gêneros de fitoplâncton considerados bioindicadores de qualidade: Cymbella, Navicula e Nitzschia. Estes gêneros são amplamente distribuídos geograficamente e possuem grande relevância ambiental. Especificamente, algumas espécies de Navicula são conhecidas como indicadoras de impacto antrópico, associadas à presença de águas poluídas e despejos de efluentes industriais (RANGEL et al., 2017).

Estudos como o de Moresco e Rodrigues (2014), destacam que *Navícula* sp. pode indicar crescimento urbano e condições de poluição orgânica em ambientes aquáticos. A preservação da comunidade fitoplânctônica é crucial não apenas por sua capacidade como bioindicadores de qualidade ambiental, mas também por seu papel fundamental na base da cadeia alimentar (REYNOLDS, 1988; BUFORD, 1997). O estudo detalhado da comunidade fitoplânctônica é essencial para compreender as condições dos ecossistemas aquáticos, pois esses organismos representam a principal fonte de produção de matéria orgânica nesses ambientes (INFANTE, 1988).

Além disso, a classe Insecta foi representada por cinco ordens na área estudada, com destaque para Ephemeroptera, Diptera e Coleoptera, cada uma com dois táxons identificados. Os insetos aquáticos, como os efêmeros (Ephemeroptera), são especialmente sensíveis à poluição e sua presença abundante é indicativa de boa qualidade ambiental, refletindo águas limpas e bem oxigenadas (MONTEIRO et al., 2008). Os dípteros e coleópteros aquáticos também desempenham papéis significativos na dinâmica e na biodiversidade dos ecossistemas aquáticos, contribuindo para as cadeias alimentares bentônicas (PETSCH et al., 2021; MONTEIRO et al., 2008).

8.1.2.2.9 Estrutura das comunidades planctônicas

Neste item, serão discutidas as estruturas das comunidades planctônicas (fitoplâncton e zooplâncton) e da comunidade bentônica (macroinvertebrados bentônicos). A comunidade ictiofaunística será abordada no capítulo da fauna, item 8.2.1.1.5 Ictiofauna, página 607.

8.1.2.2.9.1 Fitoplâncton

Os ecossistemas aquáticos, que englobam rios, lagos e reservatórios, desempenham um papel vital em nosso planeta, influenciando tanto os processos geológicos quanto os processos ecológicos. Eles também têm um impacto significativo em nossas vidas socioeconômicas, servindo como fonte de água para cidades e regiões agrícolas. Com a rápida expansão das atividades humanas e o aumento da demanda por recursos hídricos, a saúde desses ecossistemas tornou-se uma preocupação global (TUNDISI, 2008).

Devido os crescentes impactos antrópicos e rápido declínio da biodiversidade (CARDINALE et al., 2012), maneiras práticas em analisa-los e descreve-los através de avaliações rápidas e práticas são de suma importância (MACE et al., 2020). Os indicadores biológicos têm sido amplamente utilizados para esse fim (BURGER, 2006), uma vez que além da distribuição e abundância dos organismos ser determinada pela interação destes com o ambiente (RICKLEFS, 2006), os indicadores biológicos podem mostrar respostas acumulativas das condições ambientais anteriores, proporcionando uma perspectiva mais ampla sobre o estado ecológico de um ecossistema estressado em comparação as técnicas tradicionais de monitoramento (HEINO, 2010). Assim, entender a relação dos organismos com o ambiente circundante é de fundamental importância para a avaliação e conservação ambiental (SIQUEIRA et al., 2012).

Os estudos limnológicos desempenham um papel crucial para avaliar os impactos dos usos da terra. Um componente essencial dos sistemas aquáticos é o fitoplâncton, que consiste em organismos microscópicos fotossintéticos. Esses organismos têm ciclos de vida curtos e reprodução celular rápida, tornando-as sensíveis a mudanças nas condições do ambiente aquático (REYNOLDS, 2006). A composição e a abundância do fitoplâncton são indicadores sensíveis de como os distintos usos da terra podem afetar o sistema aquático.

Os organismos fitoplanctônicos são ferramentas apropriadas para o monitoramento das condições de sistemas aquáticos, por apresentarem ciclo de vida curto e rápida replicação celular. De fato, a composição de espécies fitoplanctônicas e sua abundância apresentam rápida resposta a mudanças na hidrodinâmica e na disponibilidade de nutrientes e luz de rios, lagos e reservatórios. Assim, o

monitoramento de sistemas aquáticos baseado nos atributos da comunidade fitoplanctônica permite contrastar resultados com legislação ambiental vigente, assim como desenhar medidas para prevenir e mitigar possíveis prejuízos ambientais.

As espécies fitoplanctônicas de rio como as diatomáceas, apresentam rápido crescimento e capacidade para sobreviverem em ambientes turbulentos (Reynolds et al. 1994). Além disso, a composição do fitoplâncton de rio é bastante similar a lagos rasos turbulentos (Rojo et al. 1994). Outras características importantes encontradas na comunidade fitoplanctônica de rio: (i) baixa densidade e diversidade comparada a lagos (Reynolds et al. 1994); (ii) grande variação espacial, principalmente em relação a nascente do rio onde fluxo é mais intenso, não permitindo o desenvolvimento de algumas espécies (Reynolds & Descy 1996) (iii) variação temporal influenciado pelo regime hidrológico (Soares et al. 2007).

8.1.2.2.9.1.1 Métodos

8.1.2.2.9.1.1.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024, em três estações amostrais na área de influência da PCH Paranhos, e abrangem tanto os trechos a montante, jusante e na área do futuro reservatório do empreendimento.

8.1.2.2.9.1.1.2 Metodologia de amostragem em campo e laboratório

Para o estudo quantitativo da comunidade fitoplanctônica, foram obtidas amostras a aproximadamente 30 cm de profundidade diretamente com frascos de 100 mL. Estas amostras foram preservadas com solução de lugol acético e guardadas no escuro até o momento da identificação e contagem dos organismos em laboratório. Essa quantidade de amostra coletada é suficiente para ter estimativas confiáveis da abundância das espécies fitoplanctônicas. Em geral, o volume das alíquotas que são sedimentadas varia entre 3 e 10 mL. A seleção do volume depende da quantidade de seston na amostra.

Também foram realizadas coletas com rede de plâncton de 15 micrômetros de abertura de malha, com o objetivo de concentrar o material fitoplanctônico e auxiliar no estudo taxonômico. O uso desta malha permite ter maior representatividade da comunidade fitoplanctônica, pois com menor abertura são retidos táxons de menores dimensões. Em ambientes lóticos a rede foi posicionada contra a correnteza e em ambientes lênticos foram realizados arrastos verticais e horizontais na subsuperfície. Os arrastos foram realizados por no mínimo cinco vezes em cada local. Estas amostras foram fixadas com solução de Transeau, segundo BICUDO e MENEZES (2006) (Figura 8-59).



Figura 8-59: Amostragem da comunidade fitoplanctônica qualitativa e quantitativa e fixação das amostras utilizando transeal nas amostras qualitativas e lugol acético nas amostras quantitativas.

O estudo taxonômico e quantitativo do fitoplâncton foi efetuado através de microscópio invertido (Figura 8-60), em aumento de 400x. A identificação dos táxons foi feita utilizando-se literatura especializada, com os trabalhos de Bicudo e Bicudo (1970), Komarék e Fott (1983) e Krammer-Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991). A contagem dos indivíduos (células, cenóbios, colônias ou filamentos) foi feita segundo o método de Utermöhl (1958) com prévia sedimentação da amostra.

A densidade fitoplanctônica (D) foi calculada de acordo com APHA (2005), segundo a seguinte fórmula:

$D = \frac{C * A_T}{A_F * F * V}$	Onde, D = Densidade de organismos fitoplanctônicos (ind.mL-1). C = Número de organismos contados. AT = Área do fundo da câmara de sedimentação (mm2). AF = Área do campo de contagem (mm2). F = Número de campos contados. V = Volume de amostra sedimentado (mL).

O resultado da densidade foi expresso em indivíduos (células, cenóbios, colônias ou filamentos) por mililitro (ind.mL-1).

O número de táxons presentes em cada amostra quantitativa foi considerado como riqueza de espécies, e usado nas análises da comunidade fitoplanctônica. As amostras coletadas com rede foram usadas somente para o estudo qualitativo. A rede é seletiva, superestima a abundância de algas grandes e subestima algas pequenas, e, portanto, não representa de forma fiel a estrutura da comunidade fitoplanctônica. Além disso, como não há um volume filtrado conhecido, as comparações com outros ambientes ficam prejudicadas. Por outro lado, comparações entre estações baseadas em dados de rede não seriam válidas.



Figura 8-60: Análise quantitativa do fitoplâncton. A: câmeras de Ütermohl e B: microscópio invertido. Uma quantidade conhecida de amostra é colocada para sedimentar em câmeras de Ütermohl e após o período de sedimentação, a contagem de indivíduos é realizada em microscópio invertido.

A biomassa fitoplanctônica foi estimada por meio do biovolume, multiplicando-se a densidade de cada táxon por seu respectivo volume. O volume de cada célula foi calculado a partir de modelos geométricos aproximados à forma das células, como esferas, cilindros, cones, paralelepípedos, pirâmides, elipses e outros (SUN; LIU, 2003). O biovolume é uma medida mais eficiente do que a densidade, pois existe uma alta variação de tamanho entre os organismos fitoplanctônicos, e muitas

vezes amostras com alta densidade de algas de pequenas dimensões apresentam menor biomassa que amostras com reduzidas densidades de grandes algas. Além disso, ao contrário da análise de concentração de clorofila-a (que também é uma estimativa de biomassa fitoplanctônica) a utilização do biovolume permite identificar as espécies ou grupos taxonômicos mais importantes em termos de biomassa.

Como medida de diversidade da comunidade fitoplanctônica em cada estação de monitoramento foi calculado o índice de diversidade específica (H) de Shannon e Wiener (SHANNON; WEAVER, 1963), segundo a equação:

$H = -\sum_{i=1}^{s} p_i * Ln\, p_i$	Onde, pi= ni/N, abundância relativa (proporção) da espécie i na amostra. ni = número de indivíduos da espécie i. N= Número de indivíduos total da amostra. S = Número de espécies na amostra.

Os valores resultantes do índice foram expressos em bits.ind.-1 e categorizados como: diversidade alta (H > 3,0), média (2,0 < H ≤ 3,0), baixa (1,0 < H ≤ 2,0) e muito baixa (H ≤ 1,0).

A equitabilidade (E), como uma medida de quão homogeneamente a densidade está distribuída entre as espécies, foi estimada segundo Pielou (1966): J = H/Hmáximo, onde Hmáximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. H máximo = log S, onde: S = número total de espécies.

Quanto à dominância das espécies seguiu-se o critério de Huszar (1994), sendo consideradas espécies dominantes aquelas que apresentam densidade superior ao 50% do total da amostra.

A frequência de espécies foi calculada segundo a equação de Dajoz (1973):

$C = \frac{n}{N * 100}$	Onde, C = frequência. n = número de coletas em que a espécie foi registrada. N = número total de coletas.

Segundo os valores de frequência as espécies foram categorizadas como constantes (C igual ou maior que 50%), acessórias (C menor que 50% e igual ou maior que 25%;) e raras (C menor que 25%.

A curva de acumulação de espécies foi construída para avaliar a suficiência amostral do delineamento (GOTELLI; COLWELL, 2001). Foi usado o estimador Chao (CHAO, 1987) para calcular a riqueza esperada, segundo a equação:

$S_{Chao} = \frac{S_{Obs} + {c_1}^2}{2 * c_2} * \frac{N-1}{N}$	Onde, SObs = Número observado de espécies. c1 e c2= Número de espécies que presentes unicamente em uma ou duas amostras. N = Número de amostras.

Curvas de rarefação foram construídas em função do número de indivíduos por ponto de amostragem, de forma a possibilitar a comparação da riqueza de espécies entre as unidades amostrais, em níveis comparáveis de densidade (GOTELLI; COLWELL, 2001).

Foi realizada uma análise de cluster incluindo as amostras coletadas em janeiro e junho de 2021. Foram usados dados de presença – ausência, a distância de Jaccard e o método "complete".

De forma complementar, foi realizada a caracterização trófica dos ambientes a partir do biovolume fitoplanctônico (Vollenweider 1968 em LIND; TERRELL; KIMMEL, 1993), sendo consideradas as categorias, oligotrófica (< 3 mm3.L-1), mesotrófica (3 -5 mm3.L-1) e eutrófica (> 5 mm3.L-1).

Todas as análises foram feitas utilizando o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2021) usando o pacote vegan (OKSANEN et al., 2007) and plots with ggplot2 package (WICKHAM, 2016).

8.1.2.2.9.1.2 Resultados e discussão

8.1.2.2.9.1.2.1 Composição

Durante todo o levantamento, foram registrados um total de 87 táxons da comunidade fitoplanctônica considerando as amostras quantitativas e qualitativas. Diatomáceas (principalmente Bacillariophyceae) e Algas verdes (principalmente

Chlorophyceae e Zygnemaphyceae) apresentaram maior número de táxons. Cianobactérias foi o grupo com menor representatividade no período amostrado (Tabela 8-35 e Tabela 8-36). Estes grupos são os mais comuns nos ambientes aquáticos em todo o mundo.

Tabela 8-35: Composição fitoplanctônica na área de influência do PCH Paranhos, em março, agosto e novembro de 2023 e janeiro de 2024.

Táxons	Maio	Agosto	Novembro	Janeiro	Total
Algas verdes					
Chlorophyceae	5	6	12	11	**23**
Oedogoniophyceae			1		**1**
Trebouxiophyceae	1		1	2	**4**
Zygnemaphyceae	3	2	3	2	**7**
Cianobacterias					
Cyanobacteria	2	1	1	3	**7**
Diatomáceas					
Bacillariophyceae	14	8	12	13	**24**
Coscinodiscophyceae	1	3	5	4	**7**
Mediophyceae	2	2	2	2	**2**
Fitoflagelados					
Chlamydophyceae			1	3	**3**
Cryptophyceae			1		**1**
Dinophyceae			2		**2**
Euglenophyceae		1	6		**6**
Total	**28**	**23**	**47**	**40**	**87**

A presença de cada grupo é uma resposta aos fatores locais (e. g. nutrientes, luz e regime de mistura) e regionais (e. g. regime de chuvas, latitude, conectividade entre os ambientes) (REYNOLDS, 2006). A maior contribuição de diatomáceas por exemplo, pode estar associada à influência da vegetação litorânea e do sedimento devido a reduzida profundidade dos rios amostrados. As bacilariofíceas especialmente apresentam hábito de vida preferencialmente perifíticos, ou seja, vivem aderidas a plantas, pedras, sedimento ou animais (SCHWARZBOLD; BURLIGA; TORGAN, 1983). O ciclo de vida das diatomáceas está associado com a mistura da coluna da água, que favorece a ressuspensão desses organismos e diminui as perdas de biomassa devido à sedimentação (REYNOLDS, 2006; SERRA et al., 2003). Além disso, a forma e composição de pigmentos são importantes características para a obtenção dos recursos (luz e nutrientes) vitais para esses organismos fotossintetizantes (MARGALEF, 1978). Por exemplo, as diatomáceas possuem forma

alongada e pigmentos acessórios que otimizam a absorção de luz, podendo se adaptar a condições de baixa transparência da água (KRUK; SEGURA, 2012; REYNOLDS et al., 2002).

As zignematofíceas podem ser favorecidas em ambientes com mistura da coluna de água, alta disponibilidade de luz e nutrientes (PADISÁK; CROSSETTI; NASELLI-FLORES, 2009; REYNOLDS et al., 2002). Os fitoflagelados podem aproveitar formas orgânicas de carbono, sendo sua alta representatividade indicativo de altas concentrações de matéria orgânica ou baixa disponibilidade de nutrientes (BELLINGER; SIGEE, 2011).

Foram registrados 7 representantes de Cyanobacteria (Tabela 8-36 e Tabela 8-37) característicos de ambientes túrbidos e misturados. As cianobactérias são componentes naturais do fitoplâncton, mas em ambientes com altas temperaturas, alta concentração de nutrientes e alto tempo de retenção da água elas podem ter crescimento exagerado e formar florações nos sistemas aquáticos (REYNOLDS et al., 2002).

Tabela 8-36: Composição e distribuição espacial fitoplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. O símbolo + indica presença na estação amostral.

Táxons	2023									2024		
	Maio			Agosto			Novembro			Janeiro		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Algas verdes												
Chlorophyceae												
Ankistrodesmus gracilis (Reinsch) Korshikov									+			
Coelastrum microporum Nägeli												+
Desmodesmus armatus var. *bicaudatus* (Gugliel.) E. Hegew.							+					
Desmodesmus armatus (R.Chodat) E.Hegew.									+			
Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) E. Hegew.	+											
Desmodesmus communis (E. Hegew.) E. Hegew.										+	+	+
Desmodesmus intermedius var. *acutispinus* (Roll) E. Hegew.								+				
Desmodesmus maximus (West & G.S.West) E. Hegew.										+		
Desmodesmus opoliensis (Richter) E. Hegew.	+		+	+		+	+		+	+		+
Hariotina reticulata P.A.Dangeard			+				+		+	+		+
Micractinium pusillum Fres.				+								
Monactinus simplex (Meyen) Corda var. simplex				+		+						
Monoraphidium contortum (Thur.) Komárk. - Legn.			+						+			
Monoraphidium convolutum (Corda) Komárk. - Legn.											+	
Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini						+						
Pediastrum duplex Meyen												+
Radiococcus fottii (F.Hindák) I.Kostikov et al.				+				+		+	+	+
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chodat			+	+		+		+				
Scenedesmus indicus Philipose									+			
Scenedesmus javanensis Chodat											+	+
Stauridium tetras (Ehrenb.) E. Hegew.									+			+
Tetrallantos lagerheimii Teil.									+			
Westella botryoides (Oeste) De Wildeman										+	+	+
Oedogoniophyceae												
Oedogonium sp.							+					

Táxons	2023									2024		
	Maio			Agosto			Novembro			Janeiro		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Trebouxiophyceae												
Oocystis lacustris Chodat	+											
*Lemmermannia tetrapedia (*Kirchner) Lemmermann							+		+			
Dictyosphaerium elegans Bachm.										+		
Dictyosphaerium sp.												+
Zygnemaphyceae												
Bambusina brebissonii Kützing									+			
Cosmarium pyramidatum Breb.			+									+
Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer			+									
Cosmarium sp.			+			+						
Staurastrum sp.												+
Staurastrum tetracerum (Kütz.) Ralfs var. *excavatum*				+				+				
Staurodesmus sp.									+			
Cianobacterias												
Cyanobacteria												
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West											+	
Chroococcus dispersus (Keissler) Lemmermann			+									
Coelomorum sp.							+					
Komvophoron sp.										+		
Merismopedia tenuissima Lemmerm.			+									
Oscillatoriales não identificada											+	
Planktothrix agardhii (Gomont) Anagnost. & Komárek						+						
Diatomáceas												
Bacillariophyceae												
Achnanthes sp.	+	+	+									
Amphipleura lindheimeri Grunow												+
Cocconeis sp.	+	+	+	+							+	
Cymbella sp.											+	
Encyonema sp.		+	+	+				+			+	

Táxons	2023									2024		
	Maio			Agosto			Novembro			Janeiro		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Encyonema silesiacum (Bleisch) Mann			+						+			
Eunotia cf. *tukanorun*								+	+			
Eunotia bilunaris (Ehrenb.) Schaar.									+			
Eunotia sp1				+				+				
Fragilaria capuccina Desm.							+					
Fragilaria sp.	+	+					+		+			+
Frustulia sp.								+				
Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz.		+										
Gomphonema sp.						+	+				+	
Gyrosigma sp.	+											+
Luticola sp.		+								+		
Navicula sp.	+								+			
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith										+		
Pinnularia sp.		+		+		+	+	+	+		+	
Stauroneis sp.				+								
Synedra sp.		+										
Surirella sp.			+	+			+		+	+		+
*Ulnaria goulardii (*Brébisson ex Cleve & Grunow) Williams et al.	+	+		+	+	+				+		
Ulnaria ulna (Nitzsch.) Comp.		+	+								+	+
Coscinodiscophyceae												
Aulacoseira ambigua var. *ambigua* (Grunow) Sim.				+	+		+	+	+			
Aulacoseira ambigua var. ambigua fa. *spiralis* (Grunow) Sim.												+
Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim. var. *angustissima* (O. Mül.) Sim. f. *curvata* Grunow						+			+			
Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O. Müller) Sim.												+
Aulacoseira granulata var. *granulata* (Ehrenb.) Sim.							+		+	+	+	
Aulacoseira herzogii (Lemmerm.) Sim.									+			
Melosira varians Agard*h*			+	+		+	+		+	+	+	+
Mediophyceae												
Hydrosera whampoensis (A.F.Schwarz) Deby	+	+	+	+	+	+			+	+		+

Táxons	2023									2024		
	Maio			Agosto			Novembro			Janeiro		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Pleurosira laevis Ehrenb.	+	+	+	+	+	+		+	+			+
Fitoflagelados												
Chlamydophyceae												
Chlamydomonas sp.								+		+		+
Eudorina elegans C. G. Ehrenb.										+		
Pandorina morum (F. Muller) Bory										+		
Cryptophyceae												
Cryptomonas marssonii Skuja								+				
Dinophyceae												
Ceratium furcoides (Levander) Langhans							+					
Peridinium gatunense Nygaard							+		+			
Euglenophyceae												
Euglena ehrenbergii Klebs.						+			+			
Euglena sp.							+					
Euglena sp1									+			
Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemmerm.							+	+				
Strombomonas fluviatilis (Lemm.) Defl.									+			
Trachelomonas volvocinopsis Svirenko							+					

8.1.2.2.9.1.2.2 Riqueza de espécies fitoplanctônicas

Os valores de riqueza por amostra foram baixos, sendo registrados 35 táxons no período amostrado (Tabela 8-37, Figura 8-61), com média inferior a quatro táxons no período de amostragem. Maior valor riqueza registrada em janeiro de 2024, onde foi registrado 10 táxons no ponto P2, 7 táxons no ponto P1 e 6 táxons no ponto P3, com uma média de 8 táxons por amostra (Figura 8-61). As diatomáceas e as algas verdes foram os grupos com maior número de táxons. O baixo número de táxons pode ser devido à baixa disponibilidade de luz, o que pode ser devido ao período de cheia, o que dilui os ambientes e acaba aumentando as partículas em suspensão e reduzindo a riqueza nos ambientes.

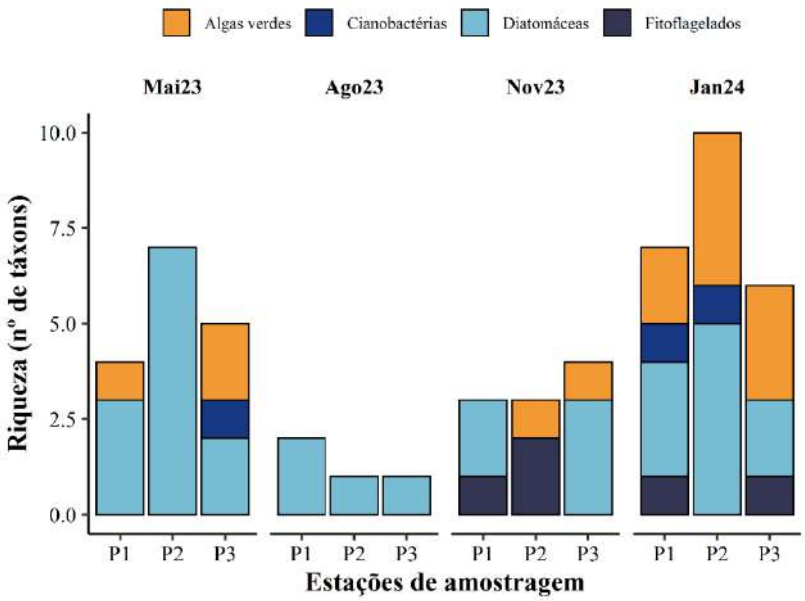


Figura 8-61: Riqueza dos grupos fitoplanctônicos nos diferentes córregos localizados em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

8.1.2.2.9.1.2.3 Densidade e biomassa fitoplanctônica

Foram registrados variações de densidade (Figura 8-62, Tabela 8-37) e biomassa (Figura 8-63) no o período de estudo, com média inferior a 76 ind.mL-1 e 0,62 mm3.L-1 por amostra. Maiores valores de densidade foram registrados no mês de janeiro de 2024 variando de 150 ind.mL-1 no ponto P2 a 119 ind.mL-1 no ponto P3, com uma média de 130 ind.mL-1.

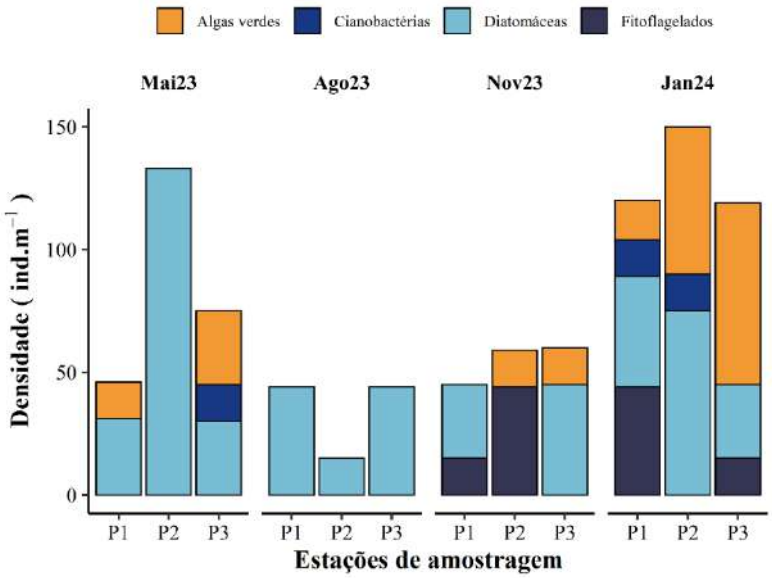


Figura 8-62: Densidade dos grupos fitoplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

Os valores de biomassa foram inferiores a 3 mm3.L-1 em todos os pontos amostrados e em todos os meses amostrados na PCH Paranhos (Figura 8-63).

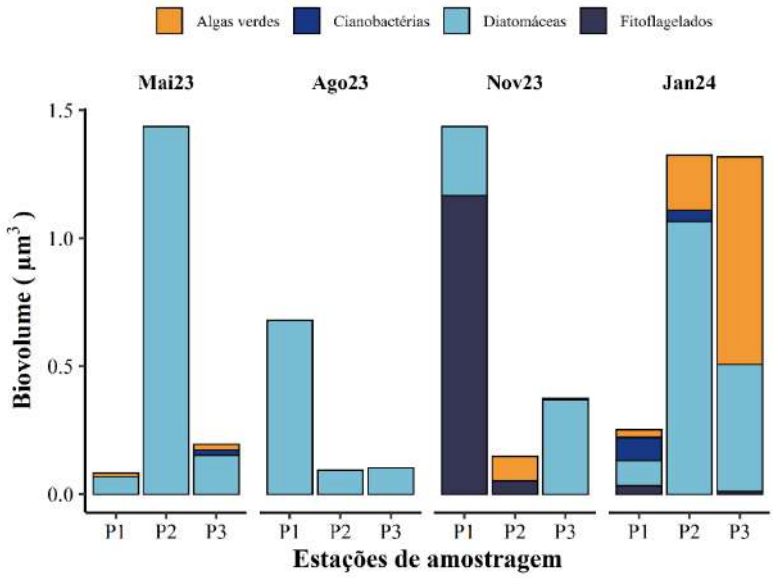


Figura 8-63: Biomassa dos grupos fitoplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

De acordo com esses resultados e segundo os critérios de Vollenweider (VOLLENWEIDER, 1968) para caracterização trófica dos ambientes baseada nos valores de biovolume fitoplanctônico, os pontos monitorados podem ser considerados oligotróficos.

Os menores valores de densidade e biovolume podem ser atribuídos a alta vazão, turbidez e turbulência que são intensificadas nesse período e diminuem a disponibilidade luminosa, essencial para o desenvolvimento fitoplanctônico. Ademais a alta turbulência pode destruir as células, e a alta vazão causar lavagem hidráulica não permitindo a permanência dos organismos nesses locais (REYNOLDS, 2006; Loewen et al. 2021).

Nos meses amostrados, algas verdes, diatomáceas e fitoflagelados apresentaram maiores valores de densidade. As algas verdes e os fitoflagelados apresentaram maior contribuição para a biomassa. As diatomáceas e zignematofíceas são organismos comuns de ambientes de natureza lótica pois são favorecidas pela ressuspensão causada pela alta turbulência.

O biovolume de cianobactérias foi inferior a 5 mm3.L-1, atendendo ao estabelecido para águas da classe 2, segundo os padrões de qualidade para os corpos de água fixados pela Resolução no 357/2005 do Conama (BRASIL, 2005).

Tabela 8-37: Densidade (ind.mL-1) dos táxons fitoplanctônicos nos diferentes ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos.

Táxons	2023									2024		
	Maio			Agosto			Novembro			Janeiro		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Algas verdes												
Chlorophyceae												
Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) E. Hegew.	15											
Desmodesmus communis (E. Hegew.) E. Hegew.										15	15	44
Desmodesmus opoliensis (Richter) E. Hegew.												15
Hariotina reticulata P.A.Dangeard												15
Monoraphidium contortum (Thur.) Komárk. - Legn.			15						15			
Monoraphidium convolutum (Corda) Komárk. - Legn.											15	
Radiococcus fottii (F.Hindák) I.Kostikov et al.								15			29	
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chodat			15									
Westella botryoides (Oeste) De Wildeman											1	
Trebouxiophyceae												
Dictyosphaerium elegans Bachm.										1		
Cianobacterias												
Cyanobacteria												
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West											15	
Komvophoron sp.										15		
Merismopedia tenuissima Lemmerm.			15									
Diatomáceas												
Bacillariophyceae												
Achnanthes sp.	15											
Cocconeis sp.											15	
Cymbella sp.											1	
Encyonema sp.		29	15									
Eunotia sp1				15								
Fragilaria sp.	1	15					15		15			15
Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz.		29										
Gomphonema sp.						44	15				15	
Luticola sp.		15								15		
Navicula sp.	15								15			
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith										29		
Pinnularia sp.											29	
Stauroneis sp.				29								
Synedra sp.		15										
*Ulnaria goulardii (*Brébisson ex Cleve & Grunow) Williams et al.		15								1		

Táxons	2023									2024		
	Maio			Agosto			Novembro			Janeiro		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Ulnaria ulna (Nitzsch.) Comp.											15	
Coscinodiscophyceae												
Aulacoseira ambigua var. ambigua fa. *spiralis* (Grunow) Sim.												15
Aulacoseira herzogii (Lemmerm.) Sim.									15			
Mediophyceae												
Hydrosera whampoensis (A.F.Schwarz) Deby		15	15		15							
Fitoflagelados												
Chlamydophyceae												
Chlamydomonas sp.								29			44	15
Cryptophyceae												
Cryptomonas marssonii Skuja								15				
Euglenophyceae												
Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemmerm.							15					

8.1.2.2.9.1.2.4 Frequência de ocorrência e dominância

Em relação à frequência de ocorrência (Fo), não foram registrados táxons com alta frequência de ocorrência (táxons constantes, presentes em ao menos sete das doze amostras analisadas nas quatro campanhas de monitoramento). Um total de quatro táxons foram acessórios (Fo entre 25 e 50%), sendo uma alga verde, duas diatomáceas e um fitoflagelado. Outros 31 táxons foram classificados como raros, ou seja, tiveram frequência de ocorrência inferior a 25% (Tabela 8-38).

Já em relação a dominância, as espécies *Gomphonema* sp., *Stauroneis* sp. e *Hydrosera whampoensis* (A.F.Schwarz) Deby foram classificadas como dominantes em ao menos uma estações de amostragem, apresentando abundância relativa superior a 50%. A espécie *Gomphonema* sp foi dominante no ponto P3 em agosto de 2023 (AbR = 100%), Stauroneis sp no ponto P1 em agosto de 2023 (AbR = 65,91%), enquanto *Hydrosera whampoensis* (A.F.Schwarz) Deby foi dominante no ponto P2 em agosto (AbR = 100%) (Tabela 8-38).

Em ambientes naturais, a dominância de poucas espécies é, de maneira geral, resultado de alguma instabilidade, que causa um desequilíbrio ambiental e até perdas de funções ecossistêmicas (SOCOLAR et al., 2016). Nessas circunstâncias, apenas as espécies mais aptas as condições estressantes podem crescer e se reproduzir, permitindo que essas atinjam um elevado tamanho populacional, provocando a dominância de algumas poucas espécies. Nesse sentido, é de fundamental importância a continuidade dos monitoramentos para entender a dinâmica populacional ao longo do tempo, e predizer e/ou elucidar alguma possível causa de impacto ambiental na região.

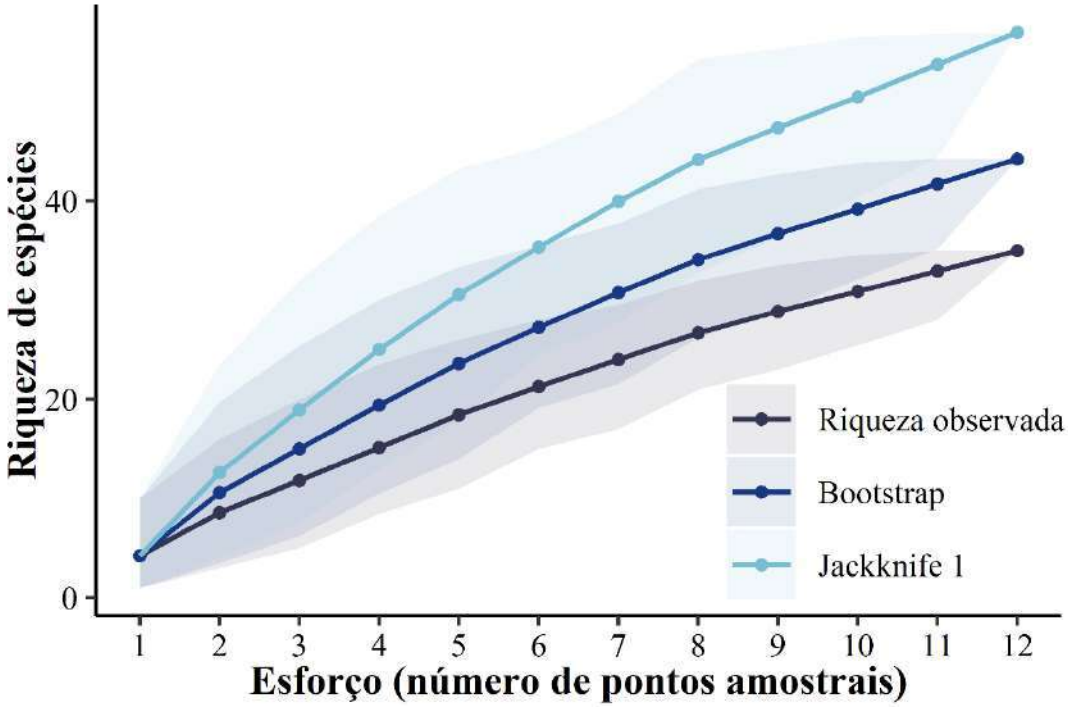
Tabela 8-38: Frequência de ocorrência (% e cores) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância (cores) dos táxons fitoplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, menor que 50% e igual ou maior que 25%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, maior que a densidade média da amostra). Foram destacadas em rosa as espécies abundantes e em amarelo as espécies constantes.

Táxons	2023									2024			Fo(%)
	MAIO			AGOSTO			NOVEMBRO			JANEIRO			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Algasverdes													
Chlorophyceae													
Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) E. Hegew.	32.61												8.33
Desmodesmus communis (E. Hegew.) E. Hegew.										12.50	10.00	36.97	25.00
Desmodesmus opoliensis (Richter) E. Hegew.												12.61	8.33
Hariotina reticulata P.A.Dangeard												12.61	8.33
Monoraphidium contortum (Thur.) Komárk. - Legn.			20.00						25.00				16.67
Monoraphidium convolutum (Corda) Komárk. - Legn.											10.00		8.33
Radiococcus fottii (F.Hindák) I.Kostikov et al.								25.42			19.33		16.67
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chodat			20.00										8.33
Westella botryoides (Oeste) De Wildeman											0.67		8.33
Trebouxiophyceae													
Dictyosphaerium elegans Bachm.										0.83			8.33
Cianobacterias													
Cyanobacteria													
Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West											10.00		8.33
Komvophoron sp.										12.50			8.33
Merismopedia tenuissima Lemmerm.			20.00										8.33
Diatomáceas													
Bacillariophyceae													
Achnanthes sp.	32.61												8.33
Cocconeis sp.											10.00		8.33
Cymbella sp.											0.67		8.33
Encyonema sp.		21.80	20.00										16.67
Eunotia sp1				34.09									8.33
Fragilaria sp.	2.17	11.28					33.33		25.00			12.61	41.67
Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz.		21.80											8.33
Gomphonema sp.						100.00	33.33				10.00		25.00
Luticola sp.		11.28								12.50			16.67
Navicula sp.	32.61								25.00				16.67
Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith										24.17			8.33

Táxons	2023									2024			Fo(%)
	MAIO			AGOSTO			NOVEMBRO			JANEIRO			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Pinnularia sp.											19.33		8.33
Stauroneis sp.				65.91									8.33
Synedra sp.		11.28											8.33
Ulnaria goulardii (Brébisson ex Cleve & Grunow) Williams et al.		11.28								0.83			16.67
Ulnaria ulna (Nitzsch.) Comp.											10.00		8.33
Coscinodiscophyceae													
Aulacoseira ambigua var. ambigua fa. spiralis (Grunow) Sim.												12.61	8.33
Aulacoseira herzogii (Lemmerm.) Sim.									25.00				8.33
Mediophyceae													
Hydrosera whampoensis (A.F.Schwarz) Deby		11.28	20.00		100.00								25.00
Fitoflagelados													
Chlamydophyceae													
Chlamydomonas sp.								49.15		36.67		12.61	25.00
Cryptophyceae													
Cryptomonas marssonii Skuja								25.42					8.33
Euglenophyceae													
Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemmerm.							33.33						8.33

8.1.2.2.9.1.2.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies mostrou uma tendência de aumento da inclinação da reta ao longo das três estações amostrais e quatro campanhas de monitoramento (Figura 8-64A). As 35 espécies registradas representaram entre 61,40% (Jackknife 1) e 79,09% (Bootstrap) das espécies esperadas para estes ambientes (Figura 8-64A), evidenciando a necessidade de um maior esforço amostral para avaliar de forma apurada as informações dos atributos da comunidade fitoplanctônicas. Da mesma forma, a curva de acumulação não se estabilizou com o aumento da abundância (Figura 8-64B). Assim, considerando esses resultados, é possível esperar que a diversidade da comunidade seja maior com o decorrer de novas amostragens na área, visto que a curva de acumulação de espécies não atingiu a estabilização.



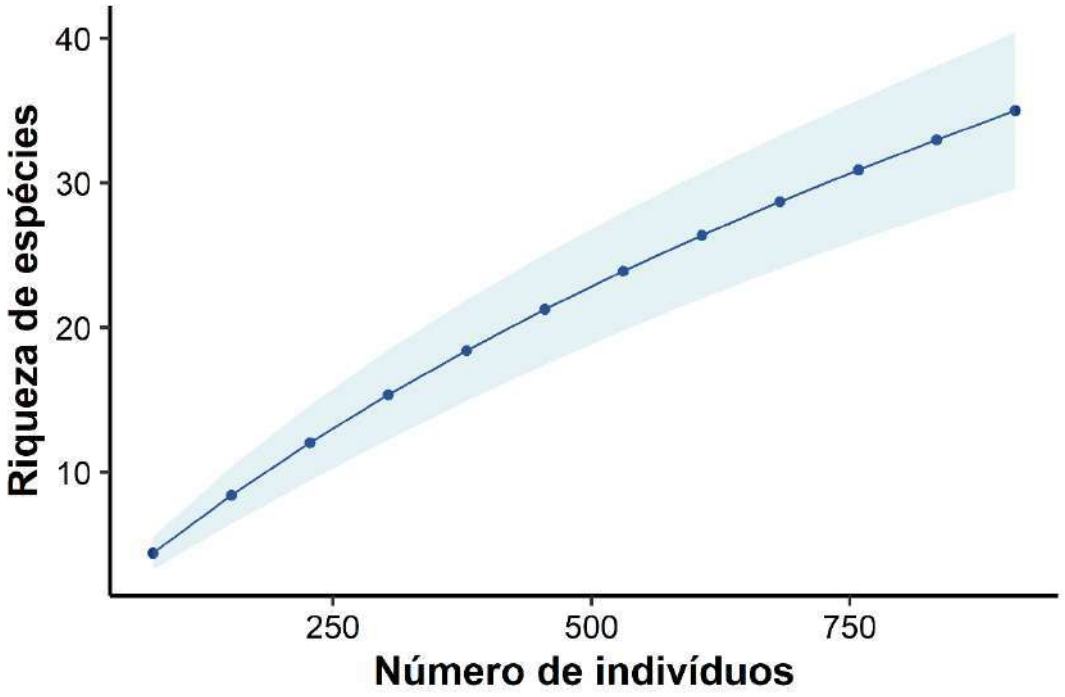


Figura 8-64: Curvas de acumulação das espécies fitoplanctônicas: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados; (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados.

8.1.2.2.9.1.2.6 Diversidade de Shannon e equitabilidade

Os valores do índice de Shannon variaram de muito baixos a baixos e apresentaram alta variação espacial e temporal e ocorrência de valores nulos em muitas amostras (Figura 8-65). Os maiores valores de diversidade estiveram associados com altos valores de equitabilidade na maioria dos pontos evidenciando a ausência de dominância de espécies. Baixos valores de diversidade são influenciados por fatores que dificultam o estabelecimento e desenvolvimento fitoplanctônico, como o baixo tempo de retenção da água e a alta turbulência e turbidez. (Figura 8-65).

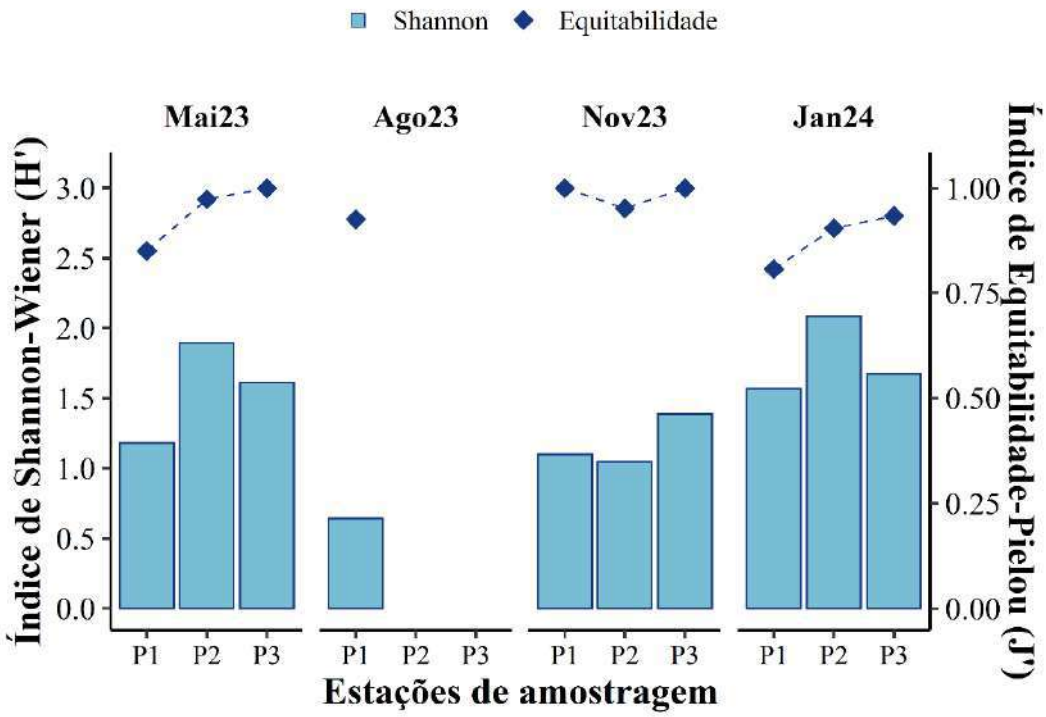


Figura 8-65: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade fitoplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024.

8.1.2.2.9.1.2.7 Dis(similaridade) entre as estações de amostragem

Os valores de dissimilaridade em termos de composição de espécies variaram entre 0,5 (entre P1/maio e P3/novembro) e 1 em muitos pontos nos meses amostrados. Os valores registrados apresentaram grande variação de composição de espécies. Considerando que o índice de Sorensen varia de 0 a 1, e que quanto mais próximo a 1, maior a dissimilaridade, esse resultado demonstra que ocorre variação espacial e temporal dos ambientes (Figura 8-66A).

A análise de cluster corroborou com esses padrões encontrados, mostrando que de fato os pontos amostrados em um mesmo período são mais similares, especialmente na primeira campanha (maio) (Figura 8-66B). Portanto, locais mais especiosos e diversos, exigem maior atenção por se tratar de ambientes com maior singularidade.

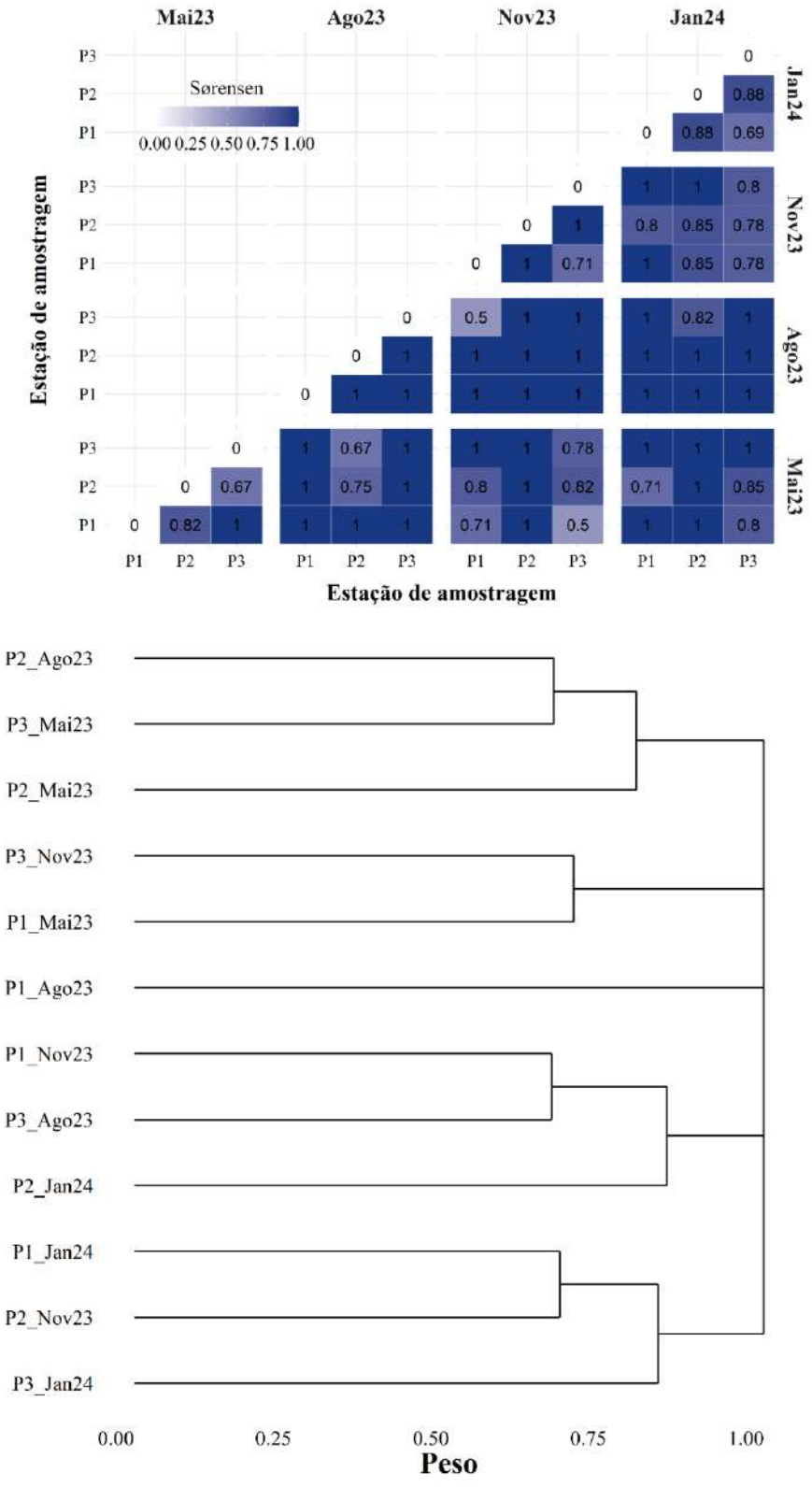


Figura 8-66: Variação da composição de espécies fitoplanctônicas entre pontos de coleta em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de cluster (B), realizada a partir da mesma matriz (Sorensen).

8.1.2.2.9.1.3 Considerações finais

Considerando os meses amostrados de agosto de 2023 a janeiro de 2024 na área de influência PCH Paranhos, foi verificada baixo número médio de táxons fitoplanctônicos (87 táxons) considerando as amostras qualitativas e quantitativas. Diatomáceas, algas verdes e fitoflagelados foram os grupos com maior representatividade. Foram registrados baixos valores de riqueza regional (total das amostras) e alta variação espacial da riqueza local, densidade, diversidade e equitabilidade fitoplanctônica. Maiores valores desses atributos estiveram provavelmente relacionados com maior velocidade de fluxo e maior turbidez que limita o desenvolvimento fitoplanctônico. Ressalta-se, no entanto, que os baixos valores registrados podem estar associados ao alto grau de degradação dos pontos monitorados, devido principalmente a ausência de vegetação ciliar, que acarreta em aporte alóctone de rejeitos para o sistema aquático, aumentando a turbidez e causando assoreamento.

De acordo com os critérios estabelecidos por Vollenweider para a caracterização trófica dos ambientes aquáticos, a partir dos valores de biovolume, os pontos monitorados na área de influência PCH Paranhos podem ser considerados oligotróficos. Foram registradas cianobactérias no período, mas ainda assim as águas dos pontos analisados atendem aos critérios estabelecidos para águas da Classe 2, segundo os padrões de qualidade para os corpos de água fixados pela Resolução CONAMA no 357/2005 (BRASIL, 2005).

Ressalta-se, no entanto, que os baixos valores de densidade e biomassa registrados podem estar associados ao alto grau de degradação dos pontos monitorados, devido principalmente a ausência de vegetação ciliar, que acarreta em aporte alóctone de rejeitos para o sistema aquático, aumentando a turbidez e causando assoreamento.

A recuperação das áreas degradadas é essencial, através da realização de projetos de reflorestamento, conservação das matas ciliares e disposição adequada de resíduos gerados por parte da mineração, medidas que favorecem à boa saúde dos corpos aquáticos envolvidos na área estudada. Essas medidas são essenciais para garantir a manutenção dos serviços ecossistema, relacionados à produção primária, ciclagem de nutrientes e resiliência do ecossistema.

8.1.2.2.9.2 Zooplâncton

Devido os crescentes impactos antrópicos e rápido declínio da biodiversidade (CARDINALE et al., 2012), maneiras práticas em analisa-los e descreve-los através de avaliações rápidas e práticas são de suma importância (MACE et al., 2020). Os indicadores biológicos têm sido amplamente utilizados para esse fim (BURGER, 2006), uma vez que além da distribuição e abundância dos organismos ser determinada pela interação destes com o ambiente (RICKLEFS, 2006), os indicadores biológicos podem mostrar respostas acumulativas das condições ambientais anteriores, proporcionando uma perspectiva mais ampla sobre o estado ecológico de um ecossistema estressado em comparação as técnicas tradicionais de monitoramento (HEINO, 2010). Assim, entender a relação dos organismos com o ambiente circundante é de fundamental importância para a avaliação e conservação ambiental (SIQUEIRA et al., 2012).

A comunidade zooplanctônica é, em especial, um indicador biológico apropriado para o monitoramento das condições ambientais de sistemas aquáticos (PARMAR et al., 2016). Os grupos zooplanctônicos (protozoários testáceos, rotíferos e cladóceros e copépodes) são compostos por organismos altamente sensíveis às mudanças ambientais, e possuem ciclos de vida curtos (poucos dias) e médios (algumas semanas) (ALLAN, 1976), o que confere a eles a capacidade de acompanhar a variação temporal do sistema em períodos relativamente curtos. Além disso, a taxonomia do zooplâncton não é muito complexa, e os métodos de amostragem são facilmente compatíveis com os métodos limnológicos gerais, tornando o estudo desse grupo relativamente barato (THAKUR et al., 2013). Assim, avaliar a estrutura da comunidade zooplanctônica (composição e abundância de espécies) pode ser, em inúmeras ocasiões, uma ferramenta muito útil para a caracterização ambiental de sistemas aquáticos.

O zooplâncton é constituído por organismos heterotróficos, protistas e metazoários que vivem na coluna da água ao longo de todo o seu ciclo de vida (ESTEVES, 2011, PEREIRA et al. 2011). Dentre os metazoários destacam-se os Rotíferos, Cladóceros e Copédodes, os quais contribuem aproximadamente com 90% da biomassa total do zooplâncton e desempenham papel importante na cadeia alimentar, pois são um elo de transferência de massa e energia de produtores

primários para níveis tróficos superiores (PEREIRA et al. 2011, OLIVEIRA et al., 2010) e às vezes única fonte de alimento para diferentes fases de desenvolvimento de larvas de peixes (OLIVEIRA et al., 2010), peixes planctívoros e invertebrados aquáticos (OCHANG et al., 2005), sendo um componente importante do ecossistema aquático, uma vez que, são sensíveis a várias substâncias na água, como enriquecimento de nutrientes e poluentes, podem ser utilizados como bioindicadores do ambiente em índices de características físico-químicas da água e, assim mensurar sua qualidade (DEREVENSKAYA et al., 2019).

A estrutura da comunidade zooplanctônica pode indicar não apenas condições prístinas do sistema, mas também sua deterioração. Alterações na composição, riqueza de espécies e abundância do zooplâncton estão frequentemente relacionadas a diferentes tipos de impactos como eutrofização, acidificação e alterações hidrológicas (BRAGHIN et al., 2018). No entanto, organismos tipicamente zooplanctônicos não conseguem desenvolver grandes populações em ambientes lóticos, tendo em vista que sua taxa reprodutiva é, frequentemente, menor que sua deriva rio abaixo. Desta forma, a comunidade zooplanctônica em rios e córregos é principalmente representada por organismos de outros compartimentos como o bentônico e litorâneo, conhecidos na literatura como "reverine zooplankton" ou potamoplâncton. Portanto, o regime de fluxo é, provavelmente, um dos fatores mais importantes para a abundância do zooplâncton de rios (KOBAYASHI et al., 1998).

8.1.2.2.9.2.1 Métodos

8.1.2.2.9.2.1.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024, em três estações amostrais na área de influência da PCH Paranhos, e abrangem tanto os trechos a montante, jusante e na área do futuro reservatório do empreendimento.

8.1.2.2.9.2.1.2 Metodologia de amostragem em campo e laboratório

As amostras da comunidade zooplanctônica (testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodes) foram obtidas com o auxílio de baldes de 20L, sendo um volume de 500 litros de água filtrado em rede de plâncton de 50 mm de abertura de malha. As amostras foram fixadas com formaldeído tamponado com carbonato de cálcio em uma concentração final de 4% (LANSAC-TÔHA et al., 2009) (Figura 8-67).



Figura 8-67: Amostragem da comunidade zooplanctônica com auxílio de balde de 20L e rede de plâncton (A) e fixação das amostras utilizando formol 4% tamponado com carnonato de cálcio (B).

A identificação das espécies zooplanctônicas foi realizada de acordo com a bibliografia especializada (ELMOOR-LOUREIRO, 1997; HAGUE, 1995; KOSTE, 1978; REID, 1985; SIEMENSMA, 2017; SMIRNOV, 1992, 1976, 1971; VUCETICH, 1973). Para a determinação da riqueza e abundância de espécies dos organismos zooplanctônicos, foram realizadas sub-amostragens com pipeta tipo Hensen-Stempell (2,5 mL), sendo contados, no mínimo, 50 indivíduos de cada grupo, em câmaras de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico comum (BOTTRELL et al., 1976). Foram estabelecidas três subamostras; entretanto, aquelas amostras que apresentaram um reduzido número de organismos foram quantificadas na íntegra, sendo a abundância total expressa em indivíduos por metro cúbico (ind.m-3).

Assim, o cálculo da abundância das espécies (Aesp), bem como da comunidade (Az), foi estimado de acordo com as seguintes equações:

(i) $Aesp = (N\ ind * V\ am\ conc / V\ subam) * 1000$	Onde: N ind = número de cada espécie e forma jovem V am conc = volume da amostra concentrada em laboratório V subam = volume total das subamostras V am = volume da amostra obtida em campo * 1000, porque 1000 L = 1-m3, e não foram amostrados 1000 L em campo
(ii) $Az = \sum Aesp$	Onde: Az = ∑ Aesp, onde: Aesp = abundância de cada espécie e das formas jovens de copépode (náuplio e copepodito).

8.1.2.2.9.2.1.3 Análise de dados

Foi estimada a riqueza de espécies, estabelecida como o número de espécies de cada grupo zooplanctônico, registrado em cada ponto amostrado. Para os copépodes apenas os adultos são identificados e contabilizados para a riqueza. As formas, náuplios e copepoditos, não são identificadas a nível específico, mas contam para a densidade final da comunidade, expressa em ind.m-3.

A curva de acumulação de espécies foi construída para avaliar a suficiência amostral do delineamento (GOTELLI and COLWELL, 2001). A suficiência amostral foi obtida através do estimador não-paramétrico Jackknife1, que se baseia na ocorrência de espécies raras e no número de amostras para estimar o total de espécies na comunidade, bem como pelo método Bootstrap estima a riqueza total utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo às espécies raras.

Ainda, a rarefação foi utilizada para verificar o número de espécies observado e extrapolado nas estações amostrais, considerando o número de indivíduos contados, pois o esforço amostral influencia a riqueza de espécies.

A frequência de ocorrência (Fo) das espécies foi calculada tanto para essa última campanha (julho de 2021) quanto para a frequência entre as campanhas, segundo Dajoz (1973), através da expressão:

$Fo = p * \frac{100}{P}$	Onde, C = frequência da espécie; p = número de trechos que contêm a espécie; P = número total de trechos.

As espécies serão classificadas como constantes (ocorrência em mais de 50% das amostras), acessórias (entre 25 e 50%), e acidentais (menos de 25%).

Para a classificação das espécies em relação à dominância, primeiramente foi calculada a abundância relativa (AbR) das espécies de acordo com a seguinte equação:

$AbR = \frac{n}{N * 100}$	Onde, AbR = abundância relativa. n = abundância total de cada espécie. N = abundância zooplanctônica total.

A partir da AbR, para classificar a dominância das espécies em cada localidade seguiu-se o critério de Huszar (1994), sendo: a) as espécies dominantes aquelas que ocorrerem em densidades superiores a 50% do total da amostra; b) espécies abundantes aquelas que ocorrerem em densidades superiores aos valores médios de cada amostra.

A diversidade específica da comunidade zooplanctônica foi estimada a partir do índice de Shannon-Wiener (H') (SHANNON and WEAVER, 1963), que expressa a informação de conteúdo por indivíduo na amostra. Este índice é afetado pelo número de espécies e a proporção em que elas se encontram na amostra, e estimado segundo a equação:

$H = -\sum_{i=1}^{S} (p_i)(log_2\, p\, i)$	Onde, S é o número de espécies e pi é a proporção da amostra total pertencente à enésima espécie, sendo que quanto maior o valor de H, maior a diversidade da área em estudo.

O Índice de Shannon-Wiener (bits/ind) indica baixa diversidade quando seu valor é próximo a um (1) e alta diversidade quando superior a dois (2). Os resultados são expressos em Bits/ind (SHANNON and WEAVER, 1963).

A equitabilidade (J'), como uma medida de quão homogeneamente a densidade está distribuída entre as espécies, também foi estimada segundo Pielou (1966): J = H'/Hmaximo, onde H'máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O resultado varia entre 0 (uniformidade mínima) e 1 (uniformidade máxima), sendo que os maiores

valores indicam uma menor dominância de espécies e os menores valores, uma maior dominância.

Para analisar a variação da composição da comunidade zooplanctônica entre locais amostrais e entre campanhas (diversidade beta), foi calculado o índice de Sørensen (SORENSEN, 1948). Maiores valores do índice (próximos a 1) indicam alta dissimilaridade. O índice de Sorensen foi calculado segundo a equação:

$Sor = \frac{(A + B - 2 * J)}{(A + B)}$	Onde, Sor = índice de Sorensen. A = número de espécies na comunidade A. B = número de espécies na comunidade B. J = número de espécies compartilhadas pelas comunidades A e B.

Finalmente, a partir da mesma matriz de distância, foi feito o agrupamento entre as estações amostrais baseado similaridade entre eles, através do método agrupamento Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UGPMA).

8.1.2.2.9.2.2 Resultados e discussão

8.1.2.2.9.2.2.1 Composição

Durante todo o monitoramento, foram registrados um total de 37 táxons da comunidade zooplanctônica (Tabela 8-39 e Tabela 8-40 e Figura 8-68). Em relação ao número de táxons registrados por campanha amostral, foi verificado que nas duas últimas campanhas (novembro de 2023 e janeiro de 2024) a riqueza (24 táxons) foi consideravelmente maior do que as duas primeiras (maio e agosto de 2023), quando foram registrados apenas 9 táxons (Tabela 8-39). Essa diferença deve-se ao período de amostragem, sendo que as duas últimas campanhas foram realizadas no período chuvoso, que proporciona maior mistura da composição faunística entre os compartimentos aquáticos (LANSAC-TÔHA et al., 2009), aumentando, assim, a influência de organismos litorâneos e bentônicos na comunidade e, consequentemente, a riqueza total.

Os táxons identificados estiveram distribuídos em 16 famílias, sendo essas, amebas testáceas (sete famílias), seguidos por rotíferos (cinco famílias), enquanto cladóceros e copépodes foram representados por apenas uma família cada. Os

testáceos (26 táxons) e rotíferos (oito táxons) também foram os grupos com maior número de táxons, seguidos por copépodes (dois táxons) e cladóceros (um táxon) (Tabela 8-39 e Tabela 8-40).

Tabela 8-39: Número de táxons registrados por família e campanha amostral.

Grupo	Família	Mai23	Ago23	Nov23	Jan23
Testáceos	Arcellidae	3	1	2	4
	Centropyxidae	3	4	6	7
	Cyphoderidae	0	0	0	1
	Difflugiidae	1	2	4	5
	Euglyphidae	0	0	0	1
	Plagiopyxidae	0	0	2	0
	Trigonopyxidae	0	0	2	1
Rotíferos	Brachionidae	0	0	2	0
	Dicranophoridae	0	0	0	1
	Lecanidae	0	1	1	2
	Philodinidae	1	1	1	1
	Synchaetidae	0	0	1	0
	Trigonopyxidae	0	0	1	0
Cladóceros	Chydoridae	0	0	1	0
Copépodes	Cyclopidae	1	0	1	1
Riqueza		**9**	**9**	**24**	**24**

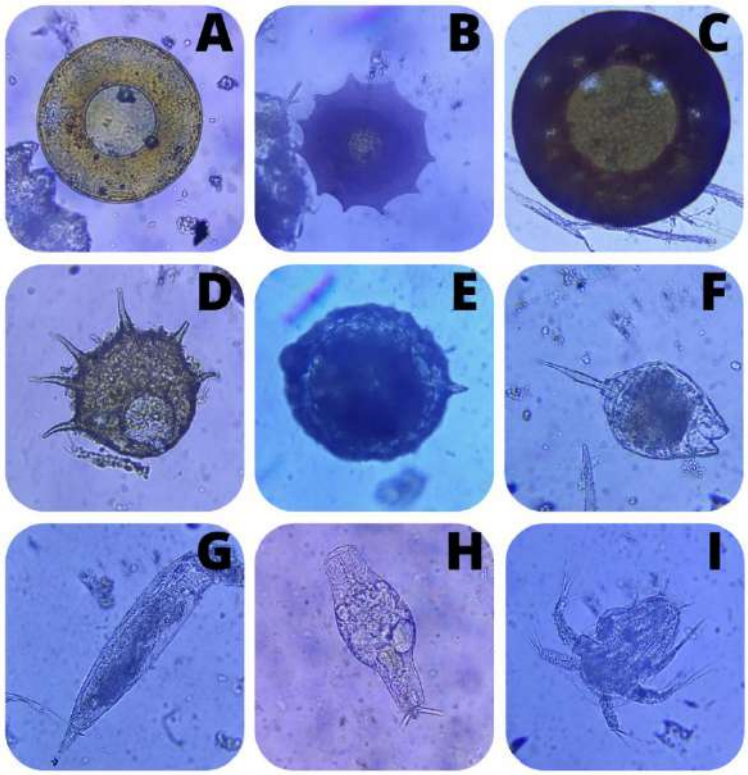


Figura 8-68: Alguns táxons da comunidade zooplanctônica registrados nas quatro *campanhas*: A - *Galeripora discoides*, B - *Galeripora dentata*, C - *Galeripora megastoma*, D - *Centropyxis aculeata*, E - *Netzelia corona*, F - *Lecane bulla*, G - Bdelloidea, H - Náuplio de Cyclopoida.

Tal padrão de composição do zooplâncton é, em geral, observado para o potamoplâncton, ou organismos planctônicos tipicamente encontrados em rios e córregos, considerando que, para estes ambientes com elevada velocidade de corrente, organismos oriundos de outros compartimentos, como protozoários testáceos e espécies de rotíferos, predominam na organização da comunidade zooplanctônica (LANSAC-TÔHA et al., 2009). Devido a reduzida profundidade, esses ambientes apresentam pouca definição entre seus compartimentos, possibilitando a troca entre componentes presentes no sedimento com a coluna d'agua (LANSAC-TÔHA et al., 2013). O baixo número dos microcrustáceos (cladóceros e copépodes), considerados importantes componentes do plâncton (BRANCO et al., 2002), é consequência da baixa estabilidade do sistema (SHURIN et al., 2010), como é o caso de córregos, nos quais o rápido fluxo hídrico não permite a estabilização e desenvolvimento de grandes populações zooplanctônicas (THRELKELD, 1982).

Tabela 8-40: Composição e distribuição espacial zooplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. O símbolo + indica presença na estação amostral.

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
TESTÁCEOS												
Arcellidae												
Galeripora artocrea		+							+			
Galeripora dentata			+									
Galeripora discoides	+	+			+	+			+	+		
Arcella costata												+
Arcella hemisphaerica										+	+	+
Arcella vulgaris										+	+	
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centropyxis aerophyla	+			+	+				+	+	+	+
Centropyxis constricta							+			+		
Centropyxis discoides				+	+		+		+	+		+
Centropyxis ecornis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centropyxis marsupiformis								+		+		
Centropyxis spinosa											+	+
Cyphoderidae												
Cyphoderia ampula											+	
Difflugiidae												
Difflugia echinulata										+		
Difflugia cf. lobostoma				+								
Difflugia oblonga									+			+
Difflugia sp.					+			+	+		+	+
Netzelia corona										+		
Netzelia gramen								+			+	+
Netzelia oviformes			+					+				
Euglyphidae												
Euglypha acantophora												+
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp.							+					
Plaguipyxis cf. *callida*								+				
Trigonopyxidae												
Cyclopyxis kahli								+	+	+	+	+

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Cyclopyxis sp.							+		+			
Brachionus urceolaris								+				
ROTÍFEROS												
Brachionidae												
Plathyas quadricornis								+	+			
Platyonus patulus							+					
Dicranophoridae												
Dicranophorus sp.										+		
Lecanidae												
Lecane bulla				+		+			+	+		
Lecane lunaris										+		+
Philodinidae												
Bdelloidea			+			+	+	+	+			+
Synchaetidae												
Synchaeta pectinata									+			
CLADÓCEROS												
Chydoridae												
Niczmirnovilus cf. *fitzpautricki*								+				
COPÉPODES												
Cyclopidae												
Náuplio de Cyclopoida									+	+		
Paracyclops cf. *chiltonni*	+											
Riqueza	**5**	**4**	**5**	**6**	**6**	**5**	**8**	**12**	**15**	**16**	**10**	**14**

Os testáceos, o grupo zooplanctônico de maior contribuição para o número de espécies da comunidade (Tabela 8-39 e Tabela 8-40), são frequentemente evidenciados pela maior diversidade de espécies, dentre o zooplâncton, em ambientes aquáticos lóticos (SOUZA et al., 2008). Este fato deve-se a elevada capacidade de colonização que esses organismos apresentam, como alta taxa de crescimento intrínseco, sendo assim favorecidos quando as condições ambientais são favoráveis (LOUSIER et al., 1982). Dentre esses organismos, destacou-se as famílias Centropyxidae (sete táxos), Difflugiidae (sete táxons) e Arcellidae (seis táxons), frequentemente encontradas com grande destaque nos mais diversos compartimentos (plâncton, perifíton e bentos) de ambientes aquáticos continentais, como lagos, rios e reservatórios (LANSAC-TÔHA et al., 2009; NOGUEIRA, 2001; VELHO et al., 2004, 1999). As espécies destas famílias constroem suas carapaças com material endógeno (Arcellidae e Centropyxidae) e exógena (Difflugiidae) e apresentam forma esférica (Difflugiidae), discóide (Arcellidae) ou cilíndrica (Centropyxidae), o que confere alta resistência a hidrodinâmica de ambientes lóticos (SOUZA, 2008). Além disso, estas são famílias frequentemente evidenciadas em diferentes ambientes dulcícolas, como rios, reservatórios e lagoas (VELHO et al., 2004; MATSUMURA-TUNDISI e TUNDISI, 2005).

Os rotíferos foram representados principalmente pelas famílias Brachionidae e Lecanidae (dois táxons cada) (Tabela 8-40). Essas famílias apresentam espécies comumente registradas na literatura como predominantes na zona litorânea dos ambientes aquáticos (ALMEIDA et al., 2006; DEOSTI et al., 2021). Portanto presença dessas famílias sugere um forte intercâmbio de espécies entre os compartimentos aquáticos dos córregos.

Os microcrustáceos apresentam baixa representatividade, sendo que, cladóceros foram representados pela família Chydoridae e Copépodes pela familia Cyclopidae (Tabela 8-39). Em geral, a família Chydoridae apresenta características como pós-abdômen adaptado a raspagem do substrato (FRYER et al. 1968) e necessita da associação com um substrato, por isso, podem ocorrer em corpos d'água onde se observa a presença de vegetação aquática ou sedimento de partículas orgânicas finas (ELMOOR-LOUREIRO, 2016). Os copépodes foram representados apenas pela família Cyclopidae (Tabela 8-39). Cyclopidae possui representantes principalmente onívoros-raptoriais e é composta de organismos preferencialmente litorâneos (PERBICHE-NEVES, 2008).

8.1.2.2.9.2.2.2 Riqueza entre as estações de amostragem

A riqueza de táxons por ponto amostral variou mais entre os períodos do que espacialmente, entre os pontos amostrais (Figura 8-69). Seguindo o mesmo padrão encontrado de riqueza por campanha, os pontos amostrados nas duas últimas campanhas registraram mais táxons em relação as duas primeiras. Isso deve-se, como já discutido, ao período chuvoso, que aumenta a incidência de organismos não planctônicos na coluna de água, devido a maior estabilidade em relação ao período de seca (maio e agosto), quando os ambientes apresentam maior estabilidade.

Apesar de ter havido variação entre os pontos amostrais, essas variações não foram consistentes e, além disso, a riqueza foi relativamente baixa considerando a comunidade zooplanctônica, bem como a composição taxonômica de cada ponto foi similar entre eles. Essa relativa baixa riqueza nos pontos monitorados deve-se a característica lótica dos mesmos, onde, normalmente as condições de alto fluxo hídrico carreiam os organismos com a correnteza, que associado as características físicas do canal do rio onde não se formam locais com baixa velocidade de corrente,

não ocorre o desenvolvimento de organismos planctônicos e, consequentemente, ocorre a redução da riqueza de espécies (GOLEC-FIALEK et al., 2021).

Considerando a contribuição dos diferentes grupos para a riqueza total de espécies no zooplâncton, verificou-se que os testáceos, foram os mais especiosos, sendo encontrados em todas as estações amostrais em todos os períodos, seguidos pelos rotíferos, que foram encontrados em oito das doze amostras analisadas considerando os quatro tempos amostrais (Figura 8-69). O predomínio de testáceos na composição da comunidade zooplanctônicas é comum em diversos ambientes de água doce corrente e com baixa profundidade, que possibilita o maior intercâmbio de fauna entre os compartimentos da coluna de água (FULONE et al., 2008).

Por sua vez, rotíferos são considerados organismos oportunistas. Esse grupo desempenha um importante papel no ecossistema aquático, atuando como elo de transferência de energia entre produtores primários e larvas de peixes. O tipo de alimentação desses organismos envolve o consumo de detritos, microalgas, bactérias, flagelados e ciliados, esses componentes são descritos por ESTEVES (2011), como responsáveis por uma parcela significativa da biomassa total presente nos ecossistemas aquáticos, e, ao serem consumidos por larvas de peixes e alguns microcrustáceos, mantém o funcionamento da dinâmica trófica estável. Essa ampla gama de recursos alimentares que os rotíferos podem ingerir, torna-os um grupo bastante oportunista, adaptam-se a diferentes condições ambientais, que são muitas vezes estressantes para grande parte dos organismos (PERBICHE-NEVES et al., 2013).

O grupo dos microcrustáceos (cladóceros e copépodes) foram encontrados com baixa riqueza em todos os pontos. Os copépodes estiveram ausentes em agosto de 2023 e ocorrem em um ponto nas demais campanhas. Já em relação aos cladóceros, esses organismos ocorrem apenas em novembro de 2023 no ponto P2. Esses microcrustáceos, possuem um ciclo de vida mais complexo, demandando de ambientes mais estáveis em termos de hidrodinâmica, para que consigam completar seu ciclo de vida (DOLE-OLIVIER & MARMONIER, 1992; DOLE-OLIVIER et al., 2000). A presença de microcrustáceos se relaciona diretamente com o status trófico do ambiente, sendo que, locais com maior disponibilidade de itens alimentares como ciliados, flagelados, algas e até mesmo pequenas larvas de insetos favorecem a presença a desenvolvimento desses organismos (DUNCK et al., 2018). Por esse

motivo, eles normalmente são encontrados em baixas riquezas em ambientes mais lóticos, como é o caso dos pontos monitorados, sendo esse tipo de ambiente mais importante para dispersão das populações, até sejam dispersas para locais lênticos, de maior estabilidade (SHIOZAWA, 1991).

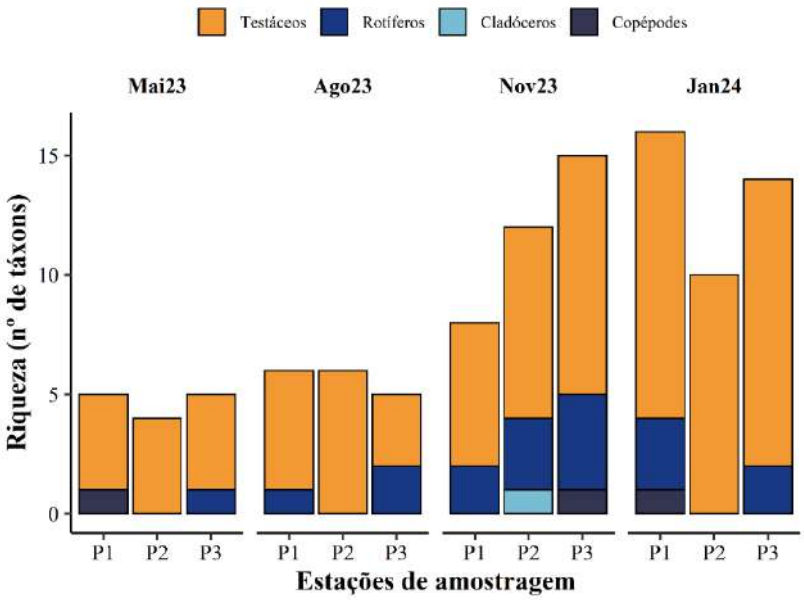


Figura 8-69: Riqueza dos grupos zooplanctônicos nos diferentes córregos localizados em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

8.1.2.2.9.2.2.3 Abundância entre as estações de amostragem

Em relação a abundância, nas respectivas campanhas, novembro de 2023 registrou a maior abundância total (1387 ind.m-3), seguido por janeiro de 2024 (1141 ind.m-3), enquanto agosto de 2023 (255 ind.m-3) e maio do mesmo ano (117 ind.m-3) foram as menos abundantes (Tabela 8-41).

Por ponto amostral, a abundância seguiu exatamente os mesmos padrões encontrados para a riqueza, sendo as duas últimas campanhas mais abundantes em todos os pontos e alguma variação entre eles, mas baixa consistência temporal. Por exemplo, o ponto P3 foi o mais abundante de todo levantamento em novembro, porém em janeiro de 2024 esse mesmo local foi o menos abundante para essa campanha (Figura 8-70).

Os resultados de baixa abundância zooplanctônica se relacionam diretamente às características desses locais, onde normalmente organismos com modo de vida mais complexos são ausentes (VANNOTE et al., 1980). Outros fatores

como variação sazonal, precipitação e condições ambientais atuam como força motriz dos padrões populacionais dos organismos zooplanctônicos, alterando a abundância dos organismos entre os períodos estudados (PÉREZ e RESTREPO, 2008). Além disso, como discutido anteriormente, baixos valores de densidade do zooplâncton são comumente observados para ambientes lóticos, onde a velocidade de corrente constitui o principal fator limitante do desenvolvimento de populações planctônicas.

Tabela 8-41: Densidade (ind.m-3) dos táxons zooplanctônicos nos diferentes ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
TESTÁCEOS												
Arcellidae												
Galeripora artocrea	0	1	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Galeripora dentata	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galeripora discoides	1	1	0	0	10	1	0	0	1	10	0	0
Arcella costata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Arcella hemisphaerica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	40	10
Arcella vulgaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
Centropyxidae												
Centropyxis aculeata	10	30	10	25	50	20	175	75	200	90	160	30
Centropyxis aerophyla	1	0	0	1	10	0	0	0	1	60	420	20
Centropyxis constricta	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0
Centropyxis discoides	0	0	0	5	20	0	25	0	25	1	0	10
Centropyxis ecornis	20	10	20	15	40	40	100	175	125	40	20	20
Centropyxis marsupiformis	0	0	0	0	0	0	0	25	0	10	0	0
Centropyxis spinosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
Cyphoderidae												
Cyphoderia ampula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Difflugiidae												
Difflugia echinulata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Difflugia cf. lobostoma	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Difflugia oblonga	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	10
Difflugia sp.	0	0	0	0	1	0	0	1	25	0	20	1
Netzelia corona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Netzelia gramen	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	1	10
Netzelia oviformes	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Euglyphidae												
Euglypha acantophora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Plagiopyxidae												
Plagiopyxis sp.	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
Plaguipyxis cf. *callida*	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
Trigonopyxidae												
Cyclopyxis kahli	0	0	0	0	0	0	0	50	100	10	20	10
Cyclopyxis sp.	0	0	0	0	0	0	25	0	1	0	0	0
Brachionus urceolaris	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
ROTÍFEROS												
Brachionidae												
Plathyas quadricornis	0	0	0	0	0	0	0	25	1	0	0	0
Platyonus patulus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dicranophoridae												
Dicranophorus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Lecanidae												
Lecane bulla	0	0	0	1	0	10	0	0	25	10	0	0
Lecane lunaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1
Philodinidae												
Bdelloidea	0	0	10	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Synchaetidae												

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Synchaeta pectinata	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
CLADÓCEROS												
Chydoridae												
Niczmirnovilus cf. *fitzpautricki*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
COPÉPODES												
Cyclopidae												
Náuplio de Cyclopoida	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1	0	0
Paracyclops cf. *chiltonni*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abundância	**33**	**42**	**42**	**52**	**131**	**72**	**353**	**429**	**605**	**313**	**684**	**144**

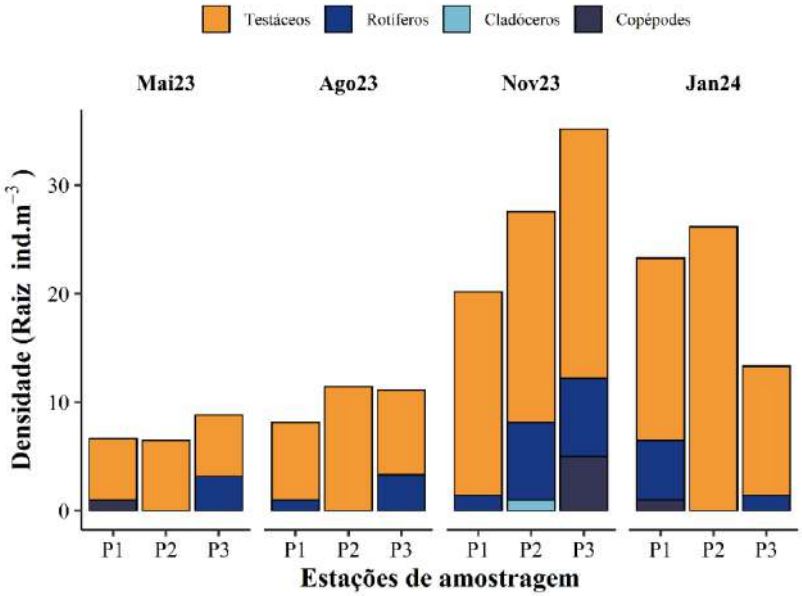


Figura 8-70: Densidade dos grupos zooplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

8.1.2.2.9.2.2.4 Frequência de ocorrência e dominância

Em relação à frequência de ocorrência (Fo), foram registrados três táxons com alta frequência de ocorrência (táxons constantes, presentes em ao menos sete das doze amostras analisadas nas quatro campanhas de monitoramento (Tabela 8-42). Todos são pertencentes aos testáceos e família Centropyxidae, incluindo *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis ecornis* e *Centropyxis aerophyla*, com destaque para os dois primeiros, que ocorreram nos três pontos amostrais das quatro campanhas (100% de frequência). A família Centropyxidae domina o zooplâncton de ambientes lóticos devido à sua capacidade de se adaptar eficazmente às condições e variáveis desses ecossistemas aquáticos, como correntes e variações na qualidade da água (SOUZA, 2008).

Um total de oito táxons foram acessórios (Fo entre 25 e 50%), sendo seis pertencentes aos testáceos e dois aos rotíferos. Outros 26 táxons foram classificados como raros, ou seja, tiveram frequência de ocorrência inferior a 25% (Tabela 8-42). Essa alta frequência de ocorrência de táxons pertencentes ao grupo dos testáceos é esperada para esse tipo de ambiente, esses organismos possuem em suas carapaças adaptações como vacúolos gasosos e formatos que favorecem a permanência na coluna d'agua em ambientes com maior fluxo hídrico, promovendo assim maior riqueza devido a troca de fauna entre os compartimentos bentônicos e região pelágica (VELHO et al., 2004).

Já em relação a dominância, as espécies *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis aerophyla* e *Centropyxis ecornis* foram classificadas como dominantes em ao menos uma estação de amostragem, apresentando abundância relativa superior a 50%. A espécie *C. aculeata* foi dominante no ponto P2 em maio de 2023 (AbR = 71,4%), *C. aerophyla* no ponto P2 em janeiro de 2024 (AbR = 61,4%), enquanto C. *ecornis* foi dominante no ponto P1 em maio (AbR = 60,6%) e ponto P3 em agosto (AbR = 55,6%) de 2023 (Tabela 8-42).

Em ambientes naturais, a dominância de poucas espécies é, de maneira geral, resultado de alguma instabilidade, que causa um desequilíbrio ambiental e até perdas de funções ecossistêmicas (SOCOLAR et al., 2016). Nessas circunstâncias, apenas as espécies mais aptas as condições estressantes podem crescer e se reproduzir, permitindo que essas atinjam um elevado tamanho populacional, provocando a dominância de algumas poucas espécies. Nesse sentido, é de fundamental importância a continuidade dos monitoramentos para entender a dinâmica populacional ao longo do tempo, e predizer e/ou elucidar alguma possível causa de impacto ambiental na região.

Ressalta-se que os testáceos *C. aculeata* e *C. ecornis* apresentaram alternadamente abundância relativa superior a 30% em praticamente todos os pontos amostrais (Tabela 8-42). Esses táxons são amplamente distribuídos no Brasil, sendo encontrados em diversos tipos de corpos d'água, como rios, lagos e lagoas. Suas adaptabilidades a diferentes condições ambientais e suas capacidades de sobreviver em águas com diferentes graus de poluição contribuem para a presença generalizada em ecossistemas aquáticos brasileiros (ALVES et al. 2008).

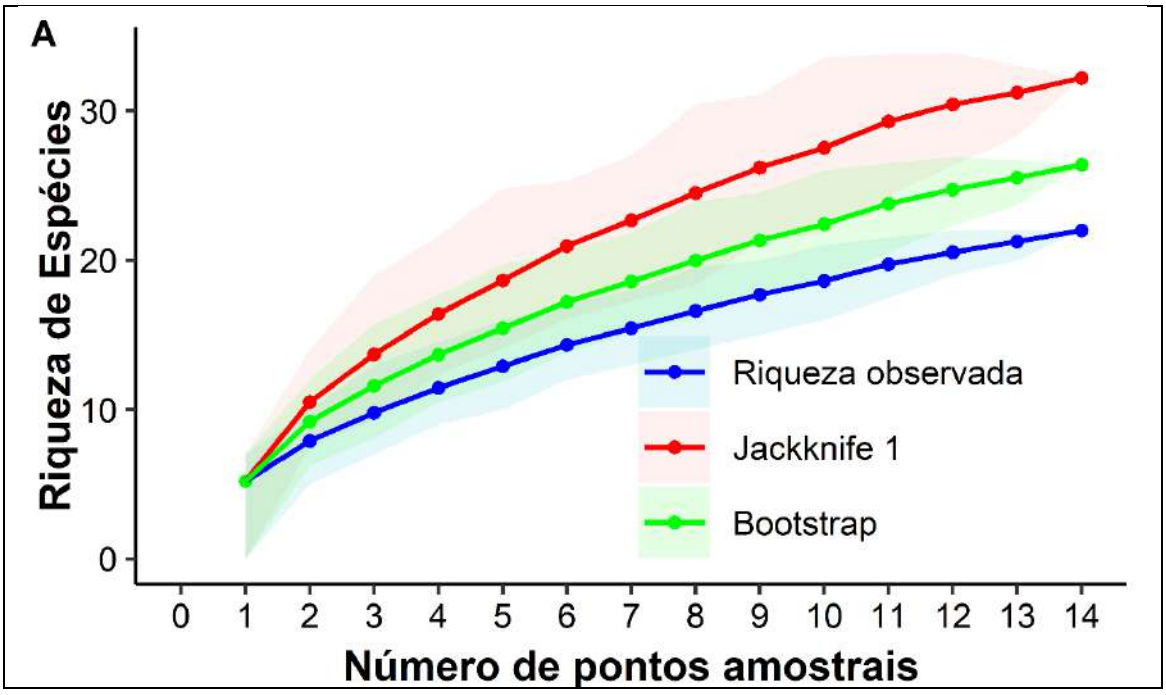
Tabela 8-42: Frequência de ocorrência (% e cores) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância (cores) dos táxons zooplanctônicos em ambientes lóticos localizados na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, menor que 50% e igual ou maior que 25%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, maior que a densidade média da amostra). Foram destacadas em rosa as espécies abundantes e em amarelo as espécies constantes.

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24			Fo
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	(%)
TESTÁCEOS													
Arcellidae													
Galeripora artocrea		2.4							4.1				16.7
Galeripora dentata			2.4										8.3
Galeripora discoides	3.0	2.4			7.6	1.4			0.2	3.2			50.0
Arcella costata												6.9	8.3
Arcella hemisphaerica										9.6	5.8	6.9	25.0
Arcella vulgaris										3.2	0.1		16.7
Centropyxidae													
Centropyxis aculeata	30.3	71.4	23.8	48.1	38.2	27.8	49.6	17.5	33.1	28.8	23.4	20.8	100
Centropyxis aerophyla	3.0			1.9	7.6				0.2	19.2	61.4	13.9	58.3
Centropyxis constricta							0.3			3.2			16.7
Centropyxis discoides				9.6	15.3		7.1		4.1	0.3		6.9	50.0
Centropyxis ecornis	60.6	23.8	47.6	28.8	30.5	55.6	28.3	40.8	20.7	12.8	2.9	13.9	100
Centropyxis marsupiformis								5.8		3.2			16.7
Centropyxis spinosa											0.1	6.9	16.7
Cyphoderidae													
Cyphoderia ampula											0.1		8.3
Difflugiidae													
Difflugia echinulata										3.2			8.3
Difflugia cf. lobostoma				9.6									8.3
Difflugia oblonga									4.1			6.9	16.7
Difflugia sp.					0.8			0.2	4.1		2.9	0.7	41.7
Netzelia corona										0.3			8.3
Netzelia gramen								5.8			0.1	6.9	25.0
Netzelia oviformes			2.4					0.2					16.7
Euglyphidae													
Euglypha acantophora												0.7	8.3
Plagiopyxidae													
Plagiopyxis sp.							7.1						8.3

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24			Fo
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	(%)
Plaguipyxis cf. *callida*								5.8					8.3
Trigonopyxidae													
Cyclopyxis kahli								11.7	16.5	3.2	2.9	6.9	41.7
Cyclopyxis sp.							7.1		0.2				16.7
Brachionus urceolaris								5.8					8.3
ROTÍFEROS													
Brachionidae													
Plathyas quadricornis								5.8	0.2				16.7
Platyonus patulus							0.3						8.3
Dicranophoridae													
Dicranophorus sp.										3.2			8.3
Lecanidae													
Lecane bulla				1.9		13.9			4.1	3.2			33.3
Lecane lunaris										3.2		0.7	16.7
Philodinidae													
Bdelloidea			23.8			1.4	0.3	0.2	0.2			0.7	50.0
Synchaetidae													
Synchaeta pectinata									4.1				8.3
CLADÓCEROS													
Chydoridae													
Niczmirnovilus cf. *fitzpautricki*								0.2					8.3
COPÉPODES													
Cyclopidae													
Náuplio de Cyclopoida									4.1	0.3			16.7
Paracyclops cf. *chiltonni*	3.0												8.3
ABUNDÂNCIA RELATIVA	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**-**

8.1.2.2.9.2.2.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies mostrou uma tendência de aumento da inclinação da reta ao longo das três estações amostrais e quatro campanhas de monitoramento (Figura 4A). As 37 espécies registradas representaram entre 72,91% (Jackknife 1) e 84,88% (Bootstrap) das espécies esperadas para estes ambientes (Figura 4A), evidenciando a necessidade de um maior esforço amostral para avaliar de forma apurada as informações dos atributos da comunidade zooplanctônicas. Da mesma forma, a curva de acumulação não se estabilizou com o aumento da abundância (Figura 4B). Assim, considerando esses resultados, é possível esperar que a diversidade da comunidade seja maior com o decorrer de novas amostragens na área, visto que a curva de acumulação de espécies não atingiu a estabilização.



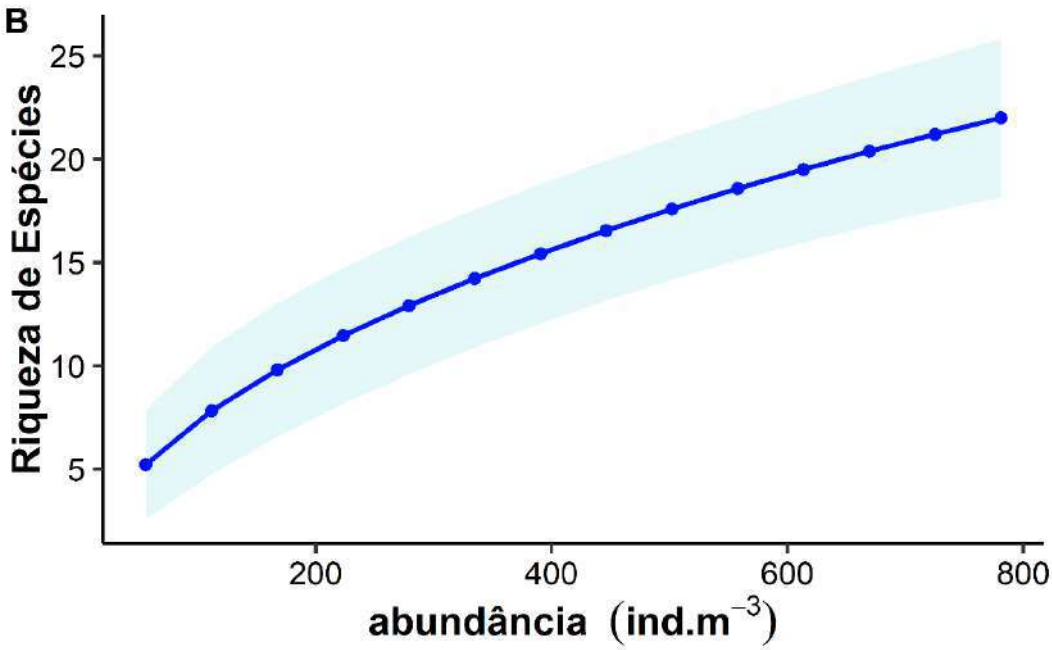


Figura 8-71: Curvas de acumulação das espécies zooplanctônicas: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados; (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados.

8.1.2.2.9.2.2.6 Diversidade de Shannon e equitabilidade

Entre as quatro campanhas realizadas, a média de H' foi de 0,98 em maio, 128 em agosto e 1,69 em novembro de 2023, enquanto em janeiro de 2024 foi registrado o maior valor (1,89). Esse maior valor médio de diversidade nas duas últimas campanhas refletem a maior riqueza nessas campanhas. O baixo valor encontrado no ponto P2 em janeiro é explicado pela dominância de *Centropyxis aerophyla* nesse local, já que o índice é afetado negativamente na presença de espécies dominantes (Figura 8-72).

Com relação a equitabilidade (J') da comunidade zooplanctônica, houve menor variação entre os pontos e períodos, sendo a maior parte dos pontos registrando valores acima de 0,6, ou seja, a distribuição das abundâncias entre as espécies foi uniforme. As maiores exceções ocorreram no ponto P2 em maio de 2023 e janeiro de 2024, devido a dominância de *Centropyxis aculeata* e *Centropyxis aerophyla*, respectivamente (Figura 8-72).

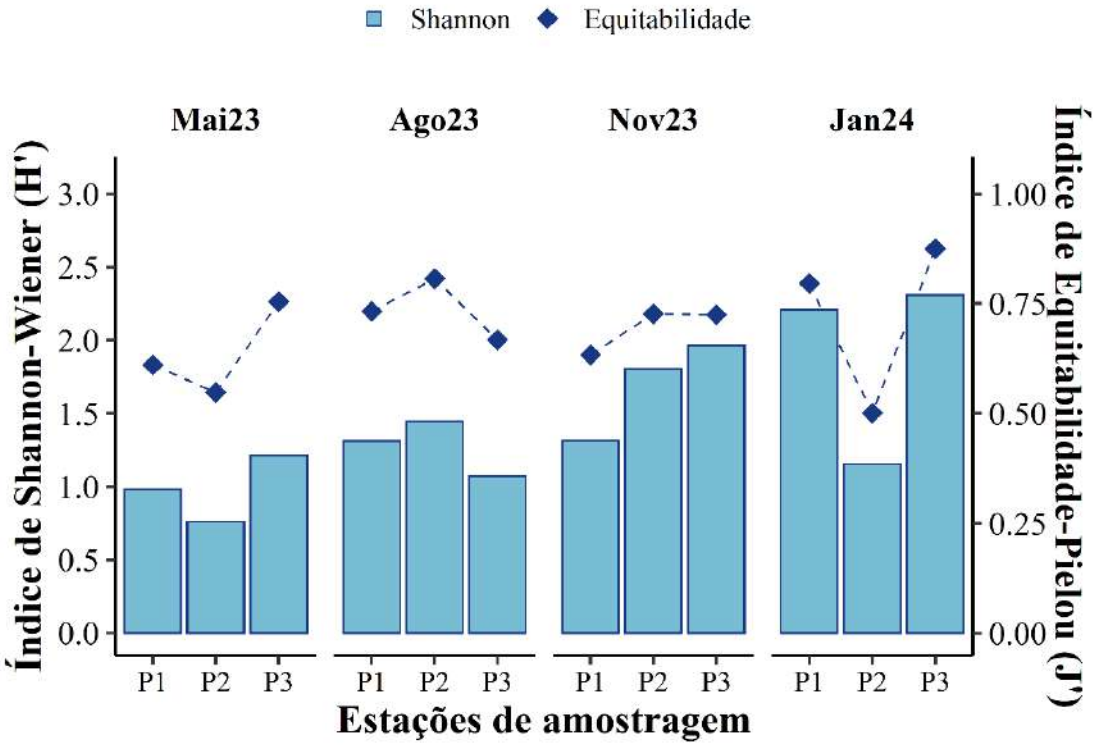


Figura 8-72: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade zooplanctônica na área de influência da futura PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024.

8.1.2.2.9.2.2.7 Dis(similaridade) entre as estações de amostragem

Os valores de dissimilaridade em termos de composição de espécies variaram entre 0,27 (entre P1/maio e P2/agosto) e 0,81 (entre P3/maio e P1/janeiro). Os valores registrados entre maio e agosto indicam alta similaridade, enquanto os pontos amostrados em novembro de 2023 e janeiro de 2024 apresentaram maior variação de composição de espécies. Considerando que o índice de Sorensen varia de 0 a 1, e que quanto mais próximo a 1, maior a dissimilaridade, esse resultado demonstra que ocorre variação espacial e temporal dos ambientes (Figura 8-73 A).

A análise de cluster corroborou com esses padrões encontrados, mostrando que de fato os pontos amostrados em um mesmo período são mais similares, especialmente para as duas primeiras campanhas (maio e agosto) e, além disso, é possível verificar que os pontos P1 e P2 amostrados em janeiro de 2023 foram os mais distintos aos demais (Figura 8-73 B). Portanto, locais mais especiosos e diversos, exigem maior atenção por se tratar de ambientes com maior singularidade.

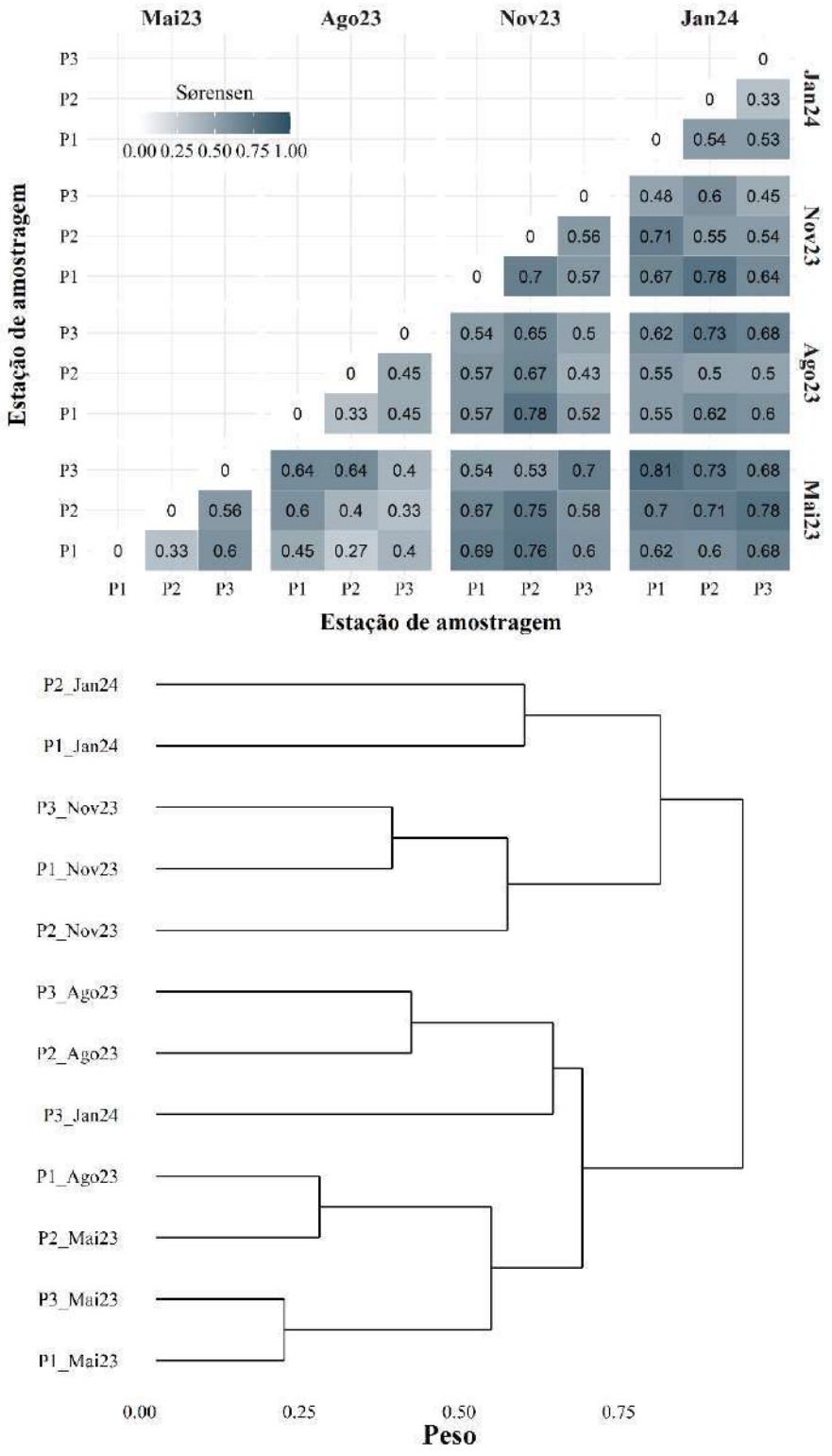


Figura 8-73: Variação da composição de espécies zooplanctônicas entre pontos de coleta em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos, em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de cluster (B), realizada a partir da mesma matriz (Sorensen).

8.1.2.2.9.2.3 Considerações finais

Não foram registradas espécies exóticas com potencial de invasão ou de prejudicar a fauna local nas amostragens realizadas. A comunidade zooplanctônica foi composta por 37 táxons ao todo, sendo registrados 9 táxons nas duas primeiras campanhas (maio e agosto de 2023) e 24 táxons nas duas últimas (novembro de 2023 e janeiro de 2024). Considerando que não foi verificada a estabilização da curva de incremento de espécies, e que o número de táxons já registrados representa entre 72,91% (estimador *Jackknife* 1) e 84,88% (estimador *Bootstrap*) do esperado para região, entende-se que ainda podem ocorrer novos registros de espécies e aumentar o número de táxons dos ambientes na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

Os testáceos representam o grupo de maior representatividade para a comunidade zooplanctônica, seguidos por rotíferos. Estes grupos apresentam uma elevada versatilidade em habitar diferentes ambientes aquáticos devido às suas características oportunistas, que os conferem vantagens em ambientes lóticos.

Em relação a riqueza, abundância e diversidade por ponto amostral, houve destaque para os locais amostrados em novembro de 2023 e janeiro de 2024. Esse resultado é diretamente relacionado ao período, já que durante estações chuvosas ocorre o maior intercâmbio de táxons entre distintos compartimentos da coluna de água, o que influencia positivamente esses índices. Ao longo dos três pontos amostrados nas quatro campanhas, as espécies *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis aerophyla* e *Centropyxis ecornis* (Centropyxidae) foram as mais abundantes, dominantes e constantes, indicando que a maior velocidade de corrente dos ambientes lóticos favorece seu desenvolvimento.

Os resultados das análises para a comunidade zooplanctônica estão de acordo com o registrado na literatura para ambientes lóticos, com a velocidade de fluxo e alta contribuição de espécies que transitam entre região bentônica e limnética para composição da comunidade. Visto isso, conclui-se que o monitoramento é de fundamental importância para compreender as dinâmicas populacionais ao longo do tempo, e predizer e/ou elucidar possíveis causas de impacto ambiental na região. Se verificados eventuais distúrbios ecológicos, estudos complementares serão recomendados.

8.1.2.2.9.3 Macroinvertebrados bentônicos

Entre as comunidades aquáticas, a macroinvertebrados bentônicos são um dos grupos de invertebrados frequentes e abundantes (BERTONCIN et al., 2022). As comunidades habitam o sedimento e a vegetação aquática, estão adaptadas a suportar fortes alterações nas variáveis físicas e químicas e participam ativamente da teia alimentar, consumindo grande variedade de matéria orgânica, como microrganismos associados, algas, macrófitas e detritos (CORTÉS-GUZMÁN et al., 2022) e servem também como alimento para predadores, tais como peixes de pequeno porte e outros invertebrados (BRÖNMARK et al., 1997).

Em sistemas aquáticos, a composição e a distribuição de macroinvertebrados estão estritamente relacionadas aos processos biogeoquímicos e a grande heterogeneidade de hábitats desses ecossistemas. Além desses fatores, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos geralmente responde às alterações ambientais de forma mais eficaz que os fatores abióticos, o que enfatiza a importância da utilização de grupo como bioindicador de possíveis impactos ambientais.

8.1.2.2.9.3.1 Métodos

8.1.2.2.9.3.1.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024, em três pontos a montante, jusante e reservatório da futura PCH Paranhos Montante, totalizando 12 amostras.

8.1.2.2.9.3.1.2 Amostragem

A amostragem quali-quantitativa dos organismos bentônicos será realizada com um amostrador de Surber (área igual a 0,09 m2), que é utilizado em ambientes com menor profundidade e apresentando substrato formado por pedra e/ou cascalho, folhiço, gravetos, algas etc, sendo coletadas 3 réplicas em cada ponto, com o objetivo de obter uma maior representatividade da comunidade.

O material amostrado com o Surber irá passou uma pré-triagem em campo para a separação das pedras, gravetos e folhas maiores. Em seguida o material será acondicionado em frascos plásticos e fixado com álcool 70%.

8.1.2.2.9.3.1.3 Análise laboratorial

O material biológico foi lavado em um conjunto de peneiras com malhas de abertura 2, 1 e 0,2 mm (Figura 8-74 A). Os organismos encontrados nas malhas de 2 e 1 mm foram fixados imediatamente em álcool 70%. O material retido na malha de 0,2 mm foi acondicionado em potes de polietileno com álcool e posteriormente triados sob microscópio estereoscópico com auxílio da câmara de Bogorov (Figura 8-74 B). Posteriormente, os macroinvertebrados foram identificados até a menor categoria taxonômica possível, utilizando-se as chaves de identificação de PÉREZ (1988) e MUGNAI et al. (2010).



Figura 8-74: Metodologia para triagem e identificação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. A: filtragem das amostras com auxílio de jogo de peneiras; B: triagem e contagem dos indivíduos com auxílio de lupa estereoscópica e da câmera de Bogorov.

8.1.2.2.9.3.1.4 Análise de dados

Foi estimada a riqueza de táxons, estabelecida como o número de táxons de cada grupo zoobentônico, registrado em cada ponto amostrado. A rarefação foi utilizada para verificar o número de espécies observado e extrapolado nas estações

amostrais, considerando o número de indivíduos contados, pois o esforço amostral influencia a riqueza de espécies.

A frequência de ocorrência (Fo) das espécies foi calculada segundo Dajoz (1973), através da expressão:

$Fo = p * \frac{100}{P}$	Onde, C = frequência da espécie; p = número de trechos que contêm a espécie; P = número total de trechos.

Os táxons foram classificados como constantes (ocorrência em mais de 50% das amostras), acessórios (de 25 a 50%), e acidentais (menos que 25% de ocorrência).

Para a classificação dos táxons em relação à dominância, primeiramente foi calculada a abundância relativa (AbR) dos mesmos de acordo com a seguinte equação:

$AbR = \frac{n}{N * 100}$	Onde, AbR = abundância relativa. n = abundância total de cada espécie. N = abundância de macroinvertebrados bentônicos total.

A partir da AbR, para classificar a dominância das espécies em cada localidade seguiu-se o critério de Whittaker (1965), sendo: a) espécies dominantes aquelas que apresentam densidade superior a 50% do total da amostra; b) espécies abundantes aquelas que possuem entre 10 e 50% da abundância; d) rara, com representatividade relativa menor que 10%.

A diversidade específica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi estimada a partir do índice de Shannon-Wiener (H') (SHANNON and WEAVER, 1963), que expressa a informação de conteúdo por indivíduo na amostra. Este índice é afetado pelo número de espécies e a proporção em que elas se encontram na amostra, e estimado segundo a equação:

$H = -\sum_{i=1}^{S} (p_i)(log_2 p\, i)$	Onde, S é o número de espécies e pi é a proporção da amostra total pertencente à enésima espécie, sendo que quanto maior o valor de H, maior a diversidade da área em estudo.

O Índice de Shannon-Wiener (bits/ind) indica baixa diversidade quando seu valor é próximo a um (1) e alta diversidade quando superior a dois (2). Os resultados são expressos em Bits/ind (SHANNON and WEAVER, 1963).

A equitabilidade (J'), como uma medida de quão homogeneamente a densidade está distribuída entre as espécies, também foi estimada segundo Pielou (1966): J = H'/Hmaximo, onde H'máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O resultado varia entre 0 (uniformidade mínima) e 1 (uniformidade máxima), sendo que os maiores valores indicam uma menor dominância de espécies e os menores valores, uma maior dominância.

Para analisar a variação da composição da comunidade zoobentônica entre locais amostrais e entre campanhas (diversidade beta), foi calculado o índice de Jaccard. Maiores valores do índice (próximos a 1) indicam alta dissimilaridade. O índice de Jaccard foi calculado segundo a equação:

Jac = (A+B-2*J)/(A+B)	Onde, Jac = índice de Jaccard. A = número de espécies na comunidade A. B = número de espécies na comunidade B. J = número de espécies compartilhadas pelas comunidades A e B.

A partir desse índice, foi feita a análise de agrupamento de Cluester, que permite agrupar as localidades de acordo com sua similaridade em termos de composição de táxons.

8.1.2.2.9.3.1.5 Índice BMWP para a comunidade zoobentônica

Foi aplicado o índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) adaptado por Monteiro et al. (2008), para verificar se algum organismo bentônico pode considerado um indicador de qualidade da água.

Através dos índices bióticos foi possível identificar as faixas de pontuação e determinar as classes de qualidade de água, conforme apresentado por Alba-Tercedor & Sanchez-Ortega (1988). Esse sistema de classificação é dividido em cinco classes (graus de contaminação), de acordo com o somatório da pontuação das famílias encontradas no local. Cada classe recebe uma classificação quanto à

qualidade de suas águas, que são: excelente, boa, satisfatória, ruim e muito ruim. Consequentemente, cada classe recebe uma cor referente ao seu grau de contaminação, que são: azul, verde, amarelo, laranja e vermelho, respectivamente (Tabela 8-43).

Tabela 8-43: Sistema de classificação da qualidade da água pelo BMWP, adaptado por Monteiro et al. (2008).

Classe	Somatório da pontuação	Qualidade	Cor
I	≥ 150	Excelente	Azul
II	149-100	Boa	Verde
III	99-60	Satisfatória	Amarelo
IV	59-20	Ruim	Laranja
V	≤19	Muito Ruim	Vermelho

8.1.2.2.9.3.2 Resultados e discussão

8.1.2.2.9.3.2.1 Composição

Foram registrados 14 táxons da comunidade macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio de 2023 a janeiro de 2024. Houve baixa variação de riqueza entre as quatro campanhas amostrais realizadas, sendo maio de 2023 a mais especiosa (7 táxons) e agosto do mesmo ano a que apresentou menor número de táxons (5 táxons) (Tabela 8-44).

Tabela 8-44: Número de táxons registrados por classe e campanha amostral.

Filo	Classe	Mai/23	Ago/23	Nov/23	Jan/24
Mollusca	Bivalvia	1	0	0	1
Mollusca	Gastropoda	0	0	1	1
Arthropoda	Crustacea	1	1	0	0
Arthropoda	Insecta	4	4	3	3
Annelida	Clitellata	1	0	2	1
Riqueza		**7**	**5**	**6**	**6**

Os táxons identificados estiveram distribuídos apenas nos filos Arthropoda (10 táxons) e Annelida e Mollusca (dois táxons cada) (Tabela 8-45). O filo Arthropoda, especificamente a classe Insecta, aqui representada por nove táxons, é altamente representativo entre os macroinvertebrados bentônicos devido à sua diversidade e abundância (MONTEIRO et al., 2008). Os insetos aquáticos desempenham papéis cruciais nos ecossistemas aquáticos, atuando como indicadores de qualidade da água e participando de processos ecológicos essenciais, como a decomposição de material

orgânico e a transferência de energia nas cadeias alimentares bentônicas. Sua presença variada e numerosa contribui significativamente para a estabilidade ecológica dos ambientes aquáticos (RAMÍREZ & GUTIÉRREZ-FONSECA, 2014).

Tabela 8-45: Composição e distribuição espacial de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH Paranhos Montante. O símbolo + indica presença na estação amostral.

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
ANNELIDA												
Clitellata												
Hirudinea								+				
Oligochaeta		+	+				+	+		+		+
ARTHROPODA												
Insecta												
Coleoptera												
Dryopidae	+			+	+	+						
Psephenidae		+	+									
Diptera												
Ceratopogonidae	+	+	+	+	+	+						
Chironomidae	+	+	+	+	+				+			+
Odonata												
Zenithoptera					+	+						
Hemiptera												
Baetidae								+				
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae										+	+	
Leptohyphidae										+	+	
Caenidae							+					
Ostracoda												
Podocopida												
Cypridocopina		+			+							
MOLLUSCA												
Gastropoda												
Pomacea							+			+	+	
Bivalvia												
Bivalvia NI		+								+	+	+
Riqueza	**3**	**6**	**4**	**3**	**5**	**3**	**3**	**3**	**1**	**5**	**4**	**3**

A classe Insecta foi representada por cinco ordens, com destaque para Ephemeroptera (três táxons), Diptera e Coleoptera (dois táxons cada), enquanto Odonata e Hemiptera foram representadas por apenas um táxon (Tabela 8-45; Figura 8-75). Ephemeroptera, conhecida como a ordem das efêmeras, é um grupo de insetos aquáticos que serve como importante indicador biológico da qualidade da água (MONTEIRO et al., 2008). Suas ninfas são altamente sensíveis à poluição, sendo encontradas principalmente em ambientes aquáticos limpos e bem oxigenados. A presença abundante de efêmeras em um corpo d'água indica boas condições ambientais. Os dípteros, ou moscas aquáticas, são importantes como indicadores de

qualidade da água e participam de cadeias alimentares bentônicas, contribuindo significativamente para a biomassa e a biodiversidade desses ambientes (PETSCH et al., 2021). Os coleópteros, ou besouros aquáticos, desempenham papéis essenciais na decomposição de material orgânico e na dinâmica dos ecossistemas aquáticos (MONTEIRO et al., 2008).

Destaca-se, por outro lado, que não foram encontradas as ordens de insetos pertencentes a Plecoptera e Trichoptera, que são, ao lado de Ephemeroptera, consideradas as principais bioindicadores da qualidade de água dos ambientes aquáticos (MONTEIRO et al., 2008).

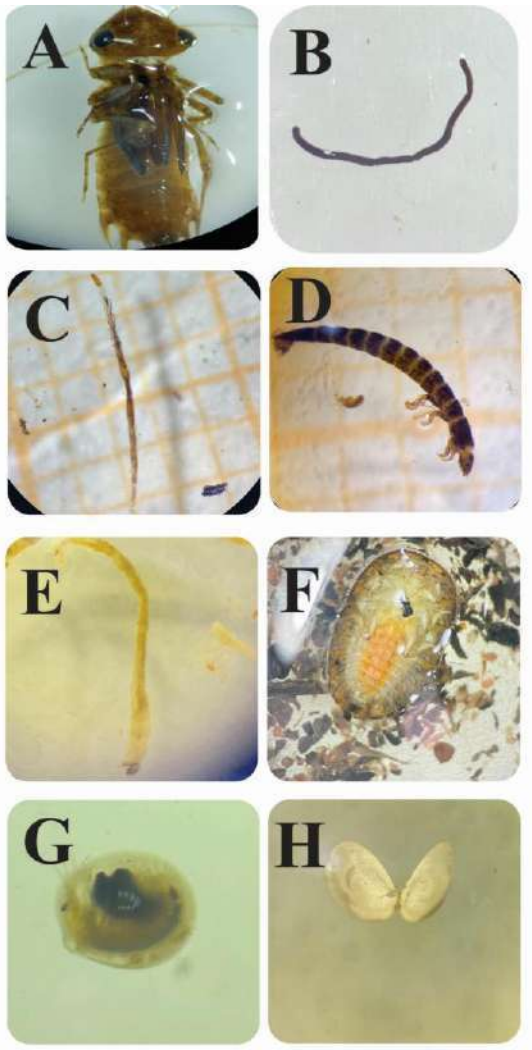


Figura 8-75: Principais táxons encontrados na campanha de monitoramento da futura PCH Paranhos. A: Zenithoptera; B: Oligochaeta; C: Ceraptogonidae; D: Dryopidae; E: Chironomidae; F: Psephenidae; G: Cypridopina; H: Bivalvia.

8.1.2.2.9.3.2.2 Riqueza entre as estações de amostragem

A riqueza de táxons por ponto amostral não apresentou grandes diferenças temporais e nem uma clara diferença espacial entre os pontos (Gráfico 8-103). Esse resultado era esperado, já que o monitoramento foi realizado em locais lóticos, ainda sem grandes intervenções decorrentes do futuro empreendimento. A maior riqueza identificada foi observada no primeiro levantamento realizado em maio, no P2 (seis táxons), enquanto a menor ocorreu em novembro de 2023 no ponto P3 (Tabela 8-45; Gráfico 8-103).

Considerando a contribuição dos filos para a riqueza total de táxons bentônicos, verificou-se que Arthropoda esteve presente em todas as 12 amostras analisadas considerando os quatro períodos, seguido por Annelida, que ocorreu em seis amostras, e Mollusca, presente em cinco das 12 amostras (Gráfico 8-103). Destaca-se, no entanto, que Mollusca ocorreu nos três pontos no último levantamento, realizado em janeiro de 2024, indicando o aumento na contribuição desse filo nos ambientes monitorados.

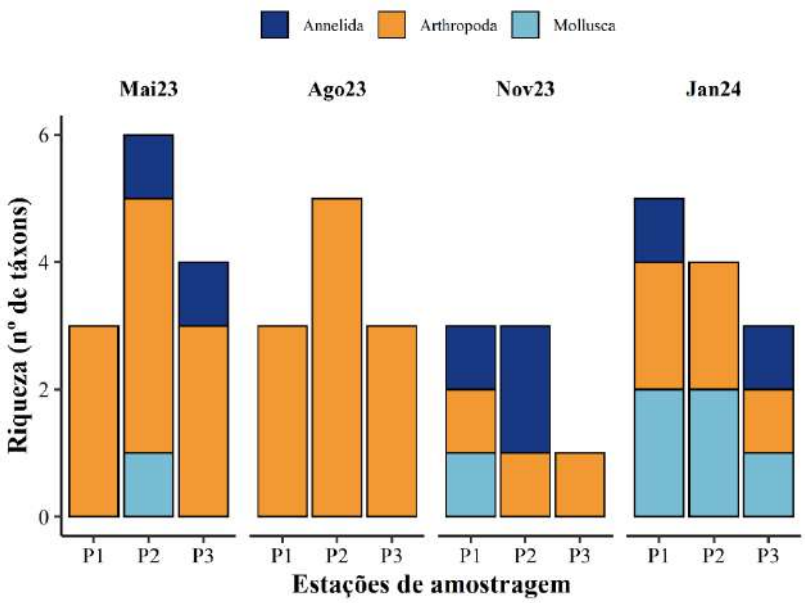


Gráfico 8-103: Riqueza dos grupos de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

8.1.2.2.9.3.2.3 Abundância entre as estações de amostragem

Em relação a abundância, com exceção do ponto P2 em maio, os maiores valores foram registrados em janeiro de 2024, último levantamento, com valores aumentando do ponto P1 ao P3 (Gráfico 8-104; Tabela 8-46). Já nos demais pontos amostrais e períodos, e abundância foi consideravelmente baixa e, em muitos casos, composta apenas por representantes do filo Arthropoda (Gráfico 8-104; Tabela 8-46).

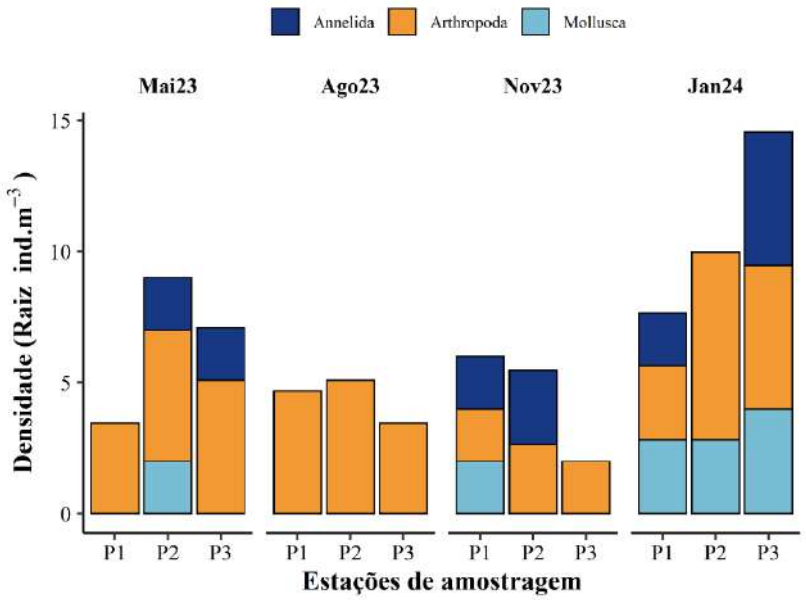


Gráfico 8-104: Densidade (ind./m2) dos grupos de macroinvertebrados bentônicos em ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos Montante.

Tabela 8-46: Densidade (ind.m-2) dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024.

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
ANNELIDA												
Clitellata												
Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Oligochaeta	0	4	4	0	0	0	4	4	0	4	0	26
ARTHROPODA												
Insecta												
Coleoptera												
Dryopidae	4	0	0	7	4	4	0	0	0	0	0	0
Psephenidae	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera												
Ceratopogonidae	4	7	11	4	7	4	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	4	4	11	11	4	0	0	0	4	0	0	30
Odonata												
Zenithoptera	0	0	0	0	7	4	0	0	0	0	0	0
Hemiptera												

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Baetidae	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	40	0
Leptohyphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11	0
Caenidae	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Ostracoda												
Podocopida												
Cypridocopina	0	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MOLLUSCA												
Gastropoda												
Pomacea	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	0
Bivalvia												
Bivalvia NI	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	16
ABUNDÂNCIA	**12**	**33**	**30**	**22**	**26**	**12**	**12**	**15**	**4**	**20**	**59**	**72**

8.1.2.2.9.3.2.4 Frequência e dominância

Em relação à frequência de ocorrência (Fo), apenas o Diptera Chironomidae foi constante, presente em sete das 12 amostras analisadas nos quatro períodos (maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024), incluindo, com 58,3% de frequência de ocorrência (Tabela 8-47). Esse táxon é comum em rios e, especialmente Chironomidae é considerado um dos principais bioindicadores da qualidade de água, sendo considerado um táxon tolerante a poluição (SILVEIRA et al., 2006). Outros cinco táxons foram acessórios, ocorrendo de três a seis pontos amostrais (25 a 50% de frequência), enquanto sete táxons foram raros, com menos de três ocorrências (Tabela 8-47).

Já em relação a dominância, Chironomidae foi o único táxon presente no ponto P3 em novembro, então obteve 100% de abundância relativa, enquanto o Ephemeroptera Leptophlebiidae apresentou 67,8% de abundância relativa no ponto P2 em janeiro de 2024 (Tabela 8-47).

Tabela 8-47: Frequência de ocorrência (%) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância dos táxons de macroinvertebrados bentônicos em ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, de 25 a 50%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, densidade maior que a média da amostra. São destacados em verde os táxons constantes e azul os acessórios. Para dominância, são destacados em vermelho os táxons dominantes.

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24			Fo (%)
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
ANNELIDA													
Clitellata													
Hirudinea	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3

Táxons	Mai/23			Ago/23			Nov/23			Jan/24			Fo (%)
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Oligochaeta	0.0	12.1	13.3	0.0	0.0	0.0	33.3	26.7	0.0	20.0	0.0	36.1	50.0
ARTHROPODA													
Insecta													
Coleoptera													
Dryopidae	33.3	0.0	0.0	31.8	15.4	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3
Psephenidae	0.0	21.2	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
Diptera													
Ceratopogonidae	33.3	21.2	36.7	18.2	26.9	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
Chironomidae	33.3	12.1	36.7	50.0	15.4	0.0	0.0	0.0	100	0.0	0.0	41.7	58.3
Odonata													
Zenithoptera	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
Hemiptera													
Baetidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
Ephemeroptera													
Leptophlebiidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	67.8	0.0	16.7
Leptohyphidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	18.6	0.0	16.7
Caenidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3
Ostracoda													
Podocopida													
Cypridocopina	0.0	21.2	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
MOLLUSCA													
Gastropoda													
Pomacea	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	20.0	6.8	0.0	25.0
Bivalvia													
Bivalvia NI	0.0	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	6.8	22.2	33.3
AbR	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**-**

8.1.2.2.9.3.2.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies e dos extrapoladores (Bootstrap e Jackknife 1) mostraram uma tendência de estabilização da inclinação da reta ao longo das doze amostras analisadas (Gráfico 8-105 A). Os 14 táxons registrados representaram entre 83,58% (Jackknife 1) e 89,37% (Bootstrap) das espécies esperadas para estes ambientes (Gráfico 8-105 A), evidenciando que o esforço amostral foi satisfatório para avaliar os atributos da comunidade zoobentônica, com a curva quase atingindo uma assíntota. Da mesma forma, a curva de acumulação apresentou tendência de estabilização com o aumento da abundância (Gráfico 8-105 B).

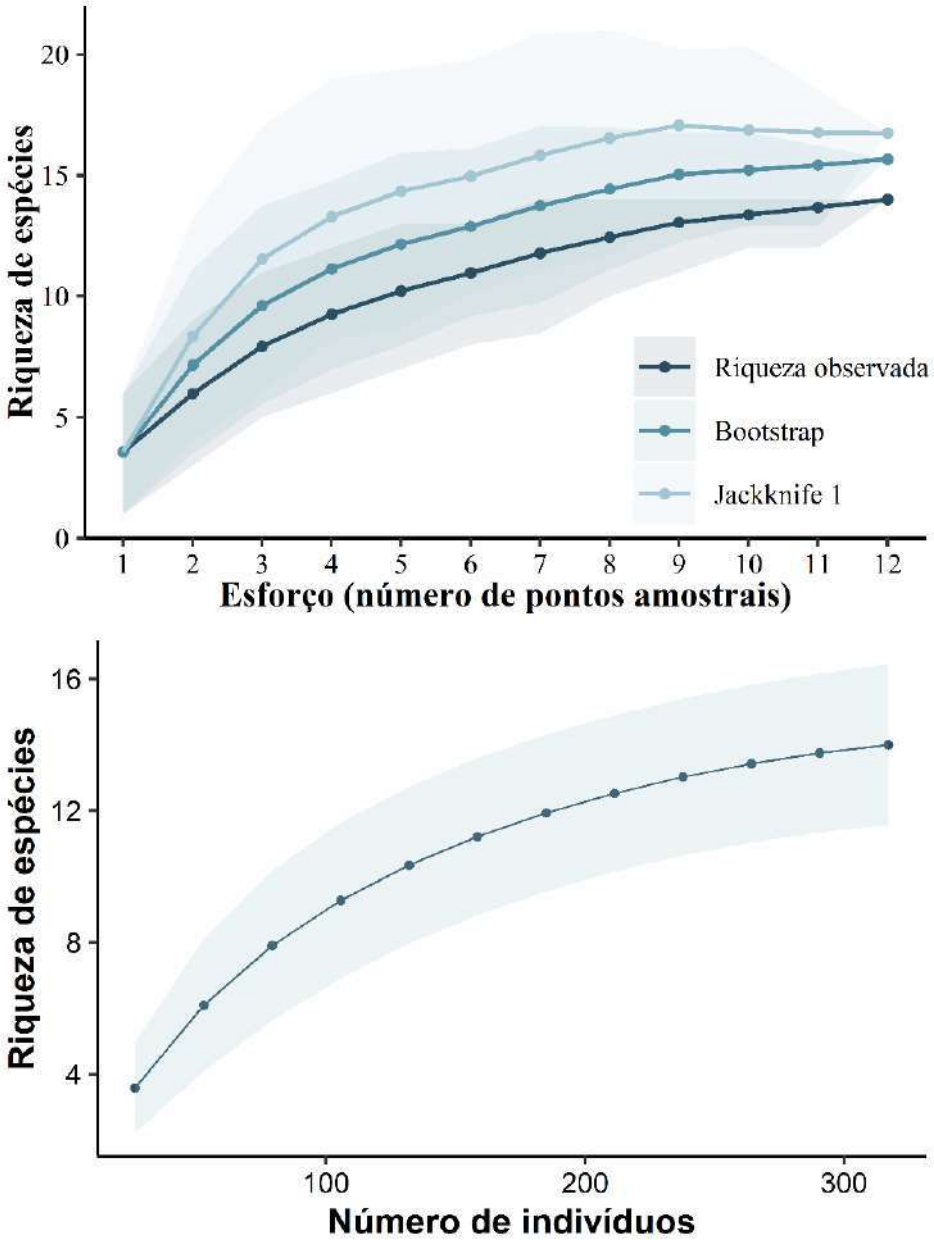


Gráfico 8-105: Curvas de acumulação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados; (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados.

8.1.2.2.9.3.2.6 Diversidade de shannon e equitabilidade

Os maiores valores de diversidade de Shannon foram registrados nos pontos P2 tanto em maio quanto em agosto de 2023, sendo os valores do primeiro

ligeiramente superior ao segundo, enquanto o ponto P1 foi o mais diverso em janeiro (Gráfico 8-125).

Já a equitabilidade variou menos espacialmente, e os valores foram todos acima de 0,8, ou seja, a distribuição das abundâncias foi uniforme entre as espécies, com exceção do ponto P3 em novembro de 2023, quando o índice não pôde ser calculado pois as amostraram continham apenas um único táxon, e ponto P2 em janeiro de 2024, quando a dominância de Leptophlebiidae culminou no menor valor de equitabilidade (Gráfico 8-105). De maneira geral, os elevados valores de equitabilidade registrados indicam elevada uniformidade ambiental dos locais avaliados. Os índices de equitabilidade mostram de que forma o número de indivíduos está distribuído entre as espécies, denotando menor ou maior uniformidade ambiental. Os valores nesses índices podem variar de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior a uniformidade do local.

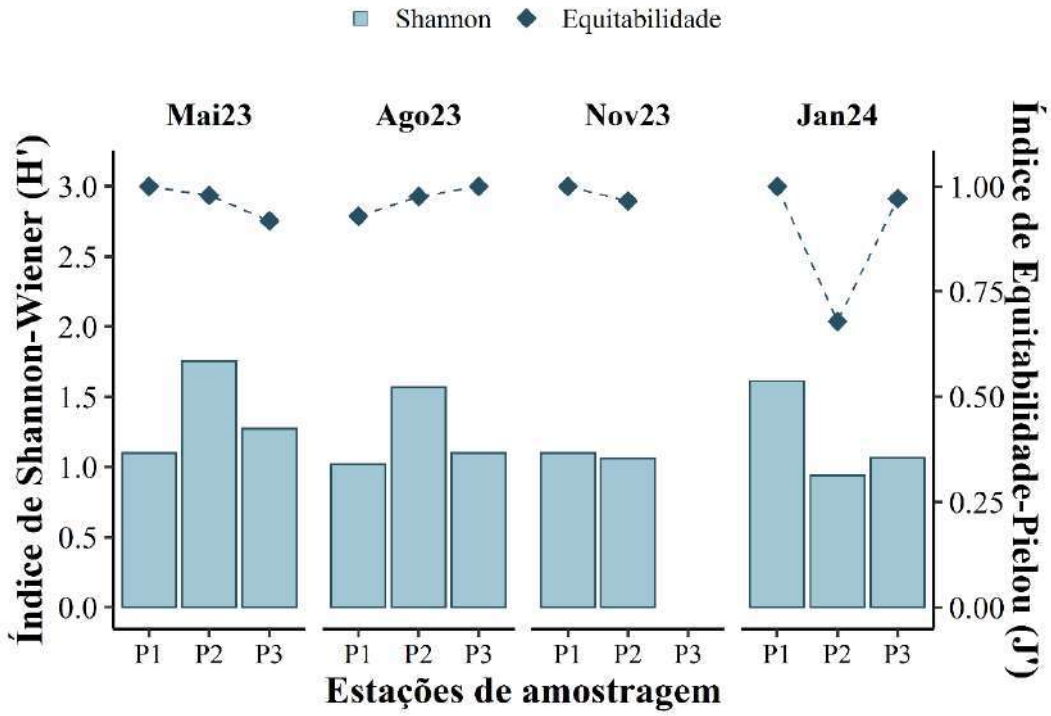


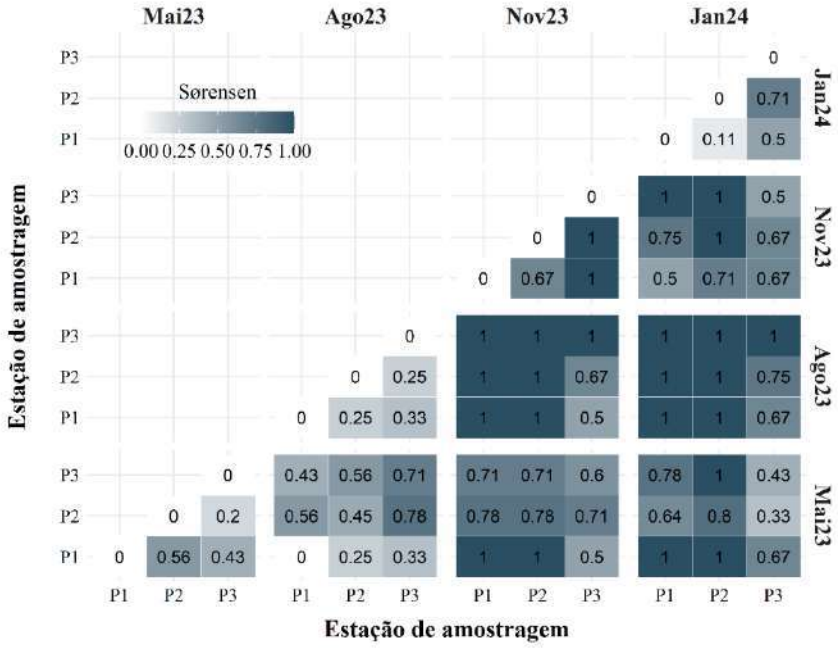
Gráfico 8-106: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024.

Figura 5. Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024.

8.1.2.2.9.3.2.7 Dis(similaridade) entre as estações de amostragem

Os valores de dissimilaridade variaram entre 0 (entre o ponto P1 amostrado em maio e agosto de 2023) e 1 (entre várias comparações) (Gráfico 8-107 A). Ou seja, houve composições completamente similares, como foi o caso do ponto P1 entre as duas primeiras amostragens, e completamente diferentes, com total substituição de táxons.

Já a análise de Cluster evidenciou certo padrão sazonal na composição de macroinvertebrados bentônicos, mostrando que a comunidade variou entre os períodos (Gráfico 8-107 B). Além disso, é possível observar que o ponto P2 amostrado em janeiro de 2024 foi o mais dissimilar em relação aos demais em termos de composição (Gráfico 8-107 B).



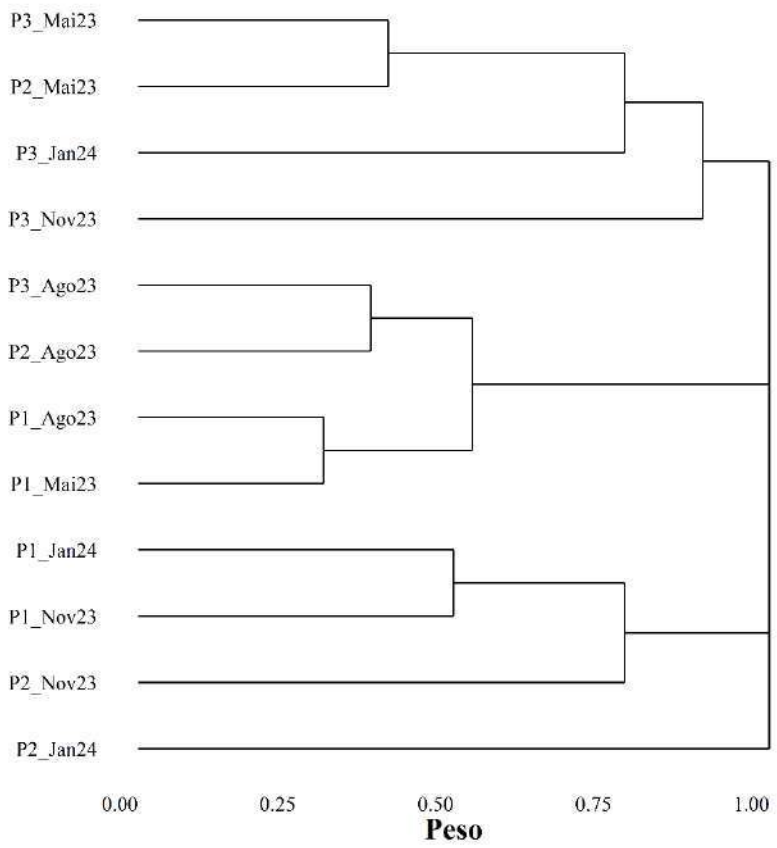


Gráfico 8-107: Variação da composição dos táxons de macroinvertebrados bentônicos entre pontos de coleta em ambientes monitorados na área de influência da futura PCH Paranhos, no período de maio e agosto de 2023. São apresentados **os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de Cluster (B), baseada nesse mesmo índice.**

8.1.2.2.9.3.2.8 Índice BMWP para a comunidade zoobentônica

As estações amostradas apresentaram baixa pontuação do índice BMWP (Adaptado por Moreira et al., 2008), nas 12 amostras analisadas nos quatro períodos, sendo o ponto P2 em maio, agosto e janeiro, e ponto P1 em janeiro classificados como "ruim" (classe IV) e os demais como "muito ruim" (classe V) (Tabela 8-48). Destaca-se, no entanto, que esse índice deve ser interpretado com cautela, já que são utilizadas apenas família para o cálculo e desconsidera os gêneros identificados, além de não levar em conta o tipo de substrato e a sazonalidade.

Ainda, é importante destacar a ausência de táxons das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) nas três primeiras campanhas nos ambientes avaliados. Apenas na quarta amostragem, realizada em janeiro de 2024,

foram registrados táxons pertencentes a ordem Ephemeroptera. Essas ordens apresentam um grande potencial como bioindicadores da qualidade da água devido à sua sensibilidade a alterações ambientais. Esses insetos aquáticos têm ciclos de vida curtos e são sensíveis a poluentes, variações na temperatura e na oxigenação da água. Sua presença ou ausência em um corpo d'água e sua diversidade específica podem fornecer informações valiosas sobre a saúde do ecossistema aquático, tornando-os indicadores confiáveis para monitoramento da qualidade da água em programas de avaliação ambiental (MONTEIRO et al., 2008).

Tabela 8-48: Classificação dos pontos amostrais de acordo com o índice BMWP.

Período	Ponto	BMWP	Categoria	Classificação	Cor
Maio de 2023	P1	15	V	Muito ruim	
	P2	29	IV	Ruim	
	P3	19	V	Muito ruim	
Agosto de 2023	P1	15	V	Muito ruim	
	P2	27	IV	Ruim	
	P3	18	V	Muito ruim	
Novembro de 2023	P1	17	V	Muito ruim	
	P2	17	V	Muito ruim	
	P3	4	V	Muito ruim	
Janeiro de 2024	P1	31	IV	Ruim	
	P2	27	IV	Ruim	
	P3	13	V	Muito ruim	

8.1.2.2.9.3.2.9 Considerações Finais

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi composta por 14 táxons nos três pontos amostrais inventariados em maio, agosto e novembro de 2023, e janeiro de 2024, totalizando 12 amostras, pertencentes aos filos Annelida, Arthropoda e Mollusca, com grande destaque para Arthropoda e classe Insecta (nova táxons). Foram registradas cinco ordens de insetos, sendo Ephemeroptera, Diptera e Coleoptera as mais especiosas. Destaca-se também a ausência de Plecoptera e Trichoptera, considerados os principais bioindicadoras da boa qualidade ambiental. Além disso, foi possível observar grande destaque para os dípteros para riqueza e abundância de cada ponto, sendo Chironomidae o único táxon constante durante todo o levantamento. Por fim, os extrapoladores mostraram que o esforço amostral está

próximo ao ideal, indicando que o número de táxons tende a aumentar em menor intensidade em futuros levantamentos.

Os resultados das análises para a comunidade de invertebrados bentônicos mostraram que a diversidade desses organismos foi baixa e, além disso, os locais foram classificados como ruins ou muito ruins de acordo com o índice BMWP. Nesse sentido, conclui-se que é de fundamental importância a continuidade dos monitoramentos para entender as dinâmicas populacionais ao longo do tempo, e predizer e/ou elucidar alguma possível causa de impacto ambiental na região. Se verificados eventuais distúrbios ecológicos, estudos complementares serão recomendados.

8.1.2.2.10 Usos da água

Qualquer atividade humana que altere as condições naturais das águas é considerada um tipo de uso. Cada tipo de uso pode ser classificado como uso consuntivo ou não consuntivo.

Os usos consuntivos são aqueles que retiram água do manancial para sua destinação, como a irrigação, a utilização na indústria e o abastecimento humano. Já os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água – a geração de energia, o lazer, a pesca e a navegação, são alguns exemplos, pois aproveitam o curso da água sem consumi-la (ANA, 2020).

8.1.2.2.10.1 Identificação dos usos atuais

Para identificação dos usos da água na bacia do Rio Chopim foi realizado levantamento de usos outorgados (outorgas e dispensas de outorga) no banco de dados do Instituto Água e Terra.

8.1.2.2.10.1.1 Usos consuntivos

De acordo com os dados obtidos no banco de dados do Instituto Água e Terra, na bacia do Rio Chopim, foram identificados 1.674, sendo 894 na categoria de Dispensa de outorgas e 780 de outorgas.

As captações em rios e minas, considerando as dispensas de outorga, e seus respectivos usos (agropecuária, indústria, outros, comércio / serviço e administração pública) totalizam 894 pontos de captação superficial vigentes, com uma vazão total captada de 2.964.786,24 m³ por ano e 1.302,79 m³/h de vazão outorgada, conforme mostrado na tabela abaixo.

Tabela 8-49: Número de captações e vazões captadas (m³h) na categoria de dispensa de outorgas em rios e minas para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim.

Uso	Quantidade	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
Agropecuária	794	2285821,44	1167,62
Indústria	22	13248,00	24,34
Outros	56	628219,20	89,23
Comércio / Serviço	15	8467,20	18,00
Administração Pública	7	29030,40	3,60

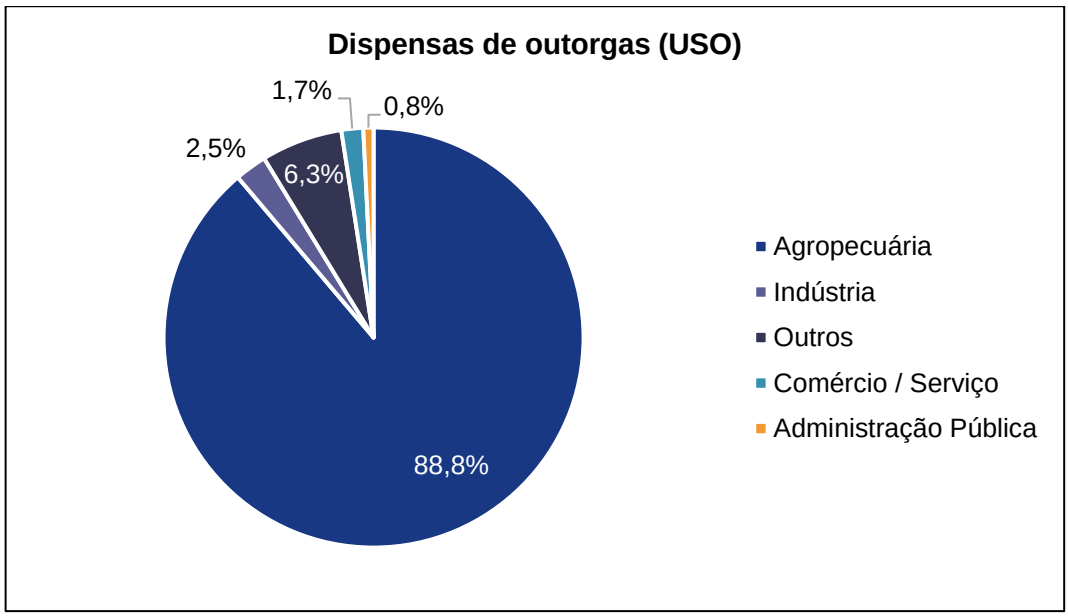


Gráfico 8-108: Porcentagem de dispensas de outorgas com base no seu uso, na bacia do rio Chopim.

Dentre os usos mais expressivos, o setor agropecuário se destaca, representando 88,8% do total de solicitações. Em contrapartida, a administração pública é a que menos se destaca, com apenas 0,8% das solicitações.

As captações em rios e minas, considerando as outorgas, e seus respectivos usos (Agropecuária, Indústria, saneamento, Outros, Comércio / Serviço e Administração Pública) totalizam 780 pontos de captação superficial vigentes, com uma vazão total captada de 69286770,72 m³ por ano e 12969,58 m³/h de vazão outorgada, conforme mostrado na tabela abaixo.

Tabela 8-50: Número de captações e vazões captadas (m³h) na categoria de outorgas em rios e minas para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim.

Uso	Quantidade	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
Agropecuária	645	6351765,92	4063,13
Saneamento	31	11424	22
Indústria	79	140928,00	41
Outros	13	31035760,00	4541,35
Comércio / Serviço	10	12096,00	17,10
Administração Pública	2	31734796,80	4285,00

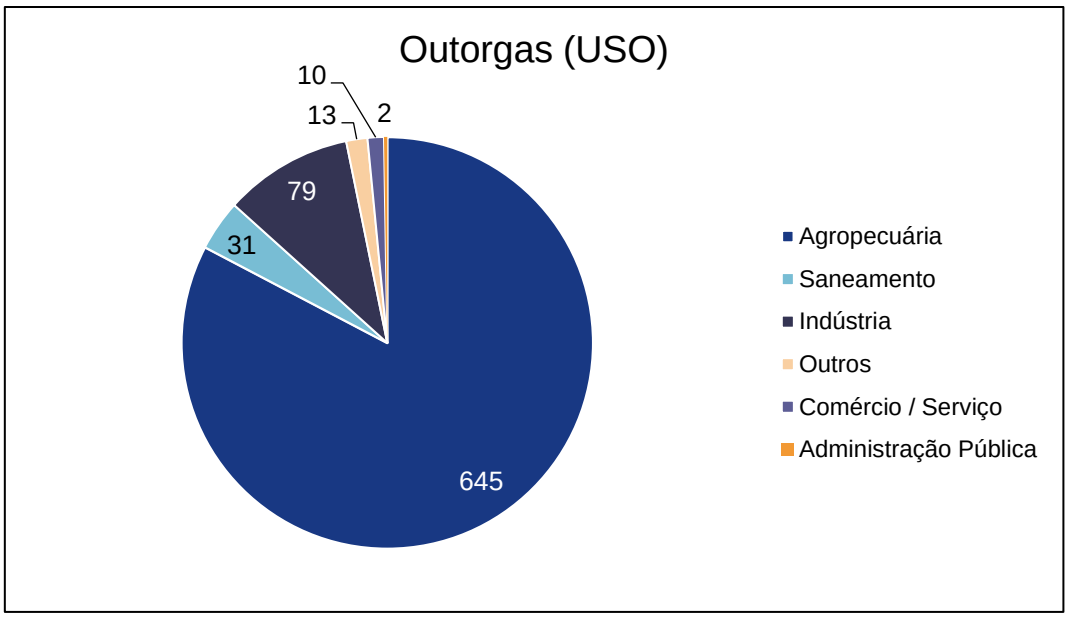


Gráfico 8-109: Relação da quantidade de outorgas e dispensa de outorga emitidas.

Dentre os usos mais expressivos, o setor agropecuário se destaca, representando 82,7% do total de solicitações. Em contrapartida, a administração pública é a que menos se destaca, com apenas 0,3% das solicitações.

Na tabela baixo é possível verificar as informações referente a cada tipo de atividade dos usos consultivos outorgados na bacia do Rio Chopim.

Tabela 8-51: Informações referente às dispensas de outorgas na bacia do Rio Chopim.

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
39047	Itapejara d'Oeste	RIO	Lajeado Bonito	-25.95441874	-52.88521285	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
43639	Marmeleiro	MINA		-26.18377873	-53.10246551	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
51456	Francisco Beltrão	MINA		-26.01170568	-52.99586541	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
67009	Marmeleiro	MINA		-26.28489761	-53.10488512	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
74852	Vitorino	MINA		-26.30577181	-52.70332331	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.3
26130	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96778868	-52.91493313	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
42034	Dois Vizinhos	MINA		-25.74300714	-53.13601384	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
39894	São João	MINA		-25.85371903	-52.70541104	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
79917	Dois Vizinhos	MINA		-25.8198456	-53.14069043	Agropecuária	Dessedentação de animais	2419.2	0.3
44995	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.95326871	-52.8925129	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38700	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-25.9964883	-53.04862428	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38787	Chopinzinho	MINA		-25.87571916	-52.69071103	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
45472	Coronel Vivida	MINA		-26.04874024	-52.55225071	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
59769	Pato Branco	MINA		-26.242814	-52.637455	Agropecuária	Irrigação		1.75
46978	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96628909	-52.79790224	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
41104	Marmeleiro	MINA		-26.38089937	-53.10613641	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
46998	Pato Branco	MINA		-26.18780045	-52.62548188	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
44455	Renascença	MINA		-26.20853916	-53.00745489	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
44456	Renascença	MINA		-26.21822923	-52.99573484	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
68412	Marmeleiro	MINA		-26.226197	-53.118676	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
47349	Dois Vizinhos	MINA		-25.78701735	-53.1181139	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
45339	Mariópolis	MINA		-26.29381114	-52.53107162	Outros	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45339	Mariópolis	MINA		-26.29381114	-52.53107162	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
52814	Verê	RIO		-25.88044462	-52.89834369	Comércio / Serviço	Limpeza		0
45191	Mariópolis	MINA		-26.35409095	-52.64134273	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
35018	Coronel Vivida	RIO	Córrego Sem Nome	-26.01849046	-52.46107988	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
69580	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.25010256	-53.19297924	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.2
54384	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-26.08227068	-53.11820444	Agropecuária	Aqüicultura		0
42035	Dois Vizinhos	RIO	Rio Morelo	-25.675647	-53.11150337	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
44869	Mariópolis	MINA		-26.33134129	-52.52526174	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
72904	Vitorino	MINA		-26.21780264	-52.80529925	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
66442	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.62755568	-52.97399448	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.2
45876	Verê	RIO	Arroio da Barra	-25.89833794	-53.05648391	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
64164	Marmeleiro	MINA		-26.36267977	-53.09638344	Agropecuária	Irrigação		1.8
68453	Dois Vizinhos	MINA		-25.704562	-53.128598	Outros	Dessedentação de animais	0	1.8
41084	Marmeleiro	MINA		-26.31803927	-53.07740591	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
53406	Coronel Vivida	MINA		-26.0490572	-52.58850731	Agropecuária	Irrigação		0
67426	Francisco Beltrão	MINA		-26.079716	-53.234766	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
79962	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.68613889	-52.9280833	Agropecuária	Dessedentação de animais	3225.6	0.4
68370	Dois Vizinhos	MINA		-25.70922275	-52.97783428	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
53627	Francisco Beltrão	MINA		-25.98789497	-53.12819986	Agropecuária	Irrigação		0
41912	Marmeleiro	MINA		-26.34281937	-53.07135597	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
45223	Marmeleiro	RIO	Arroio Mandurim	-26.14306861	-53.10000531	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
28116	Pato Branco	MINA		-26.25941055	-52.66642251	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
31462	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.7695178	-52.97419273	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
74577	Vitorino	MINA		-26.33025051	-52.71413993	Agropecuária	Dessedentação de animais	322.56	0.04
31460	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.76386777	-52.97655272	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
63063	Francisco Beltrão	MINA		-25.97907062	-53.12777872	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
43428	São João	MINA		-25.76082828	-52.8304216	Agropecuária	Irrigação	1209.6	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
41107	Marmeleiro	MINA		-26.37853939	-53.09764633	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
66288	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.7574743	-52.97228811	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
32403	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.9921487	-52.93107336	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
35019	Coronel Vivida	MINA		-26.07318085	-52.40193966	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
34892	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.94180899	-52.80272217	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
34891	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.94191899	-52.80253217	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
68202	Dois Vizinhos	MINA		-25.80903944	-52.98995732	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45205	Francisco Beltrão	RIO	Rio Quatorze	-26.08601834	-53.12079522	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
67559	Renascença	MINA		-26.304549	-53.035899	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
77775	Vitorino	MINA		-26.33267209	-52.74004952	Agropecuária	Dessedentação de animais	6854.4	0.85
43931	Renascença	MINA		-26.30776981	-52.91786465	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
54325	Dois Vizinhos	MINA		-25.72789326	-52.98800272	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
23998	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.98728869	-52.92984333	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
74863	São João	MINA		-25.856153	-52.726627	Agropecuária	Dessedentação de animais	5241.6	0.65
45341	Coronel Vivida	MINA		-26.08853025	-52.58584114	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45237	Coronel Vivida	MINA		-26.08531048	-52.51783061	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
46141	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.99311904	-52.83643265	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
61728	Clevelândia	MINA		-26.19938608	-52.49871619	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
49087	Mariópolis	MINA		-26.38576112	-52.62410274	Agropecuária	Irrigação		0
33958	São João	MINA		-25.81199828	-52.87860219	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
81832	Francisco Beltrão	MINA		-26.02139146	-52.941294	Agropecuária	Aqüicultura		0
33979	São João	RIO	Córrego Sem Nome	-25.79587864	-52.76135122	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
73318	São João	MINA		-25.796351	-52.760791	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.2
27547	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.21474829	-53.25395679	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
30689	São João	MINA		-25.75641825	-52.83217159	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43352	São João	MINA		-25.91009894	-52.78505189	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
27937	Pato Branco	MINA		-26.06372978	-52.69538187	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
67605	Renascença	MINA		-26.11883811	-52.96665434	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45252	Coronel Vivida	MINA		-25.99293947	-52.71462171	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
27186	São João	MINA		-25.860199	-52.72051119	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
47939	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.9277888	-52.84197241	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
24791	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.68325767	-52.927462	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
47170	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.23568834	-53.25989693	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
41464	Marmeleiro	MINA		-26.36682928	-53.11793643	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
71529	Francisco Beltrão	MINA		-25.95096486	-53.0936108	Agropecuária	Irrigação	0	1.6
68786	Dois Vizinhos	MINA		-25.69865099	-53.10497074	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
44825	São João	MINA		-25.88991892	-52.77286171	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
38803	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.07024958	-52.75840239	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
25098	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.01126913	-52.83035268	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
49099	Coronel Vivida	MINA		-26.00007044	-52.44915292	Agropecuária	Irrigação		0
82370	Marmeleiro	MINA		-26.34625305	-53.09381092	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
35076	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97003866	-52.9224832	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
25257	São João	MINA		-25.80814875	-52.74248113	Indústria	Dessedentação de animais	0	1.8
45258	Coronel Vivida	MINA		-26.09221075	-52.44994011	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
66913	Dois Vizinhos	MINA		-25.73964751	-53.07559552	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45336	Coronel Vivida	MINA		-25.97531019	-52.49424995	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
38109	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.74740788	-52.93132231	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45627	Coronel Vivida	MINA		-26.0179601	-52.56295066	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
42612	Francisco Beltrão	MINA		-26.00186829	-53.05753437	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45335	Coronel Vivida	MINA		-26.09996045	-52.54105085	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
40241	Renascença	MINA		-26.23680942	-52.95937465	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
61194	Cruzeiro do Iguaçu	MINA		-25.67470185	-53.12419751	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45268	Coronel Vivida	MINA		-26.05557022	-52.56510084	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
65750	Dois Vizinhos	MINA		-25.72863761	-53.0526598	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
35263	Dois Vizinhos	MINA		-25.72978739	-53.05193315	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
27683	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.06380949	-52.7767325	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45919	Verê	RIO	Lajeado Grande	-25.85332789	-53.0287635	Agropecuária	Irrigação		0
33954	Coronel Vivida	MINA		-26.07888059	-52.48244031	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45266	Coronel Vivida	MINA		-26.08002058	-52.48540033	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45591	Coronel Vivida	MINA		-26.06045028	-52.55284077	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
41468	Marmeleiro	MINA		-26.3708993	-53.11688644	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
36762	Renascença	MINA		-26.32346961	-52.98862525	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
24787	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.003149	-52.85840286	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41830	Marmeleiro	MINA		-26.20989887	-53.08850551	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
41830	Marmeleiro	MINA		-26.20989887	-53.08850551	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43684	Renascença	MINA		-26.29436978	-52.91301455	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
79619	Verê	MINA		-25.816571	-52.966425	Agropecuária	Dessedentação de animais	1935.36	0.24
69100	Marmeleiro	MINA		-26.23074213	-53.11823672	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69180	Marmeleiro	MINA		-26.16696823	-53.05413098	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26602	Francisco Beltrão	MINA		-26.11521842	-53.12602538	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
31524	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.16042859	-53.12236555	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
28753	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.93694888	-52.83020236	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
41101	Marmeleiro	MINA		-26.31803927	-53.07740591	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
44554	Enéas Marques	MINA		-25.95773797	-53.10533454	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
79900	Cruzeiro do Iguaçu	MINA		-25.654259	-53.121136	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.4
69546	Dois Vizinhos	MINA		-25.71649681	-52.97605815	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
18476	Honório Serpa	MINA		-26.13395133	-52.32575934	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45385	Coronel Vivida	MINA		-26.05237029	-52.54050064	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
62600	Verê	RIO		-25.86564643	-52.87179319	Agropecuária	Irrigação		1.8
49853	Marmeleiro	RIO		-26.37489555	-53.11394044	Agropecuária	Irrigação		0
65606	Francisco Beltrão	MINA		-26.07428046	-53.24465054	Agropecuária	Irrigação		1.8
45306	Coronel Vivida	MINA		-26.05298998	-52.62978133	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45393	Mariópolis	MINA		-26.28409117	-52.51495145	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
41766	Marmeleiro	MINA		-26.34871904	-53.16800673	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
72886	São João	MINA		-25.81426656	-52.80451121	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45579	Coronel Vivida	MINA		-26.10024041	-52.55239094	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45348	Coronel Vivida	MINA		-26.03792034	-52.51185035	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
53224	Francisco Beltrão	MINA		-26.03910856	-53.00957657	Agropecuária	Irrigação		0
53403	Vitorino	MINA		-26.27383137	-52.72582588	Comércio / Serviço	Limpeza		0
66308	Marmeleiro	MINA		-26.18591347	-53.05459943	Agropecuária	Consumo humano		1.8
62624	Bom Sucesso do Sul	RIO	Córrego Sem Nome	-26.01594454	-52.85625883	Agropecuária	Aqüicultura		1.5
45365	Coronel Vivida	MINA		-25.98374051	-52.41149935	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
58320	Francisco Beltrão	RIO	Rio Água Branca	-26.09540797	-53.04553976	Comércio / Serviço	Lavagem de veículos	0	1.8
44836	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.05799931	-52.82371283	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
61829	Pato Branco	MINA		-26.18430925	-52.64336482	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
48800	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.99439912	-52.81554249	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
39486	Honório Serpa	RIO	Córrego Sem Nome	-26.13067088	-52.45101029	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
72096	Marmeleiro	MINA		-26.21822631	-53.16667468	Agropecuária	Dessedentação de animais	887.04	0.11
38257	Vitorino	MINA		-26.28281052	-52.69540283	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
69061	Marmeleiro	MINA		-26.22641467	-53.12651609	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
28830	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.605177	-53.04385255	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45824	Dois Vizinhos	MINA		-25.79933774	-53.01858319	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
31530	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.2674989	-53.1322761	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
47895	Flor da Serra do Sul	RIO	Rio Tatetos	-26.23252171	-53.26098765	Agropecuária	Irrigação		0
54068	Palmas	RIO		-26.48501332	-51.95747367	Indústria	Processo industrial		0
54084	Palmas	MINA		-26.49347294	-51.95094279	Indústria	Processo industrial		0
57993	Mariópolis	MINA		-26.31914906	-52.65043589	Indústria	Processo industrial		0.16
28079	Francisco Beltrão	MINA		-25.99748819	-53.08072452	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41080	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.16922862	-53.11954557	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
49514	Dois Vizinhos	MINA		-25.81400783	-53.00824318	Agropecuária	Irrigação		0
45596	Coronel Vivida	MINA		-26.05013992	-52.64409142	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
59556	Dois Vizinhos	MINA		-25.68390598	-53.12006079	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
49100	Mariópolis	RIO	Rio Tino	-26.28991099	-52.57073191	Agropecuária	Irrigação		0
33953	Coronel Vivida	MINA		-25.9702004	-52.43157945	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45347	Mariópolis	MINA		-26.37076095	-52.65884294	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
26657	Dois Vizinhos	MINA		-25.80806775	-53.02510328	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
74891	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.00162843	-52.83595673	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
33295	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97995872	-52.91517319	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45593	Coronel Vivida	MINA		-26.09019025	-52.58739116	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
74877	Coronel Vivida	MINA		-26.006308	-52.531131	Agropecuária	Dessedentação de animais	1209.6	0.15
64503	Francisco Beltrão	MINA		-26.11036199	-53.17025917	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
73190	São João	MINA		-25.8656964	-52.83615538	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
67697	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.21101791	-53.19915982	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
72455	Mariópolis	RIO	Córrego Sem Nome	-26.29648486	-52.57161309	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
35813	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97541874	-52.9062431	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
52130	Pato Branco	MINA		-26.17723301	-52.74006158	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
37744	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96046913	-52.78000207	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
67394	Cruzeiro do Iguaçu	MINA		-25.6478445	-53.0745139	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
36300	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.93531895	-52.80877218	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
37108	São João	MINA		-25.79719839	-52.83416178	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
20897	Coronel Vivida	MINA		-25.89459948	-52.61661054	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
62814	Francisco Beltrão	MINA		-26.02330644	-52.9451173	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
30688	Clevelândia	MINA		-26.3170917	-52.39711069	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
47367	Dois Vizinhos	MINA		-25.73639758	-53.00334281	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
61383	Francisco Beltrão	MINA		-25.95144914	-53.09332548	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
78336	Marmeleiro	MINA		-26.21234413	-53.11367161	Indústria	Dessedentação de animais	8064	1
66835	Dois Vizinhos	MINA		-25.65550225	-53.06156935	Agropecuária	Irrigação		1.8
73151	Pato Branco	MINA		-26.010715	-52.705721	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.7
53195	Honório Serpa	MINA		-26.15511472	-52.42390449	Agropecuária	Irrigação		0
38253	Vitorino	MINA		-26.28046988	-52.87197417	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
28440	Coronel Vivida	MINA		-26.04214061	-52.44164983	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
39425	Francisco Beltrão	MINA		-26.0158478	-53.20694556	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
72907	Coronel Vivida	MINA		-25.887106	-52.62483759	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69072	Enéas Marques	MINA		-25.87300604	-53.11150881	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26612	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.64592736	-52.97823223	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45921	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.83827771	-53.06549372	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
43142	Renascença	MINA		-26.13619946	-52.85542341	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45267	Mariópolis	MINA		-26.3679812	-52.58579237	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
34593	Renascença	MINA		-26.13422937	-52.87782358	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45676	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.83572768	-53.07088375	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
23739	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.03986939	-52.78270244	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
49536	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.74048466	-52.94192537	Agropecuária	Irrigação		0
68357	Dois Vizinhos	MINA		-25.78976997	-52.98779085	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
51907	Francisco Beltrão	RIO	Rio Pedreiro	-26.01647233	-53.15306105	Agropecuária	Irrigação		0
51764	Francisco Beltrão	MINA		-26.02433168	-53.20745593	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
25914	Marmeleiro	MINA		-26.20749877	-53.11305569	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
28127	São João	MINA		-25.85389895	-52.72779122	Comércio / Serviço	Processo industrial	0	1.8
32095	São João	MINA		-25.86091895	-52.7344813	Indústria	Processo industrial	0	1.8
24790	São João	MINA		-25.81520872	-52.75579126	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
36351	São João	MINA		-25.8096387	-52.75753125	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
54748	Verê	MINA		-25.89728249	-52.94407819	Agropecuária	Consumo humano		0
46946	Renascença	MINA		-26.2152891	-53.02849508	Comércio / Serviço	Limpeza	0	1.8
48156	Renascença	MINA		-26.21537911	-53.02750507	Agropecuária	Consumo humano	14515.2	1.8
35392	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.68897771	-52.92280199	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
65013	Pato Branco	RIO	Córrego Sem Nome	-26.20989506	-52.58909129	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
43143	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.98661922	-52.7817722	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
66467	Dois Vizinhos	MINA		-25.69575415	-53.03709329	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
60573	Marmeleiro	MINA		-26.13939089	-53.05392879	Agropecuária	Irrigação		1.4
63783	Enéas Marques	MINA		-25.93248379	-53.09519711	Indústria	Dessedentação de animais		1.8
26278	Mariópolis	MINA		-26.32209071	-52.67966288	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41755	Marmeleiro	MINA		-26.34614903	-53.16866673	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
45444	Dois Vizinhos	MINA		-25.7249094	-53.01564152	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
45444	Dois Vizinhos	MINA		-25.7249094	-53.01564152	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
33704	Francisco Beltrão	MINA		-26.08048822	-53.14989541	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45677	Dois Vizinhos	MINA		-25.67986808	-53.06784277	Agropecuária	Irrigação		0
33831	Renascença	MINA		-26.16410908	-52.98817455	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
80626	Marmeleiro	MINA		-26.28640606	-53.05238391	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0
25887	Francisco Beltrão	MINA		-26.00796873	-52.9395335	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
46192	Francisco Beltrão	MINA		-25.96405246	-53.09954809	Agropecuária	Aqüicultura	14515.2	1.8
43869	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97128913	-52.7908722	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
65920	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.68402605	-52.96737083	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
30715	Vitorino	RIO	Córrego Sem Nome	-26.26380023	-52.75786323	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
30714	Vitorino	MINA		-26.26359024	-52.75720322	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
63589	Francisco Beltrão	MINA		-26.0348293	-53.15706546	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
53624	Francisco Beltrão	MINA		-26.03106821	-53.1570481	Agropecuária	Irrigação		0
30325	São João	MINA		-25.74652828	-52.81479142	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
49855	Marmeleiro	RIO		-26.2299688	-53.12537588	Agropecuária	Irrigação		0
43426	São João	MINA		-25.8208883	-52.88076224	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
64565	Dois Vizinhos	MINA		-25.79051312	-53.05165927	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
49104	Honório Serpa	MINA		-26.17977119	-52.40958018	Agropecuária	Irrigação		0
54283	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.27306468	-53.2552622	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
80661	Renascença	MINA		-26.17081562	-52.97259428	Agropecuária	Dessedentação de animais	1048.32	0.13
45255	Coronel Vivida	MINA		-26.04639004	-52.60603111	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
48180	Pato Branco	MINA		-26.26108048	-52.68495266	Indústria	Limpeza	0	1.8
42009	Francisco Beltrão	RIO	Arroio Casa Branca	-26.10179803	-53.22408607	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
61828	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.06013067	-52.76279926	Agropecuária	Lavagem de produtos de origem vegetal		1.8
45234	Mariópolis	MINA		-26.341944	-52.616667	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
78239	Palmas	MINA		-26.44856672	-52.0391645	Agropecuária	Irrigação	12096	1.5
34945	Coronel Vivida	MINA		-25.9846004	-52.44491961	Agropecuária	Irrigação	3628.8	1.8
40414	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.04185945	-52.76951235	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
51077	Marmeleiro	MINA		-26.13999709	-53.08746611	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
74760	São João	MINA		-25.79154165	-52.81791694	Agropecuária	Dessedentação de animais	2419.2	0.3
80701	Marmeleiro	MINA		-26.1340957	-52.99018617	Agropecuária	Aqüicultura		1.3
25187	São João	MINA		-25.86026909	-52.69535099	Indústria	Dessedentação de animais	0	1.8
48384	Francisco Beltrão	MINA		-25.9606484	-52.98783366	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
66407	Marmeleiro	MINA		-26.188789	-53.14032542	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
30716	Clevelândia	MINA		-26.29666157	-52.41461073	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38791	Vitorino	MINA		-26.28641023	-52.77893349	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
69584	Marmeleiro	MINA		-26.18074398	-53.10766141	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
25718	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.01025924	-52.79635241	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45309	Mariópolis	MINA		-26.36881093	-52.66051294	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
57727	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.73662119	-53.12256532	Agropecuária	Irrigação		1.7
33956	Coronel Vivida	MINA		-26.06267079	-52.41075968	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45825	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Água Boa	-25.82736768	-53.06417366	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
70149	Marmeleiro	MINA		-26.25505528	-53.15904802	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41770	Marmeleiro	MINA		-26.28482887	-53.15745637	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
31527	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.20063875	-53.11367566	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
47355	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.73693765	-52.98666268	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
24789	São João	MINA		-25.85825869	-52.80634183	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
35013	São Jorge d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.71667796	-52.87620176	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41572	Dois Vizinhos	MINA		-25.67250033	-53.07448419	Agropecuária	Irrigação		0
42119	Mariópolis	MINA		-26.33012137	-52.50279156	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38785	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.88881872	-52.82748213	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
54713	Francisco Beltrão	RIO	Rio Santa Rosa	-26.07712318	-53.23090015	Agropecuária	Irrigação		1.8
38806	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Vitorino	-26.0196993	-52.7886024	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
68472	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.73247645	-52.86835397	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
42065	Dois Vizinhos	MINA		-25.79595765	-53.04266336	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41973	Vitorino	MINA		-26.33937	-52.89468461	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
42048	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.71068777	-52.92574211	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
44133	Dois Vizinhos	MINA		-25.81526787	-52.9974731	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
65749	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Faxinal	-25.72027126	-52.89517257	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
44623	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Cabriúva	-25.84115752	-53.12149416	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
76520	Chopinzinho	RIO	Córrego São Pedro	-25.86507227	-52.70350006	Agropecuária	Dessedentação de animais	241.92	0.03
42003	Pato Branco	MINA		-26.17525014	-52.7005624	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
53509	Pato Branco	MINA		-26.24570542	-52.60471829	Agropecuária	Irrigação		0
38015	Mariópolis	MINA		-26.31065103	-52.57964207	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
51942	Dois Vizinhos	RIO		-25.81302208	-53.12580714	Agropecuária	Irrigação		0
34939	Coronel Vivida	MINA		-26.08178052	-52.50348048	Agropecuária	Irrigação	1209.6	1.8
45629	Coronel Vivida	MINA		-26.0575202	-52.5721009	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
25479	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.9583591	-52.78682212	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
43641	Marmeleiro	MINA		-26.21553887	-53.09412558	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
68631	Francisco Beltrão	MINA		-26.02145349	-53.21665017	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
51345	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-26.03886803	-53.16357533	Agropecuária	Irrigação		0
26138	Marmeleiro	MINA		-26.27674859	-53.10602954	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
44242	Vitorino	MINA		-26.33807997	-52.89938464	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
54977	São Jorge d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.66961847	-53.01915306	Agropecuária	Irrigação		1.6
45225	Francisco Beltrão	MINA		-26.05415787	-53.22354586	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
65734	Mariópolis	RIO	Rio Pato Branco	-26.36713467	-52.58192115	Agropecuária	Irrigação		1.8
25256	Francisco Beltrão	MINA		-26.09399883	-52.99172427	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
36487	São João	MINA		-25.84530882	-52.75818141	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
45274	Dois Vizinhos	MINA		-25.72789766	-52.97258254	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
40574	Francisco Beltrão	MINA		-26.0796982	-53.15598546	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26617	Vitorino	MINA		-26.25951002	-52.81388364	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
32961	Bom Sucesso do Sul	MINA		-26.03880908	-52.87070311	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
74853	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.99720018	-52.8256593	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.5
31526	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.24609898	-53.0919757	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
34229	Vitorino	MINA		-26.34131013	-52.85998435	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
42122	São João	RIO	Córrego Cristo Rei	-25.83231873	-52.76963144	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
42122	São João	RIO	Córrego Cristo Rei	-25.83231873	-52.76963144	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
36794	Francisco Beltrão	MINA		-25.99044804	-53.11764477	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
48276	São João	MINA		-25.82363356	-52.84942966	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
74847	Pato Branco	MINA		-26.27632473	-52.59579139	Agropecuária	Dessedentação de animais	8064	1
45594	Coronel Vivida	MINA		-26.05312067	-52.43354982	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
28117	Pato Branco	MINA		-26.24737041	-52.69170265	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
33485	São João	MINA		-25.80800877	-52.73507107	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
47937	Flor da Serra do Sul	RIO	Córrego Sem Nome	-26.23637833	-53.26301696	Agropecuária	Irrigação		0
44875	São João	MINA		-25.88407887	-52.78023175	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
66440	Marmeleiro	MINA		-26.32716728	-53.05939472	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
44999	Mariópolis	MINA		-26.27004097	-52.55670171	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
77956	Francisco Beltrão	MINA		-26.00172668	-53.08551499	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1
47586	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.0528895	-52.76405235	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69633	Marmeleiro	MINA		-26.168866	-53.138123	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
33969	Vitorino	MINA		-26.27906051	-52.69564282	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
40995	Vitorino	RIO	Córrego Sem Nome	-26.3206501	-52.84727416	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
65783	Verê	MINA		-25.91447631	-53.0154415	Comércio / Serviço	Dessedentação de animais		1.8
49400	Marmeleiro	MINA		-26.3663096	-53.02880575	Outros	Consumo humano		0
47055	Mariópolis	MINA		-26.30319083	-52.6268324	Comércio / Serviço	Limpeza		0
63041	Francisco Beltrão	MINA		-25.96117289	-53.04187642	Agropecuária	Consumo humano		1.8
69532	Verê	MINA		-25.942524	-53.076754	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45585	Coronel Vivida	MINA		-26.04570009	-52.591251	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
33995	Coronel Vivida	RIO	Rio Jacutinga	-26.02290065	-52.4095195	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
61972	Francisco Beltrão	MINA		-25.99404372	-53.21222003	Outros	Dessedentação de animais		1.8
69515	Enéas Marques	MINA		-25.902939	-53.098954	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
44647	Dois Vizinhos	MINA		-25.73219769	-52.96807252	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
34825	Coronel Vivida	MINA		-26.08132065	-52.4673302	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
65921	Dois Vizinhos	MINA		-25.74079906	-53.03545031	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
65950	Pato Branco	MINA		-26.21651766	-52.604933	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
38179	Francisco Beltrão	MINA		-26.03326844	-53.04308439	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
75823	Marmeleiro	MINA		-26.13361897	-52.99925396	Indústria	Limpeza	0	1
25407	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97416867	-52.92457324	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
25258	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.04728939	-52.79026253	Indústria	Dessedentação de animais	0	1.8
25492	Verê	MINA		-25.92008811	-53.03072381	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
40798	São João	MINA		-25.8216374	-52.71917285	Agropecuária	Irrigação		0
39398	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Guaripo	-25.74035816	-52.8421816	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
26089	Dois Vizinhos	MINA		-25.78706734	-53.12156392	Indústria	Dessedentação de animais	0	1.8
64158	Marmeleiro	MINA		-26.19449767	-53.14299382	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
39387	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-25.99792828	-53.05636434	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
42695	Dois Vizinhos	MINA		-25.72398722	-53.09568346	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
68956	Marmeleiro	MINA		-26.22852056	-53.11300564	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
68918	Marmeleiro	MINA		-26.23029268	-53.11279749	Agropecuária	Dessedentação de animais		0

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
45346	Coronel Vivida	MINA		-26.07361049	-52.50427045	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
30690	Clevelândia	MINA		-26.30286162	-52.4067307	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
44697	São João	MINA		-25.86020907	-52.70018103	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
67624	Marmeleiro	MINA		-26.24657289	-53.1560705	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
49562	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.22527971	-53.24189617	Agropecuária	Irrigação		0
68877	Renascença	MINA		-26.26556921	-52.97694648	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
40490	Mariópolis	MINA		-26.37037097	-52.65055287	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
63826	Francisco Beltrão	MINA		-26.14916676	-53.17114758	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
48001	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.68024717	-53.06840306	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
27998	Francisco Beltrão	MINA		-26.03587783	-53.21823574	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26664	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.21555824	-53.27070692	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
65804	Dois Vizinhos	MINA		-25.71911473	-52.97074538	Comércio / Serviço	Dessedentação de animais		1.8
41757	Marmeleiro	MINA		-26.34553903	-53.16879672	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
31463	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.75713778	-52.96735262	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
68650	Verê	MINA		-25.85592298	-52.93054388	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
62883	Francisco Beltrão	MINA		-26.16593012	-53.21104442	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45967	Marmeleiro	MINA		-26.3100589	-53.17152659	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
47970	Marmeleiro	RIO	Sanga Sem Nome	-26.19488888	-53.07093531	Agropecuária	Irrigação		0
66233	Pato Branco	MINA		-26.07103652	-52.70575965	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
75031	Dois Vizinhos	MINA		-25.81138799	-53.08575173	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.5
27491	Pato Branco	MINA		-26.10930004	-52.66651185	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
30443	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.0122291	-52.83787274	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
34820	Coronel Vivida	RIO	Córrego Sem Nome	-26.07901062	-52.47273023	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41400	Marmeleiro	MINA		-26.36991931	-53.11431642	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
54247	Marmeleiro	MINA		-26.14188986	-53.0044418	Agropecuária	Aqüicultura		0
62482	Francisco Beltrão	MINA		-26.09426187	-53.1742409	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
51203	São João	MINA		-25.78131809	-52.90411225	Agropecuária	Irrigação		0
50971	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96874619	-52.87551827	Agropecuária	Consumo humano		0
50972	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Lajeado Bonito	-25.96400331	-52.87846276	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
45463	Coronel Vivida	MINA		-26.02810998	-52.60634104	Agropecuária	Consumo humano	14515.2	1.8
45471	Coronel Vivida	MINA		-26.10386047	-52.53884085	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
28446	Vitorino	RIO	Rio Forquilha	-26.30665002	-52.85715418	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
31680	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.00080871	-52.93773345	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
38255	Coronel Vivida	RIO	Rio Mirim	-25.87106902	-52.72706128	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
33965	São João	RIO	Rio Mirim	-25.880679	-52.74071143	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
58421	Pato Branco	MINA		-26.15502102	-52.54714707	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
75527	Clevelândia	MINA		-26.207818	-52.459499	Agropecuária	Dessedentação de animais	241.92	0.03
45190	Mariópolis	MINA		-26.30131107	-52.55801186	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
38169	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Santana	-25.94496863	-52.90849299	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
80650	Palmas	RIO	Corrego Sem Nome	-26.37534595	-52.0772939	Agropecuária	Dessedentação de animais	9838.08	1.22
52809	Clevelândia	MINA		-26.38030151	-52.32604374	Indústria	Limpeza		0
62472	Francisco Beltrão	MINA		-25.98740752	-52.98714959	Outros	Consumo humano		1.8
34824	São João	MINA		-25.81109857	-52.79576155	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
75656	Vitorino	MINA		-26.29936897	-52.70895515	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.23
46999	Mariópolis	MINA		-26.28675103	-52.55673178	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
35280	Francisco Beltrão	MINA		-26.00846792	-53.16597522	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
43360	Vitorino	MINA		-26.20863976	-52.83994361	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
66986	Francisco Beltrão	MINA		-26.07004686	-52.97922049	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45366	Coronel Vivida	MINA		-25.99853968	-52.66209134	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
74020	Pato Branco	MINA		-26.27604095	-52.6282908	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
43361	Pato Branco	MINA		-26.25037054	-52.6581224	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
54775	Enéas Marques	MINA		-25.92882408	-53.10504609	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.3
54776	Enéas Marques	MINA		-25.92866617	-53.10231485	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.3
54774	Enéas Marques	MINA		-25.92743358	-53.1060777	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.3
42004	Francisco Beltrão	MINA		-26.08568826	-53.14347539	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
74741	Vitorino	MINA		-26.2838388	-52.77120985	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.9
64109	Enéas Marques	MINA		-25.89159389	-53.07645238	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
34320	São João	MINA		-25.83988898	-52.70670099	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43255	Dois Vizinhos	RIO	Rio Jirau	-25.75412745	-53.05925331	Comércio / Serviço	Processo industrial	0	1.8
81688	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.0893001	-52.75222833	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.2
69548	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.63736564	-52.96881827	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45474	Coronel Vivida	MINA		-26.11389051	-52.53719088	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
54835	Coronel Vivida	MINA		-25.99162022	-52.53696099	Agropecuária	Irrigação		1.5
59716	São João	MINA		-25.84485172	-52.82188539	Agropecuária	Irrigação		0
54426	Dois Vizinhos	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.73341147	-53.01955605	Agropecuária	Irrigação		0
49455	Coronel Vivida	MINA		-25.92176083	-52.71883282	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
45307	Coronel Vivida	MINA		-25.98687051	-52.4165694	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
36092	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.74031777	-52.95357245	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
16303	Francisco Beltrão	MINA		-25.97818779	-53.13717914	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
25716	Francisco Beltrão	MINA		-25.95605852	-52.94812334	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
36093	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.77653795	-52.93894249	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45271	Dois Vizinhos	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.72147753	-53.00364275	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
35016	Coronel Vivida	RIO	Córrego Sem Nome	-26.08525059	-52.48860038	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
75581	Honório Serpa	MINA		-26.252111	-52.351253	Agropecuária	Dessedentação de animais	403.2	0.05
72961	Honório Serpa	MINA		-26.12727685	-52.53966517	Outros	Pulverização agrícola	0	1.8
45395	Mariópolis	MINA		-26.2710411	-52.52190145	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
45257	Coronel Vivida	MINA		-25.99975943	-52.73392189	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
40845	Clevelândia	MINA		-26.41681265	-52.22445979	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
34846	São João	RIO	Córrego Sem Nome	-25.81182863	-52.77950143	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38167	São João	MINA		-25.81265864	-52.77840142	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
48799	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.95457895	-52.8255624	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
62874	Francisco Beltrão	MINA		-26.12039257	-53.20147572	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
23226	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Vitorino	-26.00717925	-52.79068236	Agropecuária	Dessedentação de animais	7257.6	1.8
73315	São João	MINA		-25.81103	-52.892874	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.4
50049	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Bonito	-25.96472475	-52.88220165	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
69104	Marmeleiro	MINA		-26.33190799	-53.11195513	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
62700	Bom Sucesso do Sul	MINA		-26.06206807	-52.83941067	Agropecuária	Irrigação		1.8
67482	Cruzeiro do Iguaçu	MINA		-25.63764923	-53.10286662	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45193	Mariópolis	MINA		-26.37520102	-52.64245283	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
23740	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.01689913	-52.83332273	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
50025	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.95712936	-52.88319629	Agropecuária	Consumo humano		0.5
63333	Itapejara d'Oeste	RIO	Lajeado Bonito	-25.95579275	-52.88490725	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.5
31529	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.11978851	-53.10512524	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38522	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.23782841	-53.24297681	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
61024	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.24564592	-53.24627057	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
63322	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.95353891	-52.877846	Agropecuária	Consumo humano		0.17
50072	Itapejara d'Oeste	RIO		-25.95867424	-52.87812116	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.6
44874	São João	MINA		-25.85949904	-52.70751108	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
45561	Coronel Vivida	MINA		-25.92800915	-52.74470166	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
69569	Verê	MINA		-25.91089008	-53.015883	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
54434	Bom Sucesso do Sul	RIO		-26.0996007	-52.87645517	Agropecuária	Pulverização agrícola		0
44454	Renascença	MINA		-26.19849251	-52.9881301	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
66459	Marmeleiro	MINA		-26.324369	-53.060555	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
24653	Francisco Beltrão	MINA		-26.00103825	-53.06697444	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41455	Marmeleiro	MINA		-26.37130933	-53.10773637	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
48877	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96035313	-52.81557904	Comércio / Serviço	Lavagem de veículos		0
62815	Verê	MINA		-25.94597789	-53.04732839	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
47346	Francisco Beltrão	RIO	Rio Tuna	-25.99168812	-53.0939546	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
75537	Honório Serpa	MINA		-26.150499	-52.433558	Agropecuária	Dessedentação de animais	564.48	0.07
39437	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.61541723	-52.98590216	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
52820	Francisco Beltrão	RIO		-26.05483457	-52.93794728	Agropecuária	Irrigação		0
43231	Renascença	RIO	Córrego Canela	-26.1420795	-52.84882339	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
70734	Dois Vizinhos	MINA		-25.6810827	-53.14392916	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.2
54712	Francisco Beltrão	RIO	Rio Quatorze	-26.09389589	-53.1339462	Agropecuária	Irrigação		0
66646	Dois Vizinhos	MINA		-25.71379983	-52.96656741	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
34819	Coronel Vivida	RIO	Córrego Sem Nome	-26.00796033	-52.48624003	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
81079	Pato Branco	MINA		-26.29885426	-52.60778602	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.2
45570	Coronel Vivida	MINA		-26.05031029	-52.53975062	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
35045	Renascença	MINA		-26.18539962	-52.85728364	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41969	Coronel Vivida	MINA		-26.0035101	-52.54647047	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
20797	Francisco Beltrão	MINA		-25.98958803	-53.11721477	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
52125	São João	MINA		-25.82427592	-52.7558007	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
45394	Mariópolis	MINA		-26.34326107	-52.59912236	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
75297	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.73781102	-52.88042287	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.5
34957	Coronel Vivida	RIO	Córrego sem nome	-26.00761025	-52.51044021	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
44648	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Saltinho	-25.74871755	-53.02588303	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
26787	Francisco Beltrão	MINA		-26.01967779	-53.21530564	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
64400	Dois Vizinhos	MINA		-25.6836801	-53.12093735	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
44866	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Vitorino	-26.02313925	-52.80683255	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
62671	Francisco Beltrão	MINA		-25.97674599	-53.103042	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
54950	Verê	MINA		-25.87964251	-52.88989918	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
48475	Marmeleiro	MINA		-26.3679396	-53.02965576	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
37616	Renascença	MINA		-26.11881904	-52.95754412	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
39396	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-25.99635825	-53.06270438	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
26090	Dois Vizinhos	MINA		-25.78650733	-53.12301393	Indústria	Dessedentação de animais	0	1.8
46960	Palmas	MINA		-26.5749054	-51.60458564	Outros	Processo industrial		0
39862	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.17240867	-53.1089055	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
67328	São João	MINA		-25.87679432	-52.77132923	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
34027	Dois Vizinhos	MINA		-25.74270742	-53.05493323	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
53404	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.98100738	-52.8080693	Agropecuária	Irrigação		0
54787	Verê	MINA		-25.84224779	-52.90026087	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.3
77710	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.6945859	-52.89429927	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.14
45569	Coronel Vivida	MINA		-26.05701067	-52.43718986	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
25053	Francisco Beltrão	MINA		-26.12852806	-53.2388563	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45260	Coronel Vivida	MINA		-26.09199027	-52.58407114	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
28972	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97019911	-52.79520223	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
58840	Verê	MINA		-25.91794521	-53.00110832	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.4
51404	Marmeleiro	MINA		-26.37373234	-53.10001312	Agropecuária	Irrigação		0
66011	Dois Vizinhos	MINA		-25.73098196	-53.0014855	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
16108	Francisco Beltrão	MINA		-26.14567843	-53.15110571	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
45196	Mariópolis	MINA		-26.35465092	-52.65134281	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
73303	Vitorino	MINA		-26.217685	-52.823201	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.3
42123	São João	MINA		-25.80090866	-52.76106124	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
52817	Marmeleiro	RIO		-26.16805565	-53.11750717	Agropecuária	Irrigação		0
67305	Renascença	MINA		-26.14518417	-52.84415003	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45489	Mariópolis	MINA		-26.33992103	-52.6057924	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
51936	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.6433263	-52.97570664	Agropecuária	Irrigação		0
33993	Coronel Vivida	RIO	Córrego Sem Nome	-26.00208034	-52.47908995	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
79423	Renascença	MINA		-26.33266961	-52.98987293	Agropecuária	Dessedentação de animais	887.04	0.11
26028	Dois Vizinhos	MINA		-25.73747749	-53.03249303	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
53468	São Jorge d'Oeste	RIO		-25.65287806	-52.96353471	Agropecuária	Irrigação		0
60840	Coronel Vivida	MINA		-25.93575839	-52.55118779	Agropecuária	Aqüicultura		1
60586	Coronel Vivida	RIO	Corrego Sem Nome	-25.93609873	-52.55038273	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
60837	Coronel Vivida	MINA		-25.93648435	-52.55071586	Agropecuária	Aqüicultura		1
60838	Coronel Vivida	MINA		-25.93586172	-52.55070651	Agropecuária	Aqüicultura		1
37109	Honório Serpa	MINA		-26.17163135	-52.35520973	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
33950	Coronel Vivida	RIO	Rio Gigante	-26.08054063	-52.47346024	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
62546	Francisco Beltrão	MINA		-26.15398937	-53.21949073	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
31521	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.19229876	-53.10378555	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
39496	Cruzeiro do Iguaçu	RIO	Córrego Sem Nome	-25.64497696	-53.09160309	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
62887	Bom Sucesso do Sul	MINA		-26.03996703	-52.83507621	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.5
73514	Marmeleiro	MINA		-26.34027909	-53.06058966	Indústria	Dessedentação de animais	0	0.88
54622	Dois Vizinhos	MINA		-25.76209227	-52.99682754	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.58
53169	Verê	MINA		-25.88467278	-53.01543918	Agropecuária	Irrigação		0
66608	São João	MINA		-25.79668449	-52.8072687	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
47366	Marmeleiro	MINA		-26.323769	-53.15692654	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
63042	Francisco Beltrão	MINA		-25.98805138	-53.12355876	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
43427	São João	MINA		-25.88901892	-52.7719917	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41907	Francisco Beltrão	MINA		-26.01172784	-53.19356544	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
50063	Itapejara d'Oeste	RIO	Lajeado Bonito	-25.96035458	-52.88244035	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
41065	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-26.02680872	-52.96031374	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
36770	Francisco Beltrão	MINA		-26.02658872	-52.95859372	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
34002	Vitorino	MINA		-26.27434045	-52.70730289	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
64024	Verê	MINA		-25.8600094	-52.88098775	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
46710	São João	MINA		-25.81985844	-52.84128193	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
26136	Francisco Beltrão	MINA		-26.08817794	-53.2361261	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45487	Dois Vizinhos	MINA		-25.78669767	-53.0266432	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
38228	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.82280755	-53.09526388	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
55104	Coronel Vivida	MINA		-25.93105844	-52.80308319	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.3
43744	Coronel Vivida	MINA		-25.93130895	-52.80357213	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
40846	Bom Sucesso do Sul	MINA		-26.06348924	-52.84682303	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69328	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.2316396	-53.21408347	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
73434	Coronel Vivida	MINA		-25.89039872	-52.72875853	Agropecuária	Dessedentação de animais	161.28	0.02
64143	Francisco Beltrão	MINA		-26.11616169	-53.21767784	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
55091	Verê	MINA		-25.84166895	-52.89442864	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
33994	Coronel Vivida	RIO	Rio Jacutinga	-26.01923057	-52.42971964	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
32714	Renascença	MINA		-26.14977904	-52.98624447	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
48445	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.2538285	-53.23343681	Agropecuária	Irrigação		0
47159	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.2538285	-53.23326681	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
31508	Marmeleiro	MINA		-26.13359897	-52.99055443	Agropecuária	Irrigação	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
45567	Coronel Vivida	MINA		-25.99678943	-52.73147186	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
38112	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Guaraipo	-25.75702811	-52.87318191	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43357	São João	MINA		-25.84505889	-52.73674125	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
75578	Vitorino	MINA		-26.30635319	-52.72716899	Agropecuária	Dessedentação de animais	1774.08	0.22
32539	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.97886897	-52.84304263	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
48040	Francisco Beltrão	MINA		-26.11107873	-53.03577468	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
32431	Renascença	RIO	Córrego Sem Nome	-26.18079938	-52.9202041	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
72928	São João	MINA		-25.87411224	-52.7880256	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
30228	Pato Branco	RIO	Córrego Sem Nome	-26.06377011	-52.60163116	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
65748	Pato Branco	MINA		-26.27716529	-52.66468494	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
55848	Verê	MINA		-25.86552204	-52.87209738	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.4
75721	Vitorino	MINA		-26.22025014	-52.83655161	Agropecuária	Dessedentação de animais	5644.8	0.7
74039	Pato Branco	MINA		-26.07002099	-52.6239812	Agropecuária	Pulverização agrícola	1854.72	0.23
38576	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.63677738	-52.96467209	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
46973	Coronel Vivida	MINA		-25.97921992	-52.57497059	Comércio / Serviço	Processo industrial		1.8
48013	Dois Vizinhos	RIO	Córrego Sem Nome	-25.79924739	-53.11912396	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
45574	Coronel Vivida	MINA		-25.91589907	-52.75556169	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
33830	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.72826788	-52.91181208	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
75952	Marmeleiro	MINA		-26.16905652	-53.05263718	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1
31457	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.7686278	-52.97273271	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
64727	Enéas Marques	MINA		-25.98042644	-53.1524502	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
75285	Mariópolis	RIO	Córrego Sem Nome	-26.344032	-52.672281	Agropecuária	Aqüicultura	0	2.8
43642	Marmeleiro	MINA		-26.21064888	-53.08758551	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
61795	Francisco Beltrão	MINA		-25.97397753	-53.03993175	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
67549	Marmeleiro	MINA		-26.16120385	-53.07404384	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
62813	Francisco Beltrão	MINA		-26.08251705	-52.99907451	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
69224	Dois Vizinhos	MINA		-25.8301891	-53.09020045	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69824	Dois Vizinhos	MINA		-25.83954412	-53.12793921	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69711	Renascença	MINA		-26.32616041	-52.9888124	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
48563	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96790428	-52.89172431	Outros	Consumo humano		0
51085	Itapejara d'Oeste	RIO		-26.07711956	-52.7696525	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
75465	Vitorino	MINA		-26.27846576	-52.73858238	Outros	Irrigação	4032	0.5
75465	Vitorino	MINA		-26.27846576	-52.73858238	Outros	Consumo humano	33.6	0.05
44603	Francisco Beltrão	MINA		-26.1714184	-53.18284606	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
32963	Verê	MINA		-25.86925827	-52.93720288	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
52813	Honório Serpa	RIO		-26.11145548	-52.40975192	Agropecuária	Uso geral		0
31249	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.08536965	-52.7523224	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
58833	Coronel Vivida	MINA		-25.89993544	-52.66099441	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
46970	Coronel Vivida	RIO	Rio Gaspar	-25.91851899	-52.77934189	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
27607	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.93941889	-52.82851235	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
47543	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Faxinal	-25.71460775	-52.93388219	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
26489	Francisco Beltrão	MINA		-25.98129827	-53.04283417	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
65735	Francisco Beltrão	MINA		-26.03781849	-53.10463825	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
23797	Francisco Beltrão	MINA		-25.95736843	-52.97640356	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
42005	Francisco Beltrão	RIO	Rio Marrecas	-26.03600863	-52.99320403	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
51197	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.64334507	-52.9756369	Agropecuária	Irrigação		0
34799	São João	MINA		-25.83583857	-52.82013184	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
28426	Coronel Vivida	RIO	Rio Quieto	-25.9877096	-52.67343138	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
65962	Marmeleiro	MINA		-26.1994606	-53.14630741	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45342	Mariópolis	MINA		-26.37159097	-52.6535729	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
44876	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.95326871	-52.8925129	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
77097	Dois Vizinhos	MINA		-25.8603399	-53.10437602	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.2
33922	Coronel Vivida	RIO	Córrego Sem Nome	-26.08701053	-52.50770054	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
77888	Enéas Marques	MINA		-25.88461331	-53.11675546	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.2
62872	Marmeleiro	MINA		-26.17767587	-53.05947793	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
46837	Honório Serpa	RIO	Córrego Sem Nome	-26.22195163	-52.32609972	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
47353	Dois Vizinhos	MINA		-25.84629769	-53.07859385	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
38254	Vitorino	MINA		-26.27791991	-52.86243409	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
54062	Coronel Vivida	MINA		-26.00910071	-52.4100934	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
30054	Verê	MINA		-25.91029827	-52.97722336	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
82188	Mariópolis	RIO	Corrego Sem Nome	-26.37717793	-52.59566926	Agropecuária	Pulverização agrícola	0	1.8
79375	São João	MINA		-25.85650279	-52.82563493	Agropecuária	Consumo humano	0	0
51735	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.72772935	-52.86482796	Indústria	Processo industrial		0
47325	Dois Vizinhos	RIO	Rio Chopim	-25.68594736	-53.01820271	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
50062	Itapejara d'Oeste	RIO		-25.96568631	-52.87519099	Agropecuária	Irrigação		5.4
50062	Itapejara d'Oeste	RIO		-25.96568631	-52.87519099	Agropecuária	Irrigação		0
30097	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96453882	-52.8728428	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
30096	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96433882	-52.8724828	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45263	Mariópolis	MINA		-26.35354091	-52.65273282	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
47546	Marmeleiro	MINA		-26.17661896	-53.03268494	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
82233	Francisco Beltrão	MINA		-26.05065877	-53.06089972	Administração Pública	Controle de emissão de partículas	0	0
82231	Francisco Beltrão	MINA		-26.04981091	-53.06022538	Administração Pública	Controle de emissão de partículas	0	0
82234	Francisco Beltrão	MINA		-26.08745203	-53.03976343	Administração Pública	Controle de emissão de partículas	0	0
82235	Francisco Beltrão	MINA		-26.05751364	-53.041563	Administração Pública	Controle de emissão de partículas		0
82230	Francisco Beltrão	MINA		-26.07666799	-53.06939083	Administração Pública	Controle de emissão de partículas	0	0
27682	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96683906	-52.80529229	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
48161	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.70578784	-52.9011719	Agropecuária	Irrigação		0
48160	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Faxina	-25.6983778	-52.9055619	Agropecuária	Irrigação		0
45391	Coronel Vivida	MINA		-25.98432018	-52.50564008	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
63112	Francisco Beltrão	MINA		-26.07025196	-53.2415738	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
26280	Enéas Marques	MINA		-25.88793773	-53.10630424	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26280	Enéas Marques	MINA		-25.88793773	-53.10630424	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
63809	Francisco Beltrão	MINA		-25.96075402	-53.01119514	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
32808	Dois Vizinhos	MINA		-25.82602742	-53.13713421	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
54177	São João	MINA		-25.85607055	-52.75824223	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
48473	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.2538285	-53.23343681	Agropecuária	Irrigação		0
47158	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.25375849	-53.23351681	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
44644	Dois Vizinhos	MINA		-25.77661774	-52.99742294	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
66131	Verê	MINA		-25.834859	-52.964463	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
65922	Dois Vizinhos	MINA		-25.74501503	-52.98441157	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
43250	Renascença	MINA		-26.12216903	-52.96322418	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43424	Bom Sucesso do Sul	MINA		-26.06249919	-52.86032313	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
26607	Dois Vizinhos	MINA		-25.80811775	-53.02482328	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
49102	Mariópolis	MINA		-26.37365683	-52.58242646	Agropecuária	Irrigação		0
62483	Francisco Beltrão	MINA		-26.02245742	-53.1877336	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45236	Coronel Vivida	MINA		-26.09884053	-52.51655065	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
44862	Vitorino	MINA		-26.26380023	-52.75810323	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
35814	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.87973863	-52.84560223	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
76163	Verê	MINA		-25.81020468	-52.9304104	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.5
41300	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.93908896	-52.80745219	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
44641	Dois Vizinhos	MINA		-25.7698973	-53.11720382	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
46736	São João	MINA		-25.85529889	-52.74646136	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
60569	Francisco Beltrão	RIO	Rio Pinheiro	-26.00720186	-53.02351966	Agropecuária	Irrigação		1.8
44614	Francisco Beltrão	RIO	Rio Tuna	-26.00741843	-53.02392414	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
38786	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.05070953	-52.75514228	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
26606	Verê	MINA		-25.85498829	-52.91681266	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
36490	Dois Vizinhos	MINA		-25.78603731	-53.12744396	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
62810	Francisco Beltrão	MINA		-26.02422048	-53.21134255	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
52816	Palmas	RIO		-26.49436047	-51.96340763	Agropecuária	Aqüicultura		0
55469	Palmas	RIO		-26.49365395	-51.96181241	Agropecuária	Aqüicultura		0
45399	Mariópolis	MINA		-26.28298116	-52.51662146	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
43622	Francisco Beltrão	MINA		-26.13921833	-53.17263584	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
41976	Vitorino	MINA		-26.30770003	-52.85662418	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
52175	Verê	MINA		-25.82018637	-52.91143831	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
34796	Chopinzinho	RIO	Córrego Sem Nome	-25.8843692	-52.68791104	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
53471	Marmeleiro	RIO		-26.30816799	-53.12573776	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
32919	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.91047878	-52.83048224	Agropecuária	Consumo humano	0	1.8
36781	Marmeleiro	MINA		-26.37130938	-53.09601629	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43647	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.26317908	-53.07892568	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
69256	Enéas Marques	MINA		-25.90014691	-53.08991505	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
43247	Renascença	MINA		-26.26218918	-53.05063546	Agropecuária	Irrigação	1209.6	1.8
25051	Renascença	MINA		-26.26227918	-53.05007545	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41769	Marmeleiro	MINA		-26.34975907	-53.16148669	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
63260	Cruzeiro do Iguaçu	MINA		-25.64247832	-53.12289448	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
53625	Cruzeiro do Iguaçu	MINA		-25.64275048	-53.1218468	Agropecuária	Irrigação		0
63292	Dois Vizinhos	MINA		-25.6767673	-53.03983201	Agropecuária	Consumo humano		1.8
33949	São João	RIO	Córrego Sem Nome	-25.8587891	-52.69169096	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
70133	Marmeleiro	MINA		-26.140596	-53.081557	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41760	Marmeleiro	MINA		-26.34675903	-53.16949674	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
45367	Coronel Vivida	MINA		-25.99831048	-52.4353696	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
31461	São Jorge d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.7695178	-52.97419273	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41764	Marmeleiro	MINA		-26.34844904	-53.16735673	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
53628	Dois Vizinhos	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.8657871	-53.10468666	Agropecuária	Irrigação		0
63791	Verê	MINA		-25.9168649	-53.02755774	Indústria	Dessedentação de animais		1.8
45235	Coronel Vivida	MINA		-26.0104795	-52.72495187	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
62480	Verê	MINA		-25.94340623	-53.08263172	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
62622	Palmas	RIO	Córrego Cedro	-26.49921475	-51.96129811	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
48694	Dois Vizinhos	MINA		-25.74188144	-53.11720116	Agropecuária	Irrigação		0
44693	São João	MINA		-25.76251678	-52.81651583	Agropecuária	Irrigação		0
45262	Coronel Vivida	MINA		-26.06634024	-52.5672209	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
25021	São João	MINA		-25.82103881	-52.73690114	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
43687	Francisco Beltrão	MINA		-26.06443795	-53.20954579	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
69783	Francisco Beltrão	MINA		-25.96672206	-53.10508064	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
40477	Renascença	RIO	Rio Tapera	-26.2734296	-52.9443047	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41523	Renascença	RIO	Rio Tapera	-26.27160959	-52.94443469	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
39491	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.66874765	-52.91935188	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
62326	Francisco Beltrão	MINA		-26.03519069	-53.16426642	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
47068	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.98783891	-52.86982288	Agropecuária	Processo industrial	14515.2	1.8
64446	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.98558781	-52.87071113	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
25052	Francisco Beltrão	MINA		-25.99090845	-53.00027388	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
47971	Marmeleiro	RIO		-26.27258961	-53.07754646	Agropecuária	Irrigação		0
31520	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.16154866	-53.10364542	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
44578	Marmeleiro	RIO	Rio das Derrubadas	-26.28325917	-53.07339572	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
61334	Verê	MINA		-25.90755922	-53.06523454	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
75088	Pato Branco	MINA		-26.09576293	-52.6419228	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
44486	Renascença	MINA		-26.3263497	-52.96523509	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
69275	Verê	MINA		-25.91057618	-53.01566519	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
72471	Pato Branco	MINA		-26.27298805	-52.65301481	Indústria	Processo industrial	1152	0.5
42414	Marmeleiro	MINA		-26.16327889	-53.04021494	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
36802	Cruzeiro do Iguaçu	RIO	Arroio Divisor	-25.61836676	-53.12310321	Comércio / Serviço	Lavagem de veículos	0	1.8
18481	Coronel Vivida	MINA				Administração Pública	Consumo humano	14515.2	1.8
74981	Marmeleiro	RIO	Rio Marmeleiro	-26.14566717	-53.02384214	Administração Pública	Lazer	14515.2	1.8
45469	Coronel Vivida	MINA		-26.05467021	-52.56580084	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
67730	Marmeleiro	MINA		-26.29021628	-53.14794592	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
51943	Renascença	MINA		-26.18722691	-53.00684074	Agropecuária	Irrigação		0
42064	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.72841804	-52.86624173	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
74036	Coronel Vivida	MINA		-25.9327131	-52.43588398	Agropecuária	Dessedentação de animais	1693.44	0.21
52548	Renascença	MINA				Agropecuária	Dessedentação de animais		0
40807	São João	MINA		-25.85596839	-52.69480561	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41396	Marmeleiro	MINA		-26.3729193	-53.11946647	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
45310	Coronel Vivida	MINA		-25.91896916	-52.73315154	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
69265	Marmeleiro	MINA		-26.21152176	-53.11390089	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
23804	Francisco Beltrão	MINA		-26.00447847	-53.007734	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45392	Coronel Vivida	MINA		-26.05739045	-52.50177036	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
47587	São João	MINA		-25.79739857	-52.78129138	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
25723	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego sem nome	-25.97061866	-52.9218032	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26665	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.2370884	-53.24546683	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
43000	Vitorino	MINA		-26.33281005	-52.87322441	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
66305	Francisco Beltrão	MINA		-26.00827862	-53.01828745	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
30321	São João	MINA		-25.86056909	-52.696001	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
38795	Itapejara d'Oeste	RIO	Rio Chopim	-25.95082919	-52.75485184	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
73239	Coronel Vivida	MINA		-26.03218	-52.372987	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.6
46140	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.98436903	-52.83051256	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
80224	Dois Vizinhos	MINA		-25.76059068	-53.02954487	Agropecuária	Dessedentação de animais	12096	1.5
48083	Dois Vizinhos	MINA		-25.85003762	-53.10273405	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
65674	Renascença	MINA		-26.192706	-52.984917	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
45464	Coronel Vivida	MINA		-25.91159902	-52.76487175	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
25710	Francisco Beltrão	MINA		-26.01570879	-52.92841345	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
46975	Itapejara d'Oeste	RIO	Arroio Mandaçaia	-26.07764956	-52.77195252	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
40485	Coronel Vivida	MINA		-25.88962908	-52.72588135	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
27194	Marmeleiro	MINA		-26.35435945	-53.06035594	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
70014	Marmeleiro	MINA		-26.30852288	-53.05729234	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45265	Coronel Vivida	MINA		-26.05268992	-52.64508144	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
40725	Coronel Vivida	MINA		-26.0518199	-52.64945147	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45195	Mariópolis	MINA		-26.37561681	-52.65095667	Outros	Consumo humano	0	0.48
41763	Marmeleiro	MINA		-26.34725903	-53.16946674	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
63715	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.96276032	-52.78563114	Indústria	Dessedentação de animais		1.8
69514	Enéas Marques	MINA		-25.91158408	-53.07225125	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
38046	São João	MINA		-25.82237859	-52.80025163	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
66444	Francisco Beltrão	MINA		-25.97655521	-53.10579756	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
40930	São João	MINA		-25.82640863	-52.79452161	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
27501	São João	MINA		-25.76696839	-52.80433143	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
48693	Dois Vizinhos	MINA		-25.82523786	-53.01049325	Agropecuária	Irrigação		0
42182	Marmeleiro	MINA		-26.20075887	-53.08023541	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
28009	Honório Serpa	RIO	Rio Passa Quatro	-26.17462108	-52.43636037	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
28009	Honório Serpa	RIO	Rio Passa Quatro	-26.17462108	-52.43636037	Agropecuária	Irrigação		0
48057	Dois Vizinhos	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.86649781	-53.06287382	Agropecuária	Irrigação		0
25603	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.95564917	-52.76509194	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
58291	Vitorino	MINA		-26.3114798	-52.75300173	Agropecuária	Irrigação		0
64189	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.93738906	-52.81766363	Agropecuária	Irrigação		1.8
41078	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.16566862	-53.11884555	Agropecuária	Aqüicultura	14515.2	1.8
31519	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.16607861	-53.11960556	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
65757	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.74859842	-52.93693872	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
42602	Pato Branco	MINA		-26.159421	-52.645292	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
44860	Mariópolis	MINA		-26.30349108	-52.55857187	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
54378	Renascença	MINA		-26.19214878	-53.01039148	Agropecuária	Aqüicultura		0
36775	Renascença	MINA		-26.19264909	-53.01095485	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
33528	Francisco Beltrão	MINA		-26.09136867	-53.03509459	Outros	Consumo humano	0	1.8
63466	Francisco Beltrão	MINA		-26.05555011	-52.988544	Agropecuária	Irrigação		1.8
66901	São João	MINA		-25.84188475	-52.83434102	Agropecuária	Dessedentação de animais		5.4
43359	Vitorino	MINA		-26.20874123	-52.80089928	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
43359	Vitorino	MINA		-26.20874123	-52.80089928	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
28437	Honório Serpa	MINA		-26.17299111	-52.42661029	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
42023	Bom Sucesso do Sul	RIO	Rio Santana	-26.0558489	-52.93493367	Agropecuária	Irrigação		0
54222	Itapejara d'Oeste	MINA		-26.00554859	-52.86370471	Indústria	Processo industrial		1.8
63993	Francisco Beltrão	MINA		-26.08259239	-53.15856315	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
25719	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego sem nome	-25.97061866	-52.9218032	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69627	Marmeleiro	MINA		-26.17276884	-53.06192494	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45245	Dois Vizinhos	MINA		-25.73681835	-53.1102352	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
39440	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.7049277	-52.9403822	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
45065	Coronel Vivida	MINA		-25.97843015	-52.51006008	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
45340	Mariópolis	MINA		-26.35770117	-52.5832923	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
47046	Coronel Vivida	RIO	Rio Barro Preto	-25.99089995	-52.57919067	Comércio / Serviço	Processo industrial	8467.2	1.8
41108	Marmeleiro	MINA		-26.15341858	-53.11673548	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
45565	Coronel Vivida	MINA		-25.9745802	-52.49037992	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
71317	Francisco Beltrão	MINA		-26.02656596	-53.20845543	Agropecuária	Dessedentação de animais	4435.2	0.55
79381	Vitorino	RIO		-26.26303719	-52.75707372	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
45559	Coronel Vivida	MINA		-26.07642036	-52.54537078	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
75262	Pato Branco	MINA		-26.2245552	-52.56600796	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1
67454	São João	MINA		-25.81934959	-52.75057759	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
22863	Flor da Serra do Sul	MINA		-26.28954864	-53.2251169	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
34591	Coronel Vivida	MINA		-25.9783805	-52.41026932	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
44277	Pato Branco	MINA		-26.16973045	-52.60930168	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
54218	Vitorino	MINA		-26.22345117	-52.83072091	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
68201	São João	MINA		-25.81963842	-52.84125903	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
54165	Marmeleiro	MINA		-26.15735421	-53.12457201	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
73073	Pato Branco	MINA		-26.16243385	-52.77328851	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69647	Renascença	MINA		-26.17804936	-52.95062747	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.6
49105	Verê	MINA		-25.9452783	-53.0017037	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
49103	Mariópolis	MINA		-26.3410472	-52.60871744	Agropecuária	Irrigação		0

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
70300	Dois Vizinhos	MINA		-25.68522986	-53.10624124	Indústria	Consumo humano	0	0.5
52172	Pato Branco	MINA		-26.05187619	-52.67530304	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
65733	Enéas Marques	MINA		-25.895682	-53.108306	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
20898	Pato Branco	RIO	Córrego Sem Nome	-26.26836055	-52.6733726	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
58520	Verê	MINA		-25.91570008	-52.89140476	Agropecuária	Irrigação		1.39
47975	Marmeleiro	MINA		-26.31283915	-53.1057561	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
44630	Marmeleiro	RIO	Arroio Água Verde	-26.26731878	-53.16637636	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
48464	Dois Vizinhos	MINA		-25.7813373	-53.12709394	Agropecuária	Irrigação		0
41860	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-25.99740831	-53.04649426	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41395	Marmeleiro	MINA		-26.37754749	-53.0984552	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
35816	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.99682921	-52.79412234	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
54707	Verê	MINA		-25.83180577	-52.97896924	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.58
67685	Verê	MINA		-25.79698651	-52.98682436	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
47322	Dois Vizinhos	MINA		-25.76491769	-53.00002291	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
53405	Vitorino	MINA		-26.31382673	-52.71552632	Agropecuária	Irrigação		0
51956	Francisco Beltrão	MINA		-25.97457902	-53.1065809	Agropecuária	Irrigação		0
45364	Coronel Vivida	MINA		-26.05406042	-52.50550038	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
54475	Enéas Marques	MINA		-25.89291887	-53.10725289	Agropecuária	Dessedentação de animais		0
44572	Francisco Beltrão	MINA		-26.13337831	-53.17309582	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
44997	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.94493895	-52.81756229	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
41105	Francisco Beltrão	MINA				Comércio / Serviço	Uso geral	0	1.8
60879	Itapejara d'Oeste	RIO	Córrego Sem Nome	-25.96755339	-52.75506163	Agropecuária	Irrigação		1.06
70511	Marmeleiro	MINA		-26.16326927	-53.09895529	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.5
69217	Francisco Beltrão	MINA		-26.14356707	-53.15698387	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41737	Marmeleiro	MINA		-26.23374886	-53.11472582	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
48966	Verê	RIO	Rio Milho Verde	-25.82497806	-52.9526528	Agropecuária	Irrigação		0
70576	Enéas Marques	MINA		-25.91945299	-53.08497534	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.7
54813	Vitorino	MINA		-26.22230344	-52.83693063	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.1
44487	Renascença	MINA		-26.20997916	-53.0071149	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
45588	Coronel Vivida	MINA		-26.05929029	-52.54640071	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
62885	Marmeleiro	MINA		-26.30841762	-53.10803395	Agropecuária	Aqüicultura		5.4
52785	Coronel Domingos Soares	MINA				Agropecuária	Irrigação		0
61023	Marmeleiro	MINA		-26.29671909	-53.07456675	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
53168	Verê	MINA		-25.92476572	-52.89450716	Agropecuária	Irrigação		0
33895	Itapejara d'Oeste	MINA		-25.93269886	-52.83029234	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
45384	Coronel Vivida	MINA		-25.96003931	-52.72997169	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
64161	Marmeleiro	MINA		-26.20665929	-53.11477702	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
73260	São João	MINA		-25.818393	-52.878499	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.3
58948	Dois Vizinhos	MINA		-25.69403542	-53.03388099	Agropecuária	Irrigação		1.8
67567	Francisco Beltrão	MINA		-25.99722437	-53.21770407	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
45578	Coronel Vivida	MINA		-26.00690949	-52.72438185	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
45581	Coronel Vivida	MINA		-26.08592041	-52.53959078	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
45467	Coronel Vivida	MINA		-26.04686022	-52.55637074	Outros	Consumo humano	14515.2	1.8
65101	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.1942199	-53.07199355	Agropecuária	Irrigação		1.8
45920	Dois Vizinhos	MINA		-25.68907723	-53.05747302	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
31509	Marmeleiro	RIO	Córrego Sem Nome	-26.16845856	-53.1366057	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
38724	Francisco Beltrão	MINA		-26.11317805	-53.22871615	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
34798	São João	RIO		-25.81054864	-52.77470139	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
78262	Vitorino	MINA		-26.22114944	-52.83257258	Indústria	Dessedentação de animais	4032	0.5
75447	Coronel Vivida	MINA		-25.96648655	-52.51894086	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.2

Ponto	Município	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Uso	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
54708	Dois Vizinhos	MINA		-25.7624019	-53.04311277	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.51
32432	Francisco Beltrão	MINA		-26.02991879	-52.94351362	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
54941	Coronel Vivida	MINA		-26.00638302	-52.40180549	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
58128	Pato Branco	MINA		-26.09090865	-52.64510028	Agropecuária	Aqüicultura		1.8
26088	Dois Vizinhos	MINA		-25.82051777	-53.03206339	Agropecuária	Dessedentação de animais	3628.8	1.8
60631	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.733268	-52.84529978	Agropecuária	Irrigação		1.3
67606	Dois Vizinhos	MINA		-25.84934656	-53.02498803	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
24788	São João	MINA		-25.83658892	-52.71941108	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
43422	São João	MINA		-25.86263887	-52.75946149	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
41466	Marmeleiro	MINA		-26.37445931	-53.11804647	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
74018	Vitorino	MINA		-26.20308131	-52.84420457	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0.2
74018	Vitorino	MINA		-26.20308131	-52.84420457	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0
74018	Vitorino	MINA		-26.20308131	-52.84420457	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	0
30685	Clevelândia	MINA		-26.31728166	-52.40982079	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
53308	Francisco Beltrão	MINA		-26.095299	-52.99904022	Agropecuária	Irrigação		0
44763	São João	MINA		-25.86589884	-52.77275161	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
41527	Honório Serpa	MINA		-26.12175077	-52.4709004	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
56660	Honório Serpa	MINA		-26.12479692	-52.46669107	Agropecuária	Dessedentação de animais		0.5
33955	Coronel Vivida	MINA		-26.05056052	-52.47441012	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
73207	São João	MINA		-25.80602739	-52.74964503	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
47540	Marmeleiro	RIO	Sanga São Luis	-26.1679086	-53.1242956	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
35577	Marmeleiro	MINA		-26.25849878	-53.15930627	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
72905	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.6344516	-52.99718775	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
73120	Pato Branco	MINA		-26.16243385	-52.77328851	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
26029	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.69172777	-52.9084919	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69103	Marmeleiro	MINA		-26.18947732	-53.06561059	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
69705	Francisco Beltrão	MINA		-26.09078189	-53.23040781	Agropecuária	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
66832	Dois Vizinhos	MINA		-25.66708986	-53.06047343	Agropecuária	Irrigação		1.8
34596	Verê	MINA		-25.90805818	-52.99959352	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
41761	Marmeleiro	MINA		-26.34603903	-53.16926673	Agropecuária	Aqüicultura	0	1.8
31528	Marmeleiro	MINA		-26.27402896	-53.12372607	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
74999	Palmas	MINA		-26.56942854	-51.86446345	Agropecuária	Dessedentação de animais	4838.4	0.6
28434	Honório Serpa	MINA		-26.18824131	-52.38417002	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
61975	Francisco Beltrão	MINA		-25.97048507	-53.10866273	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
51199	São Jorge d'Oeste	MINA		-25.72682193	-52.91146001	Agropecuária	Irrigação		0
41120	Marmeleiro	MINA		-26.13272897	-52.98762441	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
61856	Francisco Beltrão	MINA		-25.9941889	-53.11001456	Agropecuária	Dessedentação de animais		1.8
69631	Enéas Marques	MINA		-25.92691363	-53.07960659	Outros	Consumo humano		1.8
34776	São João	RIO	Córrego Sem Nome	-25.80998823	-52.89173228	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
54096	Francisco Beltrão	RIO	Rio Tuna	-26.01733221	-53.04711581	Outros	Paisagismo		0
69225	Marmeleiro	MINA		-26.25143606	-53.14472964	Agropecuária	Dessedentação de animais	0	1.8
48204	Mariópolis	RIO	Lajeado Lambedor	-26.36032129	-52.55152207	Comércio / Serviço	Lavagem de veículos		0
45447	Dois Vizinhos	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.74299752	-53.02763302	Agropecuária	Irrigação	14515.2	1.8
39338	Francisco Beltrão	RIO	Córrego Sem Nome	-26.0577479	-53.21858583	Agropecuária	Irrigação	0	1.8
28979	Vitorino	MINA		-26.29686994	-52.87107424	Agropecuária	Irrigação	0	1.8

Fonte: IAT, 2023. Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000.

Tabela 8-52: Informações referente às outorgas na bacia do Rio Chopim.

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
81905	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.696293	-53.113370	Dessedentação de animais	0	0.24
36786	VIGENTE	173/2014	Renascença	A	RIO	Arroio do Meio	-26.283310	-52.907964	Irrigação	50400	25
69619	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.202135	-52.995505	Dessedentação de animais	0	0.08
79764	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.233212	-53.156162	Dessedentação de animais	9676.8	1.2
81500	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.968482	-52.939626	Dessedentação de animais	0	0.25
2102	VIGENTE	500/2018	Dois Vizinhos	S	RIO	Rio Jirau	-25.751283	-53.078468	Abastecimento público	1209600	180
82369	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.113447	-53.176245	Dessedentação de animais	0	0.2
76325	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.143585	-52.419832	Dessedentação de animais	0	0.2
77878	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.779345	-52.878980	Dessedentação de animais	0	0.1
81058	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.132614	-52.960860	Aqüicultura	0	1.8
79581	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.873861	-52.882258	Dessedentação de animais	0	0.69
81175	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.034519	-52.673645	Dessedentação de animais	0	0.29
75108	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-26.045628	-52.592405	Dessedentação de animais	0	1.2
72679	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.135006	-53.139724	Dessedentação de animais	0	0.2
78573	VIGENTE		Mangueirinha	A	MINA		-26.272704	-52.285712	Dessedentação de animais	0	0.2
29304	VIGENTE	220/2016	Palmas	I	RIO	Rio Caldeiras	-26.501784	-51.979508	Processo industrial	432000	75
73740	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.107195	-52.804009	Dessedentação de animais	0	1.8
76474	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	RIO	Córrego sem nome	-26.079398	-53.238480	Dessedentação de animais	0	1
52681	VIGENTE	259/2015	Dois Vizinhos	I	MINA		-25.770893	-53.074159	Processo industrial	48384	8
49713	VIGENTE	431/2018	Itapejara d'Oeste	I	RIO	Rio Vitorino	-25.989639	-52.796862	Processo industrial	974400	145
74679	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.069394	-52.774025	Dessedentação de animais	0	0.1
74468	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.778587	-53.144419	Dessedentação de animais	0	0.4
79774	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.155683	-52.702982	Dessedentação de animais	0	0.5
77118	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.242502	-52.522229	Dessedentação de animais	0	0.1
77970	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.980643	-52.872272	Irrigação	0	1.66
74670	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.947599	-53.105378	Dessedentação de animais	0	1.8
78274	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.783289	-52.941597	Dessedentação de animais	0	1.8
75704	VIGENTE		Chopinzinho	A	MINA		-25.875530	-52.686416	Dessedentação de animais	0	0.2
73518	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.186133	-52.966740	Dessedentação de animais	0	1.8
77694	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.066498	-52.835361	Dessedentação de animais	0	0.4
79017	VIGENTE		Pato Branco	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.272669	-52.596298	Pulverização agrícola	0	0.02
74470	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.716994	-53.119275	Dessedentação de animais	0	0.79
82184	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.160550	-52.988677	Dessedentação de animais	0	1.2
74068	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.747277	-52.823236	Dessedentação de animais	672	0.4
74351	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.726540	-52.982994	Dessedentação de animais	0	1.26
77463	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.840546	-52.762655	Dessedentação de animais	0	0.15
76944	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.154727	-52.617500	Dessedentação de animais	0	0.5
79696	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	RIO	Rio Herveira	-25.679389	-53.099056	Dessedentação de animais	0	0.4
39902	VIGENTE	385/2015	Renascença	A	RIO	Arroio do Meio	-26.306110	-52.909185	Irrigação	75600	75
73771	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.275746	-52.790958	Dessedentação de animais	0	1.7
78018	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.164297	-53.071905	Irrigação	0	1
68376	VIGENTE	3758/2019	Dois Vizinhos	I	RIO		-25.776420	-53.059839	Processo industrial	120960	45
81523	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.969764	-52.930799	Dessedentação de animais	0	0.3
21664	VIGENTE	1481/2020	Bom Sucesso do Sul	I	MINA		-26.074889	-52.815553	Processo industrial	20160	6
75354	VIGENTE		Coronel Vivida	O	MINA		-26.085780	-52.539145	Dessedentação de animais		1.2
75911	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.628931	-52.984423	Dessedentação de animais	0	0.7
74801	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.933666	-53.107057	Dessedentação de animais	0	0.15
74744	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.085384	-52.744892	Dessedentação de animais	0	0.4
75906	VIGENTE		Vitorino	O	MINA		-26.187342	-52.822881	Consumo humano	0	0.1

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
77290	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.712778	-53.043836	Dessedentação de animais	0	0.4
80278	VIGENTE		Marmeleiro	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.168460	-53.126835	Irrigação	8064	1
2168	VIGENTE	205/2021	Vitorino	S	MINA		-26.276730	-52.807301	Abastecimento público	161280	20
74106	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.848405	-52.729836	Dessedentação de animais	0	1.8
74999	VIGENTE		Palmas	A	MINA		-26.569429	-51.864463	Dessedentação de animais	0	1.3
2097	VIGENTE	336/2016	Palmas	S	RIO	Rio Caldeiras	-26.501400	-51.979050	Abastecimento público	3346560	415
81352	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.235714	-52.803437	Dessedentação de animais		0.25
79779	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.332785	-52.990055	Dessedentação de animais	0	0.11
83196	VIGENTE		Chopinzinho	A	MINA		-25.875228	-52.685930	Dessedentação de animais	0	0.1
73519	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.065585	-53.207668	Dessedentação de animais	0	1.8
78683	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	RIO	Rio Faxina	-25.717698	-52.885285	Dessedentação de animais	0	0.69
75982	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.163621	-52.353697	Dessedentação de animais	0	0.21
82222	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.060162	-53.108494	Aqüicultura	0	0.5
60314	VIGENTE	1075/2017	Mariópolis	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.300835	-52.557864	Irrigação	24192	9
73848	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.211319	-52.852455	Dessedentação de animais	0	0.25
45632	VIGENTE	1016/2013-DPCA	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.953269	-52.892513	Irrigação	18144	27
41564	VIGENTE	169/2014	Dois Vizinhos	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.704817	-53.094893	Irrigação	0	56
37986	VIGENTE	942/2013-DPCA	Mangueirinha	A	MINA		-26.029191	-52.362759	Irrigação	38707.2	19.2
74058	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.093105	-52.758616	Irrigação	6720	1
76396	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.375251	-53.093004	Dessedentação de animais	0	0.3
74855	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.311115	-52.706446	Dessedentação de animais		0.3
73951	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.855917	-52.694658	Dessedentação de animais	0	1.48
74895	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.305296	-52.783320	Dessedentação de animais	0	0.3
77269	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.775972	-53.134972	Dessedentação de animais	0	0.4
75896	VIGENTE		Mangueirinha	A	MINA		-26.253496	-52.244070	Dessedentação de animais	0	1.2
76264	VIGENTE		Pato Branco	O	MINA		-26.223167	-52.751950	Pulverização agrícola	0	0.1
74936	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.879682	-52.912120	Dessedentação de animais	0	1.8
73122	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.071158	-52.722914	Dessedentação de animais	0	0.3
60404	VIGENTE	565/2017	Mariópolis	A	MINA		-26.389517	-52.586153	Irrigação	12096	18
74105	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.816509	-52.801446	Dessedentação de animais	0	0.4
73291	VIGENTE		Chopinzinho	A	RIO	Corrego Sem Nome	-25.872599	-52.674648	Dessedentação de animais	0	0.2
74169	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.316618	-52.754596	Dessedentação de animais	0	0.5
44454	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.198493	-52.988130	Irrigação	0	1.25
76412	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.166252	-52.619178	Dessedentação de animais	0	0.28
2322	VIGENTE	693/2014	Coronel Vivida	I	MINA		-26.014300	-52.566401	Processo industrial	5040	1.5
74709	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.828595	-52.970466	Dessedentação de animais	0	0.5
77927	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.204437	-52.476371	Dessedentação de animais	0	0.15
78156	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.267525	-53.099714	Dessedentação de animais	0	0.05
44313	VIGENTE	721/2017	Coronel Vivida	A	RIO	Rio Mirim	-25.905402	-52.769371	Irrigação	134400	25
74605	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.673508	-53.073803	Dessedentação de animais	0	0.3
79859	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.629645	-52.984293	Dessedentação de animais	0	0.5
79843	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	C/S	MINA		-26.076375	-52.860259	Consumo humano	0	0.1
27941	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.251549	-52.420126	Dessedentação de animais	0	0.2
2098	VIGENTE	475/2019	Itapejara d'Oeste	S	RIO	Rio Vitorino	-25.970796	-52.795867	Abastecimento público	483840	60
277	VIGENTE	776/2018	Honório Serpa	I	RIO	Rio Chopim	-26.244231	-52.438821	Processo industrial	40320	5
77278	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.785857	-53.136612	Dessedentação de animais	0	0.4
79149	VIGENTE		Honório Serpa	A	RIO	Rio Passa Quatro	-26.158933	-52.384554	Dessedentação de animais	0	0.05
73010	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.301571	-53.163844	Dessedentação de animais	0	0.1
48995	VIGENTE	136/2014	Verê	C/S	MINA		-25.761728	-52.950593	Consumo humano	72576	9
59780	VIGENTE	536/2017	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Lajeado Bonito	-25.965457	-52.873554	Irrigação	22176	22

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
67465	VIGENTE	1239/2022	Itapejara d'Oeste	I	RIO	Córrego Sem Nome	-25.963907	-52.802716	Processo industrial	12096	3
77992	VIGENTE		Chopinzinho	A	RIO	Corrego Sem Nome	-25.862605	-52.698940	Aqüicultura	0	1.8
42117	VIGENTE	950/2013-DPCA	Vitorino	A	MINA		-26.314580	-52.767014	Irrigação	54432	27
74617	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.810788	-53.097329	Dessedentação de animais	0	0.5
75700	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-26.090053	-52.474373	Dessedentação de animais	0	0.2
79615	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.823370	-53.076063	Dessedentação de animais	0	0.79
75202	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.139254	-53.091007	Dessedentação de animais	0	0.45
74243	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.751015	-53.095006	Dessedentação de animais	0	0.4
76441	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.933754	-52.598780	Dessedentação de animais	0	0.35
74184	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.170305	-53.138001	Dessedentação de animais	4032	0.5
76336	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.282513	-53.064002	Dessedentação de animais	0	0.2
74952	VIGENTE		Cruzeiro do Iguaçu	A	MINA		-25.672732	-53.124618	Dessedentação de animais	0	1.8
74706	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.834981	-52.982751	Dessedentação de animais	0	0.3
68554	VIGENTE	2577/2019	Coronel Vivida	I	RIO	Córrego Sem Nome	-25.992316	-52.586211	Processo industrial	80640	10
77549	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.183745	-52.436487	Dessedentação de animais	0	0.2
75191	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.789724	-53.133028	Dessedentação de animais	0	0.4
77174	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.736780	-53.062546	Dessedentação de animais		0.58
79925	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.144558	-52.442667	Dessedentação de animais	0	0.07
78653	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	I	MINA		-25.982830	-52.931341	Consumo humano	0	0.03
74584	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.240273	-53.246957	Dessedentação de animais	0	0.3
78357	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.688753	-53.021733	Dessedentação de animais	0	0.1
76406	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.024162	-52.968458	Dessedentação de animais	0	0.35
76416	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.327991	-53.070517	Dessedentação de animais	0	0.2
74476	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.754516	-53.020303	Dessedentação de animais	0	0.6
76225	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.630513	-53.023204	Dessedentação de animais	0	0.39
75005	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.161698	-53.100594	Dessedentação de animais	0	0.1
26606	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.854988	-52.916813	Dessedentação de animais	0	0.4
74034	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.279840	-52.771706	Dessedentação de animais	0	0.3
80438	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.179801	-53.112771	Dessedentação de animais		0.3
76207	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.109881	-52.935398	Dessedentação de animais	0	0.13
75258	VIGENTE		Mangueirinha	A	MINA		-26.271610	-52.244754	Dessedentação de animais	9676.8	1.2
78754	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.718067	-53.026613	Dessedentação de animais	0	0.01
75997	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.792872	-52.986676	Dessedentação de animais	0	0.6
72658	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.283373	-53.075942	Dessedentação de animais	0	0.25
74661	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.046544	-52.960457	Dessedentação de animais	0	1.7
79105	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.717714	-52.930948	Dessedentação de animais	0	0.79
74898	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.289558	-52.792342	Dessedentação de animais	0	0.8
80511	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.183510	-52.768574	Aqüicultura	14515.2	1.8
57270	VIGENTE	1254/2016	Mariópolis	A	RIO		-26.332741	-52.558821	Irrigação	28224	3.5
74669	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.894889	-53.114481	Dessedentação de animais	0	1.8
74665	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.988577	-53.188750	Dessedentação de animais	0	1.7
75224	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-26.090400	-52.473773	Dessedentação de animais	0	0.1
79372	VIGENTE		Cruzeiro do Iguaçu	A	MINA		-25.561976	-53.085698	Dessedentação de animais	0	0.5
79858	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.739483	-52.974323	Dessedentação de animais	0	0.4
2100	VIGENTE	207/2021	Vitorino	S	RIO	Rio Vitorino	-26.274853	-52.779106	Abastecimento público	228614.4	75.6
75278	VIGENTE		Renascença	O	MINA		-26.330379	-53.002848	Dessedentação de animais	0	1.7
79244	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.328396	-53.071186	Dessedentação de animais	0	0.18
75175	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.194699	-52.986033	Dessedentação de animais	0	0.3
74421	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.867166	-53.033959	Dessedentação de animais	0	0.3
76165	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.750531	-53.019943	Dessedentação de animais	0	0.4

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
74499	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.709282	-53.000164	Dessedentação de animais	0	0.4
79414	VIGENTE		Francisco Beltrão	I	MINA		-26.164370	-53.200532	Dessedentação de animais	0	0.1
76247	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.158791	-53.066859	Dessedentação de animais	0	0.63
77018	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.878356	-52.788071	Dessedentação de animais	0	0.15
73893	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.709867	-52.935901	Dessedentação de animais		0.5
78720	VIGENTE		Pato Branco	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.260717	-52.558330	Dessedentação de animais	0	0.8
34826	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	RIO	Corrego Sem Nome	-25.764768	-52.853022	Dessedentação de animais	0	0.1
78752	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.175809	-52.394405	Dessedentação de animais	67.2	0.1
75187	VIGENTE		Enéas Marques	A	RIO		-25.900080	-53.084124	Dessedentação de animais	0	1
79367	VIGENTE		Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.269858	-52.663739	Irrigação	0	1
78131	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.735897	-52.965185	Dessedentação de animais	0	0.2
74176	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.025528	-52.681241	Dessedentação de animais	0	1
78405	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.954894	-53.007329	Dessedentação de animais	0	1.4
77597	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.326667	-52.992515	Dessedentação de animais	0	0.11
81609	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.325755	-52.974896	Dessedentação de animais		1.8
81286	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.995925	-52.940795	Dessedentação de animais	0	0.4
79831	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.853813	-53.032095	Dessedentação de animais	0	0.14
75263	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.316320	-52.420279	Dessedentação de animais	0	0.1
76869	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.785844	-53.142841	Dessedentação de animais	5644.8	0.7
81136	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.364197	-52.464197	Irrigação	0	1.67
74794	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.205492	-53.071789	Dessedentação de animais	0	0.05
74684	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.006016	-53.194396	Dessedentação de animais	0	0.2
46830	VIGENTE	936/2016	Itapejara d'Oeste	I	RIO	Córrego Marisa	-25.988229	-52.800172	Processo industrial	403200	60
78936	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.284720	-53.075473	Dessedentação de animais	0	0.15
40865	VIGENTE	946/2013-DPCA	Chopinzinho	A	MINA		-25.903270	-52.597780	Irrigação	34473.6	17.1
74207	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.359453	-53.129728	Dessedentação de animais	0	0.15
75182	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.869428	-53.100761	Dessedentação de animais	0	0.3
76407	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.954027	-53.079055	Dessedentação de animais	0	0.21
74654	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.696642	-53.126527	Dessedentação de animais	0	1.8
79053	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.167094	-52.380848	Dessedentação de animais	0	0.2
79532	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.162638	-53.110024	Dessedentação de animais	0	0.1
74731	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.173121	-52.609240	Dessedentação de animais		0.2
74246	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.809806	-53.131022	Dessedentação de animais	0	0.4
79184	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.678639	-53.063500	Dessedentação de animais	0	0.39
51456	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.011706	-52.995865	Dessedentação de animais	0	0.6
73896	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.948351	-53.099631	Dessedentação de animais		1.8
75250	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-26.068436	-52.423542	Dessedentação de animais	0	0.5
53218	VIGENTE	207/2023	Dois Vizinhos	S	RIO	Rio Lajeado Grande	-25.800946	-52.991156	Abastecimento público	4644864	576
74659	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.079169	-52.836765	Dessedentação de animais	0	1.8
75225	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.009800	-52.839321	Dessedentação de animais	0	1
79269	VIGENTE		Palmas	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.504994	-51.607032	Dessedentação de animais	0	0.6
79286	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.839402	-53.066351	Dessedentação de animais	0	0.65
77360	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.638733	-52.980077	Dessedentação de animais	0	0.8
74347	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.727756	-53.051359	Dessedentação de animais	0	0.58
73641	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.097783	-53.250625	Dessedentação de animais	0	0.2
78360	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.692033	-53.016937	Dessedentação de animais	336	0.5
73915	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.946933	-52.659391	Dessedentação de animais	0	1.3
52938	VIGENTE	718/2015	Coronel Vivida	I	MINA		-25.983116	-52.584032	Processo industrial	80640	20
40867	VIGENTE	1018/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-26.008361	-52.416890	Irrigação	38304	19
82396	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.082552	-53.021057	Aqüicultura	4032	0.5

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
53328	VIGENTE	1065/2015	Vitorino	A	RIO		-26.253736	-52.780804	Irrigação	13440	20
77566	VIGENTE		Vitorino	I	MINA		-26.221543	-52.824342	Dessedentação de animais	0	0.3
52680	VIGENTE	258/2015	Dois Vizinhos	I	MINA		-25.770762	-53.069471	Processo industrial	96768	12
80486	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.136580	-52.325494	Dessedentação de animais	1612.8	0.2
76031	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.751308	-52.808890	Dessedentação de animais	0	0.4
74035	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.285977	-52.618215	Dessedentação de animais	0	0.1
82296	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.306330	-52.780881	Dessedentação de animais	0	0.2
54402	VIGENTE	249/2017	Palmas	I	RIO	Córrego Sem Nome	-26.489075	-52.004358	Processo industrial	40320	10
78714	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.294566	-52.632205	Dessedentação de animais	0	0.4
79173	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.800469	-53.014286	Dessedentação de animais	0	0.4
2351	VIGENTE	810/2018	Bom Sucesso do Sul	S	MINA		-26.076079	-52.859253	Abastecimento público	145152	18
74742	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.148910	-52.581174	Dessedentação de animais	0	0.2
76904	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.019819	-52.907762	Aqüicultura	9676.8	1.2
77366	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.716111	-52.887440	Dessedentação de animais	0	0.6
79319	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.359194	-53.066011	Dessedentação de animais	0	0.55
73517	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.054093	-53.223710	Dessedentação de animais	8467.2	1.8
79432	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.085524	-52.720223	Dessedentação de animais	0	0.4
77880	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.138578	-53.173549	Dessedentação de animais	7257.6	0.9
79171	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.203423	-53.136543	Dessedentação de animais	0	0.1
76237	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.334069	-53.070285	Dessedentação de animais	0	0.14
73776	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.069562	-52.849619	Dessedentação de animais	0	1.8
81495	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.942874	-52.813803	Dessedentação de animais	0	0.2
75178	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.338747	-53.065089	Dessedentação de animais	0	0.4
80873	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.179725	-52.749528	Dessedentação de animais	0	1
45177	VIGENTE	900/2017	Honório Serpa	A	MINA		-26.253796	-52.350268	Irrigação	80640	10
78755	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.305069	-53.114753	Dessedentação de animais	0	0.1
74469	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.660413	-52.929307	Dessedentação de animais	0	0.3
79618	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.797656	-53.110006	Dessedentação de animais	0	0.4
75267	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.849802	-53.069497	Dessedentação de animais	7257.6	0.9
76850	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.745321	-52.820762	Dessedentação de animais	0	0.15
42991	VIGENTE	1109/2013-DPCA	Marmeleiro	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.195699	-53.075455	Irrigação	8400	25
73895	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.378391	-53.058038	Pulverização agrícola	7056	1.5
76349	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.877807	-53.119165	Dessedentação de animais	0	0.35
81599	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.012212	-52.837668	Dessedentação de animais	0	0.87
82491	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.138850	-53.087698	Dessedentação de animais	0	0.2
2105	VIGENTE	673/2021	Coronel Vivida	S	RIO	Rio Barro Preto	-25.979580	-52.555330	Abastecimento público	336000	50
73798	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.359491	-53.064255	Dessedentação de animais	0	0.1
82529	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.344882	-52.881156	Dessedentação de animais	0	0.1
47000	VIGENTE	191/2014	Bom Sucesso do Sul	A	RIO	Rio Santana	-26.005669	-52.889823	Irrigação	30240	30
79009	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.728312	-53.127875	Dessedentação de animais	0	1.8
74937	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.785844	-53.142841	Dessedentação de animais	0	1.5
78101	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.848947	-53.036878	Dessedentação de animais	0	1.5
78051	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.192150	-52.570525	Dessedentação de animais	0	1
79620	VIGENTE		Cruzeiro do Iguaçu	A	MINA		-25.621151	-53.131085	Dessedentação de animais	0	0.4
74946	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.819315	-52.970482	Dessedentação de animais	0	1.8
74234	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.762799	-53.136975	Dessedentação de animais	0	0.27
75184	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.911449	-53.058945	Dessedentação de animais	0	0.3
72167	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.255898	-53.267828	Dessedentação de animais	0	0.2
79438	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.109889	-53.120583	Dessedentação de animais	0	0.1
46707	VIGENTE	1010/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	RIO	Córrego Raso	-26.030751	-52.414550	Irrigação	14112	8.4

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
77901	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.203095	-53.137419	Dessedentação de animais	0	1.2
42602	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.159421	-52.645292	Dessedentação de animais	0	1
72680	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.841811	-52.925655	Dessedentação de animais	0	0.3
73959	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.154739	-52.607567	Dessedentação de animais	0	1
74345	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.780144	-53.126002	Dessedentação de animais	0	0.39
74652	VIGENTE		Cruzeiro do Iguaçu	A	MINA		-25.669816	-53.124606	Dessedentação de animais	0	1.3
74754	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.279840	-52.771706	Dessedentação de animais		0.2
74507	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.789443	-52.998151	Dessedentação de animais	0	0.3
73497	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.992031	-53.058002	Dessedentação de animais	0	0.15
81353	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.213282	-52.812407	Dessedentação de animais		0.25
81635	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.039295	-52.674919	Dessedentação de animais		0.3
82148	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.089877	-52.605053	Dessedentação de animais	0	1.8
77672	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.845492	-52.816128	Dessedentação de animais	0	1.76
77464	VIGENTE		Vitorino	A	RIO	Córrego sem nome	-26.200277	-52.804341	Dessedentação de animais	0	0.2
75172	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.886133	-53.116430	Dessedentação de animais	0	0.3
76359	VIGENTE		Vitorino	A	RIO	Córrego sem nome	-26.303069	-52.704637	Dessedentação de animais	0	0.4
78606	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.784549	-52.902933	Dessedentação de animais	0	0.4
33972	VIGENTE	1006/2013-DPCA	Pato Branco	A	MINA		-26.206320	-52.746023	Irrigação	25401.6	12.6
75369	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.202472	-52.828541	Dessedentação de animais	0	0.25
78921	VIGENTE		São João	A	RIO	Corrego Sem Nome	-25.774272	-52.806229	Dessedentação de animais	0	0.04
74441	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.975800	-52.835442	Dessedentação de animais	0	0.5
77981	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.875555	-53.097013	Dessedentação de animais	0	0.1
73703	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.358447	-53.105604	Dessedentação de animais	0	0.1
81910	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.864191	-52.830857	Dessedentação de animais	0	0.06
14964	VIGENTE	jul/17	Coronel Vivida	I	RIO	Rio Chopim	-26.054801	-52.645894	Processo industrial	403200	50
79321	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.186245	-53.054247	Dessedentação de animais	0	0.18
81582	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.285332	-53.161253	Dessedentação de animais	0	0.07
76590	VIGENTE	411/2021	São João	I	RIO	Rio Mirim	-25.878571	-52.735577	Processo industrial	10080	3
75188	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.281550	-52.663476	Dessedentação de animais	0	0.4
2169	VIGENTE	206/2021	Vitorino	S	MINA		-26.288232	-52.768776	Abastecimento público	161280	20
74437	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.694218	-52.996720	Dessedentação de animais	0	0.4
77606	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.837364	-53.099560	Dessedentação de animais	0	0.51
77380	VIGENTE		Mariópolis	A	RIO		-26.342981	-52.615969	Dessedentação de animais	0	0.1
76201	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.942550	-53.077310	Dessedentação de animais	0	0.1
76258	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.879292	-53.057273	Dessedentação de animais	0	0.85
78867	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.816538	-53.024759	Dessedentação de animais	0	0.5
73023	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.231643	-53.020188	Irrigação	0	0.4
77364	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.728889	-53.115528	Dessedentação de animais	0	0.7
72577	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.229775	-52.888778	Dessedentação de animais	0	0.5
81667	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.691011	-53.022279	Dessedentação de animais	3225.6	0.4
77089	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.753424	-53.132154	Dessedentação de animais	0	0.8
78244	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.892274	-53.104962	Irrigação	0	1.68
74493	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.820497	-52.913188	Dessedentação de animais	0	0.4
76426	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.877359	-53.116835	Dessedentação de animais	0	0.32
72162	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.204944	-52.996213	Dessedentação de animais	0	0.1
40445	VIGENTE	623/2014	Pato Branco	A	RIO	Rio Chopim	-26.088350	-52.603921	Irrigação	30643.2	15.2
78073	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.304528	-53.145146	Dessedentação de animais	1612.8	0.2
78523	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.100531	-52.979210	Dessedentação de animais	0	0.2
74587	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.214567	-53.094462	Dessedentação de animais	0	0.16
82295	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.104141	-52.994833	Dessedentação de animais	0	0.2

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
74073	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.279131	-52.863211	Dessedentação de animais	0	0.62
74292	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.053346	-53.018981	Dessedentação de animais	0	0.4
79950	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.760389	-53.038028	Dessedentação de animais	0	0.4
78001	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.028032	-53.230431	Dessedentação de animais	0	0.1
82658	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.929968	-52.655732	Dessedentação de animais	0	0.3
74467	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.751945	-53.125886	Dessedentação de animais	0	0.4
74757	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.305772	-52.703323	Dessedentação de animais		0.2
77677	VIGENTE		Coronel Domingos Soares	I	MINA		-26.250331	-52.063501	Irrigação	0	1.8
77086	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.748840	-53.111075	Dessedentação de animais	0	0.4
68040	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.577469	-53.107707	Dessedentação de animais	0	0.3
76930	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.884274	-52.621778	Dessedentação de animais	0	0.1
74433	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.841571	-53.042042	Dessedentação de animais	0	0.4
78096	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.212236	-52.588036	Dessedentação de animais	4032	0.5
73012	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.170218	-53.060498	Dessedentação de animais	0	0.44
78408	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.290551	-52.316891	Dessedentação de animais	0	0.85
73750	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.115643	-53.059981	Irrigação	0	0.8
80143	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.958587	-53.075099	Dessedentação de animais	201.6	0.1
73113	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.106100	-52.469521	Dessedentação de animais	0	0.2
79207	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.789564	-53.009890	Dessedentação de animais	0	0.3
2121	VIGENTE	686/2016	Francisco Beltrão	S	RIO	Córrego Marrecas	-26.081480	-53.074729	Abastecimento público	6751180.8	837.2
75324	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	RIO		-26.069731	-52.773628	Dessedentação de animais	0	0.4
74506	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.793171	-52.975361	Dessedentação de animais	0	0.3
78531	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.147057	-53.097223	Dessedentação de animais	0	0.07
74317	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.237819	-53.239704	Dessedentação de animais	0	0.3
75991	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.816097	-52.956785	Dessedentação de animais	0	0.4
73743	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.103501	-52.980921	Dessedentação de animais	0	0.2
73304	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.237997	-53.112518	Dessedentação de animais	0	0.2
74325	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.218909	-53.196657	Dessedentação de animais	0	0.36
50672	VIGENTE	257/2015	Dois Vizinhos	I	MINA		-25.770777	-53.069533	Processo industrial	96768	12
77213	VIGENTE		Coronel Vivida	A	RIO	Rio Chopim	-26.058218	-52.608639	Dessedentação de animais		0.08
77425	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.818586	-52.978226	Dessedentação de animais	0	0.4
73992	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.371708	-52.272339	Dessedentação de animais	0	0.17
75808	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.129145	-52.395394	Dessedentação de animais	0	0.5
74678	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.848116	-52.885086	Dessedentação de animais	0	0.4
74711	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.798147	-52.983164	Dessedentação de animais	0	0.3
82802	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.246331	-52.863050	Dessedentação de animais	0	0.2
75236	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.359827	-52.441374	Pulverização agrícola	0	1.8
74020	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.276041	-52.628291	Dessedentação de animais	0	0.2
45245	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.736818	-53.110235	Dessedentação de animais	0	0.79
77755	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.799611	-52.813563	Dessedentação de animais	8064	1
80412	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.185612	-52.957875	Dessedentação de animais	0	0.1
79923	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.196159	-53.087877	Dessedentação de animais	0	0.3
74842	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.977947	-52.875677	Dessedentação de animais	0	0.32
73737	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.195304	-53.131998	Dessedentação de animais	0	0.1
30430	VIGENTE	2060/2022	Bom Sucesso do Sul	S	RIO	Ribeirão Bom Sucesso	-26.079729	-52.837253	Abastecimento público	168000	25
48283	VIGENTE	3881/2019	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Santa Rosa	-26.036978	-53.059625	Processo industrial	5402880	670
77298	VIGENTE		Chopinzinho	A	MINA		-25.875720	-52.691755	Dessedentação de animais	0	0.5
78172	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.140568	-52.586087	Dessedentação de animais	0	0.08
76158	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.860424	-52.906033	Dessedentação de animais	0	0.5
75658	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-26.002465	-52.454596	Dessedentação de animais	0	0.3

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
76354	VIGENTE		Francisco Beltrão	I	MINA		-26.111124	-53.220082	Dessedentação de animais	0	0.03
74124	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.156644	-53.053235	Dessedentação de animais	0	0.2
53385	VIGENTE	1191/2019	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Rio Vitorino	-25.966620	-52.794023	Irrigação	15456	23
79864	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.295146	-53.058818	Dessedentação de animais	2419.2	0.3
78981	VIGENTE		Cruzeiro do Iguaçu	A	MINA		-25.622353	-53.116017	Dessedentação de animais	0	1.8
20461	VIGENTE	412/2021	São João	I	RIO	Rio Mirim	-25.878569	-52.735581	Processo industrial	1612800	200
74691	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.226237	-53.268545	Dessedentação de animais	0	0.2
76411	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.027007	-53.226671	Dessedentação de animais	0	0.3
74551	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.208682	-53.016803	Dessedentação de animais	0	0.1
74047	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.966321	-52.485462	Dessedentação de animais		0.15
75260	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.887668	-52.732350	Dessedentação de animais	0	1.4
80907	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.286538	-52.755393	Dessedentação de animais	0	0.2
60648	VIGENTE	804/2017	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Lajeado Bonito	-25.960463	-52.882382	Irrigação	49392	49
81533	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.001029	-52.938512	Dessedentação de animais	0	0.3
81306	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.090094	-53.059621	Aqüicultura	0	1.8
79120	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.879556	-53.037631	Dessedentação de animais	0	0.4
80586	VIGENTE	495/2023	Pato Branco	I	MINA		-26.128415	-52.653688	Processo industrial	9676.8	3.6
32919	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.910479	-52.830482	Dessedentação de animais	0	1.8
74841	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.001054	-52.938724	Dessedentação de animais	0	0.24
79405	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.996852	-53.014264	Dessedentação de animais	0	1
82037	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.060569	-53.007360	Dessedentação de animais	0	1.8
76286	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.973940	-52.528871	Dessedentação de animais	0	0.28
75929	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.223730	-53.121152	Dessedentação de animais	0	0.5
79995	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.188935	-52.829433	Dessedentação de animais	6451.2	0.8
48276	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.823634	-52.849430	Dessedentação de animais	0	1.8
2090	VIGENTE	396/2022	Cruzeiro do Iguaçu	S	RIO	Rio Chopim	-25.571488	-53.113449	Abastecimento público	302400	45
80953	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.250654	-52.825818	Dessedentação de animais	0	0.1
77228	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.033746	-52.758895	Dessedentação de animais	0	0.6
74681	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.869398	-53.105551	Dessedentação de animais	0	0.4
73156	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.019607	-53.216000	Dessedentação de animais	0	0.2
73980	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.308555	-52.698556	Dessedentação de animais	0	0.11
79000	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.171703	-52.937816	Dessedentação de animais	0	0.3
74672	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.879632	-53.037758	Dessedentação de animais	0	1.3
74743	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.310576	-52.705931	Dessedentação de animais	0	0.3
74253	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.785714	-53.127142	Dessedentação de animais	0	0.4
74821	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.026723	-52.992515	Dessedentação de animais	0	0.05
77604	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.064429	-53.237339	Dessedentação de animais	0	0.08
80439	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.755497	-52.922765	Dessedentação de animais	0	1.8
76356	VIGENTE		Dois Vizinhos	I	MINA		-25.847431	-53.119322	Dessedentação de animais	0	0.74
77074	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.780879	-53.128734	Dessedentação de animais	0	0.4
76418	VIGENTE		Enéas Marques	A	MINA		-25.931358	-53.105690	Dessedentação de animais	0	0.28
81684	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.989694	-52.866932	Dessedentação de animais		0.2
61684	VIGENTE	429/2021	Marmeleiro	S	RIO	Rio Marmeleiro	-26.161967	-53.025527	Abastecimento público	1209600	150
74645	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.683032	-53.088272	Dessedentação de animais	0	1.8
78174	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.712716	-53.117245	Dessedentação de animais	0	0.1
74472	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.618522	-53.000335	Dessedentação de animais	0	0.48
80161	VIGENTE		Cruzeiro do Iguaçu	A	MINA		-25.654206	-53.121061	Dessedentação de animais	564.48	0.07
77982	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.302458	-52.789313	Dessedentação de animais	0	0.1
77801	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.159346	-53.215536	Dessedentação de animais	0	0.05
77705	VIGENTE		Vitorino	I	MINA		-26.348430	-52.763950	Dessedentação de animais	0	0.15

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
73800	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.198242	-53.135410	Dessedentação de animais	0	0.3
76417	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.243133	-53.232262	Dessedentação de animais	0	0.28
78560	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.123543	-53.044005	Dessedentação de animais	0	0.33
73136	VIGENTE		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.187383	-53.197140	Dessedentação de animais	0	0.08
53326	VIGENTE	1068/2015	Pato Branco	A	RIO	Rio Chopim	-26.075159	-52.600524	Irrigação	18345.6	7.8
80332	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.091416	-52.641460	Dessedentação de animais	0	0.94
75240	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.376387	-52.413365	Pulverização agrícola	0	1.8
77281	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.831377	-53.133734	Dessedentação de animais	0	0.4
82124	VIGENTE		Renascença	A	MINA		-26.200006	-52.850422	Dessedentação de animais	0	0.15
74524	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.171156	-53.121418	Dessedentação de animais	0	0.3
81982	VIGENTE		Mangueirinha	A	MINA		-26.275021	-52.265115	Dessedentação de animais	0	0.09
75613	VIGENTE		Chopinzinho	A	MINA		-25.871667	-52.683175	Dessedentação de animais	0	0.3
73515	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.106507	-53.210046	Dessedentação de animais	0	1.8
74220	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.195391	-53.070507	Dessedentação de animais	0	0.08
75186	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.053039	-53.020353	Dessedentação de animais	0	0.3
15784	VIGENTE	476/2019	Itapejara d'Oeste	S	RIO	Rio Lajeado Bonito	-25.972028	-52.867581	Consumo humano	870912	108
55410	VIGENTE	594/2016	Mariópolis	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.325722	-52.671844	Irrigação	0	20
75971	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.737768	-52.844291	Dessedentação de animais	0	0.1
83022	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.118933	-53.053298	Dessedentação de animais	0	1.6
75099	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.212024	-52.747090	Dessedentação de animais	0	1
74892	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.118048	-52.578415	Dessedentação de animais	0	0.5
77912	VIGENTE		Coronel Vivida	A	MINA		-25.883378	-52.625958	Dessedentação de animais	0	0.2
75440	VIGENTE		Coronel Vivida	O	MINA		-26.040680	-52.482958	Uso geral		1.8
73777	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.105530	-52.796425	Dessedentação de animais	0	1.8
74508	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.730308	-53.096892	Dessedentação de animais	0	0.4
79234	VIGENTE		Honório Serpa	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.262873	-52.364927	Dessedentação de animais	0	0.3
2096	VIGENTE	317/2021	Pato Branco	S	RIO	Rio Pato Branco	-26.284289	-52.588716	Abastecimento público	8467200	1050
74099	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.276573	-52.869110	Dessedentação de animais	0	0.5
76259	VIGENTE		Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.064382	-52.898659	Dessedentação de animais	0	0.99
58871	VIGENTE	381/2017	Verê	A	RIO		-25.805137	-52.934482	Irrigação	40320	20
74903	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.229578	-52.824350	Dessedentação de animais	0	0.4
2103	VIGENTE	95/2021	Cruzeiro do Iguaçu	S	RIO	Arroio Divisor	-25.623697	-53.122243	Abastecimento público	100800	25
74708	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.825479	-52.949858	Dessedentação de animais	0	0.4
73522	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.952678	-52.819230	Dessedentação de animais	0	1.3
75667	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.711985	-53.100475	Dessedentação de animais	0	0.4
76408	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.050387	-53.220230	Dessedentação de animais	0	0.35
52939	VIGENTE	719/2015	Coronel Vivida	I	MINA		-25.992429	-52.585636	Processo industrial	40320	10
46192	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.964052	-53.099548	Dessedentação de animais	0	1.8
77729	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.203740	-52.764506	Dessedentação de animais	0	0.26
78551	VIGENTE		Mangueirinha	I	MINA		-26.265603	-52.236779	Dessedentação de animais	0	0.25
73090	VIGENTE		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.949940	-52.875413	Dessedentação de animais	0	1.8
74120	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.179396	-52.631380	Dessedentação de animais	0	0.6
74831	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.288930	-52.778944	Dessedentação de animais	0	0.5
74674	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.155087	-53.192019	Dessedentação de animais	806.4	0.2
73521	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.727747	-53.114703	Dessedentação de animais	0	0.3
50671	VIGENTE	260/2015	Dois Vizinhos	I	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.774373	-53.071849	Processo industrial	967680	120
74482	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.277174	-52.789214	Dessedentação de animais	0	0.21
74796	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.282031	-53.063489	Dessedentação de animais	0	0.05
76240	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.261389	-53.077993	Dessedentação de animais	0	0.35
74893	VIGENTE		Clevelândia	A	MINA		-26.431451	-52.459710	Dessedentação de animais	0	0.3

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
74023	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.180151	-52.751426	Dessedentação de animais	840	0.5
78216	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.626848	-52.991272	Dessedentação de animais	0	0.2
74953	VIGENTE		Verê	A	MINA		-25.824513	-52.915931	Dessedentação de animais	0	1.8
45324	VIGENTE	674/2021	Coronel Vivida	S	RIO	Rio Jacutinga	-26.013710	-52.521790	Abastecimento público	1451520	216
74639	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.678481	-53.080802	Dessedentação de animais	0	1.5
74309	VIGENTE		Mariópolis	A	MINA		-26.250538	-52.516290	Dessedentação de animais	0	0.2
79471	VIGENTE		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.785347	-53.142320	Dessedentação de animais		0.7
74000	VIGENTE		São João	A	MINA		-25.782041	-52.879274	Dessedentação de animais	504	0.3
79062	VIGENTE		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.738561	-52.881059	Dessedentação de animais	0	1.7
74759	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.186175	-52.768875	Dessedentação de animais		0.3
79148	VIGENTE		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.954467	-53.037977	Dessedentação de animais	0	1.8
72923	VIGENTE		Honório Serpa	A	MINA		-26.150414	-52.519115	Dessedentação de animais	0	0.4
76397	VIGENTE		Marmeleiro	A	MINA		-26.375111	-53.093432	Dessedentação de animais	0	0.3
71306	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.155148	-52.703606	Dessedentação de animais	0	0.3
74747	VIGENTE		Pato Branco	A	MINA		-26.212533	-52.746047	Dessedentação de animais		0.3
82203	VIGENTE		Vitorino	A	MINA		-26.331350	-52.817498	Dessedentação de animais	0	0.5
22367	VENCIDA	674/2008-DRH	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Santa Rosa	-26.036978	-53.059625	Processo industrial	5402880	670
33982	VENCIDA	534/2013-DPCA	São João	A	MINA		-25.831979	-52.748181	Irrigação	38707.2	19.2
72013	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.145562	-53.079038	Dessedentação de animais	1290.24	0.16
71456	VENCIDA		Renascença	A	MINA		-26.139730	-52.851651	Dessedentação de animais	0	0.4
71093	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.211245	-53.101947	Dessedentação de animais	0	1.8
2119	VENCIDA	359/2018	Marmeleiro	S	RIO	Rio Marmeleiro	-26.158739	-53.024245	Abastecimento público	806400	120
2126	VENCIDA	0076/95-DIFL	Verê	S	RIO	Rio Verê	-25.898178	-52.904663	Abastecimento público		32.4
2099	VENCIDA	0085/93-DIFL	Bom Sucesso do Sul	S	RIO	Rio Vitorino	-26.076499	-52.832073	Abastecimento público		10.8
66702	VENCIDA	552/2020	São Jorge d'Oeste	S	MINA		-25.615111	-53.015397	Abastecimento público	66124.8	8.2
2133	VENCIDA	0509/94-DIFL	Coronel Vivida	I	MINA		-25.961370	-52.565650	Processo industrial		4
71969	VENCIDA		Enéas Marques	A	MINA		-25.923790	-53.102809	Irrigação	345.6	1.2
2287	VENCIDA	0755/98-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.948240	-52.580150	Consumo humano		3
2210	VENCIDA	0285/97-DRH	Francisco Beltrão	I	RIO	Lajeado Santa Rita	-26.017998	-53.053944	Processo industrial	268800	50
67387	VENCIDA	3284/2019	Verê	C/S	RIO	Rio Chopim	-25.801681	-52.900759	Processo industrial	57600	20
2218	VENCIDA	0848/96-DRH	Marmeleiro	O	MINA		-26.134869	-53.023485	Abastecimento doméstico		1.5
72569	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.300713	-53.110683	Dessedentação de animais	0	0.07
71261	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.295614	-53.116964	Dessedentação de animais	0	0.1
69643	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.715260	-52.977593	Dessedentação de animais	0	0.2
71027	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.122388	-53.244768	Dessedentação de animais	0	0.1
69708	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.273101	-53.079131	Dessedentação de animais	0	1.8
71712	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.280021	-53.173771	Dessedentação de animais	0	0.1
72050	VENCIDA		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.212774	-53.189947	Dessedentação de animais	0	0.1
71225	VENCIDA		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.277321	-53.220131	Dessedentação de animais	0	0.3
34561	VENCIDA	154/2011-DPCA	São João	A	RIO	Córrego São João	-25.833719	-52.749801	Irrigação	38707.2	19.2
70992	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.676840	-52.993382	Dessedentação de animais	0	0.3
71563	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.713213	-53.013490	Dessedentação de animais	1008	0.5
19438	VENCIDA	733/2007-DRH	Mariópolis	A	MINA		-26.322741	-52.620592	Aqüicultura	20160	2.5
2281	VENCIDA	0466/98-DRH	Francisco Beltrão	A	MINA		-26.050018	-53.058595	Aqüicultura		5
2089	VENCIDA	0151/91-SIRH	Palmas	A	RIO	Rio Chopim	-26.460774	-51.771926	Aqüicultura		1461.59
2234	VENCIDA	0352/97-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-25.927260	-52.589660	Aqüicultura	161280	20
2271	VENCIDA	1110/97-DRH	Dois Vizinhos	A	MINA		-25.807448	-53.006423	Aqüicultura		10
2257	VENCIDA	0649/97-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.241211	-52.647962	Aqüicultura	41852.16	5.19
2267	VENCIDA	1087/97-DRH	Marmeleiro	A	RIO	Arroio Negreiro	-26.351799	-53.065316	Aqüicultura		7
2295	VENCIDA	0269/99-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.940579	-52.846753	Aqüicultura		1

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
2251	VENCIDA	0565/97-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.175370	-52.757583	Aqüicultura	16128	2
2270	VENCIDA	1109/97-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-25.980290	-52.650801	Consumo humano		24
56580	VENCIDA	3013/2019	Honório Serpa	A	MINA		-26.237466	-52.406610	Irrigação	53760	20
30687	VENCIDA	1173/2010-DPCA	Pato Branco	A	RIO	Rio Tamanduá	-26.229231	-52.582272	Irrigação	78624	26
2447	VENCIDA	0259/97-DRH	Enéas Marques	A	MINA		-25.961348	-53.101885	Irrigação	18144	4.5
2095	VENCIDA	909/2003-DRH	Clevelândia	I	RIO	Arroio do Brinco	-26.425452	-52.384371	Processo industrial	92736	11.5
33485	VENCIDA	319/2011-DPCA	São João	A	MINA		-25.808009	-52.735071	Irrigação	38707.2	19.2
29751	VENCIDA	3887/2019	Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.108290	-52.789220	Irrigação	30240	10
70301	VENCIDA		Verê	A	RIO	Rio Chopim	-25.755656	-52.964382	Irrigação	0	0.5
9936	VENCIDA	1007/2002-DRH	Honório Serpa	A	MINA		-26.154211	-52.411040	Pulverização agrícola	1680	1
28115	VENCIDA	3653/2019	Pato Branco	A	MINA		-26.204950	-52.595725	Irrigação	26880	10
28450	VENCIDA	3652/2019	Vitorino	A	MINA		-26.176273	-52.823287	Irrigação	30240	9
18662	VENCIDA	912/2006-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.039679	-52.792033	Aqüicultura	161280	20
33338	VENCIDA	520/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.027440	-52.605581	Irrigação	23385.6	11.6
69571	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.246618	-53.176244	Pulverização agrícola	806.4	0.1
58379	VENCIDA	3341/2019	Renascença	A	MINA		-26.153845	-52.850544	Irrigação	20160	10
72101	VENCIDA		Enéas Marques	A	MINA		-25.883623	-53.093456	Dessedentação de animais	564.48	0.42
71968	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.007058	-53.225341	Dessedentação de animais	3144.96	0.39
2091	VENCIDA	553/2020	São Jorge d'Oeste	S	RIO	Rio Chopim	-25.623720	-53.036846	Abastecimento público	49996.8	18.6
2274	VENCIDA	0031/98-DRH	Renascença	S	MINA		-26.166349	-52.966514	Abastecimento público		32.4
63673	VENCIDA	3103/2019	Palmas	I	RIO	Rio Chopim	-26.368090	-52.008914	Processo industrial	161280	20
22366	VENCIDA	149/2011-DPCA	Palmas	I	MINA		-26.461264	-52.011398	Processo industrial	120960	15
2288	VENCIDA	964/2000-DRH	Pato Branco	I	RIO	Rio Ligeiro	-26.191250	-52.674552	Processo industrial	53760	20
2346	VENCIDA	855/2007-DRH	Renascença	I	MINA		-26.171529	-52.951574	Processo industrial	13440	5
16528	VENCIDA	1794/2005-DRH	Vitorino	C/S	MINA		-26.271590	-52.711283	Lavagem de veículos	5376	2
69644	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.704228	-52.970561	Dessedentação de animais	6048	1.8
2262	VENCIDA	0895/97-DRH	Marmeleiro	A	MINA		-26.124099	-53.051295	Dessedentação de animais		2
71719	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.161682	-53.100815	Dessedentação de animais	0	0.12
34805	VENCIDA	1480/2011	São João	A	MINA		-25.782208	-52.800831	Irrigação	38707.2	19.2
70463	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.305083	-53.071772	Dessedentação de animais	336	0.5
71164	VENCIDA		Enéas Marques	A	MINA		-25.941895	-53.097899	Dessedentação de animais	0	0.4
71424	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.950579	-52.979951	Dessedentação de animais	0	1.8
73426	VENCIDA		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.745258	-52.965857	Dessedentação de animais	134.4	0.2
2246	VENCIDA	0426/97-DRH	Mariópolis	A	MINA		-26.355671	-52.543372	Aqüicultura	24192	3
2238	VENCIDA	0394/97-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.232530	-52.656852	Irrigação	4200	25
72566	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.183815	-53.005877	Dessedentação de animais	0	0.4
2328	VENCIDA	952/2000-DRH	Renascença	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.120629	-52.909754	Aqüicultura	56448	7
28445	VENCIDA	3721/2019	Vitorino	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.274938	-52.710305	Irrigação	33600	10
33966	VENCIDA	533/2013-DPCA	São João	A	RIO	Rio Mirim	-25.879719	-52.738711	Irrigação	51609.6	25.6
9937	VENCIDA	1008/2002-DRH	Honório Serpa	A	MINA		-26.183201	-52.449781	Pulverização agrícola	1680	1
2064	VENCIDA	532/2000-DRH	São João	A	MINA		-25.818119	-52.738811	Aqüicultura	8064	1
2125	VENCIDA	0294/94-DIFL	Palmas	I	MINA		-26.466834	-51.963068	Processo industrial		30
2154	VENCIDA	429/2012-DPCA	Dois Vizinhos	I	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.772627	-53.069693	Processo industrial	3225600	400
2127	VENCIDA	401/2001-DRH	Palmas	I	MINA		-26.492224	-51.945718	Processo industrial	2688	1
2101	VENCIDA	943/2000-DRH	Bom Sucesso do Sul	AP	RIO	Rio Vitorino	-26.075419	-52.820803	Processo industrial	11424	17
72045	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.779590	-53.123647	Dessedentação de animais	0	1.8
12965	VENCIDA	714/2004-DRH	Verê	S	MINA		-25.841558	-52.918893	Abastecimento público	16128	2
2113	VENCIDA	0355/93-DIFL	Coronel Vivida	I	MINA		-26.015430	-52.616321	Processo industrial		20
68628	VENCIDA	301/2020	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Marrecas	-26.081809	-53.075441	Processo industrial	322560	40
2164	VENCIDA	0505/95-DIRA	Marmeleiro	O	MINA		-26.170959	-53.024605	Consumo humano		3.5

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
2130	VENCIDA	0497/94-DIFL	Francisco Beltrão	A	MINA		-26.072199	-53.050895	Dessedentação de animais		4
70782	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.683258	-53.117622	Dessedentação de animais	0	0.3
70940	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.278067	-53.089334	Dessedentação de animais	1612.8	0.2
35807	VENCIDA	582/2011-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-26.041260	-52.595611	Irrigação	38707.2	19.2
70567	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.290189	-53.144526	Dessedentação de animais	14515.2	1.8
70227	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.778088	-53.104689	Dessedentação de animais	1176	0.7
70352	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.292590	-53.170148	Dessedentação de animais	0	0.1
70889	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.131640	-53.073248	Dessedentação de animais	0	0.2
71144	VENCIDA		Clevelândia	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.344948	-52.276096	Dessedentação de animais	0	0.5
71902	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.985483	-53.172578	Dessedentação de animais	0	0
72497	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.218860	-53.137085	Dessedentação de animais	0	1
73580	VENCIDA		Pato Branco	A	MINA		-26.177234	-52.699427	Dessedentação de animais	0	0.6
71242	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.185781	-53.102045	Dessedentação de animais	0	0.4
2277	VENCIDA	0158/98-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.262471	-52.643752	Aqüicultura		6
2252	VENCIDA	0562/97-DRH	Renascença	A	MINA		-26.059739	-52.836813	Aqüicultura	20160	2.5
41395	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.377547	-53.098455	Dessedentação de animais	0	0.2
2242	VENCIDA	0405/97-DRH	Mariópolis	A	MINA		-26.386811	-52.624963	Aqüicultura	24192	3
2244	VENCIDA	0425/97-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.217931	-52.549851	Aqüicultura	2688	4
2143	VENCIDA	0373/95-DIFL	Francisco Beltrão	I	MINA		-26.067328	-53.075795	Processo industrial		1
2049	VENCIDA	0870/97-DRH	Enéas Marques	A	MINA		-25.921788	-53.091204	Irrigação	5600	5
2448	VENCIDA	0260/97-DRH	Enéas Marques	A	MINA		-25.955928	-53.102285	Irrigação	4536	4.5
28100	VENCIDA	3654/2019	Pato Branco	A	MINA		-26.261365	-52.663488	Irrigação	24192	9
27951	VENCIDA	3883/2019	Palmas	A	MINA		-26.506304	-52.089323	Irrigação	40320	10
29752	VENCIDA	3651/2019	Mariópolis	A	MINA		-26.268882	-52.551001	Irrigação	40320	10
28430	VENCIDA	3886/2019	Clevelândia	A	MINA		-26.430561	-52.458968	Irrigação	40320	10
28431	VENCIDA	3634/2019	Mariópolis	A	RIO		-26.370965	-52.610115	Irrigação	38707.2	19.2
32089	VENCIDA	305/2013-DPCA	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-26.094500	-52.757862	Irrigação	35683.2	11.8
28118	VENCIDA	3866/2019	Pato Branco	A	MINA		-26.056011	-52.672951	Irrigação	40320	10
28795	VENCIDA	3871/2019	Mariópolis	A	MINA		-26.348599	-52.643066	Irrigação	80640	10
28435	VENCIDA	3718/2019	Clevelândia	A	RIO	Rio Chopim	-26.202989	-52.478811	Irrigação	67200	25
9980	VENCIDA	773/2002-DRH	Honório Serpa	A	MINA		-26.155311	-52.400990	Pulverização agrícola	1344	1
28114	VENCIDA	3650/2019	Mariópolis	A	MINA		-26.347424	-52.622649	Irrigação	22344	9.5
70916	VENCIDA		Mariópolis	O	MINA		-26.377676	-52.633862	Pulverização agrícola	0	0.1
2128	VENCIDA	0500/94-DIFL	Dois Vizinhos	I	MINA		-25.749648	-53.040833	Processo industrial		0.8
2106	VENCIDA	0203/91-SIRH	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Santa Rosa	-26.036878	-53.059265	Processo industrial		200
2273	VENCIDA	0004/98-DRH	Dois Vizinhos	I	MINA		-25.754447	-53.084474	Processo industrial		8
2123	VENCIDA	0502/95-DIRA	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Marrecas	-26.048099	-53.031984	Processo industrial		100
48785	VENCIDA	140/2020	Coronel Vivida	I	MINA		-25.969270	-52.473880	Processo industrial	12096	4
28980	VENCIDA	3431/2019	Coronel Vivida	A	RIO		-26.052676	-52.451977	Irrigação	42336	18
44285	VENCIDA	723/2017	Coronel Vivida	A	RIO		-25.947243	-52.657800	Irrigação	107520	20
66056	VENCIDA	71/2020	Verê	A	MINA		-25.901895	-52.940036	Uso geral	20160	10
71680	VENCIDA		Francisco Beltrão	O	MINA		-26.122292	-53.246698	Dessedentação de animais	0	0.5
2115	VENCIDA	0064/94-DIFL	Mariópolis	C/S	MINA		-26.319301	-52.607992	Consumo humano		1
2211	VENCIDA	0729/96-DRH	Marmeleiro	I	RIO	Lajeado Santa Rita	-26.141589	-53.027105	Processo industrial	80640	10
2141	VENCIDA	0338/95-DIFL	Palmas	I	MINA		-26.451084	-52.020608	Processo industrial	616	1
2093	VENCIDA	194/2001-DRH	Coronel Vivida	I	RIO	Rio Chopim	-26.054920	-52.636851	Processo industrial	241920	30
35617	VENCIDA	342/2013-DPCA	Clevelândia	I	RIO	Córrego Sem Nome	-26.404322	-52.378621	Processo industrial	13248	9.2
2385	VENCIDA	0705/94-DIFL	Dois Vizinhos	I	MINA		-25.701417	-53.068403	Processo industrial	6720	2
2286	VENCIDA	0754/98-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.945839	-52.847673	Consumo humano		20
35805	VENCIDA	638/2011-DPCA	São João	A	MINA		-25.818889	-52.757671	Irrigação	38707.2	19.2

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
21052	VENCIDA	1041/2007-DRH	Clevelândia	A	RIO	Rio Chopim	-26.214751	-52.440111	Irrigação	8265.6	12.3
71145	VENCIDA		Clevelândia	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.297561	-52.312217	Dessedentação de animais	0	0.5
71870	VENCIDA		Renascença	A	MINA		-26.227376	-53.023966	Dessedentação de animais	0	0.05
71316	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.112921	-53.176322	Dessedentação de animais	0	0.2
18480	VENCIDA	1051/2007-DRH	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Arroio Baixeiro	-26.083710	-52.785903	Irrigação	22400	20
71127	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.063642	-52.988015	Dessedentação de animais	134.4	0.1
2245	VENCIDA	0424/97-DRH	Mariópolis	A	MINA		-26.275271	-52.523271	Aqüicultura	56448	7
2255	VENCIDA	0617/97-DRH	Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.107450	-52.662082	Aqüicultura	80640	10
71371	VENCIDA		Coronel Vivida	A	MINA		-25.991067	-52.535893	Aqüicultura	14515.2	1.8
2233	VENCIDA	0353/97-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-25.926419	-52.740892	Aqüicultura	32256	4
836	VENCIDA	0757/98-DRH	Pato Branco	I	RIO	Córrego Sem Nome	-26.170200	-52.684482	Processo industrial		5
2449	VENCIDA	0261/97-DRH	Enéas Marques	A	MINA		-25.959948	-53.104855	Irrigação	7560	4.5
44276	VENCIDA	549/2017	Mariópolis	A	RIO	Corrego Sem Nome	-26.354308	-52.640732	Irrigação	80640	10
2250	VENCIDA	0563/97-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.186180	-52.721733	Irrigação	24192	3
27938	VENCIDA	3870/2019	Vitorino	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.327398	-52.784078	Irrigação	21168	9
32159	VENCIDA	1472/2010-DPCA	Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.235531	-52.621912	Irrigação	23100	25
33337	VENCIDA	519/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.973950	-52.414379	Irrigação	38707.2	19.2
28448	VENCIDA	3868/2019	Pato Branco	A	MINA		-26.239476	-52.584086	Irrigação	40320	10
27949	VENCIDA	3636/2019	Pato Branco	A	MINA		-26.039333	-52.690722	Irrigação	20160	10
28432	VENCIDA	3405/2019	Mariópolis	A	MINA		-26.333803	-52.619793	Irrigação	30240	10
9979	VENCIDA	772/2002-DRH	Honório Serpa	A	MINA		-26.160501	-52.346930	Pulverização agrícola	1344	1
17944	VENCIDA	1381/2006-DRH	Clevelândia	A	MINA		-26.190151	-52.531641	Irrigação	3920	10
35821	VENCIDA	1440/2011-DPCA	São João	A	MINA		-25.775418	-52.805541	Irrigação	38707.2	19.2
197	VENCIDA	308/2010-DPCA	Itapejara d'Oeste	I	RIO	Córrego Marisa	-25.991809	-52.802712	Processo industrial	57600	25
71045	VENCIDA		Mariópolis	O	MINA		-26.373465	-52.547373	Pulverização agrícola	0	1.8
2279	VENCIDA	0231/98-DRH	Renascença	C/S	MINA		-26.135469	-52.973654	Consumo humano		3
2107	VENCIDA	0108/93-DIFL	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Santa Rosa	-26.048248	-53.115425	Processo industrial		1.2
2198	VENCIDA	0136/96-DRH	Pato Branco	I	RIO	Rio Pedro Dalla Costa	-26.201111	-52.601862	Processo industrial	84672	25.2
42992	VENCIDA	727/2017	Renascença	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.268455	-53.054090	Irrigação	60480	7.5
33975	VENCIDA	531/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-26.088731	-52.444220	Irrigação	51609.6	25.6
2348	VENCIDA	432/2002-DRH	Itapejara d'Oeste	S	RIO	Córrego Sem Nome	-25.967979	-52.790042	Abastecimento público	152409.6	18.9
2110	VENCIDA	0403/99-DRH	São Jorge d'Oeste	S	RIO	Rio Faxinal	-25.724568	-52.927302	Abastecimento público		37.5
2303	VENCIDA	0989/99-DRH	Francisco Beltrão	O	RIO	Córrego Sem Nome	-26.078469	-53.054595	Consumo humano	12096	3
2304	VENCIDA	0988/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	RIO	Córrego Sem Nome	-26.082989	-53.047385	Consumo humano	5376	2
2092	VENCIDA	1015/2007-DRH	Palmas	I	RIO		-26.366933	-52.008556	Processo industrial	161280	20
72187	VENCIDA	143/2020	Palmas	I	RIO	Córrego Sem Nome	-26.465372	-52.020284	Processo industrial	47040	7
18187	VENCIDA	1232/2006-DRH	Palmas	I	MINA		-26.477034	-52.024589	Processo industrial	16128	2
16983	VENCIDA	391/2006-DRH	Palmas	I	RIO	Córrego Sem Nome	-26.500674	-51.994888	Irrigação	67200	10
36908	VENCIDA	358/2013-DPCA	Palmas	I	MINA		-26.480454	-52.020068	Processo industrial	1915.2	2.66
55347	VENCIDA		São João	A	MINA		-25.877803	-52.769677	Dessedentação de animais	0	1.25
2124	VENCIDA	142/2006-DRH	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Marrecas	-26.081968	-53.074785	Processo industrial	100800	20
50963	VENCIDA	951/2014	Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.210650	-52.646282	Aqüicultura	64512	8
70779	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.752587	-53.013458	Dessedentação de animais	0	0.25
72335	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.317846	-53.119874	Dessedentação de animais	0	0.13
71307	VENCIDA		Enéas Marques	A	MINA		-25.882903	-53.078164	Dessedentação de animais	0	0.4
71434	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.281465	-53.119160	Dessedentação de animais	403.2	0.1
72318	VENCIDA		Honório Serpa	A	MINA		-26.141369	-52.448509	Dessedentação de animais	0	0.1
70568	VENCIDA		São João	A	MINA		-25.794665	-52.853637	Dessedentação de animais	0	0.2
57528	VENCIDA	2415/2019	Pato Branco	A	RIO	Rio Chopim	-26.064027	-52.624441	Irrigação	32256	4
71418	VENCIDA		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.965828	-52.899562	Dessedentação de animais	0	0.4

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
70701	VENCIDA		Verê	A	MINA		-25.880698	-53.063230	Dessedentação de animais	0	0.1
71070	VENCIDA		Renascença	A	MINA		-26.330526	-52.957581	Dessedentação de animais	0	0.5
2336	VENCIDA	396/2001-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.956789	-52.828912	Aqüicultura	16128	2
2241	VENCIDA	404/97-DRH	Mariópolis	A	MINA		-26.343551	-52.537192	Aqüicultura		3
2268	VENCIDA	1086/97-DRH	Marmeleiro	A	MINA		-26.352179	-53.070336	Aqüicultura		3
2260	VENCIDA	0802/97-DRH	Dois Vizinhos	A	MINA		-25.730807	-53.070903	Aqüicultura	16128	2
34780	VENCIDA	221/2011-DPCA	Coronel Vivida	A	RIO	Rio Jacutinga	-26.009611	-52.440450	Irrigação	38707.2	19.2
27927	VENCIDA	1016/2011-DPCA	Palmas	A	MINA		-26.563814	-51.897388	Irrigação	0	19.2
2292	VENCIDA	0073/99-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.268751	-52.639542	Dessedentação de animais		5
20199	VENCIDA	782/2007-DRH	Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.039929	-52.896043	Irrigação	23520	35
28439	VENCIDA	3719/2019	Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.239209	-52.584048	Irrigação	32256	8
2321	VENCIDA	335/2000-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.937729	-52.855483	Aqüicultura	8064	1
9978	VENCIDA	779/2002-DRH	Honório Serpa	A	MINA		-26.185041	-52.419760	Pulverização agrícola	1344	1
2496	VENCIDA	0630/98-DRH	Enéas Marques	A	MINA		-25.994768	-53.191365	Consumo humano		2
18879	VENCIDA	636/2006-DRH	Itapejara d'Oeste	I	RIO	Córrego Marisa	-25.988599	-52.800342	Processo industrial	336000	50
14380	VENCIDA	1676/2005-DRH	Pato Branco	I	RIO	Lajeado Passo das Pedras	-26.178680	-52.706702	Processo industrial	185472	69
2122	VENCIDA	0014/95-DIFL	Francisco Beltrão	AP	RIO	Rio Marrecas	-26.047649	-53.031974	Lavagem de veículos		5
28975	VENCIDA	3627/2019	Mariópolis	A	MINA		-26.364327	-52.593224	Irrigação	30240	10
28976	VENCIDA	3690/2019	Coronel Vivida	A	MINA		-26.031452	-52.430617	Irrigação	80640	10
72148	VENCIDA		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.221534	-53.265330	Dessedentação de animais	1290.24	0.16
71032	VENCIDA		Francisco Beltrão	O	MINA		-25.974752	-52.997043	Dessedentação de animais	0	1.8
71548	VENCIDA		Verê	A	MINA		-25.819354	-52.942086	Dessedentação de animais	0	0.5
71314	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.022801	-53.205084	Dessedentação de animais	0	0.5
2094	VENCIDA	329/2021	Clevelândia	S	RIO	Arroio do Brinco	-26.419822	-52.340111	Abastecimento público	235200	70
2167	VENCIDA	0018/96-DIRA	Verê	S	RIO	Sanga Taquaruçu	-25.842482	-52.918163	Abastecimento público		10.8
2150	VENCIDA	0429/95-DIFL	Renascença	S	RIO	Rio Calcanhar	-26.172089	-52.975614	Abastecimento público	206841.6	32.4
2109	VENCIDA	0690/94-DIFL	Francisco Beltrão	I	RIO	Rio Santa Rosa	-26.048278	-53.113425	Processo industrial		10
71106	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.267258	-53.075976	Dessedentação de animais	0	0.2
72355	VENCIDA		Honório Serpa	A	MINA		-26.201464	-52.482057	Dessedentação de animais	0	0.08
70589	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.353486	-53.065712	Dessedentação de animais	0	0.2
70851	VENCIDA		Mangueirinha	A	MINA		-26.262350	-52.260824	Dessedentação de animais	0	0.3
71065	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.215583	-53.148544	Dessedentação de animais	0	0.2
34955	VENCIDA	375/2011-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-25.968610	-52.420189	Irrigação	38707.2	19.2
72678	VENCIDA		Verê	A	MINA		-25.862957	-52.878694	Dessedentação de animais	0	0.3
34562	VENCIDA	155/2011-DPCA	São João	A	RIO	Córrego São João	-25.836209	-52.747551	Irrigação	77414.4	28.8
70296	VENCIDA		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.669399	-52.950937	Dessedentação de animais	0	0.3
72061	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.076346	-53.232136	Dessedentação de animais	0	0.1
70925	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.137744	-53.208431	Dessedentação de animais	0	0.5
71984	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.813648	-53.026712	Dessedentação de animais	0	0.3
72183	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.180704	-53.041808	Dessedentação de animais	806.4	0.1
2237	VENCIDA	0348/97-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-25.992760	-52.543590	Aqüicultura	32256	4
2254	VENCIDA	0611/97-DRH	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Córrego Sem Nome	-25.966819	-52.853833	Aqüicultura	64512	8
2236	VENCIDA	0350/97-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-25.979200	-52.587061	Aqüicultura	44352	5.5
2341	VENCIDA	616/2001-DRH	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Córrego Água Verde	-25.976539	-52.820332	Aqüicultura	48384	6
2240	VENCIDA	0397/97-DRH	Francisco Beltrão	A	MINA		-26.025959	-52.934894	Aqüicultura	161280	20
2465	VENCIDA	0771/97-DRH	Dois Vizinhos	A	RIO	Água da Neiva	-25.790157	-53.111814	Aqüicultura	6720	10
2129	VENCIDA	0498/94-DIFL	Dois Vizinhos	C/S	MINA		-25.780317	-53.105664	Consumo humano		0.4
42116	VENCIDA	470/2013-DPCA	Mariópolis	A	MINA		-26.310041	-52.670893	Irrigação	38304	19
56408	VENCIDA	3014/2019	Coronel Vivida	A	RIO	Rio Chopim	-26.060762	-52.607430	Irrigação	61152	36.4

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
2239	VENCIDA	0398/97-DRH	Francisco Beltrão	A	MINA		-25.999308	-53.035644	Irrigação	10080	15
27952	VENCIDA	3861/2019	Palmas	A	MINA		-26.493414	-52.079200	Irrigação	80640	10
27944	VENCIDA	3645/2019	Honório Serpa	A	MINA		-26.155483	-52.423143	Irrigação	20160	10
9930	VENCIDA	1009/2002-DRH	Honório Serpa	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.168261	-52.393470	Pulverização agrícola	1680	1
28429	VENCIDA	3685/2019	Pato Branco	A	RIO	Córrego Tamanduá	-26.231557	-52.610405	Irrigação	51609.6	25.6
2231	VENCIDA	0152/98-DRH	Francisco Beltrão	A	RIO	Rio Tuna	-26.007258	-53.079225	Dessedentação de animais		0
75872	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.047585	-53.083249	Limpeza	4032	0.5
16485	VENCIDA	1785/2005-DRH	Francisco Beltrão	I	RIO		-26.047409	-53.041844	Processo industrial	26880	10
80526	VENCIDA	141/2021	Dois Vizinhos	I	RIO	Rio Dois Vizinhos	-25.772341	-53.069657	Processo industrial	4193280	520
2137	VENCIDA	0688/94-DIFL	Pato Branco	I	MINA		-26.185060	-52.664182	Processo industrial	15120	4.5
2112	VENCIDA	0248/93-DIFL	Coronel Vivida	I	MINA		-25.892679	-52.654071	Processo industrial		1.5
26484	VENCIDA	972/2018	Pato Branco	I	RIO	Lajeado Passo das Pedras	-26.178940	-52.706512	Processo industrial	564480	70
28978	VENCIDA	3638/2019	Clevelândia	A	MINA		-26.220926	-52.465020	Irrigação	60480	10
71244	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.002165	-53.060632	Dessedentação de animais	0	0.4
71047	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.319756	-53.162957	Dessedentação de animais	0	0
71318	VENCIDA		Pato Branco	A	MINA		-26.154237	-52.702888	Dessedentação de animais	0	0.16
22957	VENCIDA	551/2020	São Jorge d'Oeste	S	MINA		-25.615077	-53.015352	Abastecimento público	66124.8	8.2
2229	VENCIDA	554/2020	São Jorge d'Oeste	S	MINA		-25.612737	-53.007862	Abastecimento público	96768	12
2193	VENCIDA	0088/96-DRH	São João	C/S	RIO	Córrego Sem Nome	-25.826389	-52.726461	Lavagem de veículos		0.5
2142	VENCIDA	0348/95-DIFL	Coronel Vivida	I	MINA		-26.005360	-52.629171	Processo industrial	10080	3
13891	VENCIDA	2734/2019	Palmas	I	MINA		-26.499744	-51.999088	Processo industrial	67200	10
2347	VENCIDA	307/2002-DRH	Palmas	I	RIO	Córrego Sem Nome	-26.489574	-52.004388	Processo industrial	133056	33
34806	VENCIDA	1494/2011-DPCA	Pato Branco	A	MINA		-26.115120	-52.616101	Irrigação	40320	20
2118	VENCIDA	0246/94-DIFL	São Jorge d'Oeste	I	MINA		-25.691838	-52.910332	Processo industrial		10
34322	VENCIDA	1452/2011-DPCA	Coronel Vivida	A	RIO	Rio Quieto	-25.982510	-52.634571	Irrigação	38707.2	19.2
34328	VENCIDA	153/2011-DPCA	Pato Branco	A	MINA		-26.090190	-52.683122	Irrigação	56448	28
2276	VENCIDA	0064/98-DRH	Verê	A	MINA		-25.901819	-52.902723	Dessedentação de animais	10080	1.5
69645	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.284080	-53.080530	Dessedentação de animais	0	0.2
70988	VENCIDA		São Jorge d'Oeste	A	MINA		-25.758918	-52.976997	Dessedentação de animais	0	0.3
71088	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.134821	-53.071531	Dessedentação de animais	1612.8	0.2
31109	VENCIDA	950/2014	Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.206060	-52.643662	Aqüicultura	48384	6
72062	VENCIDA		Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.979810	-52.916025	Dessedentação de animais	1612.8	0.2
72004	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.199042	-53.143538	Dessedentação de animais	11289.6	1.4
2253	VENCIDA	0576/97-DRH	Francisco Beltrão	A	MINA		-25.975268	-53.107125	Aqüicultura	16128	2
2235	VENCIDA	0351/97-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-25.992020	-52.651161	Aqüicultura	16128	2
2088	VENCIDA	296/2002-DRH	Palmas	I	RIO	Rio Chopim	-26.470374	-51.765436	Aqüicultura	4032000	500
2282	VENCIDA	0525/98-DRH	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Rio Mandaçaia	-26.044399	-52.785602	Aqüicultura	294336	36.5
2283	VENCIDA	0526/98-DRH	Itapejara d'Oeste	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.043689	-52.784592	Aqüicultura	40320	5
28095	VENCIDA	3406/2019	Palmas	A	MINA		-26.425048	-52.061707	Irrigação	33600	10
2269	VENCIDA	1090/97-DRH	Francisco Beltrão	A	MINA		-25.963678	-53.096935	Irrigação	20160	6
2206	VENCIDA	0559/96-DRH	Francisco Beltrão	A	MINA		-26.037328	-53.059775	Irrigação	32256	12
2299	VENCIDA	0421/99-DRH	Coronel Vivida	A	MINA		-26.046430	-52.588761	Dessedentação de animais		4
28449	VENCIDA	3858/2019	Pato Branco	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.220883	-52.787550	Irrigação	33264	9
27950	VENCIDA	3895/2019	Mariópolis	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.294525	-52.571322	Irrigação	38707.2	19.2
34022	VENCIDA	308/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-25.992090	-52.459030	Irrigação	32256	19.2
2325	VENCIDA	603/2000-DRH	Mariópolis	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.334211	-52.566122	Aqüicultura	8064	1
27948	VENCIDA	3656/2019	Pato Branco	A	MINA		-26.215871	-52.612325	Irrigação	80640	10
18479	VENCIDA	525/2006-DRH	Clevelândia	A	RIO	Rio do Banho	-26.317322	-52.348520	Irrigação	209664	52
27500	VENCIDA	3641/2019	Chopinzinho	A	MINA		-25.872380	-52.681819	Irrigação	40320	10

Ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Tipo Manancial	Rio	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Total captado ano m³	Vazão outorgada (m³/h)
2278	VENCIDA	0230/98-DRH	Renascença	C/S	MINA		-26.135469	-52.973654	Consumo humano		3
2117	VENCIDA	0088/94-DIFL	Verê	O	RIO	Rio Santana	-25.881039	-52.869762	Consumo humano		0
44312	VENCIDA	3581/2019	Coronel Vivida	A	RIO	Rio Nestor	-26.066491	-52.491813	Irrigação	67200	10
33981	VENCIDA	532/2013-DPCA	São João	A	MINA		-25.804929	-52.768341	Irrigação	43008	25.6
28977	VENCIDA	3896/2019	Clevelândia	A	MINA		-26.231780	-52.475143	Irrigação	40320	10
72149	VENCIDA		Flor da Serra do Sul	A	MINA		-26.225152	-53.262630	Dessedentação de animais	1290.24	0.16
72470	VENCIDA	178/2020	Pato Branco	I	RIO	Rio Sem Nome	-26.188855	-52.672339	Processo industrial	17280	2.5
35812	VENCIDA	633/2011-DPCA	São João	A	MINA		-25.806899	-52.750341	Irrigação	38707.2	19.2
34938	VENCIDA	823/2011-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-26.000520	-52.450950	Irrigação	27216	27
81613	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.147102	-53.082861	Dessedentação de animais	0	0.3
71868	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.697731	-53.034916	Dessedentação de animais	0	0.2
16303	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-25.978188	-53.137179	Dessedentação de animais	4032	0.5
72344	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.169716	-53.135753	Dessedentação de animais	0	0.12
70361	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.276319	-53.089082	Dessedentação de animais	0	0.1
70508	VENCIDA		Francisco Beltrão	A	MINA		-26.023426	-53.161270	Dessedentação de animais	0	0.2
71975	VENCIDA		Marmeleiro	A	MINA		-26.312776	-53.107502	Dessedentação de animais	0	0.1
57527	VENCIDA	3276/2019	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.958509	-52.863975	Irrigação	19353.6	2.4
71972	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.696721	-53.030376	Dessedentação de animais	0	0.2
72423	VENCIDA		Dois Vizinhos	A	MINA		-25.670361	-53.037711	Dessedentação de animais	0	0.5
2258	VENCIDA	0765/97-DRH	Marmeleiro	A	MINA		-26.228049	-53.090646	Aqüicultura	96768	12
2249	VENCIDA	506/97-DRH	Bom Sucesso do Sul	A	MINA		-26.152340	-52.773443	Aqüicultura		1
2261	VENCIDA	0801/97-DRH	Pato Branco	A	MINA		-26.195620	-52.762893	Aqüicultura	12096	1.5
2340	VENCIDA	615/2001-DRH	Itapejara d'Oeste	A	MINA		-25.977219	-52.816452	Aqüicultura	16128	2
38437	VENCIDA	582/2012-DPCA	Palmas	A	MINA		-26.582955	-51.633926	Lavagem de produtos de origem vegetal	62720	40
28441	VENCIDA	3901/2019	Vitorino	A	RIO	Arroio Miranda	-26.334894	-52.792175	Irrigação	30240	18
33968	VENCIDA	307/2013-DPCA	Coronel Vivida	A	MINA		-25.986770	-52.456470	Irrigação	32256	19.2
16639	VENCIDA	1609/2005-DRH	Bom Sucesso do Sul	A	RIO	Arroio Baixeiro	-26.114010	-52.770063	Irrigação	30240	15
32160	VENCIDA	1471/2010-DPCA	Vitorino	A	RIO	Córrego Sem Nome	-26.329761	-52.720813	Irrigação	77616	33
28443	VENCIDA	3745/2019	Honório Serpa	A	MINA		-26.226790	-52.324967	Irrigação	15361.92	11.43
33339	VENCIDA	521/2013	Coronel Vivida	A	RIO	Rio Quieto	-25.979520	-52.620091	Irrigação	51609.6	38.4
2131	VENCIDA	0506/94-DIFL	Mariópolis	I	MINA		-26.362351	-52.551972	Processo industrial		1.2
2134	VENCIDA	0009/92-IAP	Coronel Vivida	I	RIO	Córrego Sem Nome	-25.983240	-52.668821	Processo industrial		3.59
2135	VENCIDA	0629/94-DIFL	Palmas	A	MINA		-26.326913	-52.144249	Consumo humano		8.3

Fonte: IAT, 2023. Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000.
Legenda: Uso: Agropecuária (A); Saneamento (S); Administração Pública (AP); Indústria (I); Comércio / Serviço (CS); Outros (O); Manancial: Rio (R); Mina (M). Condição: Outorga (OUT); Dispensa de Outorga (DUI); Dados Inexistentes (-).

8.1.2.2.10.1.2 Usos não consuntivos

Os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água. Exemplos incluem a geração de energia, o lazer, a pesca e a navegação, que utilizam o curso da água sem consumi-la (ANA, 2020).

De acordo com as outorgas vigentes no estado do Paraná (2021), foram identificados os principais usos não consuntivos nos municípios pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Chopim. Entre esses usos, destaca-se o aproveitamento hidrelétrico, conforme mostrado nas tabelas abaixo.

Nos municípios da bacia do Rio Chopim, foram encontradas 79 outorgas para aproveitamento hidrelétrico totalizando 1100,98 MW de potência instalada. Especificamente para o Rio Chopim, foram registradas 43 outorgas para aproveitamento hidrelétrico, somando 466,14 MW de potência instalada, conforme demonstrado no gráfico abaixo.

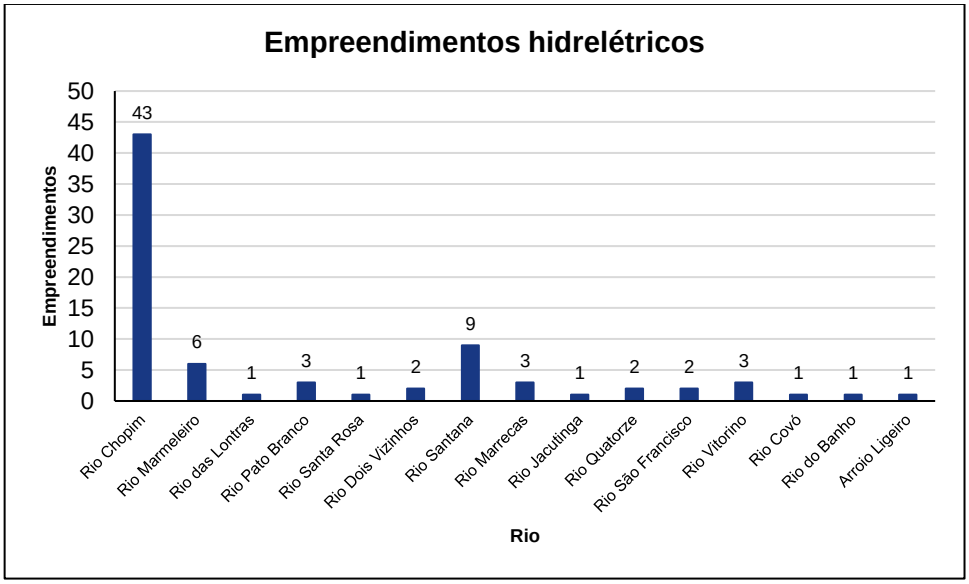


Gráfico 8-110: Aproveitamentos hidrelétricos na bacia do Rio chopim.

A tabela abaixo fornece mais informações sobre os empreendimentos hidrelétricos na bacia do Rio Chopim.

Tabela 8-53: Informações referentes as outorgas prévias para a atividade de aproveitamento hidrelétrico na bacia do Rio Chopim.

Código ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Atividade nome	Rio	Latitude	Longitude	Potencial Instalado (Mww)	Vazão Assegurada (L/S)	Vazão Mínima de Jusante (L/S)
76669	VIGENTE	617/2021	Palmas	I	Pesca, aquicultura e serviços relacionados (incl. criação de peixes, camarões de	Rio Chopim	-26.470378	-51.765430	0,07	1010	550
71365	VIGENTE	1527/2020	Clevelândia	I	Produção de óleos e gorduras vegetais e animais	Rio Chopim	-26.282207	-52.296195	2,8	19620	2220
62649	VIGENTE	1493/2018	Verê	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.749025	-52.920399	5	150830	16650
80579	VIGENTE	170/2021	Renascença	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.200014	-52.932243	1	3030	110
66698	VIGENTE	105/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.199451	-52.474478	5	80000	7150
67504	VIGENTE	485/2021	Francisco Beltrão	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Quatorze	-26.085741	-53.117221	0,5	1920	160
66697	VIGENTE	107/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.195634	-52.482245	3,23	80000	7150
63572	VIGENTE	560/2021	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.242870	-52.425771	30	44700	2490
22174	VIGENTE	0001/2017	Bom Sucesso do Sul	I	Metalurgia de metais não-ferrosos	Rio Santana	-26.039589	-52.933244	5,6	27930	480
53339	VIGENTE	291/2021	Cruzeiro do Iguaçu	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.586830	-53.080748	5	123080	9180
73862	VIGENTE	1526/2020	Bom Sucesso do Sul	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Vitorino	-26.075845	-52.819669	4	19155	3305
36968	VIGENTE	1196/2012-DPCA	Bom Sucesso do Sul	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Vitorino	-26.080539	-52.825963	1	2540	765
47705	VIGENTE	1043/2015	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Vitorino	-25.997709	-52.786272	5,2	8640	895
62513	VIGENTE	109/2018	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marmeleiro	-26.147641	-53.016639	0,08		340
66689	VIGENTE	115/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.171570	-52.500109	3,23	80000	7150
66692	VIGENTE	113/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.167475	-52.478817	3,23	80000	7150
79347	VIGENTE	72/2021	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Covó	-26.059812	-52.295083	0,5	1130	60
60734	VIGENTE	4090/2019	Coronel Vivida	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.075594	-52.598357	29,8	74810	3930
34690	VIGENTE	4079/2019	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-25.936589	-52.874683	6	8800	1000
67512	VIGENTE	3637/2019	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.933067	-52.775251	5	150000	11090
66685	VIGENTE	106/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.203745	-52.482718	3,23	80000	7150
16215	VIGENTE	1474/2020	São João	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.810198	-52.895102	29,81	138900	7110
43124	VIGENTE	1117/2018	Bom Sucesso do Sul	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.056799	-52.935274	567	27,15	46
58560	VIGENTE	1248/2018	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marrecas	-26.217315	-53.167238	1	4280	400
66694	VIGENTE	108/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.213917	-52.439390	3,23	80000	7150
48130	VIGENTE	757/2016	Cruzeiro do Iguaçu	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.615487	-53.080053	3	122860	9170
66825	VIGENTE	378/2020	Renascença	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.121628	-52.921285	1	3800	180
61638	VIGENTE	287/2020	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.985832	-52.746948	1,98	15780	
46190	VIGENTE	4697/2019	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.950899	-52.765632	4,68	74890	9540
61819	VIGENTE	105/2022	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marmeleiro	-26.148326	-53.019153	0,45		354,8
79047	VIGENTE	40/2021	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marmeleiro	-26.292646	-53.084075	0,5	2200	90
46136	VIGENTE	1166/2020	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio do Banho	-26.304505	-52.341193	1	4430	220
21050	VIGENTE	806/2007-DRH	Honório Serpa	I	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	Rio Chopim	-26.244231	-52.438821	0,7	18940	9470
21402	VIGENTE	1014/2007-DRH	Palmas	I	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	Rio Chopim	-26.370003	-52.008578	0,85	15000	8350
61346	VIGENTE	1117/2020	Renascença	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.091360	-52.955835	6	24250	420
66690	VIGENTE	114/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.168085	-52.495833	3,23	80000	7150
66687	VIGENTE	110/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica		-26.185920	-52.468962	3,23	80000	7150
66696	VIGENTE	103/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.198864	-52.437034	5	70000	7150
66693	VIGENTE	111/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.178446	-52.466329	3,23	80000	7150
35806	VIGENTE	126/2020	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio São Francisco	-26.251701	-52.454121	1	7230	283
63602	VIGENTE	1065/2020	Clevelândia	I	Desdobramento de madeira (serraria)	Rio São Francisco	-26.292772	-52.448859	1,18	3170	220
22174	VIGENTE	989/2020	Bom Sucesso do Sul	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.039589	-52.933244	5,6	27930	480
61602	VIGENTE	4091/2019	Francisco Beltrão	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Quatorze	-26.091270	-53.116968	0,5	3000	400

Código ponto	Condição	Portaria	Município	Uso	Atividade nome	Rio	Latitude	Longitude	Potencial Instalado (Mww)	Vazão Assegurada (L/S)	Vazão Mínima de Jusante (L/S)
67512	VIGENTE	1341/2019	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.933067	-52.775251	5	150000	11090
55921	VIGENTE	1245/2018	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marmeleiro	-26.147628	-53.015639	1	9340	870
53341	VIGENTE	149/2021	São Jorge d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.615529	-53.079009	5	80300	10660
82686	VIGENTE	1440/2022	Verê	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.857800	-52.865400		32000	
66686	VIGENTE	102/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.222358	-52.456470	4,95	80000	7150
66695	VIGENTE	104/2019	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.195609	-52.474079	3,43	80000	7150
73279	VIGENTE	864/2020	Francisco Beltrão	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marrecas	-26.035606	-52.982857	3,5	11160	1040
81446	VIGENTE	1193/2021	Coronel Vivida	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Jacutinga	-26.035935	-52.546644	0,6	363	310
67511	VIGENTE	1342/2019	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.919461	-52.816903	5	164000	11140
83103	VIGENTE	977/2022	Mariópolis	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Pato Branco	-26.333399	-52.593746	0,8	1340	50
66691	VIGENTE	112/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.170391	-52.472691	3,23	80000	7150
66688	VIGENTE	109/2019	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.187617	-52.489096	3,23	80000	7150
59881	VENCIDA	741/2017	Mariópolis	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Pato Branco	-26.287056	-52.582138	1,3	4880	530
38565	VENCIDA	1192/2012-DPCA	Francisco Beltrão	I	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	Rio Marrecas	-26.042408	-53.042764	1	1150	180
57083	VENCIDA	797/2017	Dois Vizinhos	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Dois Vizinhos	-25.754375	-53.041346	0,75	2010	270
56476	VENCIDA	1061/2016	Pato Branco	O	Produção e distribuição de energia elétrica		-26.062286	-52.665853	0,95	4290	400
25006	VENCIDA	658/2011-DPCA	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.150581	-52.535321	42,5	10200	5600
45276	VENCIDA	837/2015	Francisco Beltrão	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.063459	-52.943934	1	22000	620
16876	VENCIDA	680/2006-DRH	Renascença	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santana	-26.089479	-52.943734	6	2,63	0,42
58436	VENCIDA	679/2017	Dois Vizinhos	C/S	Construção de edifícios e obras de engenharia civil	Rio Dois Vizinhos	-25.749027	-53.041015	0,72	3710	340
55081	VENCIDA	136/2016	Cruzeiro do Iguaçu	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.585380	-53.059787	3	123040	9180
25007	VENCIDA	657/2011-DPCA	Honório Serpa	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.196291	-52.467661	62,5	9700	5300
53338	VENCIDA	722/2016	Cruzeiro do Iguaçu	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.585295	-53.059779	3	123040	9180
61324	VENCIDA	336/2018	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.866539	-52.852921	25	107000	5390
71344	VENCIDA	383/2021	Francisco Beltrão	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Santa Rosa	-26.047780	-53.114076	0,3	830	69
53602	VENCIDA	137/2016	Cruzeiro do Iguaçu	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.586825	-53.081106	3	123080	9180
42777	VENCIDA	1695/2012-DPCA	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marmeleiro	-26.147639	-53.016645	0,08		340
81115	VENCIDA	432/2021	Coronel Vivida	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.009260	-52.713319	49	66900	5700
31042	VENCIDA	1034/2011-DPCA	Palmas	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.416643	-52.089559	21	24520	1500
56637	VENCIDA	1079/2016	Pato Branco	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Pato Branco	-26.216246	-52.538754	3	8270	980
61324	VENCIDA	758/2017	Itapejara d'Oeste	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.866539	-52.852921	25	107000	5390
31041	VENCIDA	678/2011-DPCA	Clevelândia	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.247171	-52.427671	26	35540	2345
39172	VENCIDA	754/2016	Palmas	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio das Lontras	-26.365244	-52.151578	1	5029	229
32469	VENCIDA	1342/2015	Marmeleiro	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Marmeleiro	-26.149459	-53.016675	0,5		354,8
38777	VENCIDA	423/2016	Verê	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-25.898809	-52.871903	25	30080	5390
82161	VIGENTE	1170/2021	Coronel Domingos Soares	O	Produção e distribuição de energia elétrica	Rio Chopim	-26.310435	-52.078230	**	**	**

Fonte: Instituto Água e Terra - IAT, 2024.
Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000
Legenda: A (Agropecuária), S (Saneamento), I (Indústria), O **(Outros), C/S (Comércio / Serviço) e AP (Administração Pública).**

8.1.2.2.10.2 Avaliação dos usos futuros

Para conhecimento dos usos da água na bacia do Rio Chopim, foi realizado levantamento de outorgas em tramitação no banco de dados do Instituto Água e Terra.

8.1.2.2.10.2.1 Usos consuntivos

Foram registradas cinco solicitações para uso agropecuário, na bacia do Rio Chopim, as informações relacionadas a cada solicitação estão apresentadas nos gráficos a seguir.

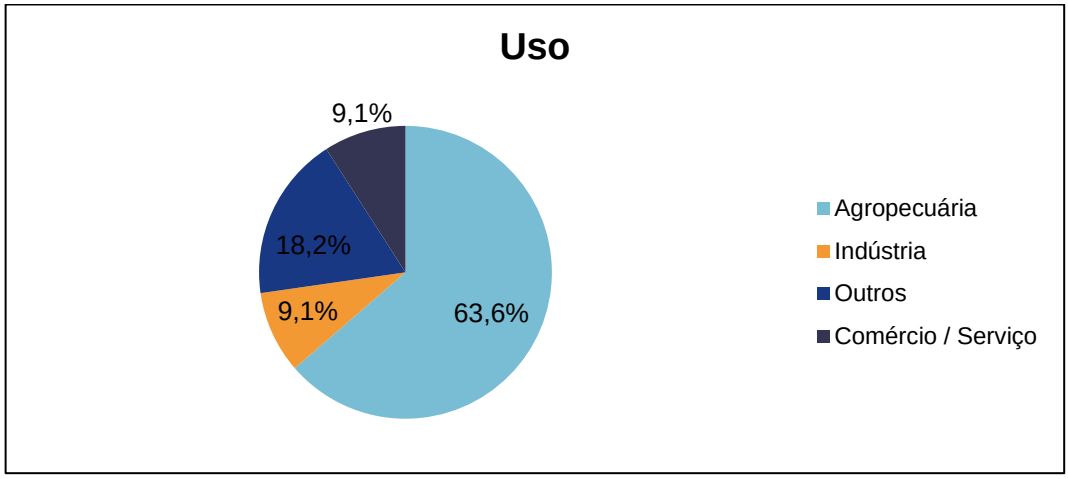


Gráfico 8-111: Usos das outorgas em tramitação identificados na bacia do Rio Chopim.

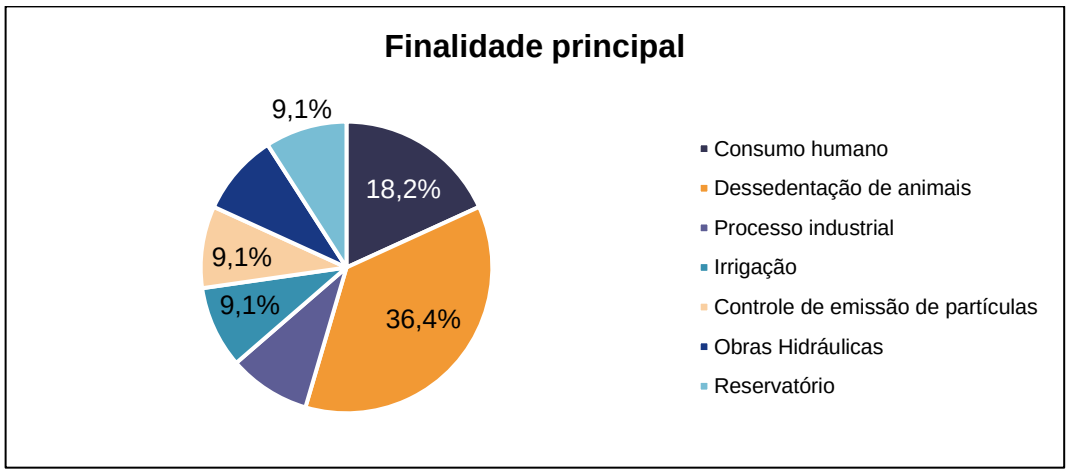


Gráfico 8-112: Finalidade principal das outorgas em tramitação identificados na bacia do Rio Chopim.

As informações relacionadas a cada solicitação estão apresentadas na tabela a seguir

Tabela 8-54: Outorgas em tramitação na bacia hidrográfica do Rio Chopim.

Código ponto	Município	Uso	Tipo manancial	Rio Marrecas	Latitude	Longitude	Descrição	Finalidade principal	Vazão solicitada (m³/h)
46857	Coronel Vivida	O	MINA	**	**	**	Captação/Derivação	Consumo humano	**
19450	Pato Branco	A	RIO	**	**	**	Captação/Derivação	Consumo humano	**
45396	Mariópolis	A	MINA	**	-26,30104112	-52,54468175	Captação/Derivação	Dessedentação de animais	**
80212	Itapejara d'Oeste	I	RIO	Córrego Sem Nome	-25,99371066	-52,80533756	Captação/Derivação	Processo industrial	25
45606	Mariópolis	A	MINA	**	-26,28187119	-52,50718138	Captação/Derivação	Dessedentação de animais	**
54834	Mariópolis	A	MINA	**	-26,33130743	-52,56684306	Captação/Derivação	Dessedentação de animais	**
45067	Coronel Vivida	A	MINA	**	-25,97546013	-52,51062008	Captação/Derivação	Dessedentação de animais	**
57143	Francisco Beltrão	A	RIO	**	-26,05608022	-52,98916627	Captação/Derivação	Irrigação	**
80945	Palmas	C/S	RIO	Arroio Monjolo Velho	-26,41583914	-52,00139596	Captação/Derivação	Controle de emissão de partículas	2,22
49086	Mariópolis	A	RIO	**	-26,33389096	-52,62019248	Outras obras e Intervenções	Obras Hidráulicas	**
33853	Vitorino	O	RIO	**	-26,25024169	-52,79263846	Barragem	Reservatório	**

Fonte: Instituto Água e Terra - IAT, 2024.
Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000.
Legenda: A (Agropecuária), I (Indústria), O (Outros) e C/S (Comércio / Serviço).

8.1.2.2.10.2.2 Usos não consuntivos

Com relação aos usos consuntivos, não foram identificadas outorgas em tramitação referentes à geração hidrelétrica, lazer ou mineração nas Áreas de Influência da PCH Paranhos Montante.

No entanto, foi identificada uma outorga em tramitação para dragagem no Rio Lonqueador, localizada no município de Francisco Beltrão. Os detalhes dessa outorga são apresentados abaixo:

Código do ponto: 48584

Uso: Administração Pública

Atividade: Administração de estado e da política econômica e social

Finalidade principal: Obras Hidráulicas

Descrição: Dragagem

8.1.2.2.11 Áreas de manancial, restrições

Com base na pesquisa realizada no GEOPR, foram identificadas dezoito áreas de mananciais na bacia do Rio Chopim, conforme mostrado na tabela a seguir.

Tabela 8-55: Informações sobre os mananciais na bacia do Rio Chopim.

Área km²	Impeditivo	Manancial	Município
336,371555	Sim	Córrego Marrecas	Marmeleiro, Flor da Serra do Sul e Francisco Beltrão.
74,283172	Sim	Rio Caldeira	Palmas
14,609310	Sim	Arroio do Brinco	Clevelândia
153,221854	Sim	Rio Pato Branco	Mariópolis, Pato Branco e Vitorino
50,779650	Sim	Rio Vitorino	Vitorino
540,223228	Sim	Rio Vitorino	Vitorino, Pato Branco, Itapejara d'Oeste, Bom Sucesso do Sul e Renascença
5635,572929	Não	Rio Chopim	Bom Sucesso do Sul, Clevelândia, Coronel Domingos Soares, Coronel Vivida, Cruzeiro do Iguaçu, Chopinzinho, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Honório Serpa, Marmeleiro, Mangueirinha, Mariópolis, Palmas, Pato Branco, Renascença, São João, São Jorge d'Oeste, Verê, Vitorino e Itapejara d'Oeste
170,853615	Sim	Rio Lajeado Grande	Verê, Francisco Beltrão, Enéas Marques e Dois Vizinhos
261,613876	Sim	Rio Marmeleiro	Marmeleiro e Renascença
8,436974	Sim	Rio Marmeleiro	Marmeleiro
13,072496	Sim	Córrego da Galinha	Bom Sucesso do Sul
29,968165	Não	Lajeado Bonito	Bom Sucesso do Sul e Itapejara D'Oeste
21,569663	Sim	Rio Jirau	Dois Vizinhos
5,574537	Sim	Córrego Divisor	Cruzeiro do Iguaçu
2,364840	Sim	Rio Chopim	São Jorge D'Oeste
141,712359	Sim	Rio Jacutinga	Coronel Vivida
7,209462	Sim	Rio Barro Preto	Coronel Vivida
119,143939	Sim	Rio Chopinzinho	Coronel Vivida e Chopinzinho

Fonte: IAT, 2024.

A ADA e AID da PCH Paranhos Montante estão situadas na área de manancial do, porém não foram identificadas restrições para o seu uso.

8.1.2.2.12 Sedimentos

A construção de uma barragem e a formação de seu reservatório frequentemente alteram as condições naturais do curso d'água. No aspecto sedimentológico, as barragens reduzem as velocidades da corrente, o que leva à deposição gradual dos sedimentos transportados pelo fluxo de água. Esse processo de assoreamento diminui progressivamente a capacidade de armazenamento do reservatório, podendo eventualmente comprometer a operação da usina hidrelétrica e resultar em diversos problemas ambientais (CARVALHO et al. 2000). Neste sentido, as outorgas para barragens concedidas pelo IAT identificaram tais estruturas na bacia hidrográfica do Rio Chopim, tanto a montante quanto a jusante do empreendimento. Estima-se que esses barramentos, incluindo a PCH Paranhos Montante que será implantada, sejam pontos de acumulação de sedimentos.

O estudo sedimentológico foi realizado para quantificar a produção de sedimentos na Estação Águas do Verê e avaliar a vida útil do reservatório formado pela PCH Paranhos Montante. Com base nos dados relativos ao aporte de sedimentos medidos na Estação Águas do Verê, as vazões sólidas em suspensão foram determinadas da seguinte forma: a vazão sólida em suspensão (Qss) foi calculada usando a fórmula Qss = 0,0864 * Ql * C, onde Ql representa a vazão líquida em metros cúbicos por segundo (m^3/s) e C é a concentração de sólidos em suspensão em partes por milhão (ppm). Além disso, as vazões por arraste (Qnm), não medidas diretamente, foram estimadas como sendo 20% das vazões sólidas em suspensão.

Para a PCH Paranhos Montante, onde a vazão média líquida de transporte (Qmlt) é de 227,7 m^3/s, equivalente a 31,14 $l/s/km^2$, a carga total (QT) de sedimentos foi calculada em 38,81 toneladas por ano por quilômetro quadrado ($t/ano/km^2$), totalizando aproximadamente 283.829,7 toneladas por ano (t/ano). Adotando um peso específico aparente (gama) de 1,3 toneladas por metro cúbico (t/m^3), a carga total de sedimentos foi convertida para aproximadamente 218.330,5 metros cúbicos por ano (m^3/ano), ou cerca de 220.000 metros cúbicos por ano.

Considerando um volume do reservatório associado à PCH Paranhos Montante, com o nível máximo normal (N A Max Normal) igual a 372 metros, o volume é de aproximadamente 10,89 hectômetros cúbicos (hm^3) ou 10.890.000 metros cúbicos (m^3). Com uma eficiência de retenção de sedimentos em torno de 50%,

estima-se que aproximadamente 110.000 metros cúbicos por ano seriam retidos. Assim, o tempo estimado para que o reservatório seja completamente assoreado é de aproximadamente 99 anos.

8.1.2.2.13 Áreas alagáveis

Na ADA do empreendimento, não há presença de áreas úmidas como várzeas, brejos ou regiões sujeitas a alagamento. Contudo, na AII do empreendimento, a bacia do Rio Chopim contém áreas suscetíveis a inundações. Essas áreas, contudo, estão situadas a uma distância considerável da PCH Paranhos Montante e são de pequena extensão. Na tabela a seguir é possível visualizar estas áreas e as suas distancia da PCH Paranhos Montante.

Tabela 8-56: Informação sobre Trechos de Curso D'água Inundáveis, na bacia do Rio Chopim.

Identificação	Rio	Frequência	Impacto	Vulnerabilidade	Distância da PCH
4342		Baixa	Baixa	Baixa	8,84
4348		Baixa	Baixo	Baixa	8,84
4341		Baixa	Baixo	Baixa	5,48
4358		Baixa	Baixo	Baixa	19,1
4347		Média	Baixo	Baixa	26,6
4372	Rio Marrecas	Alta	Alto	Alta	44,1
4367	Rio Marrecas	Alta	Alto	Alta	40
4376	Rio Marmeleiro	Média	Médio	Média	53
4384		Média	Médio	Média	52,3
4369	Rio Marmeleiro	Média	Médio	Média	44,7
4364		Baixa	Baixo	Baixa	55,8
4381	Rio Ligeiro	Baixa	Médio	Média	53

Fonte: ANA, 2024.

8.1.2.3 Águas subterrâneas

As águas subterrâneas são parte integrante do ciclo hidrológico, que correspondem a aproximadamente 97% de toda a água potável disponível na terra, presente nos espaços existente entre os grânulos minerais e fissuras das rochas denominadas como aquíferos. Os aquíferos são extratos ou formações geológicas de material permeável que permite o armazenamento e transmitem quantidades significantes de água (SEMA, 2020).

Ainda de acordo com o autor, existem na natureza dois tipos de aquíferos o aquífero (livre ou freático ou confinado) localizado mais na superfície, geralmente acima de uma formação impermeável ou semipermeável e o (confinado ou artesiano)

sendo mais profundo, completamente saturada de água, cujos limites superiores e inferiores são extratos impermeáveis.

Nesta seção são apresentados e descritos os recursos hídricos subterrâneos inseridos nas áreas de influência do empreendimento, compreendendo a localização e caracterização das unidades aquíferas. As informações contidas neste diagnóstico são provenientes de fontes bibliográficas e literatura técnica específica.

8.1.2.3.1 Caracterização do aquífero

A PCH Paranhos Montante está sobre um dos principais aquíferos existentes no estado do Paraná, o aquífero Serra Geral, cuja Formação Serra Geral aflora em todo o curso principal do rio Chopim e de seus afluentes devido à sua situação estratigráfica.

Quadro 8-16: Caracterização do aquífero Serra Geral.

Distribuição Espacial	Abrange a Região Sul da América Latina e uma área de aproximadamente 1.500.000 km2, compreende quatro países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai [1]. No Brasil ocorre nos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso e no Estado do Paraná onde sua ocorrência no está restrita ao 3º planalto com uma área aproximada de 110.000 quilômetros quadrados[2].
Natureza	Fissural e livre [3]
Litologia	O Aqüífero Serra Geral é formado por rochas bastante impermeáveis originadas por derrames basálticos da Formação Serra Geral e intrusões diabásicas, dessa forma, a produção de águas subterrâneas ocorre somente ao longo de falhas e fraturas das rochas e intercalação com rochas mais permeáveis[4].
Características Hidrodinâmicas	Assim sendo, suas características hidrodinâmicas ficam melhor demonstradas pelos valores de vazão específica que variam entre 0,08 e 50 m3/h/m., com valor médio de 1,0 m3 /h/m.[5]
Áreas de Recarga e Descarga	A recarga principal do SASG ocorre através da pluviometria, principalmente em áreas com desenvolvido manto de alteração, topografia pouco acidentada e considerável cobertura vegetal (mata nativa) [6]. As principais saídas de drenagem desse aqüífero basalto são os rios[7].
Direção do Fluxo	Considerando toda extensão do SASG no Estado do Paraná, o fluxo subterrâneo em escala regional dá-se de leste para oeste. O fluxo possui sentido às áreas de descarga situadas nas regiões oeste e noroeste paranaense, junto aos rios Paraná (principal área de descarga regional do SASG) e Paranapanema, respectivamente. A direção de escoamento subterrâneo preferencial é diretamente influênciada pela direção de mergulho regional da Fm. Serra Geral na Bacia Sedimentar do Paraná (direção E-W). De forma geral, pode se observar duas ordens de grandeza no controle do fluxo subterrâneo: uma de caráter regional, controlada principalmente pelo gradiente da bacia, e outra com maior detalhe, caracterizando gradientes de fluxo localizados, condicionados pelas principais drenagens. As linhas de fluxo inferidas a partir das

	isopotenciais permitem identificar as principais drenagens existentes, rios: Paraná, Paranapanema, Iguaçu, Piquiri, Pirapó, Tibagi e Ivaí como áreas regionais de descarga do aquífero.[8]
Profundidade do Nível da Água	A profundidade dos poços tubulares que captam água do Aquífero Serra Geral varia em entre 24 e 310 metros, e apresentam vazões médias de 7,7 m³/h.[9]

Fonte: [1,] (GOETTEN, 2017), [2](BITTENCOURT, 2008), [3](JELINEK; SOMMER, 2021), [4,5,7] (CETESB, [s/d]), [6] (MOCELLIN; FERREIRA, 2009), [8](ATHAYDE, 2013), [9 10]

Em função das características geomorfológicas e hidrogeológicas, a unidade aquífera Serra Geral pode ser subdividida em Serra Geral Norte (área de 61.095km²) e Serra Geral Sul (área de 40.864km²).

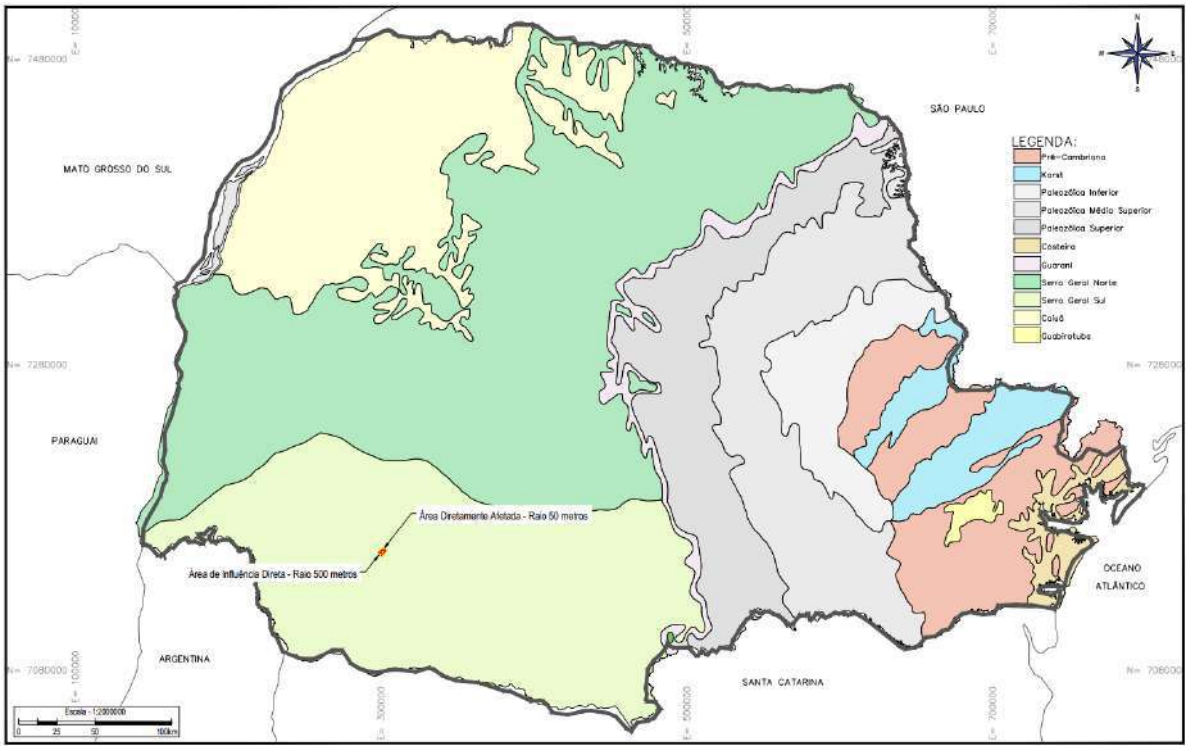


Figura 8-76: Unidades Aquíferas do Paraná, com indicação das áreas de influência da PCH Paranhos Montante.

Serra Geral Sul

Formação de lavas basálticas. Localiza-se no Terceiro Planalto com uma área de 40.864,30 km2. A média das vazões dos poços é de 5 m³/h para a bacia do rio Iguaçu, que é a única constituinte desta unidade aquífera (AGUASPARANÁ, 2011b). A unidade Serra Geral Sul corresponde à porção leste da bacia do rio Iguaçu e é caracterizada por rochas de composição ácida, como espessura média de solo pequena, de 0 a 10 metros, e vazões da ordem de 2 a 10 m³/s. na ordem de 20 metros, com profundidade aproximada de 120 metros e vazão média que pode variar de 20 a

100 m³/h. As águas dos aquíferos Serra Geral Norte e Sul são classificadas como bicarbonatadas cálcicas e contém teores de sólidos totais dissolvidos que variam entre 100 e 150 mg/L. O pH varia entre 6,6 a 7,2 e a dureza gira em torno de 40 mg-CaCO3/L. O teor médio de cálcio é 9 mg/L. As concentrações de magnésio variam de 3,5 a 6,5 mg/L; as de sódio, entre 1,2 a 3,7 mg/L; e, as de potássio, entre 1,5 a 3 mg/L. O teor médio de bicarbonato é 38 mg/L, o de cloreto, 1,5 mg/L e o de sulfato, 2,5 mg/L.

O mapa dos aquíferos pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.5, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

8.1.2.3.1.1 Usos atuais

Segundo a ANA (2024), qualquer atividade humana que altere as condições naturais das águas é considerada um tipo de uso. Cada tipo de uso pode ser classificado como uso consuntivo ou não consuntivo. Os usos consuntivos são aqueles que retiram água do manancial para sua destinação, como a irrigação, a utilização na indústria e o abastecimento humano.

De acordo com Hirata et al., (2019), inúmeras atividades econômicas utilizam as águas subterrâneas para suprir suas necessidades pelo país, sendo o seu uso distribuído entre atendimento doméstico (30%), agropecuário (24%), abastecimento público urbano (18%) e abastecimento múltiplo (14%), cujo destino é em grande parte diversificado para a prestação de serviços urbanos.

Para caracterizar os usos atuais na bacia hidrográfica do Rio Chopim, foi realizado o levantamento no banco de dados do IAT das outorgas emitidas. De acordo com as outorgas vigentes no estado do Paraná (2024), foram determinados os principais dos municípios que pertencem a bacia hidrográfica do Rio Chopim, foram identificados os usos de água para captação, como mostra a tabela e gráfico abaixo.

Tabela 8-57: Número de captações/derivações e vazões captadas (m³h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim.

Usos	Dispensas		Outorgas	
	Quantidade	Vazão (m³/h)	Quantidade	Vazão (m³/h)
Administração pública	67	119,50	30	136,00
Agropecuária	183	229,25	340	1368,57
Comércio/Serviços	30	42,90	97	429,70
Industria	14	18,00	140	1849,47
Outros	72	106,00	62	218,30
Saneamento	2	3,60	96	1198,27
Total	**368**	**519,25**	**765**	**5200,31**

Fonte: IAT, 2024.

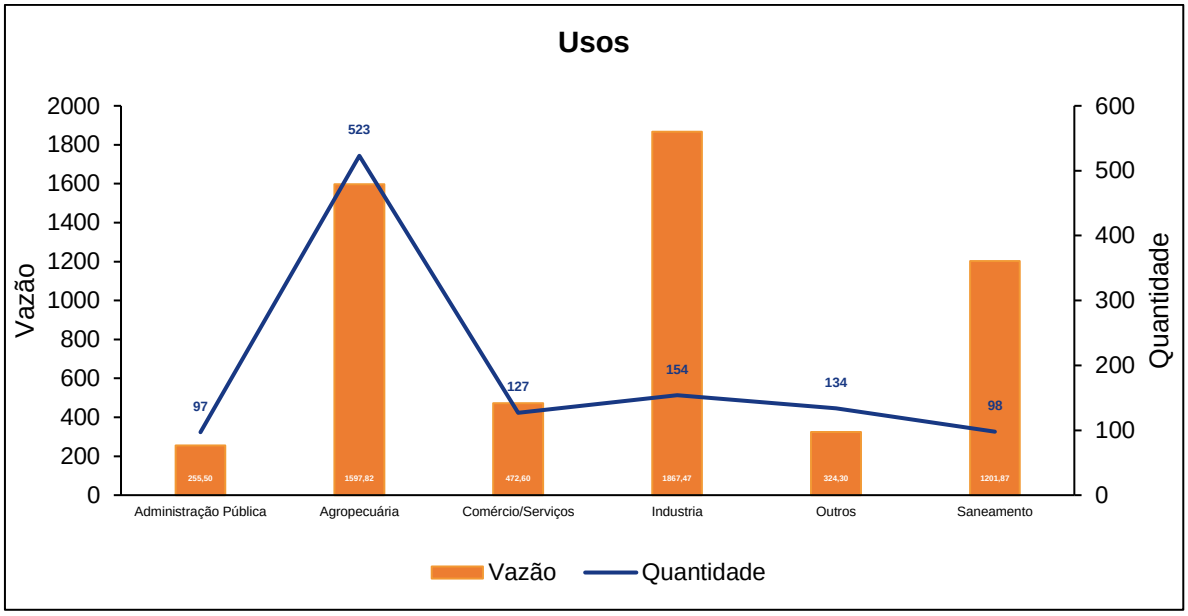


Gráfico 8-113: Relação da quantidade de outorgas e a quantidade de vazões com relação ao tipo de uso na bacia do Rio Chopim.

Com base na análise da tabela e gráfico acima, verifica-se as captações em poços, considerando as dispensas e as outorgas, totalizam 1133 pontos de captação e 5719,56 m³h de vazão outorgada. Observa-se que a agropecuária é o setor com a maior quantidade de dispensa, totalizando 183 unidades e em termos de outorga, esse mesmo setor também lidera com 340 unidades. Em contraste, a administração pública e o setor de outros apresentam números menores tanto em quantidade quanto em vazão. No total, foram contabilizadas 368 dispensas com uma vazão acumulada de 519,25, e 765 outorgas somando uma vazão total de 5200,31.

Tabela 8-58: Número de captações/derivações e vazões captadas (m³h) em poços para cada finalidade principal nos municípios da bacia do rio Chopim.

Finalidade principal	Dispensas		Outorgas	
	Quantidade	Vazão	Quantidade	Vazão
Abastecimento doméstico	3	5,4	15	57,19
Abastecimento público	55	63,88	123	513,59
Aquicultura	1	1,8	2	4
Consumo humano	63	72,55	78	265,65
Controle de emissão de partículas	0	0	2	9
Dessedentação de animais	159	248,02	322	1911,93
Envase de água	0	0	3	24,39
Irrigação	17	24,9	13	232,9
Lavagem de veículos	12	19,8	22	436,29
Lazer	0	0	1	4
Limpeza	45	61,3	67	463,1
Processo industrial	8	12,6	113	1256,77
Pulverização agrícola	1	1,8	3	19,5
Uso geral	4	7,2	1	2
Total	**368**	**519,25**	**765**	**5200,31**

Fonte: IAT, 2024.

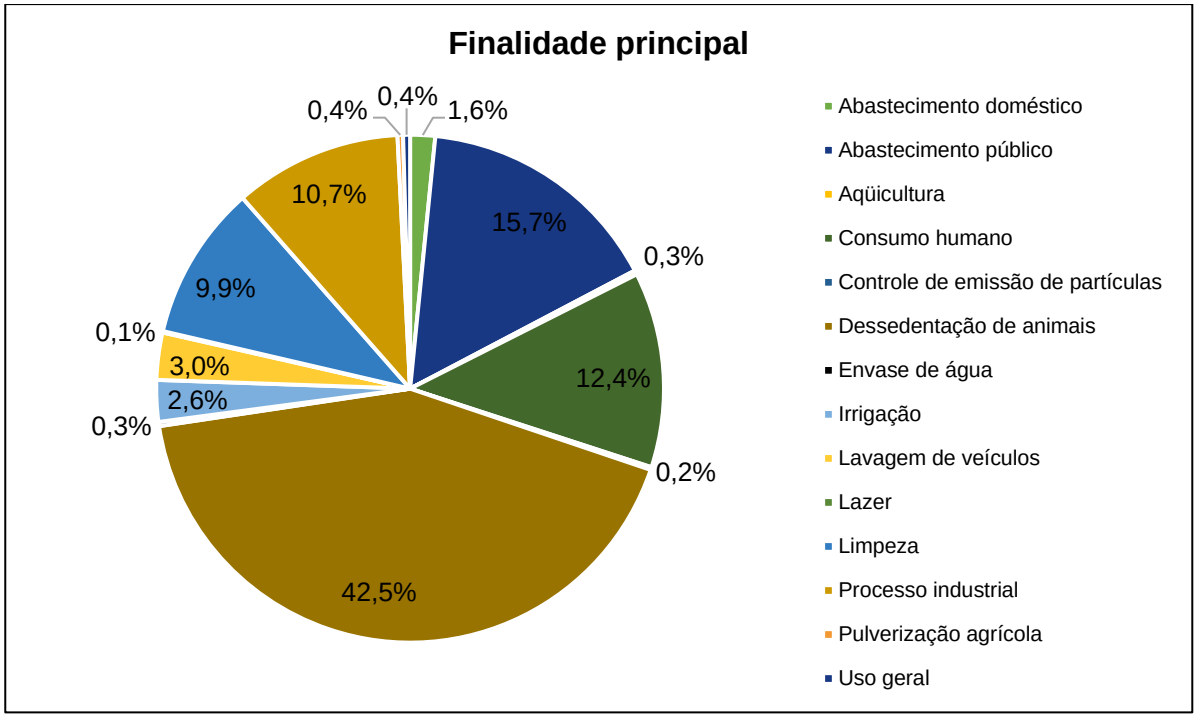


Gráfico 8-114: Finalidade principal das outorgas e dispensas de outorgas na bacia do Rio Chopim.

Levando em consideração a finalidade principal, observa-se que a dessedentação de animais é a finalidade com maior quantidade de dispensas e de outorgas totalizando 159 e 322 respectivamente.

O mapa contendo os poços de abastecimento pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-3.10, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 400).

Tabela 8-59: Número de captações/derivações e vazões captadas (m³h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Chopim.

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	-	Francisco Beltrão	C/S	-26,0614586	-53,02608439	Uso geral	Serra Geral	295	0	1,8	1,5
DUI	-	Verê	A	-25,94702831	-53,00000369	Dessedentação de animais	Serra Geral	60	0	1,8	
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,07310811	-53,17318556	Consumo humano	Serra Geral	95	0	1,8	3
DUI	**	Honório Serpa	O	-26,16952127	-52,37628988	Limpeza	Serra Geral	102	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,00419197	-53,08465819	Limpeza	**	**	**	1,8	1,8
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,77453913	-53,02464322	Dessedentação de animais	**	**	604,8	1,8	3
DUI	**	Mariópolis	A	-26,30737777	-52,54057677	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	I	-26,27145231	-52,6019682	Processo industrial	Serra Geral	126	14515,2	1,8	1,5
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,07732473	-53,23700396	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Flor da Serra do Sul	O	-26,28658287	-53,1985124	Consumo humano	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,9678939	-52,92194408	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08243979	-53,00008706	Consumo humano	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Clevelândia	O	-26,38528234	-52,2823701	Consumo humano	Serra Geral	132	14515,2	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,85257668	-53,11772062	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,93601112	-53,1015586	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	0,74
DUI	**	Marmeleiro	O	-26,11717397	-53,03644264	Limpeza	Serra Geral	144	**	0	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,21923162	-53,06400796	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	São João	A	-25,83023891	-52,71844104	Irrigação	**	**	1209,6	1,8	1
DUI	**	Francisco Beltrão	I	-26,04429023	-52,93681706	Processo industrial	Serra Geral	261	14515,2	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-25,95503834	-52,99990373	Consumo humano	Serra Geral	150	0	1,8	**
DUI	**	Mariópolis	O	-26,31431088	-52,62450243	Consumo humano	Serra Geral	162	14515,2	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,85337757	-53,11834418	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,85287867	-53,11819411	Dessedentação de animais	**	**	**	0,79	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,101666	-53,0716725	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	1,8	0,2
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,07966866	-53,02552446	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	0	1,8	**
DUI	**	Renascença	A	-26,27464795	-53,04216748	Dessedentação de animais	Serra Geral Sul	**	4032	0,6	0,6
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,03820457	-53,0039457	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	I	-26,11821323	-53,0639557	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6720	1	0,16
DUI	**	Marmeleiro	I	-26,36951446	-53,10115593	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,01917379	-53,12239059	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	São Jorge d'Oeste	O	-25,73694817	-52,87378787	Consumo humano	**	**	0	0	1,2
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,09584362	-53,03814193	Consumo humano	Serra Geral	150	14515,2	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	I	-26,20035646	-52,68579876	Consumo humano	Serra Geral	114	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,11349871	-53,04367475	Consumo humano	**	168	0	1,8	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Coronel Vivida	A	-26,02025202	-52,52064154	Dessedentação de animais	**	**	**	0	0,8
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,93231889	-52,82274228	Dessedentação de animais	**	**	0	1,5	**
DUI	**	Verê	A	-25,91643833	-52,96460329	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	0,5	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,10842475	-53,1570118	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,64009206	-53,04433646	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4032	1	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,93486754	-53,09076709	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Renascença	O	-26,13971913	-52,94960415	Consumo humano	Serra Geral	85	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,04760848	-53,04619448	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	1
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,15664291	-53,18303919	Limpeza	Serra Geral	**	**	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,9944467	-52,80482405	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08294866	-53,0286345	Limpeza	Serra Geral	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,06639836	-53,09779496	Limpeza	Serra Geral	114	0	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,8391189	-52,72906116	Irrigação	Freático	**	0	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,95759752	-52,84082212	Dessedentação de animais	**	**	7257,6	1,8	**
DUI	**	Clevelândia	C/S	-26,4092947	-52,36201452	Lavagem de veículos	Serra Geral	**	691,2	0,3	**
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,19924032	-52,67310229	Lavagem de veículos	**	**	14515,2	1,8	1
DUI	**	Verê	O	-25,88011189	-52,91305541	Limpeza	Serra Geral	204	604,8	1,8	**
DUI	**	Palmas	A	-26,47535378	-51,96303801	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,11764907	-52,64001866	Lavagem de veículos	Serra Geral Sul	30	**	1	**
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,11349871	-53,04367475	Lavagem de veículos	Serra Geral	80	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,07769851	-53,06729477	Lavagem de veículos	Serra Geral	144	0	1,8	1,8
DUI	**	Palmas	C/S	-26,48567372	-51,99154828	Lavagem de veículos	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,27131052	-52,68357269	Lavagem de veículos	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	O	-26,22213125	-52,65959727	Consumo humano	Serra Geral	**	2419,2	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,97622893	-52,8529827	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	0,58
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,09060199	-53,23494657	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2822,4	1,4	1,4
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-25,98507844	-52,99974386	Consumo humano	Serra Geral	130	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,04791852	-53,03635441	Consumo humano	Serra Geral	200	0	1,8	0,5
DUI	**	Palmas	O	-26,58087509	-51,69625639	Consumo humano	Serra Geral	65,1	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,09155039	-53,2422856	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Palmas	A	-26,46997327	-52,10153907	Pulverização agrícola	**	**	0	1,8	1,5
DUI	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,2399172	-53,25731466	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,93406436	-52,81204568	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	1	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,98045748	-53,05532467	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Verê	A	-25,8767339	-53,06391177	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	2499,84	0,31	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,80499708	-53,03353714	Limpeza	Serra Geral	160	604,8	1,8	1,8
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,81559423	-53,1293155	Dessedentação de animais	Serra Geral		6370,56	0,79	0,79
DUI	**	Dois Vizinhos	O	-25,7562975	-53,04710323	Consumo humano	**	350	0	1,8	**
DUI	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,24467835	-53,26647702	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	0,3
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,80787461	-53,13684571	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7499,52	0,93	0,93
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,91921792	-53,08375421	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,05168564	-53,01057669	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	1,8	0,16
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,0931187	-53,02809454	Abastecimento doméstico	Serra Geral	192	0	1,8	6
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,3437052	-53,09280109	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	São João	A	-25,85147781	-52,68373666	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	0,2
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-26,04188938	-52,78682248	Dessedentação de animais	Serra Geral	264	12096	1,8	1,8
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-26,04134604	-52,78783085	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	7257,6	1,8	1,8
DUI	**	Palmas	A	-26,4495586	-52,03353402	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Honório Serpa	C/S	-26,14893124	-52,3648897	Processo industrial	Serra Geral	117	2016	1	1
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,07753943	-53,20078416	Uso geral	**	**	0	0	1,2
DUI	**	Verê	A	-25,89874856	-52,8837526	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	1,2
DUI	**	Flor da Serra do Sul	S	-26,23727836	-53,25605691	Abastecimento público	Serra Geral	250	14515,2	1,8	**
DUI	**	Honório Serpa	S	-26,23725142	-52,40016036	Abastecimento público	Serra Geral	90	0	1,8	5,2
DUI	**	Verê	C/S	-25,81027484	-52,91479415	Consumo humano	Serra Geral	**	6720	1	0,88
DUI	**	Verê	C/S	-25,81027484	-52,91479415	Consumo humano	Serra Geral	**	0	0	0,88
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08391858	-53,05169468	Consumo humano	**	162	4704	1,4	1,4
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,059503	-53,03565375	Consumo humano	Serra Geral	335	14515,2	1,8	**
DUI	**	Renascença	O	-26,26025197	-52,95060807	Consumo humano	Serra Geral	**	0	0	1,5
DUI	**	Renascença	O	-26,26025197	-52,95060807	Consumo humano	Serra Geral	**	672	1	1,5
DUI	**	Marmeleiro	C/S	-26,14746464	-52,99298369	Consumo humano	Serra Geral	150	14515,2	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,18066885	-53,06741523	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	14515,2	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,00308518	-53,11100551	Dessedentação de animais	**	**	**	0,2	**
DUI	**	Verê	O	-25,90343079	-52,95146736	Limpeza	Serra Geral	246	14515,2	1,8	**
DUI	**	Renascença	A	-26,1531058	-52,85002016	Limpeza	Serra Geral	198	**	0	**
DUI	**	Dois Vizinhos	O	-25,68642121	-53,1232487	Abastecimento doméstico	Serra Geral	114	4032	1,5	1,5
DUI	**	Dois Vizinhos	O	-25,68642121	-53,1232487	Limpeza	Serra Geral	114	**	0	**
DUI	**	Clevelândia	O	-26,41411051	-52,37010185	Limpeza	Serra Geral	200	14515,2	1,8	1,8
DUI	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,669848	-52,93631873	Dessedentação de animais	Serra Geral	126	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,99867807	-53,1162948	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	1,5
DUI	**	Pato Branco	A	-26,18041499	-52,5865589	Dessedentação de animais	**	**	**	0,7	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Bom Sucesso do Sul	A	-26,07956938	-52,82337292	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Renascença	A	-26,18432929	-52,94675432	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	1,5
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,03334875	-52,95594373	Consumo humano	Serra Geral	102	0	1,8	1,8
DUI	**	Marmeleiro	O	-26,14645898	-52,99775454	Limpeza	Serra Geral	72	**	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,94680867	-52,89699291	Dessedentação de animais	Serra Geral	90	0	1,8	1,5
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,93456653	-53,09558491	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	A	-26,15459006	-52,70329233	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	0,63
DUI	**	Pato Branco	A	-26,15552006	-52,70387234	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	0,84
DUI	**	Verê	A	-25,93764894	-53,04275735	Dessedentação de animais	Serra Geral	174	**	1,8	1,8
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,73811626	-52,96319972	Irrigação	**	**	**	0	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,71902745	-53,02599291	Irrigação	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	O	-26,17931924	-53,03484058	Consumo humano	Serra Geral	114	**	1,8	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,922082	-53,094711	Dessedentação de animais	**	**	0	0,2	0,1
DUI	**	Coronel Vivida	A	-26,0075388	-52,57614927	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
DUI	**	Honório Serpa	O	-26,14515103	-52,42046012	Limpeza	Serra Geral	120	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-25,98904858	-52,9635136	Consumo humano	Serra Geral	80	0	1,8	1,8
DUI	**	Renascença	A	-26,13377077	-52,96281133	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	12096	1,8	0,39
DUI	**	Honório Serpa	O	-26,14448108	-52,40744001	Consumo humano	Serra Geral	102	**	0	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,73020677	-53,00918209	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4032	0,5	0,5
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,13790615	-53,08881971	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3360	1	0,16
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,76782238	-53,10048053	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6370,56	0,79	0,79
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,96787213	-52,84262928	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,02415844	-53,0356143	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,04660384	-53,09600961	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,9113688	-52,82721222	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	1	**
DUI	**	Clevelândia	O	-26,38506079	-52,39885669	Limpeza	Serra Geral	162	14515,2	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	O	-26,21567954	-52,66832461	Limpeza	Serra Geral	102	537,6	1,6	1,6
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,08781063	-53,08859085	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2822,4	0,7	
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,05705124	-53,11538877	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2499,84	0,31	0,31
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,02624835	-53,06437453	Consumo humano	Serra Geral	**	0	1,8	
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08356814	-52,98593421	Limpeza	Serra Geral	102	862,4	1,4	1,4
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,14987712	-53,08460448	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4032	1	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,08883789	-53,23265687	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,07622861	-53,03687454	Consumo humano	Serra Geral	248	0	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,84819875	-52,7814316	Irrigação	Freático	**	0	1,8	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,98444155	-53,01091507	Dessedentação de animais	**	**	0	0,78	0,78
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,07864856	-53,05420468	Consumo humano	Serra Geral	102	0	1,8	1,75
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08582136	-53,22951825	Dessedentação de animais	Serra Geral	198	**	0	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,21517915	-53,12289094	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	1,8	0,02
DUI	**	Dois Vizinhos	O	-25,80132638	-53,10487765	Consumo humano	Serra Geral	**	336	1	1
DUI	**	Pato Branco	O	-26,22530342	-52,6586411	Limpeza	Serra Geral	108	**	0	6,5
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,9224579	-53,09154428	Dessedentação de animais	**	**	7257,6	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-25,99941819	-53,05708702	Dessedentação de animais	Serra Geral	165	**	1,8	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,9334437	-53,0955924	Dessedentação de animais	Serra Geral	110	**	0	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,93440532	-53,10398579	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,16562671	-53,18886842	Dessedentação de animais	**	**	**	1,4	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,02717196	-52,99546215	Consumo humano	Serra Geral	**	1344	1	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,74414733	-53,08220344	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	1,66
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,06023834	-53,09785493	Consumo humano	Serra Geral	342	0	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,76117749	-53,0535433	Irrigação	Serra Geral	180	0	1,8	**
DUI	**	Palmas	A	-26,46997327	-52,10153907	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,10278862	-53,05774481	Lavagem de veículos	Serra Geral	165	0	1,8	**
DUI	**	Verê	A	-25,947508	-53,08738436	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	1
DUI	**	São João	A	-25,84187857	-52,8244319	Irrigação	Freático	**	1209,6	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,83727867	-52,79173163	Irrigação	Freático	**	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,05931843	-53,07295474	Limpeza	Serra Geral	250	**	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,14173167	-52,99958666	Irrigação	**	**	2856	1,7	1,7
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,02833714	-53,12339457	Dessedentação de animais	**	**	1512	1,5	0,5
DUI	**	Clevelândia	O	-26,34420211	-52,30670011	Consumo humano	Serra Geral	**	0	1,8	**
DUI	**	Verê	A	-25,94334454	-53,05282016	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4032	1	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,97316692	-52,97131331	Dessedentação de animais	**	**	**	0,2	**
DUI	**	Verê	O	-25,86965193	-52,91861592	Limpeza	Serra Geral	198	571,2	1,7	1,7
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,09749879	-53,00539439	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,84157205	-53,10389632	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	1,79
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,76142625	-52,996676	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,09497522	-53,07730138	Consumo humano	**	**	**	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,78383834	-52,83392172	Irrigação	Freático	**	0	1,8	**
DUI	**	Cruzeiro do Iguaçu	I	-25,63364003	-53,07687641	Consumo humano	**	**	**	0,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,08085581	-53,14582514	Dessedentação de animais	**	**	**	0,53	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,14617871	-53,07522513	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10483,2	1,3	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,97346505	-52,91449143	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	8064	1	0,31
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-26,00448472	-52,79256678	Dessedentação de animais	**	**	**	0,3	**
DUI	**	Verê	I	-25,88356781	-52,91452812	Consumo humano	**	**	**	0	**
DUI	**	Verê	A	-25,90574208	-53,05666885	Dessedentação de animais	**	**	**	0,53	**
DUI	**	Pato Branco	O	-26,07879014	-52,60880128	Limpeza	Serra Geral	84	**	0	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,30321887	-53,17498658	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	0	1,8	1,8
DUI	**	Marmeleiro	O	-26,29062883	-53,17447652	Consumo humano	Serra Geral	90	10886,4	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,88657886	-52,78507179	Irrigação	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,68292294	-53,0614207	Dessedentação de animais	**	**	**	0,71	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,07473856	-53,04973463	Abastecimento doméstico	Serra Geral	168	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,94480774	-53,02712767	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,07560873	-53,00151426	Consumo humano	**	168	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,95043145	-53,08243587	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
DUI	**	Verê	A			Uso geral	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,07241854	-53,05400465	Limpeza	Serra Geral	102	0	1,8	1,8
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,28330587	-53,17340708	Dessedentação de animais	**	**	9676,8	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,01932293	-53,1033703	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4300,8	1,6	1,6
DUI	**	Dois Vizinhos	I	-25,72897045	-53,09335865	Processo industrial	Serra Geral	138	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,05212181	-53,08066464	Limpeza	Serra Geral	162	3024	1,8	1,8
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,18120322	-52,772372	Limpeza	Serra Geral	234	14515,2	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	O	-26,22832047	-52,6573823	Limpeza	Serra Geral	100	604,8	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,04572372	-52,95316674	Limpeza	**	**	**	1,8	1
DUI	**	Honório Serpa	O	-26,15216454	-52,38339348	Consumo humano	Serra Geral	156	14515,2	1,8	4
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,98750796	-53,1363449	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	1,8
DUI	**	Pato Branco	A	-26,22909043	-52,67107241	Limpeza	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-25,96762839	-52,99743376	Consumo humano	Serra Geral	200	0	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,13863963	-53,05319482	Dessedentação de animais	**	**	4032	1	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,98010818	-53,06876436	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	0,3
DUI	**	Coronel Vivida	A	-26,08879881	-52,44161852	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	1,4
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,05126858	-53,02277432	Consumo humano	Serra Geral	**	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,06667866	-53,01427432	Consumo humano	Serra Geral	96	0	1,8	1,5
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,95040002	-53,0404915	Dessedentação de animais	**	**	**	1,5	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,02455835	-53,0621845	Consumo humano	**	170	0	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,95427901	-52,80893227	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Renascença	A	-26,26345931	-53,05820155	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,01807879	-52,93215348	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7392	1	0,7
DUI	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,69114757	-52,96296231	Dessedentação de animais	Serra Geral	143	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,07459854	-53,05396466	Consumo humano	Serra Geral	162	0	1,8	1,7
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,9897342	-53,03187287	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	1
DUI	**	Verê	A	-25,89330811	-53,0053735	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,08038896	-52,94221383	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	0	1,5	1,8
DUI	**	Verê	A	-25,91829799	-53,06160404	Irrigação	**	**	**	0	**
DUI	**	Verê	A	-25,93417897	-53,02770867	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	1,5
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,03875214	-53,10611485	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6720	1	0,46
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,07785857	-53,05104465	Limpeza	Serra Geral	180	0	1,8	1,8
DUI	**	Verê	A	-25,88285082	-52,92300858	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4838,4	0,6	0,6
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,21796303	-53,06312151	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,08336857	-53,05352469	Limpeza	Serra Geral	177	3110,4	1,8	1,8
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,72745907	-52,9830959	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10160,64	1,26	1,26
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,13072953	-53,07069976	Dessedentação de animais	**	**	**	0,2	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	C/S	-25,9782301	-52,81667725	Limpeza	Serra Geral	132	14515,2	1,8	**
DUI	**	Coronel Vivida	O	-25,97962994	-52,56856054	Consumo humano	Serra Geral	213	0	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,96403882	-52,8729528	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	0,75
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,70870956	-53,03359108	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2257,92	0,28	0,28
DUI	**	Dois Vizinhos	O	-25,74245742	-53,05516323	Limpeza	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	A	-26,26426074	-52,61766215	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	1,8
DUI	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,28740864	-53,22505689	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,78467834	-52,83444173	Irrigação	Freático	**	0	1,8	**
DUI	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,25046804	-53,25585438	Uso geral	**	**	0	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,09441274	-53,08643899	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2822,4	0,7	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	O	-25,99164511	-52,76507421	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	**	1,8	1,52
DUI	**	Francisco Beltrão	I	-26,07089128	-53,13259749	Consumo humano	Serra Geral		**	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	I	-25,79887769	-53,0323333	Limpeza	Serra Geral	174	0	1,8	1,8
DUI	**	Mariópolis	A	-26,32029097	-52,60544231	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	0	1,8	1,62
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,96572782	-53,04147577	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,8696145	-53,10048362	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	1,8
DUI	**	Clevelândia	O	-26,40447214	-52,35606075	Consumo humano	Serra Geral	115	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,09435489	-53,19381141	Dessedentação de animais	**	**	**	0,26	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	C/S	-25,97801669	-52,81381871	Limpeza	**	**	0	1,8	1,7
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,95737231	-52,81064759	Irrigação	Serra Geral	300	**	1,8	1

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Marmeleiro	C/S	-26,14696889	-53,02547476	Lavagem de veículos	Serra Geral	204	14515,2	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,743705	-53,118352	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	0,93
DUI	**	Honório Serpa	A	-26,16020116	-52,39911002	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	1,8
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,73776546	-53,11848841	Dessedentação de animais	**	**	12096	1,8	**
DUI	**	Verê	A	-25,8920029	-53,00274417	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	1,5
DUI	**	Verê	O	-25,8368389	-52,9703602	Limpeza	Serra Geral	**	14515,2	1,8	1,8
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,94875797	-53,09690444	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	0	1,8	1,3
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,934204	-53,097861	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	0,83
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,97147841	-52,99220435	Dessedentação de animais	**	**	6048	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,04573845	-53,05387453	Consumo humano	Serra Geral	**	14515,2	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,06761852	-53,05521464	Lavagem de veículos	Serra Geral	98	0	1,8	1,8
DUI	**	Clevelândia	AP	-26,27964151	-52,41493066	Abastecimento público	Serra Geral	204	0	1,8	1,6
DUI	**	Clevelândia	AP	-26,19756086	-52,5185511	Abastecimento público	Serra Geral	**	0	1,8	**
DUI	**	Coronel Vivida	AP	-26,02007068	-52,39982942	Abastecimento público	Serra Geral	250	14515,2	1,8	1,8
DUI	**	Coronel Vivida	AP	-25,994567	-52,406875	Abastecimento público	Serra Geral	152	8467,2	6,3	6,3
DUI	**	Cruzeiro do Iguaçu	AP	-25,62671682	-53,11481318	Limpeza	Serra Geral	306	0	1,8	1,5
DUI	**	Dois Vizinhos	AP	-25,69832744	-53,00707267	Abastecimento público	Serra Geral	170	0	1,8	2
DUI	**	Dois Vizinhos	AP	-25,73589764	-52,98815269	Abastecimento público	Serra Geral	138	14515,2	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	AP	-25,86576776	-53,07799393	Abastecimento público	Serra Geral	165	0	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	AP	-25,78442689	-53,0321492	Abastecimento público	Serra Geral	150	3628,8	1,8	10
DUI	**	Enéas Marques	AP	-25,92836786	-53,10865444	Consumo humano	Serra Geral	228	0	1,8	1,8
DUI	**	Enéas Marques	AP	-25,93404408	-53,08849265	Abastecimento público	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Enéas Marques	AP	-25,88177779	-53,08379405	Consumo humano	Serra Geral	45	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,11691868	-53,05600486	Abastecimento público	Serra Geral	174	0	1,8	4
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,97533802	-53,10669463	Abastecimento público	Serra Geral	166	0	1,8	7
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,10004869	-53,03628463	Abastecimento público	Serra Geral	**	14515,2	1,8	4
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,15860829	-53,20436617	Abastecimento público	Serra Geral	228	0	1,8	3
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,0374388	-52,94650368	Abastecimento público	Serra Geral	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,10771823	-53,1725857	Abastecimento público	Serra Geral	**	**	0	15
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,11510839	-53,13611546	Abastecimento público	Serra Geral	342	0	1,8	2,4
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,96060845	-52,97348355	Abastecimento público	Serra Geral	250	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,10092876	-53,01679449	Abastecimento público	Serra Geral	122	0	1,8	8
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,02891849	-53,02548424	Abastecimento público	Serra Geral	150	0	1,8	2,5
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,00329764	-53,08517708	Abastecimento público	Serra Geral	36	**	0	3,5
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,09116885	-52,9848242	Abastecimento público	Serra Geral	140	0	1,8	10

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,04589879	-52,95680379	Abastecimento público	Serra Geral	138	14515,2	1,8	4
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,94987822	-53,02672391	Abastecimento público	Serra Geral	150	0	1,8	5
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,99824823	-53,07048445	Abastecimento público	Serra Geral	220	0	1,8	4
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,00871862	-52,97020373	Abastecimento público	Serra Geral	130	0	1,8	6
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,15051842	-53,1605658	Abastecimento público	Serra Geral	200	0	1,8	5
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,06583857	-53,0386845	Limpeza	Serra Geral	**	**	0	**
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,98938837	-53,02308405	Abastecimento público	Serra Geral	145	0	1,8	6
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,98902837	-53,02350405	Abastecimento público	Serra Geral	**	0	1,8	10
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,99621789	-53,16388515	Abastecimento público	Serra Geral	186	0	1,8	5
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,01213797	-53,15719517	Abastecimento público	Serra Geral	200	0	1,8	4
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-25,97030806	-53,09062448	Abastecimento público	Serra Geral	144	0	1,8	5
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,05627867	-53,00089417	Abastecimento público	Serra Geral	250	0	1,8	2
DUI	**	Francisco Beltrão	AP	-26,01709793	-53,1715553	Abastecimento público	Serra Geral	160	0	1,8	6
DUI	**	Itapejara d'Oeste	AP	-25,98340925	-52,76870209	Consumo humano	**	**	40320	5	**
DUI	**	Mariópolis	AP	-26,27406109	-52,52881151	Abastecimento público	Serra Geral	**	**	0	**
DUI	**	Mariópolis	AP	-26,33995071	-52,69579309	Abastecimento público	Serra Geral	130	0	1,8	3,6
DUI	**	Mariópolis	AP	-26,30615104	-52,57226199	Abastecimento público	Serra Geral	114	0	1,8	6
DUI	**	Marmeleiro	AP	-26,12026875	-53,03938475	Abastecimento público	Serra Geral	162	0	1,8	6
DUI	**	Marmeleiro	AP	-26,20036875	-53,11378566	Consumo humano	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	AP	-26,31817914	-53,11202617	Consumo humano	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	AP	-26,24624077	-52,59195188	Abastecimento público	Serra Geral	**	14515,2	1,8	2,3
DUI	**	Pato Branco	AP	-26,24388574	-52,6820746	Lavagem de veículos	**	**	0	1,2	1,2
DUI	**	Renascença	AP	-26,1470595	-52,85314344	Abastecimento público	Serra Geral	**	**	0	4
DUI	**	São João	AP	-25,78661704	-52,87376267	Consumo humano	Serra Geral	234	8064	2	**
DUI	**	São João	AP	-25,81915051	-52,85972289	Consumo humano	Serra Geral	150	12096	6	**
DUI	**	São João	AP	-25,83265881	-52,74885128	Abastecimento público	Serra Geral	220	0	1,8	1,44
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,70192774	-52,92453206	Processo industrial	Serra Geral	162	0	1,8	1,5
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,73304796	-52,89411196	Abastecimento público	Serra Geral	250	0	1,8	**
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,75047799	-52,90051209	Abastecimento público	Serra Geral	**	14515,2	1,8	2,5
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,75317795	-52,91670222	Abastecimento público	Serra Geral	**	**	0	2,7
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,71701786	-52,90576198	Abastecimento público	**	**	0	1,8	1,8
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,67836761	-52,93963208	Abastecimento público	Serra Geral	180	0	1,8	5
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,75989779	-52,96799264	Abastecimento público	Serra Geral	200	0	1,8	6
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,75989779	-52,96799264	Abastecimento público	Serra Geral	200	0	1,8	**
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,72678793	-52,89529195	Consumo humano	Serra Geral	180	0	1,8	1,6

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,73003802	-52,87313179	Abastecimento público	Serra Geral	180	0	1,8	1,6
DUI	**	Verê	AP	-25,85647825	-52,93002277	Abastecimento público	Serra Geral	164	0	1,8	4
DUI	**	Verê	AP	-25,91747842	-52,94051311	Abastecimento público	Serra Geral	250	14515,2	1,8	**
DUI	**	Verê	AP	-25,82820793	-52,99388313	Abastecimento público	Serra Geral	124	0	1,8	1,8
DUI	**	Verê	AP	-25,86990791	-53,03774364	Abastecimento público	Serra Geral	120	0	1,8	6
DUI	**	Verê	AP	-25,86789816	-52,96523309	Consumo humano	Serra Geral	**	0	1,8	**
DUI	**	Verê	AP	-25,87673851	-52,87584244	Abastecimento público	Serra Geral	110	14515,2	1,8	6
DUI	**	Verê	AP	-25,79477799	-52,94559262	Consumo humano	Serra Geral	184	0	1,8	8
DUI	**	Renascença	O	-26,15601909	-52,97842444	Consumo humano	Serra Geral	73	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,07404858	-53,04208457	Limpeza	Serra Geral	156	0	1,8	1,8
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,75729744	-53,00706231	Dessedentação de animais	Serra Geral	200	**	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,18627957	-53,04874727	Dessedentação de animais	**	**	0	0	10
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,03273718	-53,07339503	Dessedentação de animais	**	**	**	0,2	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,90558792	-52,82250969	Dessedentação de animais	Serra Geral	108	6048	1,8	1,8
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,90558792	-52,82250969	Dessedentação de animais	Serra Geral	108	0	0	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,09764389	-53,01085224	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3360	1	0,31
DUI	**	Pato Branco	A	-26,24343063	-52,62701213	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,10148871	-53,03291462	Dessedentação de animais	Serra Geral	252	0	1,8	1,5
DUI	**	Francisco Beltrão	I	-26,08580806	-53,19899581	Dessedentação de animais	Serra Geral	282	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08791856	-53,02233279	Limpeza	Serra Geral	162	**	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,83473162	-53,1260151	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10080	1,5	1,26
DUI	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,06589863	-53,02291438	Consumo humano	Serra Geral	402	0	1,8	1,2
DUI	**	Francisco Beltrão	I	-26,08534861	-53,04642465	Processo industrial	**	100	0	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,07396136	-52,98262199	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	I	-25,7970677	-53,02885326	Limpeza	Serra Geral	108	0	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	O	-25,998362	-52,849189	Limpeza	**	**	**	1,8	1
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,21778206	-52,68319963	Limpeza	Serra Geral	138	**	0	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,98078925	-52,76763207	Dessedentação de animais	Serra Geral	300	6048	1,8	1,8
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,20745033	-52,67888237	Lavagem de veículos	Serra Geral	**	**	0	**
DUI	**	Coronel Vivida	O	-25,973346	-52,57235347	Limpeza	Serra Geral	110	14515,2	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,95881917	-52,76816198	Processo industrial	**	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,6320569	-53,09802308	Irrigação	**	**	0	1,8	1,8
DUI	**	Francisco Beltrão	I	-25,98093852	-52,97275363	Processo industrial	Serra Geral	**	1209,6	1,8	**
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,92403883	-52,8305123	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1,8	0,16
DUI	**	Clevelândia	O	-26,40289818	-52,31794759	Limpeza	Serra Geral	102	**	1,8	1,5

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,99332806	-53,11466476	Dessedentação de animais			0	1,8	1,5
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,08700856	-53,06067476	Consumo humano	Serra Geral	120	3024	1,8	**
DUI	**	Pato Branco	C/S	-26,09140281	-52,6458709	Limpeza	Serra Geral	180	14515,2	1,8	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,94795021	-53,10678049	Dessedentação de animais	**	**	**	0	**
DUI	**	Enéas Marques	A	-25,947487	-53,106802	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	0,87
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,99112265	-53,13680451	Dessedentação de animais	Serra Geral	100	3024	1,8	**
DUI	**	São João	A	-25,845828	-52,78545893	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-26,05250426	-53,16948348	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	**
DUI	**	Francisco Beltrão	A	-25,95483831	-53,00552377	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	14515,2	1,8	**
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,19337824	-53,02104364	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
DUI	**	Bom Sucesso do Sul	A	-26,04870174	-52,81551564	Dessedentação de animais	**	**	**	1,5	**
DUI	**	Coronel Vivida	O	-25,98121996	-52,56464051	Consumo humano	Serra Geral	144	0	1,8	1,8
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,38128938	-53,10309638	Aqüicultura	**	**	0	1,8	0,8
DUI	**	Marmeleiro	A	-26,13308156	-53,07384663	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
DUI	**	Francisco Beltrão	O	-26,00191815	-53,09611466	Limpeza	Serra Geral	**	14515,2	1,8	**
DUI	**	Dois Vizinhos	A	-25,74367077	-53,02747349	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	2016	1,5	1,2
DUI	**	Palmas	A	-26,48834374	-51,98743826	Irrigação	**	**	0	1,8	1,5
DUI	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,91204476	-52,82143981	Dessedentação de animais	**	**	**	1,8	0,83
DUI	**	Palmas	A	-26,48093333	-51,96279196	Irrigação	**	**	**	0	**
OUT.VIG	327/2021	Clevelândia	S	-26,41931171	-52,34031258	Abastecimento público	Serra Geral	168	100800	15	15
OUT.VIG	1455/2019	Pato Branco	I	-26,1680601	-52,7043824	Processo industrial	Serra Geral	97	32256	12	**
OUT.VIG	281/2015	Vitorino	O	-26,351897	-52,862383	Limpeza	Serra Geral	124	20160	6	6
OUT.VIG	839/2022	Francisco Beltrão	I	-26,05668859	-53,02343435	Processo industrial	Serra Geral	252	11760	2,5	**
OUT.VIG	1179/2016	Marmeleiro	A	-26,20581892	-53,07197537	Dessedentação de animais	Serra Geral	201	10080	6	6
OUT.VIG	321/2016	Francisco Beltrão	C/S	-26,0708983	-53,11925514	Lavagem de veículos	Serra Geral	238	11760	7	7
OUT.VIG	230/2017	Marmeleiro	A	-26,25099901	-53,08815569	Dessedentação de animais	Serra Geral	126	3024	3	3
OUT.VIG	063/2014	Clevelândia	I	-26,3978021	-52,36011076	Processo industrial	Serra Geral	100	6720	5	**
OUT.VIG	1190/2014	Dois Vizinhos	I	-25,73031731	-53,07677334	Processo industrial	Serra Geral	168	20160	10	10
OUT.VIG	1167/2019	Coronel Vivida	A	-25,98432954	-52,68731147	Dessedentação de animais	Serra Geral	36	6048	6	**
OUT.VIG	785/2019	Francisco Beltrão	A	-25,97018937	-53,06862413	Dessedentação de animais	Serra Geral	162	28224	6	6,6
OUT.VIG	2552/2018	Pato Branco	O	-26,22844204	-52,65732439	Limpeza	Serra Geral	102	8064	3	3
OUT.VIG	1349/2016	Francisco Beltrão	I	-26,0309592	-53,06247349	Processo industrial	Serra Geral	200	68544	8,5	8,5
OUT.VIG	1712/2019	Dois Vizinhos	A	-25,85018934	-53,11144984	Dessedentação de animais	Serra Geral	132	10080	10	10
OUT.VIG	2669/2018	Coronel Vivida	C/S	-26,0761376	-52,57879244	Limpeza	Serra Geral	102	1344	4	4
OUT.VIG	1123/2018	São Jorge d'Oeste	I	-25,69674376	-52,9105429	Processo industrial	Serra Geral	160	11760	5	5

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	2825/2018	Dois Vizinhos	A	-25,84761771	-53,07554384	Dessedentação de animais	Serra Geral	258	13440	4	4
OUT.VIG	258/2019	Marmeleiro	A	-26,29432885	-53,17075651	Dessedentação de animais	Serra Geral	166	4032	6	12
OUT.VIG	**	Verê	A	-25,8920029	-53,00274417	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2016	0,3	**
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,8428155	-53,02598402	Dessedentação de animais	Freático	**	2688	0,4	0,36
OUT.VIG	**	Vitorino	A	-26,33512785	-52,87593757	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,5
OUT.VIG	853/2021	Mariópolis	S	-26,35256043	-52,55961985	Abastecimento público	**	**	268800	40	40
OUT.VIG	**	Verê	A	-25,79444445	-52,97888889	Dessedentação de animais	**	**	8064	1	0,4
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,05105207	-53,12528788	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,5
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,72680553	-53,01916666	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,98
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,024633	-53,23007464	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6048	0,9	0,9
OUT.VIG	**	Pato Branco	A	-26,02070374	-52,74167666	Dessedentação de animais	Freático	**	2688	0,8	0,8
OUT.VIG	145/2022	Dois Vizinhos	O	-25,74115594	-53,05703628	Consumo humano	Serra Geral	**	8064	2	2
OUT.VIG	**	Verê	A	-25,806694	-52,950996	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	12096	1,8	1,78
OUT.VIG	871/2022	Francisco Beltrão	I	-26,05126634	-53,02433724	Processo industrial	Serra Geral	**	79833,6	13,2	13,2
OUT.VIG	**	Mariópolis	C/S	-26,37188754	-52,58444464	Pulverização agrícola	Serra Geral	**	345,6	1,8	3
OUT.VIG	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,23842847	-53,24234938	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	0,23
OUT.VIG	733/2022	Marmeleiro	I	-26,14548738	-53,01055157	Processo industrial	**	**	5510,4	8,2	**
OUT.VIG	1268/2019	Pato Branco	I	-26,17150017	-52,6890523	Processo industrial	Serra Geral	93	48384	8	8
OUT.VIG	1314/2013	Bom Sucesso do Sul	A	-26,07956938	-52,82348292	Limpeza	Serra Geral	128	23520	7	7
OUT.VIG	468/2021	Francisco Beltrão	A	-25,95444831	-53,00755378	Dessedentação de animais	Serra Geral	148	8400	5	**
OUT.VIG	422/2014	Coronel Vivida	A	-25,9797505	-52,41067933	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	1680	5	5
OUT.VIG	919/2013-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,02576825	-53,08977472	Dessedentação de animais	Serra Geral	84	24192	8	10
OUT.VIG	1962/2018	Flor da Serra do Sul	A	-26,23656839	-53,24564683	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	20160	6	15
OUT.VIG	1068/2018	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,64614683	-53,13050339	Dessedentação de animais	Serra Geral	96	20160	12	12
OUT.VIG	2064/2022	Francisco Beltrão	S	-25,97659839	-53,00401385	Abastecimento público	Serra Geral	200	67200	10	10
OUT.VIG	2678/2018	Flor da Serra do Sul	A	-26,27392166	-53,25408333	Dessedentação de animais	Serra Geral	250	5040	3	**
OUT.VIG	1482/2019	Francisco Beltrão	C/S	-26,07879339	-53,05909579	Limpeza	Serra Geral	168	**	27	**
OUT.VIG	1458/2018	Dois Vizinhos	C/S	-25,74370117	-53,06534248	Lavagem de veículos	Serra Geral	156	6720	5	5
OUT.VIG	1336/2018	Coronel Domingos Soares	A	-26,32649102	-52,14730903	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	42336	7	**
OUT.VIG	1264/2018	Dois Vizinhos	I	-25,72088736	-53,00618542	Processo industrial	Serra Geral	150	16800	5	**
OUT.VIG	1570/2018	Coronel Vivida	I	-25,95123708	-52,56149463	Uso geral	Serra Geral	120	33600	10	**
OUT.VIG	1106/2016	Vitorino	A	-26,25927996	-52,82964376	Dessedentação de animais	Serra Geral	290	13440	8	8
OUT.VIG	691/2019	Mariópolis	C/S	-26,35539027	-52,5412591	Limpeza	Serra Geral	102	5376	8	8
OUT.VIG	**	Renascença	O	-26,0729127	-52,93341755	Consumo humano	Serra Geral	**	1209,6	1,2	1,2
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,81714929	-53,03206926	Dessedentação de animais	Freático	**	2016	0,3	0,29

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	1291/2022	Renascença	S	-26,16754182	-52,97303707	Abastecimento público	Serra Geral	**	302400	45	45
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	O	-26,01579069	-53,05518557	Abastecimento público	Serra Geral	**	3292,8	1,4	1,4
OUT.VIG	775/2022	Francisco Beltrão	O	-26,06198855	-53,03925444	Consumo humano	Serra Geral Sul	327	20160	5	**
OUT.VIG	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,24479236	-53,26700198	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	0,16	0,16
OUT.VIG	895/2022	Francisco Beltrão	I	-26,0511126	-53,02242599	Limpeza	Serra Geral	**	21504	3,2	240
OUT.VIG	**	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,6343056	-53,12152778	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,60381961	-53,04262393	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,58
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,69437	-52,890506	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7996,8	1,19	1,19
OUT.VIG	**	Marmeleiro	A	-26,20923589	-53,12562472	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2741,76	0,34	0,34
OUT.VIG	932/2022	Dois Vizinhos	A	-25,84673205	-53,07769068	Dessedentação de animais	Serra Geral	68	11424	8,5	8,5
OUT.VIG	325/2021	Clevelândia	S	-26,40274783	-52,37808567	Abastecimento público	Serra Geral	250	302400	45	45
OUT.VIG	945/2022	Renascença	A	-26,14802057	-52,88119872	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7056	7	7
OUT.VIG	**	São João	I	-25,83175583	-52,7331675	Processo industrial	Serra Geral	**	12096	1,8	1,79
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-25,99426146	-53,02329914	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10752	1,6	1,55
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,805388	-53,075308	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	**	Bom Sucesso do Sul	A	-26,08805007	-52,87462821	Dessedentação de animais	**	**	672	0,1	0,1
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-25,94599349	-53,04160436	Dessedentação de animais	**	**	0	0,7	0,7
OUT.VIG	1067/2016	Honório Serpa	S	-26,14580115	-52,38673986	Abastecimento público	Serra Geral	100	168000	25	25
OUT.VIG	780/2013-DPCA	Pato Branco	I	-26,12966015	-52,65389184	Processo industrial	Serra Geral	144	15120	5	**
OUT.VIG	860/2018	Bom Sucesso do Sul	S	-26,0904193	-52,85778323	Abastecimento público	Serra Geral	250	30240	4,5	4,5
OUT.VIG	251/2016	Dois Vizinhos	A	-25,70513749	-52,99916264	Dessedentação de animais	Serra Geral	132	23520	7	10
OUT.VIG	636/2014	Pato Branco	I	-26,18751017	-52,70443248	Limpeza	Serra Geral	120	0	3	3
OUT.VIG	645/2015	Mariópolis	A	-26,34920127	-52,54766199	Irrigação	Serra Geral	145	16800	5	10
OUT.VIG	1715/2019	Dois Vizinhos	A	-25,82711944	-53,09874773	Dessedentação de animais	Serra Geral	216	33600	20	20
OUT.VIG	149/2019	São Jorge d'Oeste	I	-25,69320763	-52,91654397	Processo industrial	Serra Geral	250	20160	5	5
OUT.VIG	784/2019	Dois Vizinhos	A	-25,83576916	-53,09848445	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	26880	20	20
OUT.VIG	736/2016	Clevelândia	I	-26,40047184	-52,43816137	Limpeza	Serra Geral	100	3360	5	**
OUT.VIG	1149/2017	Francisco Beltrão	A	-25,9635216	-53,10505293	Dessedentação de animais	Serra Geral	160	2520	2,5	**
OUT.VIG	894/2019	Dois Vizinhos	A	-25,83617955	-53,01895859	Dessedentação de animais	Serra Geral	176	3024	4,5	**
OUT.VIG	1433/2018	Dois Vizinhos	O	-25,81880364	-53,1016886	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	40320	10	10
OUT.VIG	563/2017	Pato Branco	A	-26,14373331	-52,67496954	Dessedentação de animais	Serra Geral	402	9878,4	4,2	4,2
OUT.VIG	1074/2019	Dois Vizinhos	A	-25,78737777	-53,11927102	Dessedentação de animais	Serra Geral	90	12096	4	12
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	C/S	-26,07535396	-53,04252209	Consumo humano	Serra Geral	**	4032	1,5	1,5
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,99598382	-52,7997116	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6451,2	1,6	1,6
OUT.VIG	**	Marmeleiro	O	-26,12578437	-53,05956696	Limpeza	Serra Geral	**	1344	0,2	0,2

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	**	Marmeleiro	A	-26,20848378	-53,11410214	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3628,8	0,54	0,54
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-25,94520331	-53,01772926	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2083,2	0,31	0,31
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,12775315	-53,18032777	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6048	1,8	1,8
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,00393513	-52,96923566	Consumo humano	Freático	**	2016	1	0,36
OUT.VIG	**	Marmeleiro	I	-26,13760475	-52,99190619	Processo industrial	Serra Geral	**	1512	1,5	1,5
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,77620494	-53,00267626	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	446/2022	Palmas	C/S	-26,49870666	-51,97335549	Limpeza	Serra Geral	**	2352	3,5	**
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,01920834	-52,92238861	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VIG	1056/2022	Cruzeiro do Iguaçu	O	-25,56452043	-53,11285993	Limpeza	Serra Geral	**	2688	8	7,6
OUT.VIG	1175/2021	Francisco Beltrão	O	-26,04835002	-53,05379474	Limpeza	Serra Geral	122	16128	6	40
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80444448	-53,02333337	Dessedentação de animais	Freático	**	9408	1,4	1,11
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,78690362	-53,06705744	Dessedentação de animais	Freático	**	3360	0,5	0,4
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	O	-25,76776585	-52,90386295	Consumo humano	**	**	403,2	1,2	1,2
OUT.VIG	847/2022	São Jorge d'Oeste	A	-25,70809565	-52,94217876	Dessedentação de animais	**	**	24192	6	6
OUT.VIG	180/2014	Pato Branco	A	-26,25326047	-52,68302261	Processo industrial	Serra Geral	**	16128	3	3
OUT.VIG	752/2021	Renascença	S	-26,22935966	-52,88559405	Abastecimento público	Serra Geral	264	10080	3	3
OUT.VIG	956/2022	Francisco Beltrão	I	-26,09263844	-53,09936508	Dessedentação de animais	Serra Geral	144	3360	5	5
OUT.VIG	503/2017	Marmeleiro	A	-26,12133852	-53,10364524	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	7392	2,2	**
OUT.VIG	925/2015	Marmeleiro	A	-26,293189	-53,12946619	Dessedentação de animais	Serra Geral	126	12096	6	6
OUT.VIG	93/2015	Francisco Beltrão	O	-26,07635855	-53,05311466	Limpeza	Serra Geral	100	2688	4	4
OUT.VIG	745/2016	Francisco Beltrão	A	-26,0804582	-53,15573546	Irrigação	Serra Geral	156	3360	5	5,5
OUT.VIG	214/2021	Mariópolis	S	-26,36504366	-52,55299201	Abastecimento público	Serra Geral	264	63840	9,5	9,5
OUT.VIG	397/2018	Vitorino	C/S	-26,27220042	-52,71306292	Limpeza	Serra Geral	70	22176	5,5	5,5
OUT.VIG	513/2023	Verê	I	-25,85133839	-52,8849624	Processo industrial	Serra Geral	198	33600	10	10
OUT.VIG	2821/2018	São Jorge d'Oeste	A	-25,74879013	-52,96774141	Dessedentação de animais	Serra Geral	194	40320	12	12
OUT.VIG	1500/2020	Dois Vizinhos	A	-25,68325595	-53,1258906	Dessedentação de animais	Serra Geral	160	28560	5	5
OUT.VIG	1388/2019	Itapejara d'Oeste	I	-25,98927914	-52,80525239	Processo industrial	Serra Geral	**	25200	7,5	**
OUT.VIG	691/2018	Enéas Marques	A	-25,87586333	-53,09225519	Dessedentação de animais	Serra Geral	126	8064	8	**
OUT.VIG	948/2018	Verê	A	-25,81840954	-52,91001642	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	50400	10	**
OUT.VIG	428/2018	Dois Vizinhos	I	-25,7488097	-53,04516933	Limpeza	Serra Geral	98	6720	5	**
OUT.VIG	1926/2019	Dois Vizinhos	O	-25,74918768	-52,98768274	Consumo humano	Serra Geral	210	2016	3	5
OUT.VIG	1807/2018	Francisco Beltrão	C/S	-26,07387683	-53,05574154	Lavagem de veículos	Serra Geral	108	8568	8,5	**
OUT.VIG	497/2018	Dois Vizinhos	S	-25,71852537	-53,07302845	Abastecimento público	Serra Geral	204	201600	30	30
OUT.VIG	1127/2018	Verê	I	-25,81157018	-52,95094416	Dessedentação de animais	Serra Geral	288	30240	9	**
OUT.VIG	2860/2018	Francisco Beltrão	A	-26,0256725	-52,94255568	Aqüicultura	Serra Geral	300	2016	6	6

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	2287/2018	Dois Vizinhos	A	-25,71818752	-53,00406274	Dessedentação de animais	Serra Geral	90	13440	8	8
OUT.VIG	264/2019	Marmeleiro	A	-26,2294487	-53,15517611	Dessedentação de animais	Serra Geral	258	3360	5	5,54
OUT.VIG	1736/2018	Verê	I	-25,89185335	-52,91597912	Limpeza	Serra Geral	224	6720	2	**
OUT.VIG	**	Palmas	C/S	-26,45097991	-52,02152883	Limpeza	Freático	**	288	1	1
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80530882	-53,05683439	Dessedentação de animais	Freático	**	5040	1	0,58
OUT.VIG	943/2022	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,63412128	-53,07716184	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	8064	3	3
OUT.VIG	772/2022	Bom Sucesso do Sul	A	-26,04363287	-52,83711798	Dessedentação de animais	Serra Geral	108	2688	8	8
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-25,96782428	-52,99002346	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1008	1,5	3
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,78258331	-53,00938891	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80628499	-53,03429468	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	**	Verê	A	-25,81900659	-52,96986583	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	1292/2020	Palmas	O	-26,4887236	-51,98764108	Consumo humano	Serra Geral	108	3080	5	5
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-26,0073144	-52,7914309	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	8064	1,2	1,2
OUT.VIG	**	Coronel Vivida	C/S	-26,00962696	-52,56989694	Limpeza	Serra Geral	**	3528	1,5	1,5
OUT.VIG	**	Vitorino	A	-26,24611477	-52,82000108	Dessedentação de animais	**	**	0	0,3	0,3
OUT.VIG	496/2018	Dois Vizinhos	S	-25,75131737	-53,07795344	Abastecimento público	Serra Geral	168	235200	35	35
OUT.VIG	499/2018	Dois Vizinhos	S	-25,73266496	-53,0776156	Abastecimento público	Serra Geral	66	134400	20	20
OUT.VIG	1150/2014	Clevelândia	S	-26,39927216	-52,34563065	Abastecimento público	Serra Geral	280	188160	35	35
OUT.VIG	331/2022	Coronel Vivida	I	-26,05357993	-52,64404144	Limpeza	Serra Geral	102	10819,2	2,3	**
OUT.VIG	1157/2014	Cruzeiro do Iguaçu	S	-25,61457677	-53,11762315	Abastecimento público	Serra Geral	240	100800	15	15
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	C/S	-25,7867276	-53,04766336	Limpeza	Serra Geral	**	1008	1,5	2
OUT.VIG	1534/2019	Francisco Beltrão	A	-26,02529865	-53,04902085	Dessedentação de animais	Serra Geral	160	11760	7	7
OUT.VIG	077/2014	Vitorino	O	-26,33887026	-52,82151405	Consumo humano	Serra Geral	91	4032	3	**
OUT.VIG	1111/2013-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,04767867	-52,99303408	Limpeza	Serra Geral	**	16800	5	**
OUT.VIG	2314/2018	Itapejara d'Oeste	O	-25,93385885	-52,83561238	Limpeza	Serra Geral	126	6720	4	4
OUT.VIG	1150/2015	Francisco Beltrão	A	-26,07037868	-53,01051431	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	20160	6	12
OUT.VIG	2844/2018	São Jorge d'Oeste	A	-25,71801789	-52,89969194	Dessedentação de animais	Serra Geral	92	25872	11	11,6
OUT.VIG	1481/2019	Palmas	C/S	-26,49039861	-51,99992618	Limpeza	Serra Geral	252	3360	10	**
OUT.VIG	1963/2019	Bom Sucesso do Sul	A	-26,08251425	-52,83072971	Processo industrial	Serra Geral	270	81984	24,4	29
OUT.VIG	1949/2019	Honório Serpa	A	-26,12205127	-52,38950912	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	10080	10	24
OUT.VIG	1776/2018	Dois Vizinhos	C/S	-25,70154714	-53,09603336	Limpeza	Serra Geral	200	8064	4	**
OUT.VIG	1505/2019	Dois Vizinhos	I	-25,78774475	-53,02012154	Limpeza	Serra Geral	186	6048	9	**
OUT.VIG	747/2013-DPCA	Marmeleiro	C/S	-26,15144894	-53,0152347	Lavagem de veículos	Serra Geral	**	8064	3	**
OUT.VIG	714/2019	Francisco Beltrão	A	-26,1095022	-53,18465989	Dessedentação de animais	Serra Geral	234	4032	4	6
OUT.VIG	2409/2018	Pato Branco	O	-26,02738951	-52,73815204	Limpeza	Serra Geral	198	6048	6	6

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	1071/2016	Honório Serpa	S	-26,15113106	-52,41987014	Abastecimento público	Serra Geral	295	67200	10	10
OUT.VIG	1190/2016	Francisco Beltrão	A	-26,16773843	-53,17216596	Dessedentação de animais	Serra Geral	250	27216	4,5	4,5
OUT.VIG	725/2019	Verê	A	-25,9205711	-52,93339274	Dessedentação de animais	Serra Geral	294	6720	5	5
OUT.VIG	895/2019	Marmeleiro	A	-26,139145	-53,054401	Dessedentação de animais	Serra Geral	129	33264	33	**
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,82820842	-53,02743076	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,93
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,7930556	-52,99733334	Dessedentação de animais	Freático	**	3360	0,5	0,4
OUT.VIG	731/2022	Dois Vizinhos	A	-25,85721572	-53,07488114	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	21403,2	4,9	4,9
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,97968866	-52,85950308	Irrigação	Serra Geral	**	1680	0,5	0,5
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,8272764	-53,13662725	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	1	0,4
OUT.VIG	749/2022	Itapejara d'Oeste	A	-25,97741769	-52,91525454	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7123,2	5,3	5,3
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,81495495	-53,04426594	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3628,8	1,8	5
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,08422547	-53,1227208	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2083,2	0,31	0,31
OUT.VIG	1116/2021	São Jorge d'Oeste	A	-25,73734726	-52,94185677	Dessedentação de animais	Serra Geral	222	0	10	10
OUT.VIG	947/2022	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,63707789	-53,10330207	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	5140,8	5,1	5,1
OUT.VIG	1805/2018	Dois Vizinhos	I	-25,7644173	-53,09060184	Processo industrial	**	**	20160	3	**
OUT.VIG	350/2012-DPCA	Palmas	I	-26,58727458	-51,84542759	Envase de água	Serra Geral	250	67200	10	10
OUT.VIG	779/2013-DPCA	Pato Branco	I	-26,13245014	-52,6594319	Processo industrial	Serra Geral	130	10080	3	**
OUT.VIG	328/2021	Clevelândia	S	-26,38251382	-52,32873164	Abastecimento público	Serra Geral	224	235200	35	35
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,74011803	-52,8814719	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	11424	1,7	1,68
OUT.VIG	960/2013-DPCA	Dois Vizinhos	I	-25,75238738	-53,07761344	Processo industrial	Serra Geral	120	20160	6	6
OUT.VIG	1339/2016	Palmas	I	-26,49537388	-51,95529804	Processo industrial	Serra Geral	60	10080	3	3
OUT.VIG	216/2015	Verê	A	-25,88917805	-53,01686357	Dessedentação de animais	Serra Geral	170	26880	10	10
OUT.VIG	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,2506584	-53,25591697	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6720	1	0,38
OUT.VIG	2149/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,62018856	-53,01458424	Dessedentação de animais	Serra Geral	300	9139,2	3,4	3,4
OUT.VIG	203/2018	Pato Branco	C/S	-26,2430607	-52,60641197	Limpeza	**	**	20160	10	**
OUT.VIG	1116/2019	Pato Branco	I	-26,1303285	-52,656947	Limpeza	Serra Geral	126	20160	5	**
OUT.VIG	1485/2019	Marmeleiro	C/S	-26,15472629	-53,02436209	Consumo humano	Serra Geral	206	38707,2	9,6	**
OUT.VIG	776/2019	Verê	A	-25,8767339	-53,06391177	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	6048	3	5,5
OUT.VIG	498/2018	Dois Vizinhos	S	-25,75185936	-53,05718081	Abastecimento público	Serra Geral	283	336000	50	50
OUT.VIG	2288/2018	Dois Vizinhos	A	-25,81999755	-53,09236384	Processo industrial	Serra Geral	150	10080	3	3
OUT.VIG	1444/2016	Dois Vizinhos	I	-25,72564235	-53,10858754	Processo industrial	Serra Geral	350	16800	2,5	**
OUT.VIG	901/2022	Francisco Beltrão	O	-26,08010064	-53,05340918	Limpeza	Serra Geral	**	5880	3,5	3,5
OUT.VIG	**	Pato Branco	AP	-26,24399933	-52,68343196	Lavagem de veículos	Freático	**	2764,8	1,2	1,2
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,68471038	-53,06232153	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2688	0,4	0,4
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,837389	-53,076972	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6720	1	0,86

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	**	Verê	C/S	-25,86458344	-52,91175528	Consumo humano	Serra Geral	**	9072	1,8	1,8
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80030067	-53,01417959	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3360	0,5	0,4
OUT.VIG	**	Palmas	A	-26,52937854	-51,6435079	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	9408	1,4	1,4
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80602997	-53,03362179	Dessedentação de animais	Freático	**	8400	1,25	1,11
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,76875493	-53,0082259	Dessedentação de animais	Freático	**	8400	1,25	1,11
OUT.VIG	**	Verê	AP	-25,86816632	-52,92682929	Consumo humano	Serra Geral	**	1713,6	1,7	1,7
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,05073335	-52,99136433	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	0	0,12	**
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	O	-26,08067082	-52,99410747	Abastecimento público	Serra Geral	**	4300,8	1,6	1,6
OUT.VIG	**	Vitorino	A	-26,34319978	-52,7998801	Consumo humano	Freático	**	6720	1	0,2
OUT.VIG	81/2023	Francisco Beltrão	I	-26,05053533	-53,02110704	Processo industrial	Serra Geral	**	63705,6	15,8	15,8
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,69639857	-52,93942079	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10752	1,6	1,59
OUT.VIG	**	Coronel Vivida	A	-25,9282963	-52,76893004	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	940,8	1,4	1,4
OUT.VIG	**	Marmeleiro	I	-26,16131975	-53,03611608	Consumo humano	Serra Geral	**	6720	1	0,5
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,9809284	-52,79494358	Dessedentação de animais	Serra Geral Sul	**	6014,4	1,79	1,79
OUT.VIG	**	Chopinzinho	A	-25,87634544	-52,67918255	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1344	0,2	0,2
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,748472	-52,977389	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10752	1,6	1,59
OUT.VIG	**	Verê	A	-25,79009499	-52,97254087	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	9596,16	1,19	1,19
OUT.VIG	**	Pato Branco	A	-26,27948387	-52,63829235	Dessedentação de animais	Serra Geral Sul	**	6720	20	20
OUT.VIG	**	Palmas	A	-26,49028186	-52,01898847	Dessedentação de animais	Serra Geral Sul	**	6048	1,8	1,8
OUT.VIG	949/2022	Dois Vizinhos	A	-25,83151619	-53,10135224	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	30576	13	13
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80628668	-53,08890082	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,852648	-53,097971	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	8736	1,3	1,29
OUT.VIG	1081/2022	Dois Vizinhos	A	-25,71936191	-53,02476203	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	8064	3	3
OUT.VIG	854/2021	Mariópolis	S	-26,36505131	-52,5530021	Abastecimento público	Serra Geral	47	241920	36	36
OUT.VIG	326/2021	Clevelândia	S	-26,42352453	-52,36734333	Abastecimento público	Serra Geral	150	336000	50	50
OUT.VIG	320/2015	Coronel Vivida	C/S	-25,98700005	-52,54488039	Controle de emissão de partículas	Serra Geral	270	5376	8	8
OUT.VIG	2795/2018	São João	I	-25,86163898	-52,72866126	Processo industrial	Serra Geral / Guarani	1150	1209600	180	**
OUT.VIG	1154/2020	Dois Vizinhos	A	-25,80439783	-52,99984307	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	3360	10	**
OUT.VIG	1053/2014	Flor da Serra do Sul	A	-26,23596836	-53,25396689	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	10080	5	5
OUT.VIG	213/2021	Mariópolis	S	-26,35811126	-52,55993212	Abastecimento público	Serra Geral	157	134400	20	20
OUT.VIG	1313/2013	Bom Sucesso do Sul	I	-26,07956938	-52,82348292	Limpeza	Serra Geral	**	16800	7	**
OUT.VIG	1038/2016	Vitorino	A	-26,22528998	-52,79262332	Dessedentação de animais	Serra Geral	183	0	10	**
OUT.VIG	2096/2018	Clevelândia	C/S	-26,23238105	-52,49781109	Limpeza	Serra Geral	102	2880	5	5
OUT.VIG	778/2016	Francisco Beltrão	C/S	-26,08452846	-53,08748496	Limpeza	Serra Geral	160	20160	3	**
OUT.VIG	2880/2018	Palmas	C/S	-26,51070378	-51,99759844	Processo industrial	Serra Geral	144	23040	8	8

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	2301/2018	São João	A	-25,79789656	-52,78028443	Dessedentação de animais	Serra Geral	151	30240	10	15
OUT.VIG	2980/2018	Vitorino	I	-26,34410353	-52,84667546	Processo industrial	Serra Geral	96	6912	4	4
OUT.VIG	1814/2018	Marmeleiro	I	-26,14539457	-52,99515871	Processo industrial	Serra Geral	163	5241,6	7,8	7,8
OUT.VIG	909/2018	Francisco Beltrão	A	-26,05704075	-52,95817528	Dessedentação de animais	Serra Geral	130	2016	3	**
OUT.VIG	796/2018	Dois Vizinhos	A	-25,69373907	-53,03399274	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	3024	3	**
OUT.VIG	946/2018	Mariópolis	C/S	-26,37127642	-52,58310095	Dessedentação de animais	Serra Geral	198	6720	5	**
OUT.VIG	1143/2018	Coronel Domingos Soares	A	-26,32659791	-52,14719358	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	48384	8	**
OUT.VIG	1049/2019	Itapejara d'Oeste	I	-25,96484806	-52,80255089	Processo industrial	Serra Geral	252	7257,6	1,8	**
OUT.VIG	796/2019	Francisco Beltrão	O	-25,98776012	-53,17166761	Dessedentação de animais	Serra Geral	352	6048	1,8	1,8
OUT.VIG	1128/2018	Francisco Beltrão	I	-26,00536124	-53,03559609	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	43008	8	**
OUT.VIG	973/2019	Marmeleiro	I	-26,14486502	-53,02982228	Processo industrial	Serra Geral	150	20160	20	20
OUT.VIG	1362/2019	Dois Vizinhos	A	-25,82025971	-53,09064625	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	8064	8	8
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,75566568	-52,90554394	Abastecimento público	Serra Geral	**	4752	6,6	6,6
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,83362071	-53,08380752	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3024	0,45	0,4
OUT.VIG	**	Marmeleiro	I	-26,18592382	-53,04827858	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4636,8	0,69	0,69
OUT.VIG	**	Marmeleiro	A	-26,19089475	-53,08042767	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2016	0,3	0,3
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,69757007	-52,9149898	Dessedentação de animais	Freático	**	9408	1,4	1,4
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,77706988	-53,01657603	Dessedentação de animais	Freático	**	9408	1,4	1,11
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,709083	-53,008111	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	5308,8	0,79	0,79
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-26,03338673	-52,7794744	Dessedentação de animais	Freático	**	672	0,1	0,03
OUT.VIG	930/2022	Dois Vizinhos	A	-25,68401786	-53,12864108	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	29702,4	6,8	6,8
OUT.VIG	931/2022	Dois Vizinhos	A	-25,80667614	-53,08943616	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	16128	4	4
OUT.VIG	891/2022	Verê	I	-25,8503707	-52,88308443	Processo industrial	Serra Geral	**	146832	23	23
OUT.VIG	1035/2022	Dois Vizinhos	A	-25,85844645	-53,08348218	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	5040	3	3
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,82595242	-53,13747705	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,4
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,08180751	-53,11887677	Aqüicultura	Serra Geral	**	4838,4	1,8	1,8
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,68594448	-53,06225001	Dessedentação de animais	**	**	14515,2	1,8	0,79
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	AP	-26,06960761	-53,14128321	Consumo humano	**	**	3427,2	1,7	1,7
OUT.VIG	1612/2022	Pato Branco	I	-26,17363018	-52,6883723	Processo industrial	Guarani / Botucatu	1090	354816	132	**
OUT.VIG	378/2014	Francisco Beltrão	O	-26,08468857	-53,05559471	Limpeza	Serra Geral	100	3360	5	5
OUT.VIG	610/2014	Marmeleiro	I	-26,13407892	-53,00330453	Limpeza	Serra Geral	108	10080	5	5
OUT.VIG	2324/2018	Pato Branco	A	-26,2486305	-52,66946248	Dessedentação de animais	Serra Geral	198	11760	5	5
OUT.VIG	2547/2018	Francisco Beltrão	O	-26,02894817	-53,11597493	Irrigação	Serra Geral	84	15120	9	9
OUT.VIG	215/2015	Verê	A	-25,88881806	-53,01509355	Dessedentação de animais	Serra Geral	188	10080	5	5
OUT.VIG	046/2016	Francisco Beltrão	A	-26,00263801	-53,13670497	Dessedentação de animais	Serra Geral	100	11760	7	7

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VIG	1401/2016	Marmeleiro	A	-26,28438917	-53,07475574	Irrigação	Serra Geral	162	10080	5	15
OUT.VIG	2648/2018	Itapejara d'Oeste	A	-26,04163939	-52,78466246	Dessedentação de animais	Serra Geral	78	12096	3	3,05
OUT.VIG	381/2015	Francisco Beltrão	A	-26,08956876	-53,00735437	Dessedentação de animais	Serra Geral	153	13440	8	8
OUT.VIG	1727/2019	Francisco Beltrão	O	-26,07857881	-52,98322414	Limpeza	Serra Geral	252	1680	5	12
OUT.VIG	2613/2018	Clevelândia	O	-26,37974216	-52,32892044	Limpeza	Serra Geral	102	1814,4	2,7	2,7
OUT.VIG	252/2014	Clevelândia	C/S	-26,40077202	-52,38625097	Consumo humano	Serra Geral	90	6720	2	**
OUT.VIG	1169/2019	Dois Vizinhos	A	-25,73310757	-53,0038128	Dessedentação de animais	Serra Geral	114	4032	4	4
OUT.VIG	1808/2018	Renascença	I	-26,15890989	-52,95481021	Processo industrial	Serra Geral	222	10752	4	4
OUT.VIG	1519/2019	Pato Branco	C/S	-26,20367532	-52,69108713	Limpeza	Serra Geral	72	15120	5	**
OUT.VIG	1004/2019	Pato Branco	C/S	-26,23762827	-52,6809378	Limpeza	Serra Geral	125	13440	4	**
OUT.VIG	590/2018	Dois Vizinhos	A	-25,82253131	-53,11352266	Dessedentação de animais	Serra Geral	162	9408	7	7
OUT.VIG	3023/2018	Dois Vizinhos	O	-25,72997729	-53,07950336	Limpeza	Serra Geral	126	3360	2,5	2,5
OUT.VIG	**	Marmeleiro	A	-26,1908974	-53,08043222	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2016	0,3	0,3
OUT.VIG	1182/2020	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,68136945	-53,11844596	Dessedentação de animais	Serra Geral	222	2016	3	4
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,72969818	-52,84915724	Abastecimento público	Serra Geral	**	6048	3	3
OUT.VIG	**	São Jorge d'Oeste	AP	-25,62558686	-52,98073296	Abastecimento público	Serra Geral	**	8064	12	45
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,80959398	-53,02042228	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,01068927	-53,01102417	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	5376	0,8	0,8
OUT.VIG	**	Francisco Beltrão	A	-26,11680024	-53,05589435	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6451,2	1,6	1,6
OUT.VIG	**	Clevelândia	A	-26,18131869	-52,51662303	Pulverização agrícola	Serra Geral	**	12096	1,8	1,8
OUT.VIG	144/2022	Pato Branco	C/S	-26,23487511	-52,68312812	Limpeza	Serra Geral	**	3360	2	2
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-25,99009853	-52,7844984	Dessedentação de animais	Freático	**	67,2	0,01	0,01
OUT.VIG	**	Marmeleiro	A	-26,34663868	-53,06047079	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	12096	1,8	1,8
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,81702774	-53,13169445	Dessedentação de animais	Freático	**	6720	1	0,79
OUT.VIG	1194/2022	Dois Vizinhos	A	-25,77965998	-53,09760605	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	12768	1,9	1,9
OUT.VIG	1324/2020	Clevelândia	A	-26,41131594	-52,44657184	Dessedentação de animais	Serra Geral Sul	10	5040	5	10
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,83933331	-53,11555558	Dessedentação de animais	Freático	**	3360	0,5	0,4
OUT.VIG	**	São João	A	-25,86715393	-52,81718003	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VIG	**	Clevelândia	A	-26,20262836	-52,53662345	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1344	1	**
OUT.VIG	**	Dois Vizinhos	A	-25,77680112	-53,00391944	Dessedentação de animais	Freático	**	8064	1,2	1,11
OUT.VIG	1678/2019	Marmeleiro	A	-26,22730811	-53,0641571	Dessedentação de animais	**	**	15120	15	15
OUT.VIG	**	Itapejara d'Oeste	A	-26,00044177	-52,85597404	Dessedentação de animais	**	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VIG	457/2023	Verê	I	-25,86106357	-52,90896492	Processo industrial	**	**	6720	5	5
OUT.REN	2735/2019	Palmas	I	-26,49652373	-51,99762838	Lavagem de veículos	Serra Geral	186	53760	10	**
OUT.VEN	3217/2019	Francisco Beltrão	I	-26,0378284	-53,06035455	Processo industrial	Serra Geral	290	147840	22	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	1811/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77414749	-53,06730346	Processo industrial	Serra Geral	64	145152	36	36
OUT.VEN	0001/2003-DRH	Coronel Domingos Soares	AP	-26,24804266	-52,06037778	Abastecimento público	Serra Geral	**	40320	10	15
OUT.VEN	3413/2019	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,56498344	-53,08378908	Dessedentação de animais	Serra Geral	228	13440	5	5,3
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,66541982	-53,05981813	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,71515431	-53,05931897	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	3218/2019	Marmeleiro	A	-26,14875889	-53,02722478	Dessedentação de animais	Serra Geral	70	6480	15	**
OUT.VEN	778/2012-DPCA	Pato Branco	A	-26,26081042	-52,70216279	Processo industrial	Serra Geral	200	40320	10	20
OUT.VEN	1076/2011-DPCA	Verê	A	-25,88815798	-53,03619371	Dessedentação de animais	Serra Geral	110	6720	2	2
OUT.VEN	1091/2011-DPCA	Enéas Marques	A	-25,89893777	-53,10621429	Dessedentação de animais	Serra Geral	128	9408	4	4
OUT.VEN	604/2012-DPCA	Verê	A	-25,89083844	-52,90907276	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	10080	6	6
OUT.VEN	943/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,05116866	-52,99986414	Dessedentação de animais	Serra Geral	165	6048	3	4,5
OUT.VEN	122/2012-DPCA	Marmeleiro	A	-26,13585871	-53,06445501	Dessedentação de animais	Serra Geral	123	8064	6	**
OUT.VEN	89/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,00790831	-53,0583844	Dessedentação de animais	Serra Geral	270	12096	2	**
OUT.VEN	823/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-25,96527822	-53,04089408	Dessedentação de animais	Serra Geral	63	13440	5	5
OUT.VEN	0119/00-DRH	São Jorge d'Oeste	S	-25,6073771	-53,01551235	Abastecimento público	**	**	**	3	**
OUT.VEN	2650/2019	São Jorge d'Oeste	S	-25,71739273	-52,93884204	Abastecimento público	Serra Geral	250	114240	17	17
OUT.VEN	0550/96-DRH	Mariópolis	S	-26,30719108	-52,5602519	Abastecimento público	Serra Geral	138	**	4	**
OUT.VEN	0548/96-DRH	Mariópolis	S	-26,26215097	-52,55114163	Abastecimento público	Serra Geral	150	**	2,2	**
OUT.VEN	0551/96-DRH	Mariópolis	S	-26,32854135	-52,50494157	Abastecimento público	Serra Geral	156	**	2	**
OUT.VEN	810/2006-DRH	Verê	S	-25,87668838	-52,91268272	Abastecimento público	Serra Geral	130	201600	30	30
OUT.VEN	1139/2010-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08090859	-53,04797464	Consumo humano	Serra Geral	168	5040	3	**
OUT.VEN	53/2008-DRH	Verê	C/S	-25,88060841	-52,90912271	Lavagem de veículos	Serra Geral	186	10080	3	5
OUT.VEN	97/2005-DRH	Dois Vizinhos	C/S	-25,73999742	-53,0531232	Lavagem de veículos	**	**	12096	3	3,8
OUT.VEN	1151/2011-DPCA	Dois Vizinhos	C/S	-25,78229737	-53,10727379	Processo industrial	Serra Geral	174	**	6	**
OUT.VEN	886/2020	Francisco Beltrão	I	-26,06152856	-53,03716447	Processo industrial	Serra Geral	252	13440	4	5
OUT.VEN	**	Pato Branco	I	-26,17324398	-52,69190826	Consumo humano	Serra Geral	**	3225,6	0,8	**
OUT.VEN	2841/2019	Bom Sucesso do Sul	I	-26,08265849	-52,81443816	Processo industrial	Serra Geral	204	17280	20	20
OUT.VEN	1118/2012-DPCA	Marmeleiro	I	-26,14721894	-53,01062465	Limpeza	Serra Geral	108	5040	3	**
OUT.VEN	977/2010-DPCA	Palmas	I	-26,46605361	-52,00314829	Processo industrial	Serra Geral	150	10080	5	**
OUT.VEN	984/99-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,08671861	-53,04564465	Processo industrial	Serra Geral	86	**	4	**
OUT.VEN	1304/2010-DPCA	Pato Branco	I	-26,16953025	-52,6651421	Processo industrial	Serra Geral	132	7488	2	**
OUT.VEN	1120/2002-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,0841187	-53,01940444	Processo industrial	Serra Geral	**	13440	5	6
OUT.VEN	1539/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,74605739	-53,06926335	Processo industrial	Serra Geral	**	20160	5	9
OUT.VEN	0447/95-DIFL	Francisco Beltrão	I	-26,02656838	-53,05459445	Processo industrial	Serra Geral	143	58020,48	14,39	**
OUT.VEN	**	Clevelândia	A	-26,24545273	-52,49493998	Pulverização agrícola	**	**	0	1	1,8

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	345/2020	Francisco Beltrão	A	-26,03991143	-53,10946039	Dessedentação de animais	Serra Geral	168	1512	4,5	4,5
OUT.VEN	**	Enéas Marques	A	-25,89967247	-53,07552958	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3158,4	0,47	0,39
OUT.VEN	**	Verê	A	-25,79909936	-52,97684811	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6370,56	0,79	0,79
OUT.VEN	3983/2019	Dois Vizinhos	A	-25,69450136	-53,10662149	Dessedentação de animais	Serra Geral	0	2520	2,5	**
OUT.VEN	2915/2019	Dois Vizinhos	A	-25,79072428	-53,0553872	Dessedentação de animais	Serra Geral	162	7056	7	7,5
OUT.VEN	3501/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,61829337	-53,01438496	Irrigação	Serra Geral	180	6720	2	**
OUT.VEN	210/2011-DPCA	Flor da Serra do Sul	A	-26,24594859	-53,20035652	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3024	3	3
OUT.VEN	258/2006-DRH	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,58946667	-53,12052307	Dessedentação de animais	Serra Geral	1210	16800	10	36
OUT.VEN	522/2010-DPCA	Mariópolis	A	-26,30902128	-52,5065215	Consumo humano	Serra Geral	66	3360	2	**
OUT.VEN	841/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,04632822	-53,11836502	Limpeza	Serra Geral	93	**	5	**
OUT.VEN	362/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,08861865	-53,03724459	Consumo humano	Serra Geral	162	**	3	**
OUT.VEN	111/2008-DRH	Dois Vizinhos	O	-25,70761752	-52,99313261	Abastecimento doméstico	Serra Geral	132	16800	5	5,5
OUT.VEN	1876/2004-DRH	Pato Branco	O	-26,21606042	-52,66132228	Abastecimento doméstico	Serra Geral	**	10080	2,5	10
OUT.VEN	1838/2004-DRH	Pato Branco	O	-26,21601039	-52,66968234	Abastecimento doméstico	Serra Geral	**	10080	2,5	30
OUT.VEN	0983/99-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,07484854	-53,05543467	Consumo humano	**	138	16128	3	**
OUT.VEN	956/2012-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,0378284	-53,06035455	Processo industrial	Serra Geral	290	147840	22	**
OUT.VEN	1072/2010-DPCA	Itapejara d'Oeste	I	-25,97205906	-52,81206237	Dessedentação de animais	Serra Geral	273	5040	5	5
OUT.VEN	512/2003-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,04824824	-53,11542501	Processo industrial	Serra Geral	100	8064	3	3
OUT.VEN	3213/2019	Dois Vizinhos	I	-25,77925748	-53,07395353	Processo industrial	Serra Geral	90	235872	39	**
OUT.VEN	1032/2002-DRH	Marmeleiro	AP	-26,19183884	-53,07949537	Abastecimento público	Serra Geral	120	16128	6	6
OUT.VEN	1214/2003-DRH	São Jorge d'Oeste	AP	-25,75989779	-52,96799264	Abastecimento público	Serra Geral	200	13440	2	2
OUT.VEN	358/2001-DRH	Honório Serpa	AP	-26,25747174	-52,3295199	Abastecimento público	Serra Geral	100	32256	8	8
OUT.VEN	1131/2002-DRH	Dois Vizinhos	AP	-25,80405775	-53,02281325	Abastecimento público	Serra Geral	96	12096	3	3,5
OUT.VEN	41/2005-DRH	Palmas	C/S	-26,4811637	-51,99160826	Consumo humano	Serra Geral	**	30240	5	9
OUT.VEN		Pato Branco	A	-26,20868032	-52,68218241	Limpeza	Freático	**	2016	0,75	**
OUT.VEN	0031/00-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,08374854	-53,06378477	Consumo humano	**	110	**	5	**
OUT.VEN		Dois Vizinhos	A	-25,78739478	-53,12077556	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6370,56	0,79	**
OUT.VEN	3981/2019	Dois Vizinhos	A	-25,72756327	-52,98935602	Dessedentação de animais	Serra Geral	192	2688	8	8
OUT.VEN	4743/2019	Dois Vizinhos	A	-25,75481966	-53,02112891	Dessedentação de animais	Serra Geral	144	14112	6	9
OUT.VEN	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,21642172	-53,2701338	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6289,92	0,78	0,78
OUT.VEN	**	Bom Sucesso do Sul	A	-26,03280073	-52,83080646	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3998,4	1,19	1,19
OUT.VEN	18/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,78942769	-53,02365319	Consumo humano	Serra Geral	252	11760	3,5	3,5
OUT.VEN	1090/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,05504825	-53,11711505	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	9408	4	4
OUT.VEN	791/2011-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,74049734	-53,07676338	Dessedentação de animais	Serra Geral	288	6720	2	2
OUT.VEN	816/2000-DRH	Francisco Beltrão	S	-25,9771884	-53,00340385	Abastecimento público	**	**	11760	3,5	3,5

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	4622/2019	Verê	S	-25,88881505	-52,91364478	Abastecimento público	Serra Geral	290	168000	25	25
OUT.VEN	230/2004-DRH	Renascença	S	-26,16792914	-52,97360446	Abastecimento público	Serra Geral	**	268800	40	40
OUT.VEN	0552/96-DRH	Mariópolis	S	-26,39537129	-52,58649249	Abastecimento público	Serra Geral	138	**	1,39	**
OUT.VEN	647/2011-DPCA	Pato Branco	S	-26,0926401	-52,63277152	Abastecimento público	Serra Geral	150	40320	6	6
OUT.VEN	0800/96-DRH	Vitorino	S	-26,26750026	-52,75346321	Abastecimento público	Serra Geral	150	**	1,2	**
OUT.VEN	0416/96-DIFL	Clevelândia	S	-26,41113228	-52,32354053	Abastecimento público	Serra Geral	150	**	16	**
OUT.VEN	0069/96-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,8462476	-53,10283404	Abastecimento público	Serra Geral	36	**	4	**
OUT.VEN	0359/96-DRH	Coronel Vivida	S	-26,05810041	-52,51146044	Abastecimento público	Serra Geral	48	**	7	**
OUT.VEN	0356/96-DRH	Coronel Vivida	S	-26,06069023	-52,56497086	Abastecimento público	Serra Geral	85	**	8	**
OUT.VEN	0358/96-DRH	Coronel Vivida	S	-26,02837019	-52,54755059	Abastecimento público	Serra Geral	72	**	4	**
OUT.VEN	0309/97-DRH	Verê	S	-25,86373821	-52,94950295	Abastecimento público	Serra Geral	63	**	4	**
OUT.VEN	676/2006-DRH	Itapejara d'Oeste	S	-25,95788911	-52,78325209	Abastecimento público	Serra Geral	300	53760	8	8
OUT.VEN	0410/97-DRH	Verê	S	-25,8824382	-52,96827317	Abastecimento público	Serra Geral	190	**	4	**
OUT.VEN	0053/97-DRH	Verê	S	-25,76982788	-52,95145256	Abastecimento público	Serra Geral	90	**	3	**
OUT.VEN	622/2010-DPCA	Cruzeiro do Iguaçu	S	-25,62024677	-53,12253321	Abastecimento público	Serra Geral	200	60480	9	9
OUT.VEN	705/2009-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,08041857	-53,05083466	Abastecimento doméstico	Serra Geral	162	8467,2	1,4	**
OUT.VEN	539/2007-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,06777826	-53,12800519	Consumo humano	Serra Geral	340	32256	6	6
OUT.VEN	970/2010-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,06867859	-53,03414448	Consumo humano	Serra Geral	252	26880	5	5
OUT.VEN	572/2011	Francisco Beltrão	C/S	-26,0829886	-53,04738464	Consumo humano	Serra Geral	120	4032	6	**
OUT.VEN	439/2013-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,07759848	-53,07574484	Processo industrial	Serra Geral	156	16800	5	**
OUT.VEN	0987/99-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,08534861	-53,04642465	Processo industrial	**	100	**	5	**
OUT.VEN	777/2010-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,08043851	-53,0698548	Limpeza	Serra Geral	**	**	5	35
OUT.VEN	1013/2007-DRH	Palmas	I	-26,36990327	-52,00704789	Consumo humano	Serra Geral	158	1680	1	5,6
OUT.VEN	1078/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,04644842	-53,0630046	Limpeza	Serra Geral	150	26880	5	**
OUT.VEN	1112/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,08055866	-53,02724448	Limpeza	Serra Geral	60	6720	4	**
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-26,0165741	-52,97371597	Dessedentação de animais	**	**	0	0,3	0,7
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-26,04854937	-52,96431723	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	0,16
OUT.VEN	**	Pato Branco	A	-26,20023099	-52,6479687	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1854,72	0,23	0,23
OUT.VEN	**	Marmeleiro	A	-26,15640414	-53,05311574	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-25,94590727	-53,04156096	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1532,16	0,19	**
OUT.VEN	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,24024928	-53,25747634	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3091,2	0,46	0,38
OUT.VEN	1445/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,0125177	-53,23321575	Dessedentação de animais	Serra Geral	174	8400	2,5	2,5
OUT.VEN	1145/2011-DPCA	Enéas Marques	A	-25,91856793	-53,07908417	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	9408	4	4
OUT.VEN	493/2007-DRH	Honório Serpa	A	-26,13761135	-52,32405934	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	8064	3	3,17
OUT.VEN	275/2006-DRH	Itapejara d'Oeste	A	-25,96650887	-52,86082272	Dessedentação de animais	Serra Geral	110	20160	5	5

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	786/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,07608836	-53,10604506	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	13440	2,5	2,5
OUT.VEN	0183/99-DRH	Pato Branco	O	-26,2344904	-52,68240252	Abastecimento doméstico	**	**	10080	3	**
OUT.VEN	1877/2004-DRH	Dois Vizinhos	O	-25,74811742	-53,0614933	Abastecimento doméstico	Serra Geral	204	4838,4	1,2	1,2
OUT.VEN	1303/2012-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,08293857	-53,05572471	Limpeza	Serra Geral	100	2016	3	**
OUT.VEN	1496/2006-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,09030863	-53,04448465	Abastecimento doméstico	Serra Geral	188	8400	2,5	4,5
OUT.VEN	1875/2004-DRH	Dois Vizinhos	O	-25,74514743	-53,05651325	Abastecimento doméstico	Serra Geral	**	3225,6	0,8	0,8
OUT.VEN	363/2008-DRH	Francisco Beltrão	A	-26,07549864	-53,02806446	Irrigação	Serra Geral	198	23520	7	7,2
OUT.VEN	0618/94-DIFL	Coronel Domingos Soares	A	-26,32688262	-52,1477588	Consumo humano	Serra Geral	158	**	8,3	**
OUT.VEN	955/2012-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,03662839	-53,06274456	Processo industrial	Serra Geral	165	255360	38	**
OUT.VEN	3216/2019	Francisco Beltrão	I	-26,04059841	-53,06023456	Processo industrial	Serra Geral	217	322560	40	**
OUT.VEN	0508/94-DIFL	Mariópolis	I	-26,3068907	-52,66742272	Processo industrial	Serra Geral	73	**	6	**
OUT.VEN	1813/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77380745	-53,07734353	Processo industrial	Serra Geral	172	68544	17	17
OUT.VEN	0388/95-DIFL	Francisco Beltrão	I	-26,03462839	-53,05873452	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	**	4,8	**
OUT.VEN	1815/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77209746	-53,07227348	Processo industrial	Serra Geral	90	161280	40	40
OUT.VEN	1396/2005-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,74908748	-53,04523318	Processo industrial	Serra Geral	70	13440	5	5
OUT.VEN	**	Enéas Marques	AP	-25,8755092	-53,11569977	Abastecimento público	**	**	0	0	**
OUT.VEN	1035/2002-DRH	Marmeleiro	AP	-26,11783871	-53,04868481	Abastecimento público	Serra Geral	160	10080	3	3
OUT.VEN	721/2001-DRH	Marmeleiro	AP	-26,29971921	-53,07791583	Abastecimento público	Serra Geral	105	32256	8	8
OUT.VEN	666/2002-DRH	Clevelândia	AP	-26,38898219	-52,32680046	Processo industrial	Serra Geral	84	10752	4	8
OUT.VEN	359/2001-DRH	Honório Serpa	AP	-26,14455094	-52,4450603	Abastecimento público	Serra Geral	156	12096	3	3
OUT.VEN	58/2012-DPCA	Pato Branco	I	-26,24306039	-52,69466265	Processo industrial	Serra Geral	354	20160	6	**
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,85254644	-53,11703889	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	851/2022	Pato Branco	A	-26,13884501	-52,67989822	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	15120	4,5	7
OUT.VEN	**	Enéas Marques	A	-25,92003746	-53,07633176	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VEN	3795/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,73774179	-52,94408574	Dessedentação de animais	Serra Geral	270	2688	8	8
OUT.VEN	2275/2019	Dois Vizinhos	A	-25,83294435	-53,08289192	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	4099,2	6,1	6,1
OUT.VEN	284/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,0862486	-53,04820467	Dessedentação de animais	Serra Geral	114	18144	3	3,7
OUT.VEN	2648/2019	São Jorge d'Oeste	S	-25,71976541	-52,90048292	Abastecimento público	Serra Geral	250	134400	20	20
OUT.VEN	4617/2019	Verê	S	-25,84226824	-52,91822262	Abastecimento público	Serra Geral	**	26880	4	4
OUT.VEN	306/2003-DRH	Marmeleiro	S	-26,14098887	-53,02506473	Abastecimento público	Serra Geral	**	33600	5	5
OUT.VEN	0025/96-DRH	Itapejara d'Oeste	S	-25,9808589	-52,8640428	Abastecimento público	Serra Geral	138	**	1,5	**
OUT.VEN	0032/96-DRH	Francisco Beltrão	S	-26,05727872	-52,98867409	Abastecimento público	Serra Geral	142	**	3	**
OUT.VEN	0043/97-DRH	Marmeleiro	S	-26,16777884	-53,05756509	Abastecimento público	Serra Geral	114	**	4	**
OUT.VEN	0915/97-DRH	São Jorge d'Oeste	S	-25,72972813	-52,84267156	Abastecimento público	Serra Geral	148	**	3	**
OUT.VEN	0540/96-DRH	Flor da Serra do Sul	S	-26,23640812	-53,3219774	Abastecimento público	Serra Geral	130	**	1,5	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	844/2011-DPCA	Marmeleiro	C/S	-26,1477889	-53,02342475	Lavagem de veículos	Serra Geral	162	10080	5	**
OUT.VEN	**	Coronel Vivida	C/S	-25,99945635	-52,56112615	Limpeza	**	**	0	0,12	0,12
OUT.VEN	1291/2006-DRH	Renascença	C/S	-26,16001921	-52,94733422	Consumo humano	Serra Geral	216	2688	2	2
OUT.VEN	183/2010-DPCA	Palmas	C/S	-26,46368356	-52,01555837	Limpeza	Serra Geral	138	8640	3	3
OUT.VEN	171/2006-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,07925857	-53,05162466	Abastecimento doméstico	Serra Geral	318	10080	2,5	9
OUT.VEN	0110/00-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,08391858	-53,05169468	Consumo humano	**	162	**	2,5	**
OUT.VEN	0002/95-DIFL	Dois Vizinhos	I	-25,73002738	-53,05594318	Processo industrial	Serra Geral	119	**	6,9	**
OUT.VEN	0062/99-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,03507839	-53,05923453	Processo industrial	Serra Geral	156	32256	8	**
OUT.VEN	749/2005-DRH	Coronel Vivida	C/S	-25,98248996	-52,56683054	Consumo humano	Serra Geral	250	6048	1,5	1,5
OUT.VEN	989/2010-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08117856	-53,05454469	Consumo humano	Serra Geral	112	4032	3	**
OUT.VEN	805/2007-DRH	Honório Serpa	I	-26,24320129	-52,4409107	Consumo humano	Serra Geral	71	28224	7	8
OUT.VEN	150/2011-DPCA	Palmas	I	-26,46497358	-52,00938833	Processo industrial	**	100	32256	6	6
OUT.VEN	441/2020	Pato Branco	I	-26,24725037	-52,70294273	Consumo humano	Serra Geral	91	11520	4	**
OUT.VEN	215/2001-DRH	Pato Branco	I	-26,2005803	-52,67971235	Processo industrial	**	97	5376	2	2
OUT.VEN	993/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-25,98467804	-53,10975469	Irrigação	Serra Geral	105	11760	3,5	3,5
OUT.VEN	671/2000-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,03724884	-52,93488359	Processo industrial	**	259	13440	5	5
OUT.VEN	025/2001-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,1356583	-53,17904588	Consumo humano	Serra Geral	124	40320	10	13
OUT.VEN	**	Clevelândia	A	-26,24331013	-52,49523291	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1209,6	1,8	**
OUT.VEN	1610/2020	Francisco Beltrão	A	-26,06420849	-53,06027466	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7056	3	**
OUT.VEN	992/2011-DPCA	Verê	A	-25,93665828	-52,99868364	Dessedentação de animais	Serra Geral	200	13440	10	10
OUT.VEN	712/2010-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,8181578	-53,02030329	Dessedentação de animais	Serra Geral	90	11760	7	10
OUT.VEN	697/2012-DPCA	São Jorge d'Oeste	A	-25,73973786	-52,92905226	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	13440	8	8
OUT.VEN	553/2007-DRH	Verê	A	-25,91886871	-52,85842249	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	20160	5	5
OUT.VEN	381/2003-DRH	Mariópolis	A	-26,30703092	-52,60692226	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	40320	10	20
OUT.VEN	666/2001-DRH	Palmas	A	-26,51321398	-51,94529804	Abastecimento doméstico	Serra Geral	100	12337,92	4,59	4,65
OUT.VEN	910/2003-DRH	Clevelândia	I	-26,41960212	-52,37765099	Processo industrial	Serra Geral	**	72576	9	9
OUT.VEN	61/2007-DRH	Itapejara d'Oeste	O	-25,98660933	-52,74847195	Consumo humano	Serra Geral	150	4032	1	1
OUT.VEN	1286/2010-DPCA	Pato Branco	O	-26,2296804	-52,67979248	Consumo humano	Serra Geral	107	1008	3	**
OUT.VEN	1229/2007-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,04059841	-53,06023456	Dessedentação de animais	Serra Geral	217	56448	12	12
OUT.VEN	1819/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,76866742	-53,08111354	Processo industrial	Serra Geral	182	56448	14	14
OUT.VEN	3212/2019	Dois Vizinhos	I	-25,77400749	-53,06674345	Processo industrial	Serra Geral	120	169344	28	**
OUT.VEN	3211/2019	Dois Vizinhos	I	-25,77414749	-53,06730346	Processo industrial	Serra Geral	64	217728	36	**
OUT.VEN	0640/96-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,08542874	-53,00914436	Processo industrial	Serra Geral	150	**	6,8	**
OUT.VEN	25/2007-DRH	Renascença	AP	-26,33058972	-52,9636551	Abastecimento público	Serra Geral	**	8400	5	**
OUT.VEN	883/2006-DRH	Bom Sucesso do Sul	AP	-26,05260894	-52,92319357	Abastecimento público	Serra Geral	**	26880	8	8

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	178/2006-DRH	Mariópolis	AP	-26,34369121	-52,56094207	Abastecimento público	Serra Geral	146	20160	5	**
OUT.VEN	1034/2002-DRH	Marmeleiro	AP	-26,16031865	-53,10544542	Abastecimento público	Serra Geral	128	21504	8	**
OUT.VEN	962/2012-DPCA	Francisco Beltrão	AP	-26,07029852	-53,05765467	Limpeza	Serra Geral	100	13440	2,5	**
OUT.VEN	707/2011-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,08634857	-53,05857474	Consumo humano	Serra Geral	169	4032	3	**
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,79211709	-53,13177724	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	5402,88	0,67	0,67
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-25,9517181	-53,06824117	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-25,96360556	-52,99822271	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	5080,32	0,63	0,63
OUT.VEN	**	Verê	A	-25,86892677	-52,93693138	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6370,56	0,79	0,79
OUT.VEN	**	Verê	A	-25,86093264	-52,94812486	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7176,96	0,89	0,89
OUT.VEN	3411/2019	Marmeleiro	A	-26,15091509	-53,04399749	Dessedentação de animais	Serra Geral	162	20160	4	5
OUT.VEN	110/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,08653851	-53,07400486	Dessedentação de animais	Serra Geral	100	3360	5	**
OUT.VEN	1019/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,77624736	-53,10535375	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	13440	8	**
OUT.VEN	787/2012-DPCA	Enéas Marques	A	-25,92556793	-53,08575425	Dessedentação de animais	Serra Geral	162	13440	4	4
OUT.VEN	981/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,00700871	-52,94455353	Dessedentação de animais	Serra Geral	168	13440	4	**
OUT.VEN	25/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,05574829	-53,10806499	Dessedentação de animais	Serra Geral	128	6720	4	4
OUT.VEN	4618/2019	Verê	S	-25,876389	-52,912697	Abastecimento público	Serra Geral	138	235200	35	35
OUT.VEN	0544/96-DRH	Bom Sucesso do Sul	S	-26,08905924	-52,87325334	Abastecimento público	Serra Geral	150	**	2	**
OUT.VEN	0654/96-DRH	São Jorge d'Oeste	S	-25,7172979	-52,89629191	Abastecimento público	Serra Geral	110	**	1,79	**
OUT.VEN	4615/2019	Verê	S	-25,881784	-52,906952	Abastecimento público	Serra Geral	105	40320	6	6
OUT.VEN	575/2020	Vitorino	S	-26,26721741	-52,78045144	Abastecimento público	Serra Geral	**	100800	15	15
OUT.VEN	1061/97-DRH	São Jorge d'Oeste	S	-25,6864175	-52,97898241	Abastecimento público	Serra Geral	100	**	1,5	**
OUT.VEN	0047/96-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,80405775	-53,02281325	Abastecimento público	Serra Geral	96	**	3,5	**
OUT.VEN	0044/97-DRH	Clevelândia	S	-26,28090158	-52,39567052	Abastecimento público	Serra Geral	42	**	3,5	**
OUT.VEN	1463/2011-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,04167843	-53,05516452	Lavagem de veículos	Serra Geral	180	6048	3	6
OUT.VEN	9/2012-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,07386853	-53,05575467	Lavagem de veículos	Serra Geral	146	3360	2,5	**
OUT.VEN	985/2010-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,07376856	-53,04778461	Consumo humano	Serra Geral	162	4032	3	**
OUT.VEN	1754/2005-DRH	Palmas	C/S	-26,48109368	-51,9968383	Lavagem de veículos	Serra Geral	100	10080	3	3
OUT.VEN	1641/2012-DPCA	Dois Vizinhos	C/S	-25,73129728	-53,08520341	Limpeza	Serra Geral	220	3360	5	**
OUT.VEN	13/2020	Dois Vizinhos	I	-25,77885655	-53,06090805	Consumo humano	Serra Geral	144	20160	3	8
OUT.VEN	2375/2019	Clevelândia	I	-26,38439592	-52,32937677	Consumo humano	Serra Geral	60	8640	5	5
OUT.VEN	209/2013-DPCA	Vitorino	I	-26,34492019	-52,84467425	Processo industrial	Serra Geral	105	33600	10	**
OUT.VEN	1150/2011-DPCA	Pato Branco	A	-26,27094053	-52,68102267	Irrigação	Serra Geral	168	10080	5	5
OUT.VEN	4231/2019	Mariópolis	I	-26,31424169	-52,67861657	Processo industrial	Serra Geral	80	36960	5	**
OUT.VEN	889/2012-DPCA	Pato Branco	I	-26,17322017	-52,68970231	Processo industrial	Serra Geral	97	102816	17	**
OUT.VEN	0467/95-DIFL	São João	I	-25,82596887	-52,72346106	Processo industrial	Serra Geral	204	3709,44	0,69	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	O	-26,07622861	-53,03687454	Limpeza	Serra Geral	248	12096	1,8	1,8
OUT.VEN	386/2020	Mariópolis	C/S	-26,30849333	-52,67922482	Processo industrial	**	**	36960	5	5
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,8111241	-53,125147	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3709,44	0,46	0,46
OUT.VEN	**	São Jorge d'Oeste	A	-25,67366152	-53,00865112	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4032	0,5	0,5
OUT.VEN	3119/2019	Dois Vizinhos	A	-25,80747572	-53,11653124	Dessedentação de animais	Serra Geral	108	1848	5,5	5,5
OUT.VEN	2906/2019	Francisco Beltrão	A	-26,07360033	-52,9487728	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	1344	4	4
OUT.VEN	0021/93-DIFL	Marmeleiro	A	-26,226729	-53,06746543	Dessedentação de animais	Serra Geral	70	**	12	**
OUT.VEN	1383/2012-DPCA	Verê	A	-25,76593796	-52,92421233	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	10080	2	2
OUT.VEN	1037/2010-DPCA	Coronel Vivida	A	-26,03559004	-52,59579099	Dessedentação de animais	Serra Geral	81	20160	5	5,2
OUT.VEN	1016/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,03046839	-53,05520447	Dessedentação de animais	Serra Geral	240	13440	5	10
OUT.VEN	486/2013-DPCA	Marmeleiro	A	-26,10400885	-52,99492434	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	15400	10	10
OUT.VEN	1308/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,76728767	-53,00760297	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	13440	8	**
OUT.VEN	283/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,0528887	-52,98943407	Dessedentação de animais	Serra Geral	132	1848	3	**
OUT.VEN	1424/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,80106772	-53,02760327	Dessedentação de animais	Serra Geral	144	10080	2	2
OUT.VEN	1486/2010-DPCA	Enéas Marques	A	-25,93079795	-53,08696428	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	3360	5	7,9
OUT.VEN	1207/2007-DRH	Dois Vizinhos	A	-25,70761752	-52,99313261	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	26880	5	8
OUT.VEN	1608/2005-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,7970677	-53,02885326	Processo industrial	Serra Geral	108	8064	3	3,8
OUT.VEN	769/2002-DRH	Coronel Vivida	C/S	-25,93938934	-52,70201139	Consumo humano	Serra Geral	100	24192	6	10,56
OUT.VEN	369/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,07799853	-53,06029472	Consumo humano	Serra Geral	100	1008	3	**
OUT.VEN	0979/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,08337858	-53,05228468	Consumo humano	**	101	10080	2,5	**
OUT.VEN	3214/2019	Dois Vizinhos	I	-25,76744766	-53,07057825	Processo industrial	**	**	1344000	200	**
OUT.VEN	1347/2016	Francisco Beltrão	I	-26,03326616	-53,06409476	Processo industrial	Serra Geral	**	25804,8	4,8	4,8
OUT.VEN	939/2016	Itapejara d'Oeste	I	-25,99119921	-52,78648226	Processo industrial	Serra Geral	148	60480	15	**
OUT.VEN	1721/2012-DPCA	Itapejara d'Oeste	I	-25,97205906	-52,81206237	Processo industrial	Serra Geral	273	25200	5	**
OUT.VEN	1816/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77400749	-53,06674345	Processo industrial	Serra Geral	120	137088	34	34
OUT.VEN	1814/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,76596746	-53,06756342	Processo industrial	Serra Geral	150	76608	19	19
OUT.VEN	609/2005-DRH	Marmeleiro	AP	-26,35791928	-53,11000633	Abastecimento público	Serra Geral	200	12096	2	2
OUT.VEN	1202/2003-DRH	Cruzeiro do Iguaçu	AP	-25,6341969	-53,09811309	Abastecimento público	Serra Geral	**	11760	2,5	2,5
OUT.VEN	796/2002-DRH	Clevelândia	AP	-26,42699184	-52,46209167	Abastecimento público	Serra Geral	180	5241,6	1,3	1,3
OUT.VEN	628/2012-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08124859	-53,04608463	Consumo humano	Serra Geral	132	5040	5	**
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,85273038	-53,09752985	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	10402,56	1,29	1,29
OUT.VEN	**	Verê	A	-25,88748689	-52,90551019	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	3774/2019	Verê	A	-25,81250892	-52,93354929	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	4032	6	6,5
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-26,00442805	-52,99199096	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2016	0,25	0,25
OUT.VEN	3156/2019	Flor da Serra do Sul	A	-26,2696304	-53,24821796	Dessedentação de animais	Serra Geral	258	35280	7	7,9

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	2570/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,6953508	-52,89137134	Dessedentação de animais	Serra Geral	192	10080	5	5
OUT.VEN	4616/2019	Verê	S	-25,90506179	-53,03043742	Abastecimento público	Serra Geral	131	67200	10	10
OUT.VEN	0418/96-DRH	Clevelândia	S	-26,45324265	-52,25933022	Abastecimento público	Serra Geral	120	**	5	**
OUT.VEN	0395/96-DRH	Bom Sucesso do Sul	S	-26,09193929	-52,85980325	Abastecimento público	Serra Geral	90	**	3,2	**
OUT.VEN	0453/96-DRH	Pato Branco	S	-26,0926401	-52,63277152	Abastecimento público	Serra Geral	150	**	6	**
OUT.VEN	0691/96-DRH	São Jorge d'Oeste	S	-25,74497791	-52,91965221	Abastecimento público	Serra Geral	153	**	2,5	**
OUT.VEN	0420/95-DIFL	Renascença	S	-26,22598962	-52,8939541	Abastecimento público	Serra Geral	82	**	10,8	**
OUT.VEN	0048/96-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,69596721	-53,07130315	Abastecimento público	Serra Geral	120	**	4	**
OUT.VEN	0049/96-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,72883753	-53,01207284	Abastecimento público	Serra Geral	66	**	2	**
OUT.VEN	0058/96-DRH	Francisco Beltrão	S	-26,04003786	-53,21219571	Abastecimento público	Serra Geral	65	**	15	**
OUT.VEN	2651/2019	São Jorge d'Oeste	S	-25,69666779	-52,9058419	Abastecimento público	Serra Geral	160	282240	42	42
OUT.VEN	0293/97-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,72629722	-53,09624347	Abastecimento público	Serra Geral	100	**	6	**
OUT.VEN	780/2007-DRH	Itapejara d'Oeste	S	-25,96434618	-52,81299644	Abastecimento público	Serra Geral	130	36288	6	15
OUT.VEN	3462/2019	Mariópolis	C/S	-26,36249338	-52,54101394	Consumo humano	**	**	3360	5	12
OUT.VEN	4197/2019	Itapejara d'Oeste	C/S	-25,9781713	-52,81416953	Lavagem de veículos	Serra Geral Sul	222	11760	5	8
OUT.VEN	119/2001-DRH	Pato Branco	C/S	-26,25912049	-52,68129262	Lavagem de veículos	**	**	10080	2,5	6,5
OUT.VEN	663/2012-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,0862486	-53,04820467	Limpeza	Serra Geral	**	2016	3	**
OUT.VEN	1092/2011-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08245859	-53,04720464	Consumo humano	Serra Geral	120	10080	3	**
OUT.VEN	**	Coronel Vivida	C/S	-25,93938934	-52,70201139	Controle de emissão de partículas	Serra Geral	100	1728	1	1
OUT.VEN	189/2011-DPCA	Palmas	C/S	-26,49237367	-52,01256847	Processo industrial	Serra Geral	150	36864	8	**
OUT.VEN	72/2012-DPCA	Dois Vizinhos	C/S	-25,74811742	-53,0614933	Consumo humano	Serra Geral	204	**	3,6	**
OUT.VEN	1966/2004-DRH	Palmas	I	-26,4908537	-52,00204839	Irrigação	Serra Geral	**	23520	5	7
OUT.VEN	893/2009-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08666862	-53,04301463	Consumo humano	Serra Geral	120	10080	6	6,34
OUT.VEN	0978/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,07864856	-53,05420468	Consumo humano	Serra Geral	102	**	2,5	**
OUT.VEN	0986/99-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,08441855	-53,06110476	Processo industrial	**	102	16128	4	**
OUT.VEN	1012/2007-DRH	Palmas	I	-26,36757327	-52,00250785	Consumo humano	Serra Geral	114	8601,6	3,2	**
OUT.VEN	870/2011-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,08890861	-53,05008469	Processo industrial	Serra Geral	84	11520	4	**
OUT.VEN	883/2012-DPCA	Pato Branco	I	-26,17182017	-52,68875229	Processo industrial	Serra Geral	84	24192	4	**
OUT.VEN	1453/2010-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,0841886	-53,04709465	Consumo humano	Serra Geral	100	4032	3	**
OUT.VEN	169/2020	Francisco Beltrão	C/S	-26,0451436	-53,03683449	Limpeza	Serra Geral Sul	318	8400	5	6,3
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,83954651	-53,03835175	Dessedentação de animais	**	**	3192	0,95	0,95
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,71801638	-53,00359623	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	**	Marmeleiro	A	-26,13546985	-53,05013942	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	16588,8	1,8	**
OUT.VEN	2288/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,69812925	-52,94257654	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	19958,4	19,8	19,8
OUT.VEN	975/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,05024869	-52,99089407	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	11760	2,5	2,5

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	308/2012	Francisco Beltrão	A	-26,00432848	-53,00606399	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	1680	5	6
OUT.VEN	282/2012-DPCA	Marmeleiro	A	-26,15527881	-53,05467502	Dessedentação de animais	Serra Geral	100	2016	6	14,4
OUT.VEN	492/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,0135081	-53,12170491	Dessedentação de animais	Serra Geral	222	12096	2	2,3
OUT.VEN	55/2008-DRH	Francisco Beltrão	A	-26,00587826	-53,06851447	Dessedentação de animais	Serra Geral	336	16128	4	4,8
OUT.VEN	708/2008-DRH	Francisco Beltrão	A	-26,03830824	-53,10594489	Dessedentação de animais	Serra Geral	205	10080	3	**
OUT.VEN	251/2007-DRH	Dois Vizinhos	A	-25,8601977	-53,090364	Dessedentação de animais	Serra Geral	198	16128	4	4
OUT.VEN	2290/2019	Francisco Beltrão	A	-26,01946753	-53,07633484	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	15120	15	15
OUT.VEN	2553/2019	Francisco Beltrão	O	-26,09739865	-53,0463447	Limpeza	Serra Geral	132	5040	3	3,4
OUT.VEN	1347/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,09549827	-53,15075548	Limpeza	Serra Geral	162	4608	4	4
OUT.VEN	1075/2007-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,0757186	-53,03820454	Abastecimento doméstico	Serra Geral	160	8400	2,5	5
OUT.VEN	274/2007-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,08332868	-53,02474447	Abastecimento doméstico	Serra Geral	100	8400	2,5	3
OUT.VEN	199/2022	Francisco Beltrão	I	-26,06539864	-53,01701434	Processo industrial	Serra Geral	129	60480	15	15
OUT.VEN	764/2011-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,06539864	-53,01701434	Processo industrial	Serra Geral	129	8640	2,5	**
OUT.VEN	1679/2019	Dois Vizinhos	I	-25,76866742	-53,08111354	Processo industrial	Serra Geral	182	54432	9	9
OUT.VEN	383/2018	Dois Vizinhos	I	-25,77993748	-53,07508354	Processo industrial	Serra Geral	132	102816	17	17
OUT.VEN	859/2002-DRH	Flor da Serra do Sul	AP	-26,21948853	-53,19256635	Abastecimento público	Serra Geral	120	5040	2,5	6,7
OUT.VEN	1153/2011-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08347858	-53,05133468	Limpeza	Serra Geral	140	10080	6	**
OUT.VEN	1731/2012-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,10952861	-53,06821492	Consumo humano	Serra Geral	100	3360	5	**
OUT.VEN	543/2000-DRH	Pato Branco	C/S	-26,24539046	-52,67705253	Consumo humano	**	**	9408	3,5	**
OUT.VEN	**	Bom Sucesso do Sul	A	-26,05382405	-52,81583279	Dessedentação de animais	**	**	0	1,8	1,3
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,79103893	-53,11846746	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	12821,76	1,59	**
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,74270509	-53,11149991	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	**	Marmeleiro	A	-26,14847422	-53,06104762	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,72923234	-52,98809823	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4677,12	0,58	0,58
OUT.VEN	**	Verê	A	-25,94349123	-53,08926217	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
OUT.VEN	3113/2019	Dois Vizinhos	A	-25,85974754	-53,08857615	Dessedentação de animais	Serra Geral	216	26880	16	16
OUT.VEN	912/2011-DPCA	Itapejara d'Oeste	A	-25,97016894	-52,8431926	Dessedentação de animais	Serra Geral	210	10080	5	5
OUT.VEN	1484/2010-DPCA	São Jorge d'Oeste	A	-25,7648181	-52,88538203	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	9408	7	8
OUT.VEN	1080/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,08888795	-53,23360608	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	8064	4	4
OUT.VEN	2034/2019	Dois Vizinhos	A	-25,77380745	-53,07734353	Dessedentação de animais	Serra Geral	172	40320	10	10
OUT.VEN	2135/2019	Francisco Beltrão	S	-26,03718645	-53,03526818	Abastecimento público	Serra Geral	280	100800	15	15
OUT.VEN	4621/2019	Verê	S	-25,88833846	-52,90068268	Abastecimento público	Serra Geral	250	33600	5	5
OUT.VEN	882/2002-DRH	Marmeleiro	S	-26,14098887	-53,02506473	Abastecimento público	Serra Geral	226	268800	40	45
OUT.VEN	487/2003-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,75128737	-53,07846344	Abastecimento público	Serra Geral	**	70560	10,5	10,5
OUT.VEN	0370/96-DRH	Bom Sucesso do Sul	S	-26,11315975	-52,75165252	Abastecimento público	Serra Geral	72	**	6,4	**

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	0247/97-DRH	São Jorge d'Oeste	S	-25,773838	-52,92161235	Abastecimento público	Serra Geral	163	**	6	**
OUT.VEN	0009/99-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,75006749	-53,04333317	Abastecimento público	Serra Geral	204	**	5,4	**
OUT.VEN	751/2005-DRH	Dois Vizinhos	C/S	-25,74234741	-53,05952326	Lavagem de veículos	Serra Geral	74	12096	3	3
OUT.VEN	1878/2004-DRH	Dois Vizinhos	C/S	-25,74533743	-53,05599325	Lavagem de veículos	Serra Geral	**	4032	1	1
OUT.VEN	0601/99-DRH	Pato Branco	C/S	-26,22513041	-52,67276241	Lavagem de veículos	**	120,9	12458,88	3,09	**
OUT.VEN	0185/94-DIFL	Francisco Beltrão	C/S	-26,07481853	-53,05693468	Lavagem de veículos	Serra Geral	**	**	8	**
OUT.VEN	540/2020	Francisco Beltrão	O	-26,07841447	-53,0615156	Limpeza	Serra Geral	156	10080	3	3,2
OUT.VEN	79/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77885655	-53,06090805	Processo industrial	Serra Geral	144	41126,4	6,8	6,8
OUT.VEN	1001/2002-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,08667862	-53,04301463	Consumo humano	Serra Geral	120	16128	4	6
OUT.VEN	321/2008-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,07960858	-53,04928464	Consumo humano	Serra Geral	**	10584	2,1	2,1
OUT.VEN	0153/95-DIFL	Francisco Beltrão	I	-26,07355855	-53,05091463	Processo industrial	Serra Geral	145,5	**	10	**
OUT.VEN	1089/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,03488828	-53,08944475	Irrigação	Serra Geral	134	6720	4	4
OUT.VEN	873/2012	Pato Branco	I	-26,17166017	-52,68838229	Processo industrial	Serra Geral	67	30240	5	**
OUT.VEN	862/2009-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,06134855	-53,04007449	Consumo humano	Serra Geral	294	**	3	**
OUT.VEN	**	Marmeleiro	A	-26,24498357	-53,16272699	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3064,32	0,38	0,38
OUT.VEN	344/2020	São Jorge d'Oeste	A	-25,71240346	-52,92843789	Dessedentação de animais	Serra Geral	210	2083,2	3,1	3,1
OUT.VEN	3984/2019	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,56528196	-53,09325112	Dessedentação de animais	Serra Geral	132	10752	4	18
OUT.VEN	333/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,02567846	-53,03209428	Dessedentação de animais	Serra Geral	145	10080	6	8
OUT.VEN	593/2013-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,81572751	-53,09997388	Dessedentação de animais	Serra Geral	170	10080	3	3
OUT.VEN	809/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,06040825	-53,12186511	Dessedentação de animais	Serra Geral	126	13440	4	4
OUT.VEN	1234/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,73828734	-53,07521336	Dessedentação de animais	Serra Geral	178	13440	4	10
OUT.VEN	1087/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,0833488	-52,98952421	Dessedentação de animais	Serra Geral	184	10080	5	5
OUT.VEN	253/2008-DRH	São Jorge d'Oeste	A	-25,61964713	-53,01869243	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	23654,4	8,8	**
OUT.VEN	232/2012-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,11621873	-53,04126474	Processo industrial	Serra Geral	90	7200	5	5
OUT.VEN	3818/2019	Itapejara d'Oeste	O	-25,97814248	-52,81574708	Limpeza	Serra Geral	120	2016	3	5,2
OUT.VEN	15/2011-DPCA	Francisco Beltrão	O	-26,07632855	-53,05291466	Consumo humano	Serra Geral	264	**	3	**
OUT.VEN	3215/2019	Francisco Beltrão	I	-26,03662839	-53,06274456	Processo industrial	Serra Geral	**	295680	44	**
OUT.VEN	940/2016	Itapejara d'Oeste	I	-25,9920083	-52,7865109	Processo industrial	Serra Geral	70	60480	15	**
OUT.VEN	938/2016	Itapejara d'Oeste	I	-25,99124916	-52,80222238	Processo industrial	Serra Geral	81	120960	30	**
OUT.VEN	0624/97-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,74878762	-53,00543288	Processo industrial	**	220	**	4,8	**
OUT.VEN	1812/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77993748	-53,07508354	Processo industrial	Serra Geral	132	104832	26	26
OUT.VEN	1818/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77925748	-53,07395353	Processo industrial	Serra Geral	90	157248	39	39
OUT.VEN	1817/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,77915748	-53,07493354	Processo industrial	Serra Geral	150	44352	11	11
OUT.VEN	1486/2004-DRH	Dois Vizinhos	AP	-25,73129743	-53,04214308	Abastecimento público	Serra Geral	**	16128	4	4,5
OUT.VEN	1033/2002-DRH	Marmeleiro	AP	-26,17164881	-53,07113521	Abastecimento público	Serra Geral	128	16128	6	8

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	1069/2002-DRH	Flor da Serra do Sul	AP	-26,2438086	-53,19601648	Abastecimento público	Serra Geral	78	8400	5	5,8
OUT.VEN	2938/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,72440356	-52,89995692	Dessedentação de animais	Serra Geral	228	12768	9,5	9,5
OUT.VEN	874/2011-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,06017844	-53,07012472	Limpeza	Serra Geral	105	10080	5	**
OUT.VEN	0982/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,08281853	-53,06606479	Lazer	Serra Geral	70	**	5	**
OUT.VEN	884/2020	Itapejara d'Oeste	A	-25,9950716	-52,93874812	Dessedentação de animais	Serra Geral	204	4032	3	**
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-26,04383635	-52,95842312	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
OUT.VEN	**	Enéas Marques	A	-25,89779202	-53,10482277	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2741,76	0,34	0,34
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,68211432	-53,07796616	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6370,56	0,79	0,79
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-25,95058574	-53,08174969	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1612,8	0,2	0,2
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,7184834	-53,0785082	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6935,04	0,86	0,88
OUT.VEN	4742/2019	Dois Vizinhos	A	-25,82053304	-53,09596077	Dessedentação de animais	Serra Geral	222	10080	5	10,3
OUT.VEN	**	Flor da Serra do Sul	A	-26,21679196	-53,27012098	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6289,92	0,78	0,78
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,78756505	-53,11155623	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	3709,44	0,46	0,46
OUT.VEN	**	Marmeleiro	A	-26,22597135	-53,11695246	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	2499,84	0,31	0,31
OUT.VEN	4123/2019	Dois Vizinhos	A	-25,690469	-53,105196	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	4032	12	12
OUT.VEN	3182/2019	Verê	A	-25,91061015	-53,03677608	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	3628,8	1,8	9
OUT.VEN	386/2013-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,72184749	-53,01511284	Dessedentação de animais	Serra Geral	245	13440	4	4
OUT.VEN	619/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,09661854	-53,07441491	Dessedentação de animais	Serra Geral	141	5376	3,2	3,2
OUT.VEN	994/2011-DPCA	Marmeleiro	A	-26,12308878	-53,03361472	Dessedentação de animais	Serra Geral	93	8064	4	4
OUT.VEN	973/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,05125862	-53,01008422	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	16128	6	6
OUT.VEN	4614/2019	Verê	S	-25,90159528	-53,03496887	Abastecimento público	Serra Geral	84,7	36288	6	6
OUT.VEN	576/2020	Vitorino	S	-26,33822642	-52,87770964	Abastecimento público	Serra Geral	**	201600	30	30
OUT.VEN	0360/96-DRH	Clevelândia	S	-26,20140113	-52,44676056	Abastecimento público	Serra Geral	60	**	8	**
OUT.VEN	0060/96-DRH	Itapejara d'Oeste	S	-25,94057886	-52,83745243	Abastecimento público	Serra Geral	132	**	5	**
OUT.VEN	0446/96-DRH	Marmeleiro	S	-26,23672882	-53,12633592	Abastecimento público	Serra Geral	60	**	3	**
OUT.VEN	0549/96-DRH	Mariópolis	S	-26,35464098	-52,63554269	Abastecimento público	Serra Geral	108	**	4	**
OUT.VEN	0802/96-DRH	Vitorino	S	-26,17920976	-52,81216327	Abastecimento público	Serra Geral	36	**	2	**
OUT.VEN	0801/96-DRH	Vitorino	S	-26,30499001	-52,85818418	Abastecimento público	Serra Geral	54	**	2	**
OUT.VEN	0037/96-DRH	Dois Vizinhos	S	-25,72044721	-53,09464343	Abastecimento público	Serra Geral	138	**	7	**
OUT.VEN	0357/96-DRH	Coronel Vivida	S	-25,97015956	-52,66813126	Abastecimento público	Serra Geral	150	**	1,89	**
OUT.VEN	0714/99-DRH	Renascença	S	-26,15637912	-52,96934437	Abastecimento público	Serra Geral	101	**	8,5	**
OUT.VEN	884/2002-DRH	Vitorino	S	-26,21887994	-52,79881334	Abastecimento público	Serra Geral	**	168000	25	50
OUT.VEN	0245/97-DRH	Pato Branco	S	-26,19358018	-52,70733253	Abastecimento público	Serra Geral	200	**	10	**
OUT.VEN	0980/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,0839886	-53,04729465	Consumo humano	**	153	12096	3	**
OUT.VEN	670/2009-DRH	Honório Serpa	C/S	-26,14893124	-52,3648897	Consumo humano	Serra Geral	117	2016	2	1

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	0985/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,07815859	-53,0441946	Consumo humano	**	180	**	3	**
OUT.VEN	0231/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,07668855	-53,05296466	Consumo humano	Serra Geral	120	**	1,29	**
OUT.VEN	0436/95-DIFL	Francisco Beltrão	O	-26,07751854	-53,0574847	Limpeza	Serra Geral	183	16128	4	**
OUT.VEN	3526/2019	Vitorino	C/S	-26,27377205	-52,72439341	Consumo humano	Serra Geral	**	4032	1	1
OUT.VEN	384/2012-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,08538845	-53,09144499	Dessedentação de animais	Serra Geral	100	26880	5	8
OUT.VEN	484/2013-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,08275851	-53,06970481	Processo industrial	Serra Geral	114	36288	6	**
OUT.VEN	0677/98-DRH	Pato Branco	I	-26,12877015	-52,65238183	Processo industrial	Serra Geral	110	**	0	**
OUT.VEN	3571/2019	Clevelândia	I	-26,41279265	-52,38227763	Limpeza	Serra Geral	108	5376	8	15,8
OUT.VEN	348/2013-DPCA	Renascença	I	-26,15859915	-52,96374434	Consumo humano	Serra Geral	120	7056	7	**
OUT.VEN	111/2020	Vitorino	C/S	-26,25957781	-52,77580291	Consumo humano	Serra Geral Sul	130	4704	3,5	**
OUT.VEN	1028/2006-DRH	Coronel Vivida	I	-25,99956002	-52,56779062	Processo industrial	Serra Geral	72	67200	10	13
OUT.VEN	0437/95-DIFL	Francisco Beltrão	C/S	-26,07449856	-53,04793461	Limpeza	Caiuá/Caiuá	180	31449,6	7,8	**
OUT.VEN	1746/2005-DRH	Palmas	C/S	-26,49810383	-51,97185818	Lavagem de veículos	Serra Geral	75	13440	5	8
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-25,98927581	-53,02361556	Dessedentação de animais	**	**	3225,6	0,4	0,4
OUT.VEN	**	Francisco Beltrão	A	-26,07834853	-53,00610453	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7257,6	0,9	0,9
OUT.VEN	3509/2019	Verê	A	-25,85062165	-52,88610358	Irrigação	Serra Geral	198	6048	3	3,2
OUT.VEN	3233/2019	São Jorge d'Oeste	A	-25,70038568	-52,94856995	Dessedentação de animais	Serra Geral	108	2016	3	3,6
OUT.VEN	1431/2016	Marmeleiro	A	-26,18066885	-53,06741523	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	3360	5	**
OUT.VEN	388/2013-DPCA	Marmeleiro	A	-26,18066885	-53,06741523	Consumo humano	Serra Geral	120	3360	5	**
OUT.VEN	990/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,67372708	-53,08529316	Dessedentação de animais	Serra Geral	132	6720	4	4
OUT.VEN	1261/2006-DRH	Clevelândia	A	-26,41704203	-52,39996115	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	20160	5	9
OUT.VEN	613/2001-DRH	Mariópolis	A	-26,32029097	-52,60544231	Dessedentação de animais	Serra Geral	120	17539,2	2,9	2,9
OUT.VEN	1405/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,06615819	-53,14545532	Dessedentação de animais	Serra Geral	252	5040	5	16
OUT.VEN	896/2004-DRH	Palmas	I	-26,46472368	-51,98130811	Processo industrial	Serra Geral	**	43008	8	13
OUT.VEN	3592/2019	Enéas Marques	O	-25,89940788	-53,07556406	Consumo humano	Serra Geral	150	3024	3	3
OUT.VEN	774/2022	Cruzeiro do Iguaçu	A	-25,56611666	-53,10219283	Consumo humano	Serra Geral	120	3024	3	3
OUT.VEN	52/2008-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,04830845	-53,05487455	Abastecimento doméstico	Serra Geral	156	6720	4	**
OUT.VEN	15/2005-DRH	Dois Vizinhos	O	-25,74425743	-53,05599324	Abastecimento doméstico	Serra Geral	**	13440	2,5	7,2
OUT.VEN	10/2012-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,04582852	-53,03435438	Processo industrial	Serra Geral	400	6048	3,5	5,7
OUT.VEN	0631/98-DRH	Enéas Marques	A	-25,99476779	-53,19136535	Consumo humano	Serra Geral	96	**	0	**
OUT.VEN	937/2016	Itapejara d'Oeste	I	-25,99247409	-52,80136096	Processo industrial	Serra Geral	100	60480	15	**
OUT.VEN	92/2002-DRH	Pato Branco	AP	-26,12120989	-52,72027232	Abastecimento público	Serra Geral	51	33600	5	5
OUT.VEN	431/2002-DRH	Clevelândia	AP	-26,28090158	-52,39567052	Abastecimento público	**	42	16128	6	6
OUT.VEN	2478/2019	Renascença	A	-26,16135738	-52,93399601	Dessedentação de animais	Serra Geral	252	13440	5	5
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,81703799	-53,1274964	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	6370,56	0,79	0,79

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	**	Enéas Marques	A	-25,89171837	-53,07658429	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	1290,24	0,16	0,16
OUT.VEN	793/2011-DPCA	Marmeleiro	A	-26,13487876	-53,04959489	Dessedentação de animais	Serra Geral	90	10080	6	6
OUT.VEN	845/2012-DPCA	Flor da Serra do Sul	A	-26,21274849	-53,19837636	Dessedentação de animais	**	216	8064	4	4
OUT.VEN	780/2012-DPCA	Enéas Marques	A	-25,87756776	-53,08788406	Dessedentação de animais	Serra Geral	150	10752	4	4
OUT.VEN	753/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,00790819	-53,09212466	Dessedentação de animais	**	160	4032	4	4
OUT.VEN	694/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,76224731	-53,10722371	Dessedentação de animais	Serra Geral	108	14112	6	6
OUT.VEN	1051/2012-DPCA	Dois Vizinhos	A	-25,78620733	-53,12371394	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	13440	5	5
OUT.VEN	2649/2019	São Jorge d'Oeste	S	-25,70300252	-52,93563201	Abastecimento público	Serra Geral	246	53760	8	8
OUT.VEN	3704/2019	Honório Serpa	S	-26,23497852	-52,40201067	Abastecimento público	Serra Geral	188	40320	10	10
OUT.VEN	4619/2019	Verê	S	-25,84555199	-52,92231506	Abastecimento público	Serra Geral	300	30240	4,5	4,5
OUT.VEN	4620/2019	Verê	S	-25,8627511	-52,90477085	Abastecimento público	Serra Geral	250	26880	8	8
OUT.VEN	2652/2019	São Jorge d'Oeste	S	-25,70636759	-52,92573776	Abastecimento público	Serra Geral	134	47040	7	7
OUT.VEN	0047/97-DRH	Vitorino	S	-26,32211031	-52,78984373	Abastecimento público	Serra Geral	112	**	2	**
OUT.VEN	82/2012-DPCA	São Jorge d'Oeste	C/S	-25,70269777	-52,91690201	Lavagem de veículos	Serra Geral	204	4032	3	**
OUT.VEN	2704/2019	Dois Vizinhos	C/S	-25,71620293	-53,08586205	Limpeza	Serra Geral	248	2016	2	2,3
OUT.VEN	1784/2005-DRH	Renascença	C/S	-26,15859915	-52,96373434	Consumo humano	Serra Geral	120	13440	5	7
OUT.VEN	0347/99-DRH	Francisco Beltrão	O	-26,07986857	-53,05102466	Consumo humano	**	165	**	3,5	**
OUT.VEN	314/99-DRH	Pato Branco	O	-26,22832043	-52,6703024	Abastecimento doméstico	**	90	**	5	**
OUT.VEN	14/2020	Dois Vizinhos	I	-25,78008754	-53,05880342	Consumo humano	Serra Geral	174	24192	6	2,6
OUT.VEN	78/2004-DRH	Dois Vizinhos	I	-25,78008754	-53,05880342	Processo industrial	Serra Geral	174	34473,6	5,7	5,7
OUT.VEN	1155/2011-DPCA	Francisco Beltrão	C/S	-26,06720832	-53,10897504	Processo industrial	Serra Geral	312	12960	4,5	**
OUT.VEN	608/2005-DRH	Dois Vizinhos	C/S	-25,70368714	-53,0993334	Consumo humano	Serra Geral	**	30240	5	8
OUT.VEN	1542/2010-DPCA	Francisco Beltrão	I	-26,04381843	-53,05685455	Processo industrial	Serra Geral	144	13440	5	**
OUT.VEN	786/2006-DRH	Palmas	I	-26,58968459	-51,8462276	Envase de água	Serra Geral	**	116928	29	**
OUT.VEN	787/2006-DRH	Palmas	I	-26,59036458	-51,84973763	Envase de água	Serra Geral	**	40320	10	**
OUT.VEN	241/2003-DRH	Pato Branco	I	-26,1823703	-52,66264214	Processo industrial	Serra Geral	**	32256	8	16
OUT.VEN	904/2003-DRH	Francisco Beltrão	I	-26,11336871	-53,04361475	Processo industrial	Serra Geral	186	16800	5	5,8
OUT.VEN	2662/2019	Verê	I	-25,85101876	-52,88610988	Irrigação	Serra Geral	402	8064	3	3
OUT.VEN	253/2005-DRH	Renascença	C/S	-26,21102931	-52,96628459	Consumo humano	Serra Geral	**	20160	5	5
OUT.VEN	1039/2021	Francisco Beltrão	C/S	-26,08538861	-53,04488464	Lavagem de veículos	Serra Geral	120	9408	4	4
OUT.VEN	0697/98-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,06761852	-53,05521464	Lavagem de veículos	Serra Geral	98	**	5	**
OUT.VEN	**	Marmeleiro	A	-26,28629936	-53,14370861	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	8064	1	1
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,83984343	-53,10329794	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	4032	0,5	0,5
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,73503811	-53,0201264	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	14515,2	1,8	0,58
OUT.VEN	**	Dois Vizinhos	A	-25,84493048	-53,10073383	Dessedentação de animais	Serra Geral	**	7902,72	0,98	0,98

Condição	Portaria	Município	Uso	Latitude	Longitude	Finalidade principal	Aquífero	Profundidade	Total captado no ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)	Vazão solicitada (m³/h)
OUT.VEN	2792/2019	Francisco Beltrão	A	-26,08474772	-52,98526271	Dessedentação de animais	Serra Geral	122	23520	10	10,2
OUT.VEN	785/2021	Mariópolis	A	-26,36065198	-52,65661793	Dessedentação de animais	Serra Geral	180	1344	4	**
OUT.VEN	1318/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,09280832	-53,13298534	Dessedentação de animais	Serra Geral	156	10080	10	10
OUT.VEN	594/2013-DPCA	Francisco Beltrão	A	-25,99084804	-53,11692477	Dessedentação de animais	Serra Geral	138	13440	5	5
OUT.VEN	1088/2011-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,03185812	-53,13241507	Dessedentação de animais	Serra Geral	102	10752	8	8
OUT.VEN	1017/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,07956821	-53,15249543	Dessedentação de animais	Serra Geral	306	13440	4	4
OUT.VEN	309/2012-DPCA	Francisco Beltrão	A	-26,10361858	-53,0696949	Dessedentação de animais	Serra Geral	100	20160	5	8
OUT.VEN	0493/97-DRH	Francisco Beltrão	A	-26,00128775	-53,20796551	Dessedentação de animais	Serra Geral	76	**	7,5	**
OUT.VEN	911/2003-DRH	Clevelândia	I	-26,41891211	-52,37747098	Processo industrial	Serra Geral	**	96768	12	12
OUT.VEN	037/2009-DPCA	Cruzeiro do Iguaçu	O	-25,56490662	-53,11336291	Consumo humano	Serra Geral	200	13440	8	8
OUT.VEN	4261/2019	Dois Vizinhos	O	-25,74448663	-53,05768169	Limpeza	Serra Geral	174	2016	2	4,8
OUT.VEN	3805/2019	Dois Vizinhos	O	-25,82628755	-53,09867392	Consumo humano	Serra Geral	171	6048	6	5
OUT.VEN	2541/2019	Renascença	O	-26,18554935	-52,93240422	Limpeza	Serra Geral	132	2352	3,5	**
OUT.VEN	0977/99-DRH	Francisco Beltrão	C/S	-26,07029852	-53,05765467	Consumo humano	Serra Geral	100	**	2	**

Fonte: IAT, 2024.
Legenda: Agropecuária (A); Indústria (I); Saneamento (S); Comércio/Serviço (CS); Administração Pública (AP); Dispensa de Outorga (DUI); Dados Inexistentes (-). Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000.

8.1.2.3.1.2 Usos futuros

Com base nos registros de outorgas disponibilizados pelo IAT, foram registradas algumas outorgas em processo de tramitação para a captação de água subterrânea (poços). Na tabela abaixo estão disponibilizadas as informações referentes a outorga em processo de tramitação na bacia do Rio Chopim.

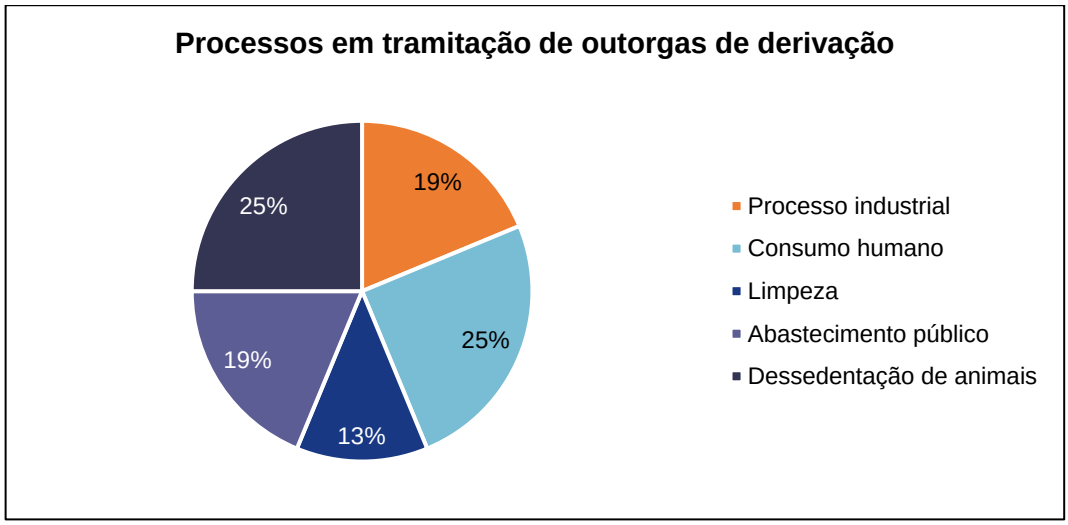


Gráfico 8-115: Quantificação dos processos em tramitação de outorgas para captação/derivação na bacia do rio Chopim.

Tabela 8-60: Captações e vazões captadas (m³h) em poços em fase de tramitação para nos municípios da bacia do rio Chopim.

Código	Municípios	Uso	Coordenada UTM		Finalidade principal	Profundidade	Vazão Outorgada m³/h
			Latitude	Longitude			
56451	Dois Vizinhos	I	7153157.85 m S	288501.76 m E	Processo industrial	350	0
82604	Vitorino	C/S	7093396.85 m S	329971.78 m E	Processo industrial	-	0
59947	Clevelândia	O	7076906.86 m S	361224.79 m E	Consumo humano	-	0
55136	Dois Vizinhos	O	7155513.45 m S	289087.60 m E	Limpeza	-	0
42981	Francisco Beltrão	C/S	7113447.11 m S	294049.03 m E	Limpeza	198	0
74860	Francisco Beltrão	O	7115166.85 m S	301664.77 m E	Consumo humano	-	0
13153	Palmas	I	7068941.22 m S	400580.08 m E	Processo industrial	186	0
53694	Honório Serpa	O	7106730.53 m S	361187.53 m E	Consumo humano	-	0
69207	Coronel Vivida	AP	7119053.86 m S	341975.78 m E	Abastecimento público		0
57353	Dois Vizinhos	AP	7146616.86 m S	296230.76 m E	Abastecimento público	-	0
23344	Francisco Beltrão	AP	7115330.70 m S	296642.52 m E	Abastecimento público	-	0
82162	Pato Branco	A	7119143.00 m S	325142.00 m E	Dessedentação de animais	-	2,8
82960	Dois Vizinhos	A	7146232.85 m S	292678.76 m E	Dessedentação de animais	-	0
51528	Clevelândia	I	7077087.60 m S	362551.74 m E	Consumo humano	-	0
39085	Bom Sucesso do Sul	A	7116144.44 m S	306949.85 m E	Dessedentação de animais	-	0
80615	Dois Vizinhos	A	7158188.00 m S	291767.00 m E	Dessedentação de animais	-	0

Fonte: IAT, 2024.

Análises dos recursos hídricos

Análise da interferência do empreendimento na capacidade de autodepuração do rio: Segundo Sperling (1996), a autodepuração é um fenômeno de sucessão ecológica, onde o equilíbrio do meio aquático é restaurado ao estado inicial, anterior ao lançamento de efluentes, por meio de mecanismos naturais. Em relação à PCH Paranhos Montante, as taxas de oxigênio dissolvido estão dentro dos padrões estabelecidos e, com a ausência de lançamentos de efluentes próximos ao empreendimento, sendo assim entende-se que a PCH não afetará negativamente a capacidade de autodepuração do rio.

Análise de possibilidade da ocorrência de eutrofização em função da carga de poluidora identificada: Com base na classificação do IET dos pontos amostrais o trecho do Rio Chopim que irá sofre a influência com a implantação do empreendimento é caracterizado como ultraoligotrófico e oligotrófico, que são caracterizados como corpos d'água limpos, de baixa produtividade, a carga poluidora não deve acarretar em problemas de eutrofização do rio. É importante salientar que a quantidade de efluentes gerados na obra é pequena, e a mesma contará com sistema de tratamento, dessa forma as possibilidades de a PCH Paranhos Montante causar a eutrofização do corpo hídrico em função da carga de poluidor é baixa.

Análise da correlação entre o empreendimento e os usos da água atuais e futuros: Os empreendimentos de geração de energia, são caracterizados como usos não consultivos da água, ou seja, não alteram a vazão a jusante do empreendimento. Analisando a outorga identificada para a AID do empreendimento, espera-se que a PCH não comprometa a continuidade dos usos da água atuais ou futuras.

Análise da alteração da qualidade da água em função da degradação da matéria orgânica presente na área a ser alagada: Com uma área de alagamento de 96 hectares e a previsão de remoção da vegetação dessa área, além da boa qualidade da água e o IET classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico, pode-se concluir que a matéria orgânica degradável presente na área não é suficiente para desequilibrar os parâmetros de qualidade da água do rio. Assim, acredita-se que a alteração da qualidade da água devido à degradação da matéria orgânica não afetará a qualidade da água do Rio Chopim.

Proliferação de macrófitas em função da criação de ambiente favorável e da qualidade da água: Para a potencializar a proliferação de macrófitas em um ambiente aquático é necessário que alguns fatores, ocorram isoladamente ou em conjunto, os fatores são: enriquecimento de nutrientes; aumento da penetração da luz; a redução da velocidade da água; e o aumento da estabilidade no ambiente aquático (CEMIG, 2021). Analisando estes fatores e comparando com as características da PCH Paranhos Montante, o impacto relacionado a proliferação de macrófitas tende a ser pouco significativo, pois no estudo da qualidade da água os teores de fosforo e nitrogênio amoniacal ficara abaixo da legislação, e ainda no estudo do IET o Rio Chopim foi classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico. Outro aspecto importante é que o tempo de residência da água no reservatório do empreendimento é de 13,26 horas, um período curto que não favorece a reprodução excessiva de algas. Assim, o impacto relacionado à proliferação desses organismos tende a ser pouco significativo.

Mapas dos recursos hídricos

Os mapas referentes aos recursos hídricos, especificados abaixo, estão disponíveis em anexo (ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 1093).

1. Área diretamente afetada – hidrologia_ EIA-PCH-PAM-3.1
2. Área de influência direta – hidrologia_ EIA-PCH-PAM-3.2
3. Área de influência indireta – hidrologia_ EIA-PCH-PAM-3.3
4. Bacias hidrográficas_ EIA-PCH-PAM-3.4
5. Aquíferos_ EIA-PCH-PAM-3.5
6. Nascentes_ EIA-PCH-PAM-3.6
7. Estruturas hidráulicas implantadas_ EIA-PCH-PAM-3.7
8. Estruturas hidráulicas previstas_ EIA-PCH-PAM-3.8
9. Pontos de captação de água e lançamentos de efluentes_ EIA-PCH-PAM-3.9
10. Poços de abastecimento_ EIA-PCH-PAM-3.10
11. Pontos de estudo de qualidade da água_ EIA-PCH-PAM-3.11

8.1.3 Ar

No item em questão, foi realizado o levantamento de dados das fontes fugitivas (PTS) e ruídos na ADA e AID do empreendimento.

8.1.3.1 Qualidade do ar

Fontes fugitivas

- **PTS:** Dentre as fontes Partículas totais em suspensão (PTS), pode destacar que na ADA e AID ocorre (exaustão) veículos motorizados, poeira nas estradas rurais.

Ruídos

- **Áreas residenciais:** Existem áreas residenciais dentro da ADA e da AID, porém estão localizadas a uma distância considerável do canteiro de obras da usina.
- **Hospitais/unidades de saúde:** Não há hospitais ou unidades de saúde dentro da ADA e AID.
- **Escolas:** Não há escolas dentro da ADA e AID.
- **Comunidades rurais:** Na ADA, não há comunidades rurais. Já na AID, há uma comunidade chamada Linha Jacutinga, localizada próxima ao final do reservatório. Grande parte desta comunidade está fora da AID, mas uma pequena parte está dentro, próxima ao final do reservatório, porém essa comunidade está distante do canteiro de obras da usina.

8.1.3.2 Clima e meteorologia

8.1.3.2.1 Metodologia aplicada

A classificação dos aspectos climáticos ocorrentes na região do empreendimento, foram extraídas da rede de estações do INMET (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), procurando, agrupar um conjunto de dados para a identificação climáticas da Área de Influência da PCH, sendo a estação

selecionadas a mais próximas ao empreendimento. As estações localizam-se nos municípios de Clevelândia e Dois Vizinhos /PR. Conforme tabela e figura a seguir.

Tabela 8-61: Dados das estações meteorológicas.

Estação:	Clevelândia-A876	Dois Vizinhos-A843
Código OMN:	86939	86927
Registro:	22 UTC	22 UTC
Município:	Clevelândia	Dois Vizinhos
Altitude:	966 metros	546
Latitude:	289749.23 m E	365493.86 m E
Longitude:	7155974.66 m S	7077408.13 m S
Início da operação:	16/05/2008	29/03/2007
Situação	Operante	Operante

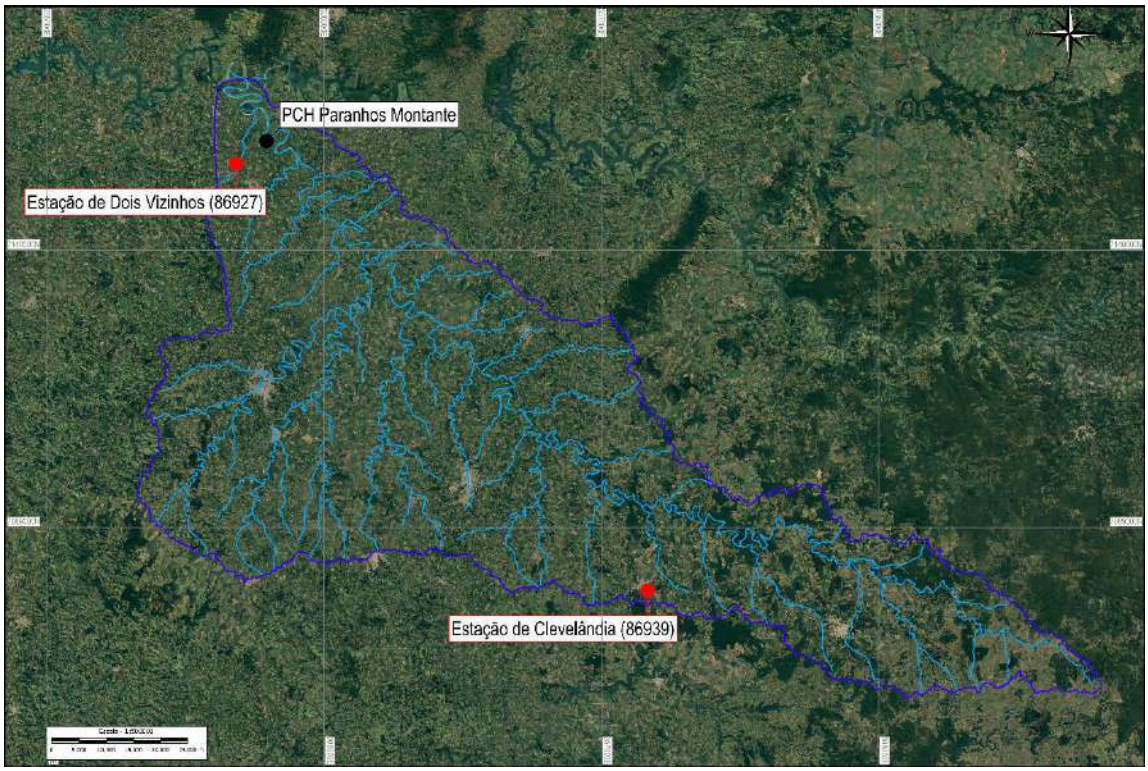


Figura 8-77: Localização das estações meteorológicas.
Fonte: Modificado Google Earth, 2024.

8.1.3.2.2 Precipitação

A precipitação é definida como a deposição de qualquer forma de água no estado líquido ou sólido, proveniente da atmosfera - chuva, granizo, neve, neblina, chuvisco, orvalho (CAVIGLIONE et al., 2000). Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano. No local onde se encontra a PCH a precipitação média varia entre 1.800,1 a 2.000 mm como pode ser visualizado na figura abaixo.

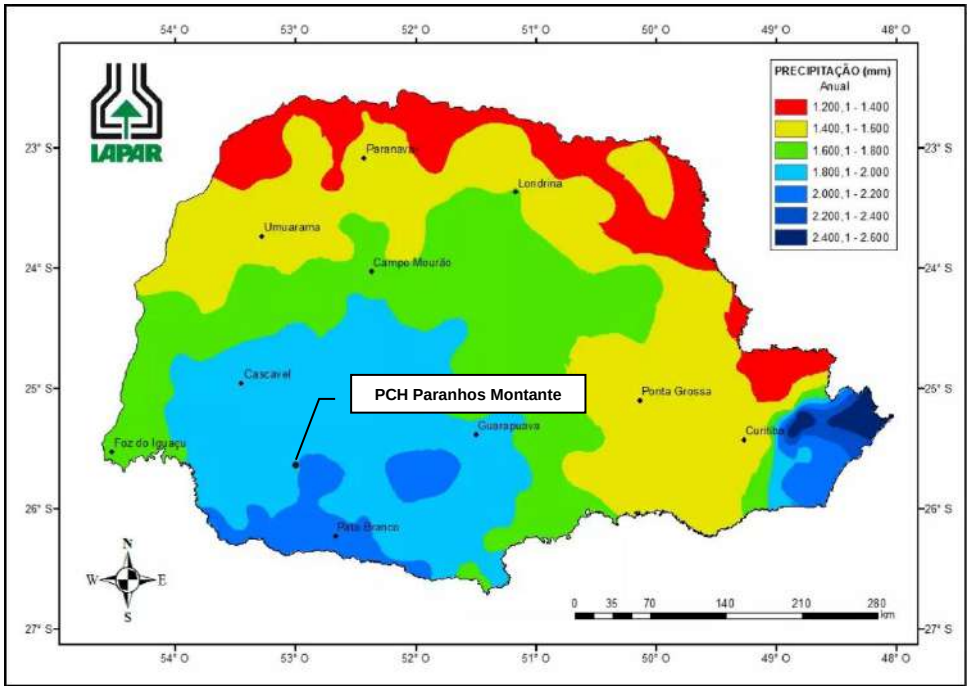


Figura 8-78: Precipitação média anual, destacando a área de estudo.
Fonte: IAPAR, 2019.

Para caracterização foram obtidos dados de precipitação, registrados pelas estações meteorológica Dois Vizinhos e Clevelândia 2014 e 2020.

Na tabela a seguir estão expostas as análises realizadas sobre as chuvas na área de estudo. Nota-se que o período de menor intensidade de chuvas, de forma geral, compreende-se entre junho e setembro, e o maio chuvoso entre os meses de outubro e dezembro.

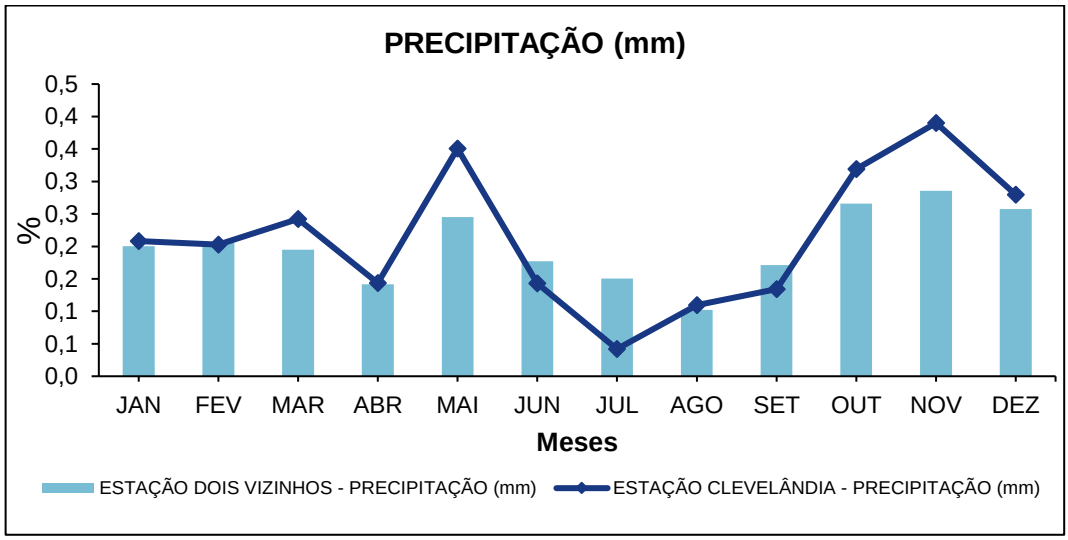
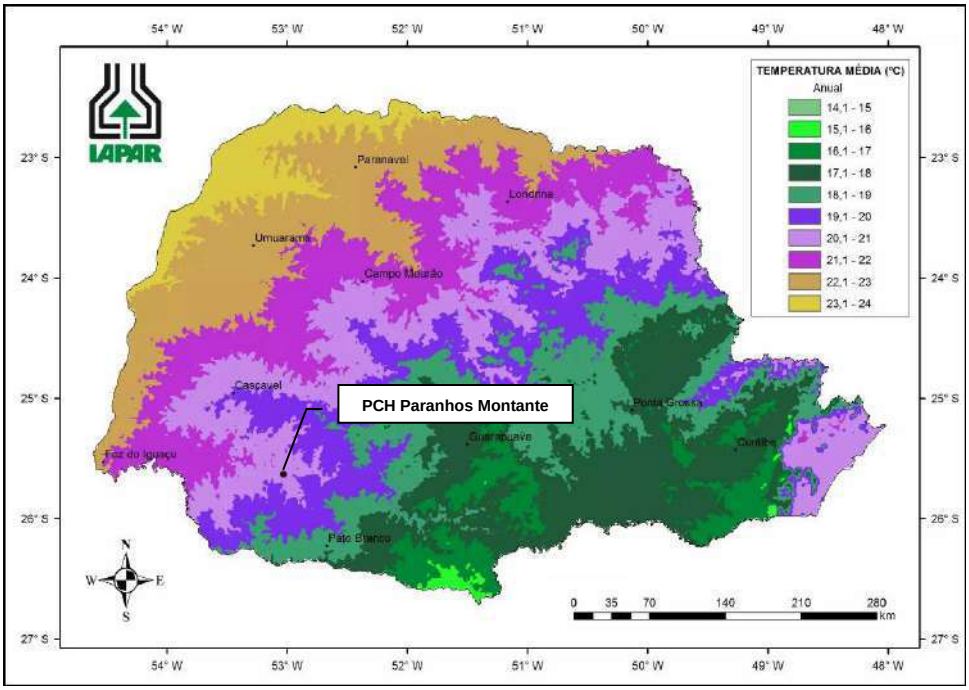


Gráfico 8-116: Precipitação média dos meses dos anos de 2014 a 2020.

Considerando os eventos extremos, de acordo com os dados obtidos na estação de Dois Vizinhos, o período de maior precipitação foi em dezembro de 2015, com 0,533 mm e o período de menor precipitação foi fevereiro de 2015, com 0,00 mm. Na estação de Clevelândia, o período de maior precipitação foi em novembro de 2018, com 0,850 mm e o período de menor precipitação foi janeiro de 2015, com 0,00 mm.

8.1.3.2.3 Temperatura do ar

Parte da radiação solar global que atinge a superfície terrestre é absorvida e converte-se em calor sensível que é responsável pelo aquecimento do ar, que nada mais é que o estado de agitação das partículas do ar. A escala de temperatura mais utilizada é a Celsius, sendo expressa em graus (°C) (WMO, 1990). A temperatura certamente é um dos elementos meteorológicos mais importantes e neste estudo vamos trabalhar com três valores: a temperatura média, máxima e a mínima. Por meio das figuras apresentadas abaixo, nota-se que no local da PCH a temperatura média permanece em torno dos 17,1 a 18ºC, a máxima fica em torno de 22,1 a 24 °C e a mínima entre 13,1 a 14 °C.



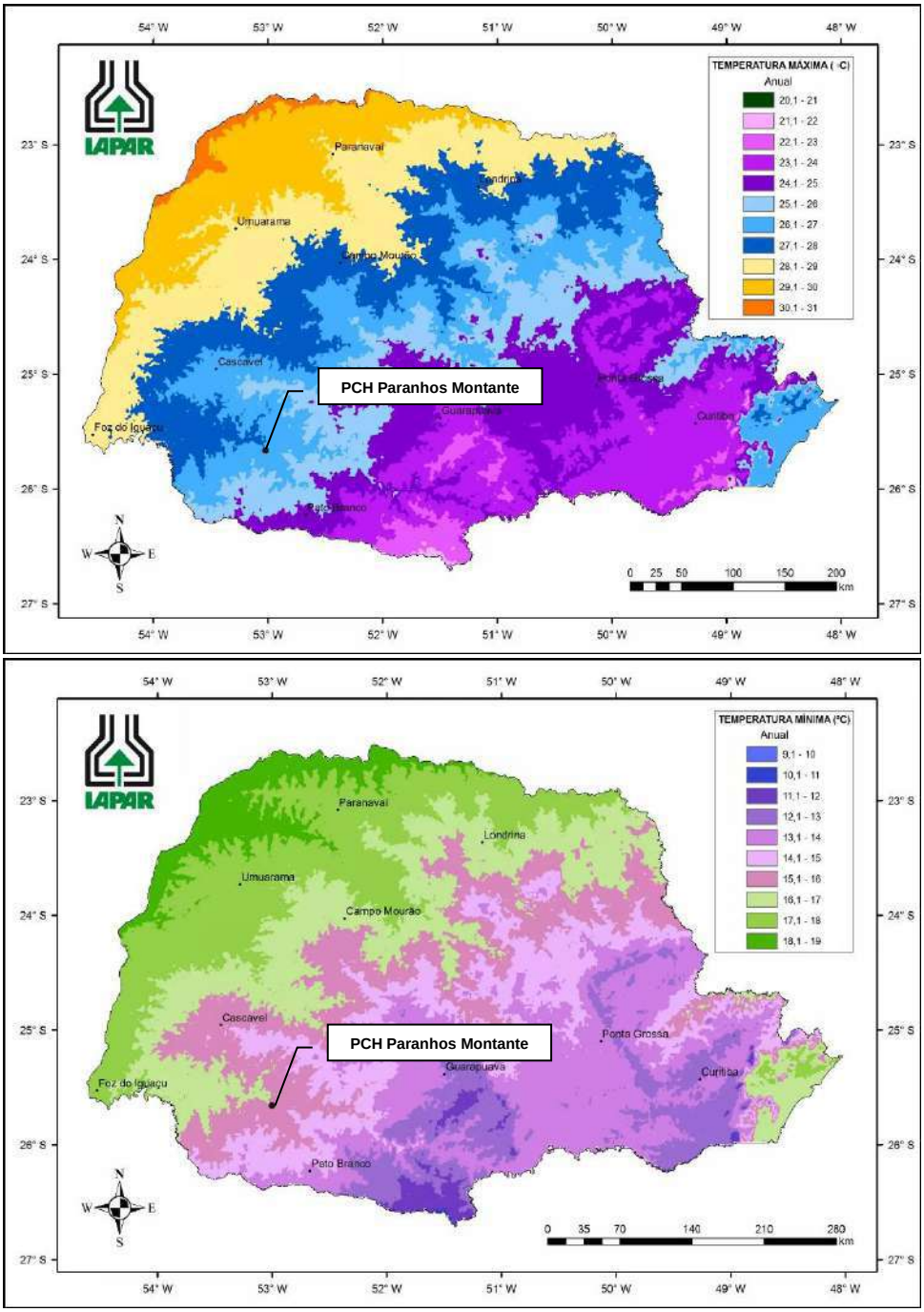


Figura 8-79: Temperaturas média, máxima e mínima do estado do Paraná. Fonte: IAPAR, 2019.

Foram avaliados os dados históricos de Temperatura Média, Máxima e Mínima no período entre janeiro de 2014 a abril de 2020 na Estação de Clevelândia e Dois Vizinhos Pode se observar nos resultados apresentados, o trimestre mais frio na região ocorre em maio/junho/julho/agosto, enquanto o trimestre mais quente ocorre em dezembro/janeiro/fevereiro em ambas as estações. Na tabela e gráfico abaixo podem-se visualizar os valores históricos obtidos para cada mês do ano.

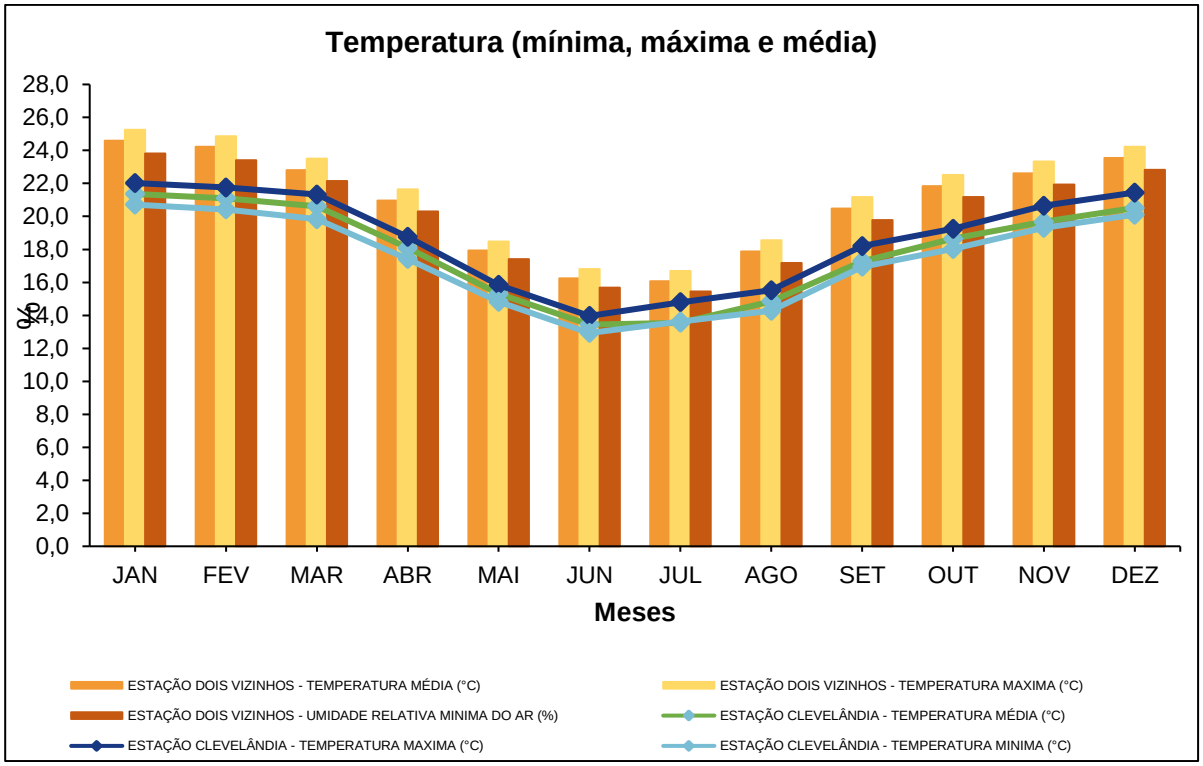


Gráfico 8-117: Médias da temperatura do ar, máxima e mínimas dos anos de 2014 a 2020.

Considerando os eventos extremos, de acordo com os dados obtidos na estação de Dois Vizinhos, o período de maior temperatura foi em janeiro de 2015, com 28,8 °C e o período de menor temperatura foi junho de 2016, com 12,9 °C. Na estação de Clevelândia, o período de maior temperatura foi em março de 2017, com 25,5 °C e o período de menor temperatura foi junho de 2016, com 9,7°C.

8.1.3.2.4 Pressão atmosférica

Pressão exercida pela atmosfera sobre qualquer superfície, em virtude de seu peso. Equivale ao peso de uma coluna de ar de corte transversal unitário, que se estende desde um nível dado até o limite superior da atmosfera. A pressão atmosférica varia, essa variação é causada pela altitude e principalmente pela temperatura. (INMET, 2020). A variação da pressão atmosférica em diferentes áreas da superfície terrestre são características que influenciam diretamente na dinâmica climática.

De acordo com os dados obtidos nas estações, a pressão atmosférica na região do estudo tem uma variação entre 899,4 hPa a 959,0 hPa. Na tabela abaixo apresenta a média histórica dos anos de 2014 a 2020 referentes à Pressão

Atmosférica (Hpa), Pressão Atmosférica Máxima (Hpa) e Pressão Atmosférica Mínima (Hpa) das estações de Clevelândia e Dois Vizinhos.

Tabela 8-62: Pressão atmosférica média, máxima e mínima para região do estudo, Estação Dois Vizinhos (2014 a 2020).

ANOS	MESES											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão Atmosférica (hPa)												
2014	950,5	950,2	950,7	952,5	953,2	953,7	956,5	954,8	951,6	951,5	949,3	949,6
2015	951,7	949,9	*	*	954,5	955,7	954,1	953,4	950,1	950,4	948,4	949,3
2016	948,5	950,1	952,0	951,8	954,7	956,9	954,5	*	953,2	950,7	949,8	949,1
2017	949,8	949,7	951,2	952,5	952,6	955,1	959,0	953,3	953,5	950,2	948,3	948,0
2018	949,2	949,7	949,4	953,7	954,6	955,3	954,9	955,5	951,2	950,1	949,6	950,0
2019	951,0	949,6	951,8	951,5	952,4	955,3	955,5	956,4	951,9	951,0	948,7	949,2
2020	948,4	950,2	951,6	953,6	*	*	*	*	*	*	*	*
Pressão Atmosférica Máxima (hPa)												
2014	950,7	950,4	950,9	952,8	953,4	953,9	956,8	955,0	951,9	951,8	949,5	949,9
2015	952,1	950,2	*	*	954,7	956,0	954,4	953,7	950,5	950,7	948,7	949,6
2016	948,7	950,3	952,2	952,1	955,0	957,2	954,8	*	953,5	951,0	950,1	949,3
2017	950,0	950,0	951,4	952,7	952,8	955,3	959,3	953,6	953,8	950,5	948,7	948,3
2018	949,5	950,0	949,6	953,9	954,9	955,5	955,1	955,7	951,5	950,3	949,9	950,3
2019	951,3	949,8	952,0	951,7	952,6	955,6	955,7	956,6	952,2	951,3	948,9	949,5
2020	948,7	950,4	951,8	953,8	*	*	*	*	*	*	*	*
Pressão Atmosférica Mínima (hPa)												
2014	950,2	949,9	950,4	952,2	952,9	953,4	956,3	954,5	951,2	951,2	949,0	949,3
2015	951,6	949,9	*	*	954,2	955,5	953,9	953,2	949,9	950,1	948,1	949,0
2016	948,2	949,8	951,8	951,6	954,5	956,7	954,3	*	953,0	950,4	949,6	948,8
2017	949,5	949,4	950,9	952,2	952,3	954,9	958,8	953,1	953,3	949,8	948,0	947,8
2018	949,0	949,5	949,1	953,5	954,4	955,0	954,6	955,2	950,9	949,8	949,3	949,7
2019	950,7	949,3	951,6	951,2	952,1	955,1	955,2	956,1	951,7	950,7	948,4	949,0
2020	948,2	949,9	951,4	953,4	*	*	*	*	*	*	*	*

Fonte: INMET, 2020. * Falhas decorrentes de problemas nos sensores ou sinal de satélite.

Tabela 8-63: Pressão atmosférica média, máxima e mínima para região do estudo, Estação Clevelândia (2014 a 2020).

ANOS	MESES											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Pressão Atmosférica (hPa)												
2014	906,1	906,0	906,1	907,6	907,7	907,9	910,7	909,4	906,6	907,0	904,9	904,6
2015	906,6	905,4	906,3	907,4	908,5	910,1	908,4	908,5	905,3	905,8	903,9	904,8
2016	904,4	905,8	907,1	907,3	908,9	910,7	908,9	908,1	908,6	905,7	905,2	904,6
2017	905,4	905,1	907,4	907,6	907,4	909,2	913,3	908,2	909,0	905,1	903,9	903,7
2018	904,7	905,3	905,0	909,0	909,3	909,4	909,3	909,5	906,1	905,8	899,4	905,5
2019	906,8	905,2	907,2	906,7	907,2	910,1	909,6	910,9	907,2	906,2	904,5	904,8
2020	904,2	905,9	907,1	908,5	*	*	*	*	*	*	*	*
Pressão Atmosférica Máxima (hPa)												
2014	906,38	906,22	906,29	907,88	907,98	908,13	910,96	909,69	906,90	907,30	905,11	904,89
2015	906,89	905,60	906,51	907,62	908,77	910,36	908,71	908,79	905,63	906,15	904,17	905,09
2016	904,59	906,02	907,37	907,49	909,15	910,90	909,13	908,33	908,81	905,97	905,41	904,81
2017	905,65	905,26	907,71	907,83	907,70	909,39	913,46	908,47	909,24	905,43	904,19	903,94
2018	904,92	905,48	905,22	909,23	909,50	909,64	909,52	909,75	906,42	906,13	899,65	905,71
2019	907,08	905,51	907,46	906,90	907,42	910,28	909,85	911,14	907,49	906,45	904,75	905,06
2020	904,43	906,11	907,50	908,72	*	*	*	*	*	*	*	*
Pressão Atmosférica Mínima (hPa)												
2014	905,9	905,8	905,8	907,4	907,5	907,6	910,5	909,2	906,2	906,8	904,6	904,4
2015	906,3	905,1	906,1	907,2	908,3	909,9	908,2	908,3	905,0	905,6	903,6	904,5

ANOS	MESES											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2016	904,1	905,5	906,9	907,0	908,7	910,5	908,7	907,8	908,3	905,4	904,9	904,3
2017	905,1	904,8	907,3	907,4	907,2	908,9	913,1	908,0	908,8	904,7	903,6	903,5
2018	904,4	905,1	904,7	908,8	909,1	909,1	909,1	909,3	905,8	905,5	899,0	905,2
2019	906,6	905,0	907,0	906,5	906,9	909,9	909,4	910,7	907,0	905,9	904,3	904,6
2020	904,0	905,7	907,3	908,3	*	*	*	*	*	*	*	*

Fonte: INMET, 2020. * Falhas decorrentes de problemas nos sensores ou sinal de satélite.

8.1.3.2.5 Umidade relativas do ar

A umidade relativa do ar expressa a quantidade de vapor d'água existente na atmosfera em dado momento em relação ao máximo de vapor d'água que poderia ser contido no ar, à temperatura ambiente (WMO, 1990). O valor da umidade relativa pode mudar pelo aumento ou diminuição do conteúdo de vapor d'água presente na atmosfera, bem como pela mudança de temperatura. (NITSCHE, et al. 2019). É expressa em percentual (%). A mudança de temperatura pode alterar a quantidade máxima de vapor de água que a atmosfera pode conter, alterando a umidade relativa, assim como pode ser alterada com aumento ou diminuição no conteúdo de vapor de água. (WREGE, et al, 2011). Na área de influência da PCH Paranhos Montante a porcentagem fica na faixa de 75,1 a 80%, como pode ser observado no mapa abaixo.

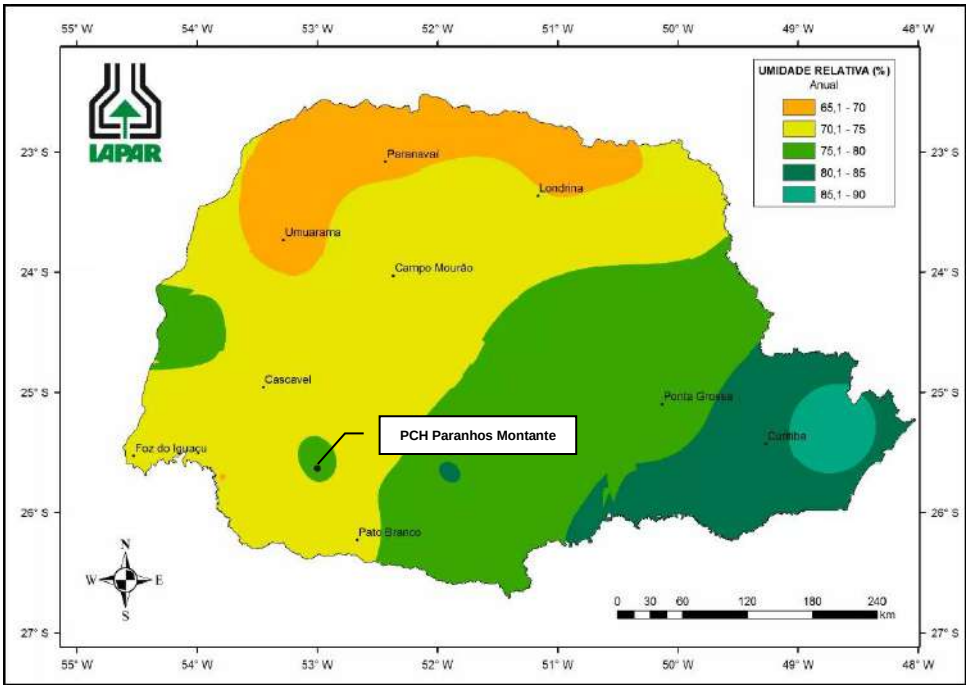


Figura 8-80: Classificação da Umidade relativa anual do estado do Paraná. Fonte: IAPAR, 2019.

No gráfico abaixo verificam-se os valores médios, máximos e mínimos do histórico disponível de umidade relativa para cada mês.

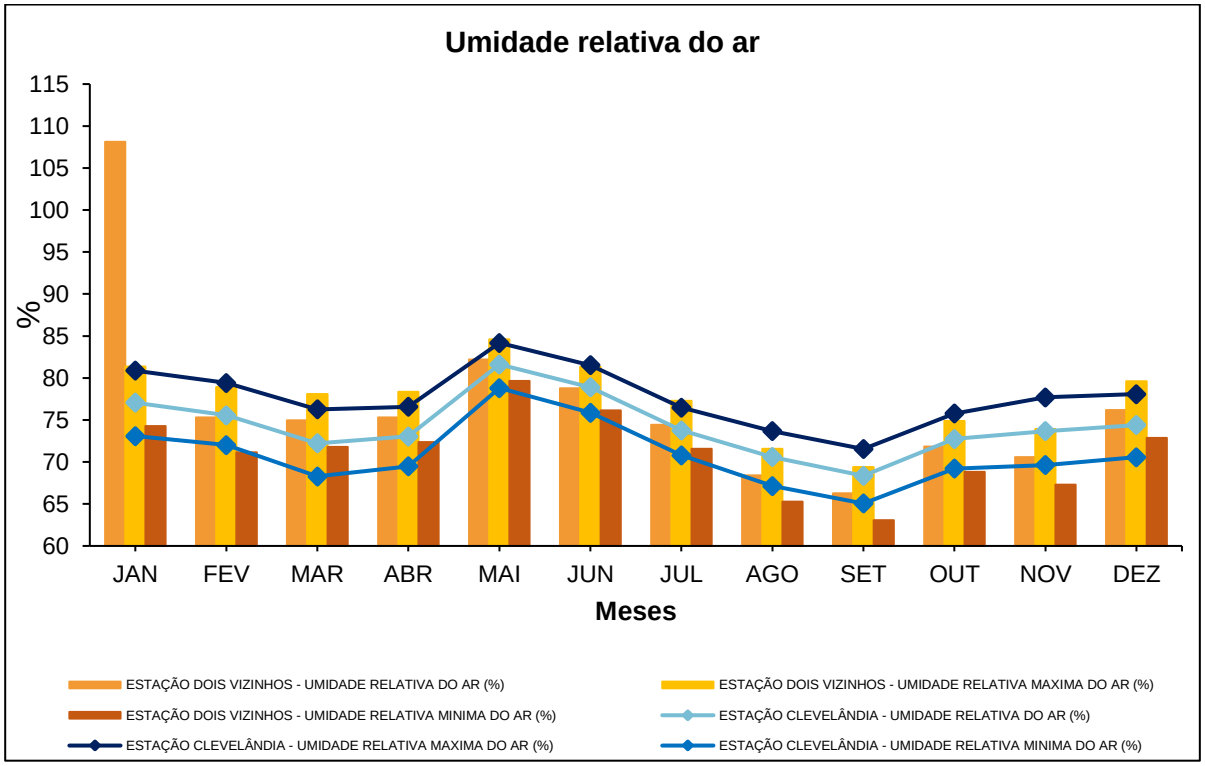


Gráfico 8-118: Umidade relativa média dos meses dos anos de 2014 a 2020.

8.1.3.2.6 Evapotranspiração

A evapotranspiração é a transferência de água de uma superfície para a atmosfera conjuntamente pelos processos de evaporação e transpiração. A evaporação é a perda de água diretamente das superfícies para a atmosfera. A transpiração é a perda de água dos organismos vivos, vegetais ou animais, para a atmosfera (CAVIGLIONE et al., 2000).

Analisando o mapa do Estado do Paraná, a área de influência da PCH Paranhos Montante, percebe-se a evapotranspiração EPT de 900,1 a 1.000 mm anuais, como ser observado no mapa abaixo.

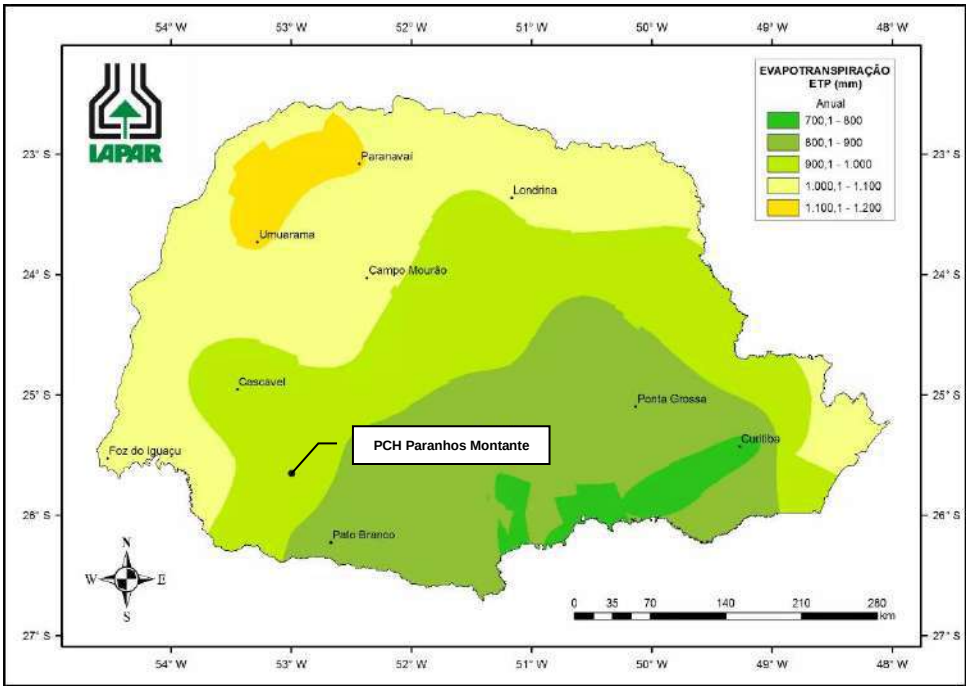


Figura 8-81: Evapotranspiração anual do Paraná.
Fonte: IAPAR, 2019.

8.1.3.2.7 Regime de ventos

O vento é formado pelo movimento do ar na atmosfera. É gerado pelos fenômenos naturais, como os movimentos de rotação e translação da Terra (WREGE et al, 2011). De acordo com o mapa de direção predominantes dos ventos no estado do Paraná, percebe-se a maior predominância de ventos de sentido nordeste e em menor intensidade do norte, na região em que se insere o empreendimento.



Figura 8-82: Direção predominante do vento no estado do Paraná.
Fonte: IAPAR, 2002.

Para a caracterização do perfil do vento da região em estudo, foram utilizados os dados de médias históricas da estação meteorológica do INMET de Clevelândia e Dois Vizinhos.

De acordo com os gráficos acima o vento na região da PCH, apresenta uma velocidade média de 3,0 m/s, os meses de setembro e outubro apresentaram os ventos mais intensos.

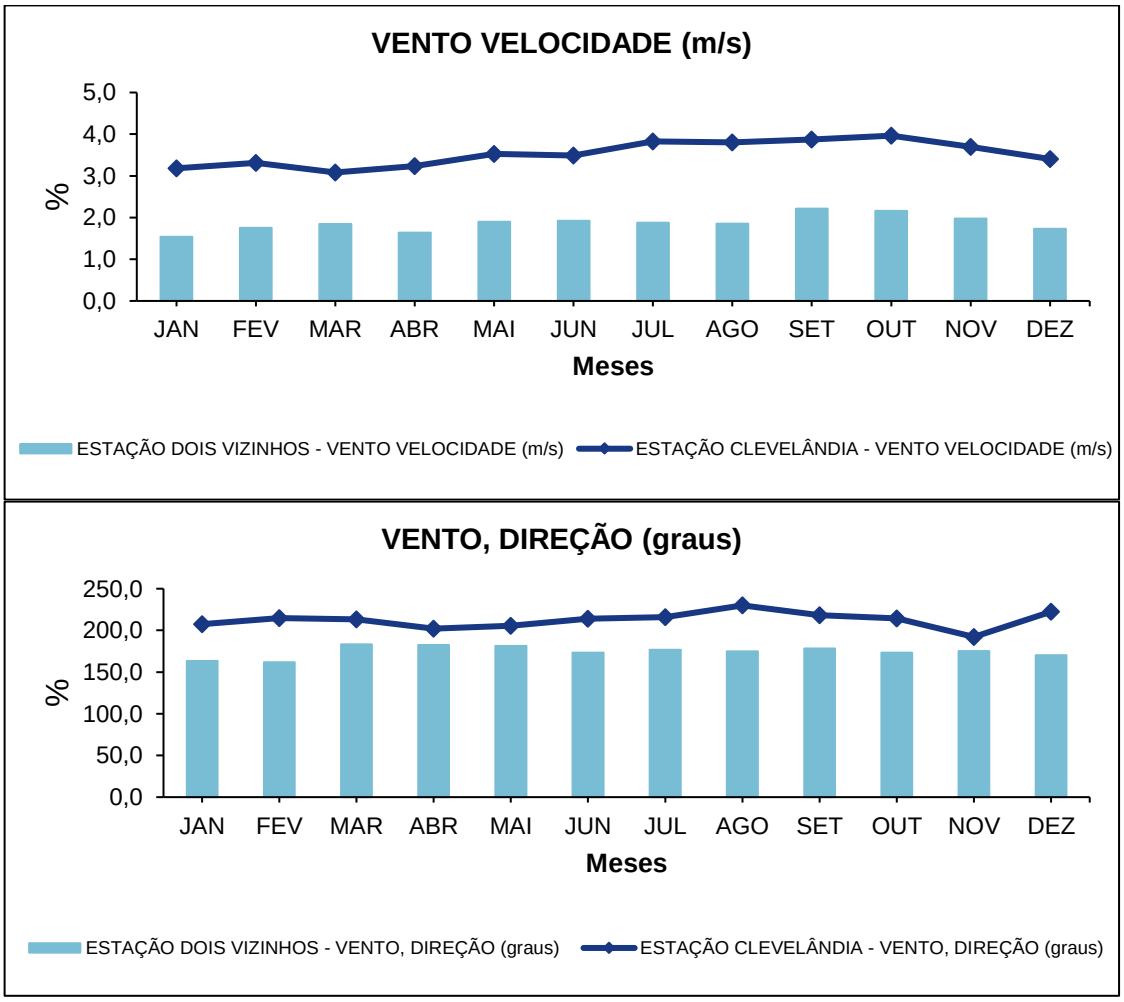


Gráfico 8-119: Direção dos ventos e velocidade nas estações Dois Vizinhos e Clevelândia (2014 a 2020).

Considerando os eventos extremos, de acordo com os dados obtidos na estação de Dois Vizinhos, o período de maior velocidade de vento foi em outubro de 2017, com 3,2 m/s e o período de menor velocidade do vento foi fevereiro de 2015, com 0,1 m/s. Na estação de Clevelândia, o período de maior velocidade de vento foi em julho de 2014, com 4,2 m/s e o período de menor velocidade do vento foi março de 2018, com 2,5 m/s.

8.1.3.3 Microclima

8.1.3.3.1 Presença de gases de efeito estufa (ADA)

No que se refere à qualidade do ar na Área de Influência Direta (ADA) em relação à presença de gases de efeito estufa, não foram identificados polos industriais, aterros sanitários, plantações de arroz inundadas, mineração ou queima de biomassa na região. No entanto, foram observadas propriedades destinadas à criação de gado de corte, além do tráfego de veículos como automóveis, ônibus e equipamentos agrícolas, e áreas de desmatamento. Estas atividades antropogênicas mencionadas são fontes de emissões de gases como metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) na região da ADA.

Analises Ar

A PCH Paranhos Montante não possui um potencial significativo para a emissão de metano (CH4), pois a vegetação será removida antes da formação do reservatório. Isso impede a decomposição anaeróbica da matéria orgânica submersa, que é a principal fonte de emissões de metano em reservatórios. Dessa forma, as práticas de manejo adotadas na implantação da PCH Paranhos Montante reduzem a liberação de gases de efeito estufa, mitigando os impactos ambientais normalmente associados à construção de hidrelétricas. É importante destacar que a geração hidrelétrica é considerada uma forma de energia limpa e renovável, com emissões de gases de efeito estufa muito menores em comparação com fontes térmicas.

Prognóstico ambiental do meio físico

Considerando as informações coletadas no diagnóstico ambiental do meio físico, a seguir são descritos de forma sintetizada os impactos ambientais que se espera para a PCH Paranhos Montante durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

8.1.3.4 Geologia/Geomorfologia

8.1.3.4.1 Descaracterização das condições geológicas

A construção de uma PCH, mesmo de porte reduzido, causa alterações nas condições geológicas locais. Isso ocorre devido ao aumento e diminuição das tensões causadas pela implantação da estrutura do barramento, do reservatório e pelas atividades como compactação do solo, remoção do horizonte do solo, alteração na estrutura natural do solo, além do desmonte e remoção de material rochoso em locais como as escavações obrigatórias. Essas operações impactam as condições estáticas das formações rochosas na área de influência da PCH. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-17: Avaliação do impacto da descaracterização das condições geológicas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Baixa

8.1.3.4.2 Mudança da paisagem

Durante a implantação de uma PCH, ocorrem mudanças fisiográficas que, ao término das obras, redefinem a paisagem. A instalação da PCH Paranhos

Montante promoverá a alteração da paisagem local. As principais contribuições para essas alterações incluem a formação do reservatório, a implantação da barragem, a supressão da vegetação, e o reestabelecimento da APP do reservatório. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-18: Avaliação do impacto da mudança da paisagem.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.4.3 Alteração das características dinâmicas do relevo

A formação do reservatório da PCH Paranhos Montante, que abrange uma área de 302 hectares incluindo a calha do rio, implicará em mudanças na dinâmica natural do relevo ao longo do tempo. Isso resultará em novas características geomorfológicas, como a capacidade do rio em modificar e moldar encostas, o transporte de sedimentos e a formação de planícies fluviais, entre outros processos. No entanto, devido ao tamanho relativamente pequeno do reservatório, as alterações esperadas nesse contexto são consideradas pouco significativas. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-19: Avaliação do impacto da alteração das características dinâmicas do relevo.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.4.4 Diminuição da capacidade de regeneração do meio

Para instalar a PCH Paranhos Montante, será necessário estabelecer um canteiro de obras para armazenamento de materiais de construção, construir o barramento, a casa de força e outras estruturas, além de abrir novos acessos e melhorar os acessos existentes, e formar o reservatório. Durante a instalação dessas estruturas, ocorrerão atividades como movimentação de solos, remoção do horizonte do solo, escavações, aterros, formação de taludes e compactação do solo, além da supressão da vegetação. Essas atividades irão alterar a estrutura física do solo, reduzindo significativamente sua capacidade de regeneração após a conclusão das obras previstas. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-20: Avaliação do impacto da diminuição da capacidade de regeneração do meio.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

8.1.3.4.5 Instabilização de taludes

Na fase de construção da PCH, será necessário realizar atividades de limpeza, supressão da vegetação e escavação da área para construção das ensecadeiras, do circuito de geração, barragem e da Casa de Força. Será necessária intensa movimentação de solo para cortes, aterros, extração nas áreas de empréstimo e criação de bota-fora. Todas essas atividades podem ocasionar a criação de taludes e, consequentemente, a instabilização dos mesmos. Portanto, ao final da obra, esses taludes devem estar estáveis e regulares. Para mitigar esse impacto na fase construtiva, deve-se promover projetos de revegetação dos taludes. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-21: Avaliação do impacto da instabilização de taludes.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

8.1.3.4.6 Instabilização da margem do rio ou reservatório

A formação de um reservatório, mesmo que de pequeno porte como neste caso, afeta diretamente a estabilidade das encostas e margens. A criação do reservatório aumenta a suscetibilidade de rupturas nos taludes em comparação com a condição natural do rio, podendo resultar em fenômenos como deslizamentos, corridas e escorregamentos. A exposição das encostas durante a limpeza para formação do reservatório, juntamente com os taludes resultantes das escavações necessárias para instalação das estruturas físicas da PCH, são fatores que intensificam os processos erosivos na ADA do empreendimento. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-22: Avaliação do impacto da instabilização da margem do rio ou reservatório.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Média
Magnitude	Baixa

8.1.3.4.7 Desenvolvimento de processos erosivos

Na fase de implantação e operação da PCH Paranhos Montante, poderão ocorrer processos erosivos superficiais e de encostas devido à exposição direta dos

solos à ação das intempéries, somada à movimentação de terra decorrente das escavações, retirada da cobertura vegetal, terraplanagem e ampliações de vias de acesso. Desta forma, é evidente a importância da utilização de técnicas que visem à prevenção e ao controle desses processos, uma vez que as obras de implantação da PCH acarretam, inevitavelmente, o desenvolvimento de potenciais erosivos de proporções variáveis. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-23: Avaliação do impacto do desenvolvimento de processos erosivos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação, Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.4.8 Comprometimento de jazidas minerais

Conforme apresentado no diagnóstico da PCH, está prevista a utilização de materiais naturais de construção que serão obtidos na própria região do empreendimento. Serão aproveitados os materiais resultantes das escavações obrigatórias, complementados com materiais de jazidas, especialmente material terroso, para a construção da barragem de terra e das ensecadeiras. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-24: Avaliação do impacto do comprometimento de jazidas minerais

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.4.9 Comprometimento de cavidades naturais

No estudo realizado, não foram identificadas cavidades naturais na ADA e AID do empreendimento. Portanto, não se espera que o projeto tenha impactos negativos sobre cavidades naturais nas áreas de influências mencionadas.

8.1.3.4.10 Propagação de vibrações

As atividades para implantação da PCH Paranhos Montante, em algum momento das etapas construtivas, irão gerar vibrações em seu entorno imediato, especialmente nas fases de terraplenagem (com o tráfego de veículos e equipamentos pesados causando barulho e vibrações no solo) e na implantação de vias de acesso. Essas atividades causarão incômodos aos trabalhadores, à população da ADA do empreendimento, e à fauna em geral. Durante a fase de operação, as turbinas utilizadas não têm potencial para propagar vibrações além dos limites da própria casa de força, tendo assim um impacto pontual e bastante reduzido na área da casa de força. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-25: Avaliação do impacto da propagação de vibrações.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

8.1.3.5 Solo

8.1.3.5.1 Alteração da fertilidade do solo

Alterações na fertilidade do solo (NPK, matéria orgânica, pH, micronutrientes) e acidificação do solo (pH) estão incluídas neste impacto. Durante a

instalação do empreendimento, as atividades de movimentação de materiais de escavação e aterros, retirada da cobertura vegetal e instalação das estruturas podem modificar as condições naturais de fertilidade e as propriedades físico-químicas do solo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-26: Avaliação do impacto da alteração da fertilidade do solo (NPK, MO, pH micronutrientes.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.5.2 Contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes

Durante a instalação do canteiro de obras da PCH, podem ocorrer alterações no solo devido a eventos acidentais ou falhas humanas ou de equipamentos. Outras potenciais fontes de contaminação do solo incluem a geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos, como lixo comum, resíduos de construção civil, resíduos contaminados (combustíveis, lubrificantes, graxas, corantes, etc.) e efluentes das operações de lavagem de equipamentos e máquinas. O descarte inadequado desses efluentes e resíduos pode contribuir para a poluição das águas e do solo. Para mitigar os possíveis impactos ambientais no corpo hídrico e no solo, é essencial adotar práticas de descarte correto dos resíduos sólidos, além de implantar sistemas adequados para o tratamento e acondicionamento dos efluentes domésticos, evitando assim o lançamento direto no Rio Chopim.

No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-27: Avaliação do impacto da contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Instalação e Operação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.5.3 Remoção do horizonte do solo

Durante as obras de implantação da PCH Paranhos Montante, diversas atividades como abertura e reforma de acessos, movimentação de terra para construção do canteiro de obras, formação de ensecadeiras, escavação da casa de força e barramento implicam na remoção e alteração dos horizontes do solo. Essas atividades alteram os horizontes do solo, os quais terão suas espessuras aumentadas nos locais de aterro e diminuídas, nas áreas que sofrerão a remoção do solo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-28: Avaliação do impacto da remoção do horizonte do solo.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.5.4 Impermeabilização

Durante a instalação do empreendimento, haverá a impermeabilização do solo na área ocupada pelas estruturas da PCH, o que resultará na redução da permeabilidade do solo. No local onde será construído o barramento, observam-se

baixos valores de permeabilidade, indicando uma pequena capacidade de infiltração de água. Isso caracteriza o impacto como pouco significativo.

Quadro 8-29: Avaliação do impacto da impermeabilização.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Instalação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.5.5 Compactação do solo

O processo de instalação do empreendimento envolverá movimentação, revolvimento, compactação do solo e corte do solo, decorrentes das atividades de instalação das estruturas e movimentação do maquinário. Esse processo implica na diminuição da capacidade da água de infiltrar no solo, modificando a dinâmica das águas da chuva, além de impedir a posterior restauração natural da vegetação.

A compactação do solo deverá ocorrer principalmente nos locais de intervenção direta do empreendimento, tais como nas suas estruturas, canteiro de obras, bota-fora e vias de acesso, nesses locais deverá ser feita a restauração das áreas degradadas, sendo possível mitigar esse impacto. Além disso, caso seja necessário, serão adotadas medidas corretivas de restauração do solo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-30: Avaliação do impacto da compactação do solo

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

8.1.3.5.6 Aumento da temperatura do solo

Para construção das estruturas da PCH, será necessária a supressão da vegetação em uma área total de 40,85 hectares para a construção das estruturas e formação do reservatório. A realização dessa atividade poderá ocasionar a alteração da temperatura do solo, uma vez que as áreas sem cobertura vegetal ficam sujeitos a variações de temperatura superficial. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-31: Avaliação do impacto do aumento da temperatura do solo.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Instalação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.5.7 Decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar

A supressão da vegetação para construção da PCH Paranhos Montante, somam uma área de 40,85 ha, resultando na perca de habitats naturais e, consequentemente, de matéria orgânica do solo. Com a remoção da cobertura vegetal nessas áreas, o solo ficará exposto, aumentando a incidência da radiação solar, o que prejudica a formação da serapilheira e impacta a microflora e a microfauna do solo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-32: Avaliação do impacto da decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Instalação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato

Variável	Atributo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.6 Água

8.1.3.6.1 Alteração da qualidade de água superficial

Durante a obra de implantação da PCH uma quantidade, considerável, de funcionários estará diariamente no canteiro de obras e, inevitavelmente, gerará efluentes domésticos e resíduos sólidos, com potencial poluidor capaz de alterar a qualidade da água do corpo hídrico. Também poderão contribuir para a contaminação da água, óleos e outros fluidos em caso de eventuais vazamentos das máquinas, equipamentos utilizados na obra e o aumento de sólidos em suspensão nas águas do Rio Chopim a jusante do barramento, gerado, principalmente, pela movimentação do solo para a construção das ensecadeiras. Desta forma é possível que ocorra uma alteração dos parâmetros indicativos da qualidade da água superficial local. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-33: Avaliação do impacto da alteração da qualidade de água superficial.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA, e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.6.2 Alteração nos usos da água

Conforme apresentado no capitulo água superficial na caracterização ambiental, foram registradas duas outorgas de captação de água, sendo uma

localizada no Rio Chopim, sendo para uso agropecuário com finalidade de irrigação e a outra se trata de uma mina localizada na AID, com finalidade para dessedentação de animais. Ressalta-se que a outorga localizada no Rio Chopim fica localizada no futuro reservatório da PCH, após o enchimento do reservatório não será afetado o uso para essa finalidade, sendo assim reduzindo a possibilidade de qualquer efeito negativo sobre este processo previsto., sendo assim, a PCH não terá influência sobre o atual uso da água. Ressalta-se que apesar da PCH estar inserida dentro da área de manancial do Rio Chopim ela não terá influência sobre o atual sistema de abastecimento desses municípios. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-34: Avaliação do impacto da alteração nos usos da água.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.6.3 Aumento do assoreamento de corpos hídricos

Define-se o assoreamento como o processo pelo qual as partículas do solo são depositadas no fundo dos corpos hídricos, depois de separadas e transportadas a outros locais por ação da água, sendo intensificadas pela ação do homem. A partir deste processo, os corpos d'água tornam-se mais rasos, modificando o curso natural. Este processo é diretamente ligado aos processos erosivos.

A construção do barramento e a formação do reservatório podem alterar as condições naturais do curso d'água, diminuindo a velocidade de escoamento, reduzindo a turbulência e a capacidade de transporte de sedimentos. Além disso, durante a fase de implantação da PCH, atividades que envolvem movimentação e exposição do solo podem favorecer a instabilidade das encostas, levando à lixiviação e transporte de sedimentos até o leito do Rio Chopim.

O estudo da vida útil do reservatório é essencial. Considerando a PCH Paranhos Montante, o volume do reservatório com o N.A. Máximo Normal de 372 m é de 10,89 hm³ ou 10.890.000,0 m³. Com uma eficiência de retenção de 50%, o material retido seria cerca de 110.000,0 m³/ano, levando aproximadamente 99 anos para o completo assoreamento do reservatório.

Portanto para prevenir e mitigar este impacto, devem ser adotadas como a recuperação das áreas de preservação permanente e a construção de estruturas de drenagem, além do monitoramento do entorno que é crucial para avaliar o comportamento das encostas. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-35: Avaliação do impacto do aumento do assoreamento de corpos hídricos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AID
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Média
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.6.4 Alteração da dinâmica do ambiente, por questões hídricas

A instalação de uma PCH, como a Paranhos Montante, inevitavelmente altera a dinâmica do ambiente, mesmo que esse impacto seja menor em comparação a uma UHE. Especificamente para a PCH Paranhos Montante, o reservatório será pequeno e operará a fio d'água, ou seja, a vazão que sai será igual à vazão que entra. Ainda assim, a formação do reservatório resultará em uma redução na velocidade do escoamento da água.

Durante a fase de enchimento, apesar de a Casa de Força estar incorporada ao Barramento e não haver necessidade de vazões de compromisso por não existir Trecho de Vazão Reduzida (TVR), é necessário manter uma vazão residual ou ecológica devido à existência de empreendimentos a jusante. Para isso, será construída uma adufa integrada ao vertedouro, que será fechada posteriormente por uma comporta. Nos estudos, a maior vazão entre a recomendação do órgão ambiental

local (50% da Q7,10) e as vazões estipuladas nas licenças dos empreendimentos a jusante foi escolhida. Como a Q7,10 no local é de 11,12 m³/s e as licenças das casas de força Nogueira e Generoso exigem uma vazão ambiental de 23,00 m³/s, este último valor foi adotado como vazão residual durante o enchimento.

Portanto, será necessário realizar um monitoramento da área do reservatório durante o enchimento para acompanhar a elevação do nível da água. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-36: Avaliação do impacto da alteração da dinâmica do ambiente, por questões hídricas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.6.5 Aumento de eutrofização e florações

O processo de eutrofização ocorre quando há um aumento excessivo de nutrientes na água. De acordo com o diagnóstico da qualidade da água, os parâmetros de fósforo total e nitrogênio amoniacal estão dentro dos padrões exigidos, embora os níveis de nitrogênio total e coliformes termotolerantes excedam os limites permitidos. No entanto, não foram registradas outorgas de descarte de efluentes a montante do reservatório. Ainda podemos considerar que o IET classificou o ambiente como oligotrófico e, em alguns pontos, ultraoligotrófico. Isso indica corpos d'água limpos, com produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não comprometem os usos da água. Essas características, junto com o curto tempo de residência do reservatório da PCH, que é de 13,26 horas não favorecem a reprodução excessiva de algas, diminuindo a probabilidade de eutrofização. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-37: Avaliação do impacto do aumento de eutrofização e florações.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Temporário
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Alta
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.6.6 Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos

Esse impacto pode ser observado tanto na fase de construção quanto na fase de operação, embora na fase de operação a geração de resíduos tenda a diminuir significativamente. A instalação da PCH resultará na produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos. O descarte inadequado desses efluentes e resíduos pode poluir a água e o solo. Para mitigar os possíveis impactos ambientais no corpo hídrico e no solo, deve-se garantir o descarte adequado dos resíduos sólidos e a instalação de um sistema apropriado para o acondicionamento de efluentes domésticos, de forma a evitar o lançamento de efluentes no Rio Chopim. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-38: Avaliação do impacto do aumento da poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.1.3.6.7 Degradação de nascentes

Conforme indicado no diagnóstico ambiental, a PCH Paranhos Montante não afetará nenhuma nascente, portanto, não possui potencial para degradá-las.

8.1.3.6.8 Represamento de resíduos sólidos sobrenadantes

A construção de um barramento inevitavelmente facilitará o acúmulo de resíduos flutuantes descartados a montante do empreendimento. Para prevenir danos aos equipamentos, a tomada d'água será protegida por grades contra materiais flutuantes e comportas ensecadeiras deslizantes operadas por meio de viga pescadora. No entanto, a aproximadamente 48,2 km a montante, encontra-se a PCH Bela Vista, e neste trecho estão previstas outras três hidrelétricas que, se implantadas, reterão parte dos resíduos antes que cheguem à PCH Paranhos Montante. Ainda assim, a área será limpa regularmente e os resíduos removidos serão destinados de forma adequada. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-39: Avaliação do impacto do represamento de resíduos sólidos sobrenadantes.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Alta
Magnitude	Média

8.1.3.7 Ar

8.1.3.7.1 Poluição atmosférica por fontes móveis

Segundo o MMA, 2022, as fontes móveis de poluição atmosférica são as que se dispersam pela comunidade. Na fase de instalação da PCH Paranhos Montante, as atividades de terraplanagem para a construção do empreendimento podem provocar poluição atmosférica, pelo aumento no trânsito de veículos, tráfego de tratores esteiras, retroescavadeira, rolo compactador, caminhões. Durante o período de operação, a poluição atmosférica por fontes móveis cessará.

Quadro 8-40: Avaliação do impacto da poluição atmosférica por fontes móveis.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.1.3.7.2 Poluição Sonora

Este impacto refere-se às ações decorrentes da operação de máquinas e equipamentos na área do canteiro de obras, do trânsito de veículos e transporte de materiais e da detonação de explosivos, durante a execução da obra. Durante a fase de operação a casa de força gerará também ruídos de pequena intensidade que dificilmente ouvirá fora dá área de geração, os ruídos terão foco pontual. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-41: Avaliação do impacto da poluição sonora.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Instalação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

Medidas mitigadoras do meio físico

As medidas mitigadoras referem-se às ações que se destinam a prevenir, minimizar, compensar ou, quando possível, evitar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica. Estas ações são organizadas e executadas dentro dos Planos e Programas Ambientais propostos e descritos na seção a seguir.

8.1.3.8 Programas ambientais – Meio físico

Os programas ambientais aqui propostos visam mitigar, compensar ou potencializar, quando for o caso, os impactos decorrentes da instalação do empreendimento.

A descrição dos Programas ambientais é realizada neste capítulo de forma resumida, apresentando uma proposta inicial com apresentação, justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no Plano Básico Ambiental (PBA) da PCH Paranhos Montante, a ser apresentado ao IAT por ocasião da solicitação da licença de instalação do empreendimento.

Os planos e programas ambientais propostos para a PCH Paranhos Montante, são descritos a seguir.

8.1.3.8.1 Programa de gestão e supervisão ambiental

I. <u>Apresentação</u>

O programa deverá ser realizado nas fases de implantação e operação do empreendimento, onde será efetivado o acompanhamento direto e indireto dos programas ambientais, por sua articulação, pelo contato com os órgãos ambientais, e pela elaboração de relatórios, bem como o planejamento de gestão por meio da análise dos conteúdos dos programas ambientais, objetivos, procedimentos metodológicos, ações previstas e cronogramas, visando à integração dos mesmos.

II. <u>Justificativa</u>

Esse programa se justifica pela necessidade de procedimentos de gerenciamento e integralização das atividades desenvolvidas durante a instalação do empreendimento, junto ao planejamento geral e acompanhamento de questões no âmbito ambiental.

III. Objetivo geral

Coordenar os programas ambientais durante a implantação e operação do empreendimento para cumprir a legislação ambiental aplicável.

8.1.3.8.2 Plano Ambiental para Construção (PAC)

I. Apresentação

As etapas de execução da obra de instalação da PCH Paranhos Montante irão ocasionar mudanças na ADA e AID do empreendimento, para tal, a execução do Plano Ambiental da Construção se faz necessário, para minimizar, ou mesmo neutralizar, os possíveis impactos ambientais das obras.

II. Justificativa

Este plano justifica-se para adotar medidas preventivas a fim de evitar os efeitos decorrentes de influência da empreiteira da obra, procurando indicar critérios técnicos ambientais e procedimentos construtivos, orientados para o controle dos impactos ambientais previamente identificados, objetivando melhorias do desempenho ambiental das obras de implantação.

III. Objetivo geral

Minimizar os impactos ambientais decorrentes da construção da PCH Paranhos Montante, através do monitoramento das atividades impactantes.

8.1.3.8.3 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA)

I. Apresentação

O PACUERA é um instrumento de planejamento territorial que visa orientar o uso sustentável das áreas no entorno de reservatórios, conciliando os interesses regionais com a conservação ambiental. Torna-se necessário o aprofundamento dos estudos para que a legislação vigente seja devidamente atendida e, ao mesmo tempo, se promova a compatibilidade entre o desenvolvimento local e a sustentabilidade socioambiental da região.

II. Justificativa

Este plano justifica-se para assegurar o cumprimento da legislação ambiental vigente e garantir que o uso e a ocupação das áreas no entorno do reservatório sejam compatíveis com os interesses regionais e os princípios de sustentabilidade ambiental, social e econômica.

III. Objetivo geral

Estabelecer diretrizes para o uso sustentável e ordenado das águas do reservatório, otimizando sua vocação para usos múltiplos.

8.1.3.8.4 Programa de gestão de resíduos sólidos

I. Apresentação

A gestão dos resíduos contempla a implementação de um conjunto de recomendações e procedimentos que visam à redução da geração, o correto manejo, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados durante a obra.

II. Justificativa

Esse programa se justifica devido a importância de evitar a contaminação do solo e da água por resíduos resultantes das atividades de instalação do empreendimento, bem como de manter o empreendimento conformidade legal com

as questões ambientais e legais, relativas à responsabilidade ambiental do empreendedor quanto a geração de passivos ambientais.

III. Objetivo geral

Garantir que os resíduos sólidos gerados durante a instalação e operação do empreendimento sejam armazenados e destinados de forma correta, evitando a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.

8.1.3.8.5 Programa de gestão de efluentes

I. Apresentação

O canteiro de obras da PCH Paranhos Montante, contará com as instalações básicas como: unidade de tratamento dos materiais de construção civil, almoxarifado, refeitório e instalações sanitárias para higiene dos colaboradores, bem como um escritório para administração da obra. Assim como os resíduos sólidos, na fase de operação o empreendedor deverá instalar e manter sistemas de tratamento dos efluentes líquidos, conforme a NBR 7229/1992, produzidos junto ao empreendimento, evitando a emissão dos mesmos para os cursos d'água locais

II. Justificativa

O programa de monitoramento e controle dos efluentes justifica-se pela necessidade de cumprimento das legislações ambientais, pois como a PCH Paranhos Montante está localizado em área rural, e não tem rede coletora de esgoto sanitário, deverá instalar e manter sistemas de tratamento dos efluentes líquidos, conforme a NBR 7229/1992.

III. Objetivo geral

Garantir que os efluentes gerados durante a instalação e operação do empreendimento sejam armazenados e destinados de forma correta, evitando a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas

8.1.3.8.6 Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos

I. Apresentação

Na fase de implantação e operação da PCH Paranhos Montante poderão ter início de processos erosivos superficial e de encostas devido ao uso do solo para exploração de jazidas de empréstimo, terraplenagens, criação de bota-foras, uso de explosivos e as intempéries, criam instabilidades das encostas.

II. Justificativa

Este programa se justifica pela necessidade da prevenção e controle dos processos erosivos, evitando o carreamento de sedimentos para o rio, além da estabilização dos taludes formados pelas diversas atividades da obra, evitando o desmoronamento de solos e rochas, assoreamento e erosões.

III. Objetivo geral

Monitorar, identificar e propor medidas de controle dos possíveis processos erosivos formados durante a instalação e operação do empreendimento.

8.1.3.8.7 Programa de monitoramento da qualidade da água

I. Apresentação

Esse programa visa acompanhar a evolução da qualidade da água na área de influência da PCH Paranhos Montante, durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, o que admitirá a adoção de medidas e ações estratégicas preventivas e corretivas para a conservação do rio Chopim.

II. Justificativa

Esse controle da qualidade da água é importante para identificar e comparar a situação da água em diferentes estados temporais, avaliando os momentos antes da implantação do empreendimento, durante a implantação e depois da operação do empreendimento, sendo necessário para definir as medidas compensatórias. Mesmo o empreendimento não apresentando reservatório, faz-se necessário acompanhar os processos que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas superficiais e antever e mitigar os problemas que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas deste trecho de rio.

III. Objetivo geral

Comparar e identificar os problemas presentes antes e após a instalação do empreendimento, isso permitirá o conhecimento e o acompanhamento das modificações qualitativas que possam comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais.

8.1.3.8.8 Programa de compensação ambiental (LEI Nº 9.985/2000)

I. Apresentação

Esse programa visa acompanhar o andamento do processo de compensação ambiental, conforme estipulado pela Lei Nº 9.985/2000 que tem como objetivo mitigar os impactos ambientais substanciais causados por empreendimento, como forma de compensar a sociedade e o meio ambiente pelo uso dos recursos naturais em projetos que causam impactos ambientais significativos.

II. Justificativa

A compensação ambiental é uma exigência legal para empreendimento de significativo impacto ambiental, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, conforme regulamento da lei nº 9.985/2000.

III. Objetivo geral

Solicitar o termo de compromisso para medidas compensatórias aos impactos ambientais previstos para a implantação da PCH Paranhos Montante.

8.2 MEIO BIÓTICO

Delimitação das áreas de influência para análises de fauna e flora

Área Diretamente Afetada (ADA):

Área em que o meio biótico sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade. Desta forma, a definição da ADA teve como premissa a adoção de uma faixa de 50 metros no entorno das áreas das estruturas e da APP da PCH.

O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-4.4, no capítulo (**Mapas - fauna**, página 691).

Área de Influência Direta - AID:

A sua delimitação foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a PCH e o meio biótico, cuja observação e análise podem tornar possível um diagnóstico bem fundamentado do ambiente. Desta forma, a definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de a área de 500 metros do entorno da ADA.

A delimitação da AID pode ser observada no desenho EIA-PCH-PAM-4.3, no capítulo (**Mapas - fauna**, página 691).

Área de Influência Indireta (AII):

A área de influência indireta corresponde ao território cuja implantação da PCH impactará de forma indireta o meio biótico. Considerando o empreendimento, adotou-se como AII da PCH Paranhos Montante, como a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Chopim.

A delimitação da AII pode ser observada no desenho EIA-PCH-PAM-4.4, no capítulo (**Mapas - fauna**, página 691).

8.2.1 Fauna

Método de Execução de Estudo de Fauna

1. <u>Levantamento prévio de dados secundários:</u>

Para caracterização da fauna com potencial ocorrência para a região, foram utilizados os estudos do Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022), Lapa (BARBOLA, 1993), Parque Estadual de Campinhos (WEISS, 2008), Parque Estadual de Vila Velha (GONÇALVES et al. 2009), Antonina, Telêmaco Borba e São José dos Pinhais (SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003), Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014), Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022) e Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016), ambas situadas no estado do Paraná.

Os táxons que foram considerados no levantamento de dados secundários incluem mastofauna, herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna, Hymenoptera (abelhas), ictiofauna, ictioplâncton, zooplâncton e zoobentos.

2. <u>Levantamento de dados primários:</u>

O estudo da fauna terrestre e aquática realizado na região da PCH, foi realizado em duas campanhas amostrais (outono e inverno), conforme o projeto de levantamento de fauna aprovado pelo órgão ambiental: Autorização Ambiental nº 58939, protocolo: 19.446.827-0. Onde foram realizadas buscar diretas e indiretas da fauna aquática e terrestre, que habitam a região da futura PCH.

8.2.1.1 Caracterização faunística e paisagística

Para o presente trabalho foi priorizado o estudo dos 04 grupos de vertebrados: avifauna, herpetofauna (anuros e répteis), ictiofauna e mastofauna (terrestre, aquática e quirópteros). Também foram amostrados invertebrados terrestres. A fauna foi amostrada em 06 áreas para vertebrados terrestres e 07 áreas para a ictiofauna, abrangendo diferentes ambientes da área de Influência Direta (AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA). O mapa e imagens a seguir apresentam as áreas utilizadas para o estudo da fauna e suas características.









Figura 8-83: Imagem aérea da ADA e AID.

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) foi elaborado através de dados secundários obtidos pelo meio de bibliografia técnica disponível. Além disso, foram contabilizadas visualizações esporádicas e encontros ocasionais de vestígios durante os deslocamentos entre os 06 pontos de fauna terrestre e 07 áreas da ictiofauna. Os pontos de amostragem foram escolhidos de acordo com as características físicas, hidrográficas e fitofisionomias. A primeira campanha foi realizada entre os dias 29 de maio à 03 de junho de 2023 e a segunda entre os dias 18 e 23 de setembro de 2023. A seguir, apresentamos o embasamento teórico para cada grupo faunístico, as metodologias aplicadas e os resultados obtidos.

8.2.1.1.1 Avifauna

As aves constituem um grupo diversificado de vertebrados caracterizado por características anatômicas específicas, como penas, bico sem dentes e ossos pneumáticos (POUGH, 2003). Com uma adaptação notável ao voo, as aves desempenham papéis vitais nos ecossistemas, incluindo polinização, dispersão de sementes, controle de pragas e equilíbrio de cadeias alimentares. As aves são um dos grupos mais diversos e bem conhecidos entre os vertebrados atuais (BENCKE et al., 2006), são conhecidas globalmente cerca de 10.000 espécies. No Brasil, um país megadiverso, ocorrem um total de 1.971 espécies distribuídas em 33 ordens, 102 famílias, 85 subfamílias e 732 gêneros (PACHECO et al., 2021), abrangendo desde aves endêmicas de biomas específicos até espécies migratórias que utilizam o território para reprodução ou descanso. Como exemplo, na Mata Atlântica ocorrem 841 espécies.

8.2.1.1.1.1 Metodologia

Foram empregados diferentes métodos de captura para a coleta de dados sobre a avifauna, abrangendo tanto aves terrestres quanto semiaquáticos. Os métodos adotados incluem a busca ativa, o ponto fixo e o transectos. A seguir, detalhamos os procedimentos adotados.

8.2.1.1.1.1.1 Busca ativa

A busca ativa consiste em procurar por vestígios, sons, ninhos e avistamentos, realizando um censo ao longo dos deslocamentos em transectos lineares nas áreas estudadas. Este método consiste em realizar um percurso padronizado com auxílio de binóculo e gravador para verificações duvidosas, registrando as espécies observadas. Sempre que possível, as espécies foram fotografadas com o objetivo de documentá-las. Para auxiliar nos registros, foi utilizado o método Playback, onde o pesquisador emite uma vocalização gravada para atrair a espécie desejada. Utilizamos de arquivos sonoros e amplificador portátil para reproduzir as vocalizações da espécie-alvo.

8.2.1.1.1.1.2 Ponto fixo

O ponto fixo é um método utilizado para levantamento quantitativo. O observador permanece parado durante 20 minutos, anotando todas as aves registradas por observação ou vocalização. Para realizar a identificação e mensuração de indivíduos de aves, foi estabelecido um percurso padronizado com 03 pontos de escuta equidistantes, cada um a cerca de 200 metros. Essa distância visa evitar a sobreposição de espécies e garantir a precisão dos dados coletados. Os pontos de escuta foram posicionados de forma a abranger uma área de até 50 metros de raio em torno do pesquisador, onde foram identificadas e mensuradas as aves presentes. Uma vez que o observador fica imóvel e em silêncio, a identificação de espécies pouco conspícuas ou ariscas é mais fácil. Os registros dos contatos visuais foram realizados com auxílio de binóculos e câmera fotográfica profissional, enquanto para os auditivos foi utilizado um gravador digital com microfone unidirecional. O início e o término dos transectos foram georreferenciados com GPS – Garmin.

8.2.1.1.1.1.3 Avifauna semiaquática

A técnica de busca ativa envolve a exploração ativa de aves por meio de caminhadas e/ou deslocamentos com barcos, focando na identificação de vestígios, sons, ninhos e avistamentos para realizar um censo. Este método consistiu em

realizar um percurso padronizado com auxílio de binóculo e gravador para verificações duvidosas, registrando as espécies observadas. Sempre que possível, as espécies foram fotografadas com o objetivo de documentá-las. Para auxiliar nos registros, foi utilizado o método Playback, onde o pesquisador emite uma vocalização gravada para atrair a espécie desejada. Utilizamos de arquivos sonoros e amplificador portátil para reproduzir as vocalizações das espécies-alvo. O início e o término dos transectos foram georreferenciados com GPS – Garmin.

A seguir são apresentadas fotos que representam os métodos de captura da avifauna.



Figura 8-84: Métodos de coleta da avifauna na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.1.4 Aves da Área de Influência Indireta - AII

Para a lista prévia de levantamento da avifauna com possível ocorrência para as áreas de Influência do empreendimento, utilizou-se como referência o Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022), pois seus estudos se baseiam na região próxima ao empreendimento.

Tabela 8-64: Lista de espécies de aves com possível ocorrência para a área da PCH Paranhos Montante.

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Pelecaniformes				
Ardeidae				
Tigrisoma lineatum	socó-boi	-	-	LC
Tigrisoma fasciatum	socó-jararaca	EN	VU	LC
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	-	-	LC
Egretta thula	garça-branca-pequena	-	-	LC
Ardea cocoi	garça-moura	-	-	LC
Ardea alba	garça-branca-grande	-	-	LC
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	-	-	LC
Pilherodius pileatus	garça-real	-	-	LC
Butorides striata	socozinho	-	-	LC
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	-	-	LC
Threskiornithidae				
Theristicus caudatus	curicaca	-	-	LC
Plegadis chihi	caraúna	NT	-	LC
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	NT	-	LC
Phimosus infuscatus	tapicuru	-	-	LC
Platalea ajaja	colhereiro	-	-	LC
Anseriformes				
Anhimidae				
Chauna torquata	tachã	VU	-	LC
Anatidae				
Cairina moschata	pato-do-mato	-	-	LC
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	-	-	LC
Dendrocygna autumnalis	marreca-cabocla	-	-	LC
Dendrocygna viduata	irerê	-	-	LC
Nomonyx dominicus	marreca-caucau	-	-	LC
Galliformes				
Cracidae				
Penelope obscura	jacuaguçu	-	-	LC
Penelope superciliaris	jacupemba	-	-	LC
Aburria jacutinga	jacutinga	EN	EN	EN
Odontophoridae				
Odontophorus capueira	uru	-	-	LC
Gruiformes				
Aramidae				
Aramus guarauna	carão	-	-	LC
Rallidae				
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	-	-	LC
Aramides saracura	saracura-do-mato	-	-	LC

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Laterallus melanophaius	sanã-parda	-	-	LC
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	-	-	LC
Gallinula galeata	galinha-d'-água	DD	-	LC
Porphyrio martinica	frango-d"-água-azul	-	-	LC
Heliornithidae				
Heliornis fulica	picaparra	EN	-	LC
Charadriiformes				
Charadriidae				
Vaneluss chilensis	quero-quero	-	LC	LC
Jacanidae				
Jacana jacana	jaçanã	-	-	LC
Recurvirostridae				
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	-	-	LC
Scolopacidae				
Calidris melanotos	maçarico-de-colete	-	-	LC
Actitis macularius	maçarico-pintado	-	-	LC
Gallinago paraguaiae	narceja	-	-	LC
Tringa solitaria	maçarico-solitário	-	-	LC
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	-	-	LC
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	-	-	LC
Phalaropus tricolor	pisa n'água	-	-	LC
Tinamiformes				
Tinamidae			-	
Tinamus solitarius	macuco	EN	-	NT
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	-	-	LC
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	-	-	LC
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	-	-	LC
Rhynchotus rufescens	perdiz	-	-	LC
Nothura maculosa	codorna-amarela	-	-	LC
Podicipediformes				
Podicipedidae				
Podilymbus podiceps	mergulhadão-caçador	-	-	LC
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	-	-	LC
Rollandia rolland	mergulhão-de-orelha-branca	-	-	LC
Ciconiiformes				
Ciconiidae				
Mycteria americana	cabeça-seca	-	-	LC
Suliformes				
Phalacrocoracidae				
Nannopterum brasilianus	biguá	-	-	LC
Anhingidae				
Anhinga anhinga	biguatinga	-	-	LC
Cathartiformes				
Cathartidae				
Coragyps atratus	urubu-preto	-	LC	LC
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	LC
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	-	-	LC
Sarcoramphus papa	urubu-rei	-	-	LC
Accipitriformes				
Accipitridae				
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	-	-	LC
Leptodon cayanensis	gavião-gato	-	-	LC
Chondrohierax uncinatus	gavião-caracoleiro	VU	-	LC
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	-	-	LC
Elanus leucurus	gavião-peneira	-	-	LC
Gampsonyx swainsonii	gaviãozinho	-	-	LC

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Ictinia plumbea	sovi	-	-	LC
Rostrhamus sociabilis	gaviao-camajueiro	-	-	LC
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	-	-	LC
Circus buffoni	gavião-do-banhado	-	-	LC
Accipiter striatus	tauáto-miúdo	-	-	LC
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	-	-	LC
Buteo swainsoni	gavião-papa-gafonhoto	-	-	LC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	-	-	LC
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	-	-	LC
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	CR	EN	EN
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	-	-	LC
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	-	-	LC
Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande	NT	-	NT
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	EN		NT
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	VU	-	LC
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	VU	-	LC
Harpia harpyja	gavião-real	CR	VU	NT
Falconiformes				
Falconidae				
Caracara plancus	carcará	-	LC	LC
Milvago chimachima	carrapateiro	-	-	LC
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	-	-	LC
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	-	-	LC
Herpetotheres cachinnans	acauã	-	-	LC
Falco sparverius	quiriquiri	-	-	LC
Falco femoralis	falcão-de-coleira	-	-	LC
Falco rufigularis	cauré	-	-	LC
Columbiformes				
Columbidae				
Columbina picui	rolinha-picuí	-	-	LC
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	-	LC	LC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	-	LC	LC
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	-	-	LC
Zenaida auriculata	avoante	-	-	LC
Columbina minuta	rolinda-de-asa-de-canela	DD	-	LC
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	-	-	LC
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	-	-	LC
Geotrygon montana	pariri	-	-	LC
Geotrygon violacea	juriti-vermelha	NT	-	LC
Claravis pretiosa	pararu-azul	-	-	LC
Columba livia	pombo-doméstico	-	-	LC
Patagioenas picazuro	asa-branca	-	-	LC
Psittaciformes				
Psittacidae				
Psittacara leucophthalmus	periquitão	-	-	LC
Primolius maracana	maracanã	EN	-	NT
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	-	-	LC
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	-	-	LC
Pionus maximiliani	maitaca-verde	-	-	LC
Myiopsitta monachus	caturrita	-	-	LC
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	-	-	LC
Cuculiformes				
Cuculidae				
Crotophaga ani	anu-preto	-	LC	LC
Guira guira	anu-branco	-	LC	LC
Piaya cayana	alma-de-gato	-	LC	LC
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	-	-	LC

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Crotophaga major	anu-coroca	-	-	LC
Tapera naevia	saci	-	-	LC
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	-	-	LC
Strigiformes				
Strigidae				
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	-	-	LC
Megascops choliba	corujinha-do-mato	-	LC	LC
Megascops atricapilla	corujinha-sapo	-	-	LC
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	-	-	LC
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	-	-	LC
Glaucidium brasilianum	caburé	-	-	LC
Strix hylophila	coruja-listrada	-	-	NT
Strix virgata	coruja-do-mato	DD	-	LC
Asio clamator	coruja-orelhuda	-	-	LC
Tytonidae				
Tyto furcata	suindara	-	-	LC
Nyctibiiformes				
Nyctibiidae				
Nyctibius griseus	urutau	-	-	LC
Caprimulgiformes				
Camprimulgidae				
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	EN	-	LC
Lurocalis semitorquatus	tuju	-	-	LC
Antrostomus rufus	joão-corta-pau	-	-	LC
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda	-	-	LC
Nyctidromus albicollis	bacurau	-	-	LC
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	-	-	LC
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	-	-	LC
Podager nacunda	corucão	-	-	LC
Apodiformes				
Apodidae				
Cypseloides senex	teperuçu-velho	-	-	LC
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	-	-	LC
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	-	-	LC
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	-	-	LC
Trochilidae				
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	-	-	LC
Phaethornis squalidus	rabo-branco-pequeno	-	-	LC
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	-	-	LC
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	-	-	LC
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete-verde	-	-	LC
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul	-	-	LC
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vemelho	-	-	LC
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	-	-	LC
Hylocharis chryrusa	beija-flor-dourado	-	-	LC
Hylocharis sapphirina	beija-flor-safira	-	-	LC
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	-	-	LC
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	-	-	LC
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	-	-	LC
Trogoniformes				
Trogonidae				
Trogon surrucura	surucuá-variado	-	-	LC
Trogon rufus	surucuá-dourado-da-amazônia	-	-	LC
Coraciiformes				
Alcenidae				
Megaceryle torquata	marim-pescador-grande	-	-	LC

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	-	-	LC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	-	-	LC
Chloroceryle aenea	martim-pescador-miúdo	-	-	LC
Momotidae				
Baryphthengus ruicapillus	juruva	-	-	LC
Galbuliformes				
Bucconidae				
Notharchus swainsoni	macuru-de-barriga-castanha	-	-	LC
Nystalus chacuru	joão-bobo	-	-	LC
Nonnula rubecula	macuru	-	-	LC
Piciformes				
Picidae				
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	-	-	LC
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira	-	-	LC
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	-	-	LC
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	-	-	LC
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	-	-	NT
Celeus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	-	-	LC
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	-	LC
Drycopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	-	-	LC
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	-	-	LC
Melanerpes candidus	paica-pau-branco	-	-	LC
Campephilus robustus	pica-pau-rei	-	-	LC
Ramphastidae				
Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	-	-	LC
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	VU	-	NT
Selenidera maculirostris	araçari-poca	-	-	LC
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	-	-	LC
Ramphastos toco	tucanuçu	-	-	LC
Passeriformes				
Rhinocryptidae				
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	-	-	NT
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	-	-	LC
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	NT	-	NT
Thamnophilidae				
Mackenziaena severa	borralhara	-	LC	LC
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	-	-	LC
Batara cinerea	matracão	-	-	LC
Myrmoderus squamosus	papa-formiga-de-grota	-	-	LC
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	-	-	LC
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	-	-	LC
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	-	-	LC
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	-	-	LC
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	-	-	LC
Dysithamnus stictothorax	choquinha-de-peito-pintado	-	-	NT
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	-	-	LC
Terenura maculata	zidedê	-	-	LC
Biatas nigropectus	papo-branco	VU	-	VU
Drymophila rubricollis	choquinha-dublê	-	-	LC
Drymophila malura	choquinha-carijó	-	-	LC
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	-	-	LC
Formicariidae				
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	-	-	LC
Grallariidae				
Grallaria varia	tovacuçu	-	-	LC
Scleuridae				

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Sclerurus scansor	vira-folha	-	-	LC
Conophagidae				
Conopophaga lineata	chupa-dente	-	-	LC
Furnariidae				
Furnarius rufus	joão-de-barro	-	LC	LC
Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	-	LC	LC
Lochmias nematura	joão-porca	-	-	LC
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	-	-	LC
Synallaxis spixi	joão-teneném	-	-	LC
Synallaxis ruficapilla	pichororé	-	LC	LC
Synallaxis frontalis	petrim	-	-	LC
Synallaxis cinerascens	pi-puí	-	-	LC
Synallaxis albescens	ui-pí	-	-	LC
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	-	-	LC
Cranioleuca absoleta	arredio-oliváceo	-	-	LC
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	-	-	LC
Philydor atricapillus	limpa-folha-colorado	-	-	LC
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	-	-	LC
Cranioleuca vulpina	arredio-do-rio	NT	-	LC
Automolus leucophthalmus	barraqueiro-de-olho-branco	-	-	LC
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	-	-	NT
Dendrocolaptidae				
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	-	-	LC
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	-	-	LC
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	-	-	LC
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	-	-	LC
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	-	-	LC
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	-	-	LC
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	-	-	LC
Xenopidae				
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	-	-	LC
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	-	-	LC
Platyrinchidae				
Platyrinchus mystaceus	patinho	-	VU	LC
Platyrinchus leucoryphus	patinho-de-asa-castanha	VU	VU	VU
Rhynchocyclidae				
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	-	-	LC
Leptogon amaurocephalus	cabeçudo	-	-	LC
Corythopis delalandi	estalador	-	-	LC
Phylloscartes eximius	barbudinho	NT	-	NT
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	-	-	LC
Phylloscartes paulista	não-pode-parar	VU	-	NT
Phylloscartes sylviolus	maria-pequena	VU	-	NT
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	-	-	LC
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	-	-	LC
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	-	-	LC
Myiornis auricularis	miudinho	-	-	LC
Hemitriccus diops	olho-falso	-	-	LC
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	-	-	LC
Tyrannidae				
Camptostoma obsoletum	risadinha	-	LC	LC
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	-	-	LC
Colonia colonus	viuvinha	-	-	LC
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	-	-	LC
Conopias trivirgatus	bem-te-vi-pequeno	-	-	LC
Empidonomus varius	peitica	-	-	LC

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Lathrotriccus euleri	enferrujado	-	LC	LC
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	-	-	LC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	-	LC	LC
Pyrocephalus rubinus	príncipe	-	-	LC
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	-	-	LC
Euscarthmus meloryphus	barulhento	-	-	LC
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	DD	-	LC
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	-	-	LC
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	-	-	LC
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	-	-	LC
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	-	-	LC
Elaenia flavogaster	guarucava-de-barriga-amarela	-	-	LC
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	-	-	LC
Elaenia obscura	tucão	-	-	LC
Elaenia mesoleuca	tuque	-	-	LC
Phaeomyais murina	bagageiro	-	-	LC
Serpophaga nigricans	joão-pobre	-	-	LC
Serpophaga subcristata	alegrinho	-	-	LC
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	DD	-	LC
Ramphotrigon megacephalum	maria-cabeçuda	-	-	LC
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	-	-	LC
Satrapa icterphrys	suiriri-pequeno	-	-	LC
Capsiempis flaveola	marianinha	-	-	LC
Corythopis delalandi	estalador	-	-	LC
Xolmis cinereus	primavera	-	-	LC
Xolmis velatus	noivinha	-	-	LC
Myiophobus fasciatus	filipe	-	-	LC
Gubernetes yepata	tesoura-do-brejo	-	-	LC
Arundinicola leucocephala	freirinha	-	-	LC
Fluvicola albiventer	lavadeira-de-cara-branca	-	-	LC
Syristes sibilator	gritador	-	-	LC
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	-	-	LC
Myiarcus swainsoni	irré	-	-	LC
Megarynchus pitangua	nei-nei	-	-	LC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	-	-	LC
Myiozetetes similis	bentevizinho	-	-	LC
Tyrannus melancholicus	suiriri	-	-	LC
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	-	-	LC
Tyrannus savana	tesourinha	-	-	LC
Contigidae				
Pyroderus scutatus	pavó	NT	-	LC
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	DD	-	NT
Procnias nudicollis	araponga	-	-	VU
Oxyruncidae				
Oxyrunchus cristaus	araponga-do-horto	-	-	-
Tityridae				
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	-	-	LC
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	-	-	LC
Schiffornis virescens	flautim	-	-	LC
Pachyramphus castaneus	caneleiro	-	-	LC
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-	LC
Tityra insquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	-	-	LC
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	-	-	LC
Pipritidae				
Piprites chloris	papinho-amarelo	VU	-	LC
Pipridae				

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Chiroxiphia caudata	tangará	-	-	LC
Manacus manacus	rendeira	-	-	LC
Pipra fasciicauda	uirapuru-laranja	-	-	LC
Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	-	-	LC
Progne tapera	andorinha-do-campo	-	-	LC
Progne chalybea	andorinha-grande	-	-	LC
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	-	-	LC
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	-	-	LC
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	-	-	LC
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	-	-	LC
Stelgidopterix ruficollis	andorinha-serradora	-	-	LC
Pygochelidon melanoleuca	andorinha-de-coleira	-	-	LC
Riparia riparia	andorinha-do-barranco	-	-	LC
Troglodytidae				
Troglodytes musculus	corruíra	-	LC	LC
Donacobiidae				
Donacobius atricapilla	japacanim	-	-	LC
Polioptilidae				
Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	NT	-	NT
Corvidae				
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	-	-	LC
Turdidae				
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	-	LC	LC
Turdus subalaris	sabia-ferreiro	-	-	LC
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	-	-	LC
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	-	-	LC
Turdus albicollis	sabiá-coleira	-	-	LC
Mimidae				
Mimus saturninus	sabia-do-campo	-	-	LC
Mimus triurus	calhandra-de-três-rabos	-	-	LC
Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	pitigurari	-	-	LC
Vireo chivi	juruviara	-	-	LC
Hylophius poicilotis	verdinho-coroado	-	-	LC
Icteridae				
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	-	-	LC
Psarocolius decumanus	japu	DD	-	LC
Cacius haemorrhous	guaxe	-	-	LC
Cacius chrysopterus	japuíra	-	-	LC
Procacius solitarius	iraúna-de-bico-branco	DD	-	LC
Icterus cayanensis	inhapim	-	-	LC
Icterus pyrrhopterus	encontro	-	-	LC
Molothurs bonariensis	chopim	-	-	LC
Molothrus oryzivorus	iraúna-grande			LC
Molothrus rufoaxillaris	chopim-azeviche	-	-	LC
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	-	-	LC
Agelaidoides badius	asa-de-telha	-	-	LC
Motacillidae				
Anthus chii	caminheiro-zumbidor	-	-	LC
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	-	LC
Parulidae				
Setophaga pitiayumi	mariquita	-	-	LC
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	-	-	LC
Basileuterus culicivorus	pula-pula	-	-	LC
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	-	-	LC

Grupo taxonômico	Nome comum	Status de ameaça		
		PR	BR	IUCN
Myiothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho	-	-	LC
Passerelidae				
Arremon flavirostris	tico-tico-de-bico-amarelo	-	-	LC
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	-	-	LC
Zonothrichia capensis	tico-tico	-	-	LC
Thraupidae				
Coereba flaveola	cambacica	-	-	LC
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	-	-	LC
Sicalis flaveola	canário-da-terra	-	-	LC
Stilpnia peruviana	saíra-sapucaia	-	-	LC
Cissopis leverianus	tietinga	-	-	LC
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	-	-	LC
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	-	-	LC
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	-	-	LC
Paroaria coronata	cardeal	-	-	LC
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	-	-	LC
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	-	-	LC
Tangara seledon	saíra-sete-cores	-	-	LC
Pyrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	-	-	LC
Dacnis cayana	saí-azul	-	-	LC
Tersina viridis	saí-andorinha	-	-	LC
Conirostrum spreciosum	figurinha-de-rabo-castanho	-	-	LC
Volatinia jacarina	tiziu	-	-	LC
Haplospiza uniclor	cigarra-bambu	-	-	LC
Tiaris fuliginosus	cigarra-preta	-	-	LC
Sicalis luteola	tipio	-	-	LC
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	-	-	LC
Sporophila caeruluscens	coleirinho	-	-	LC
Sporophila falcirostris	cigarra	EN	VU	VU
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	-	-	LC
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	-	-	LC
Saltator similis	trinca-ferro	-	-	LC
Cardinalidae				
Piranga flava	sanhaçu-de-fogo	NT	-	LC
Habia rubica	tiê-de-bando	-	-	LC
Amaurospiza moesta	negrinha-do-mato	-	-	NT
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	-	-	LC
Cyanoloxia brisonii	azulão	-	-	LC
Fringillidae				
Spinus magellanicus	pintassilgo	-	-	LC
Euphonia violacea	gaturamo	-	-	LC
Euphonia chlorotica	fim-fim	-	-	LC
Euphonia pectoralis	ferro-velho	-	-	LC
Euphonia chalybea	cais-cais	-	-	NT
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	-	-	LC
Passeridae				
Passer domesticus	pardal	-	-	LC

Legenda: Status de ameaça: CR: criticamente ameaçada; DD: dados insuficientes; EN: em perigo; NT: quase ameaçadas; LC: pouco preocupante.

8.2.1.1.1.1.5 Descrição das Análises

Riqueza de Margalef	Para determinar qual das áreas amostrais exibem uma maior riqueza, empregamos o Índice de Margalef. Essa métrica é frequentemente utilizada

	para comparar a diversidade de diferentes comunidades ecológicas. O Índice de Margalef é uma medida que estima a riqueza de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Quanto maior o valor do Índice de Margalef, maior é a riqueza de espécies em relação ao número de indivíduos amostrados. É fundamental observar que o índice de Margalef é excessivamente influenciado pelo tamanho da amostra e não procura corrigir os efeitos da amostragem. Consequentemente, à medida que o esforço de amostragem aumenta, o valor do índice também aumenta (GAMITO et al., 2010).
Frequência de Ocorrência	As espécies foram classificadas quanto a sua frequência de ocorrência, em: 1) muito frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência maior que 87,5%, 2) frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 50% e 87,5%, 3) ocasionais: são espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 12,6% e 50%, 4) raras: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência menor que 12,5%.
Curva de Acumulação de Espécies	Para avaliar a riqueza de espécies na área de estudo utilizamos curva de acumulação de espécies. A curva é construída a partir do número de espécies observadas em amostras sucessivas, geralmente em ordem crescente de esforço amostral. A curva começa com poucas espécies e, à medida que mais amostras são coletadas, o número de espécies observadas aumenta. A curva de acumulação de espécies pode ser usada para estimar o número total de espécies presentes em uma área, bem como para comparar a diversidade de espécies entre diferentes áreas ou comunidades. A forma da curva pode variar dependendo da área estudada, do tipo de amostragem e do número de espécies presentes. Em geral, a curva tende a se estabilizar à medida que mais amostras são coletadas, indicando que a maioria das espécies presentes na área já foi observada.
Índice de Diversidade de Shannon	Para avaliar a diversidade de espécies entre as seis áreas amostrais utilizamos os índices de Shannon e de Simpson. O índice de Shannon é uma medida da biodiversidade que leva em conta tanto o número de espécies como a sua abundância relativa numa determinada comunidade (MAGURRAN, 2013). O Índice de Shannon (H) é calculado da seguinte maneira: $H = -\Sigma (pi * \ln(pi))$ Onde: H: representa o Índice de Shannon. Pi: é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Quanto maior o valor de H, maior a diversidade da comunidade. Isso ocorre quando a abundância de indivíduos está bem distribuída entre as espécies na comunidade. Um valor de H igual a 0 indica baixa diversidade, o que ocorre quando todas as abundâncias são atribuídas a uma única espécie.
Índice de Diversidade de Simpson	O Índice de Simpson é um índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O valor do Índice de Simpson varia de 0 a 1 (MAGURRAN, 2013). O Índice de Simpson é calculado da seguinte maneira: $D = 1 - \Sigma (pi^2)$ Onde: D representa o Índice de Simpson. pi é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Σ A soma é realizada para todas as espécies presentes na comunidade. Para analisar a uniformidade na distribuição das espécies nas áreas amostradas, aplicamos o Índice de Pielou. Este índice representa uma métrica de biodiversidade que leva em conta não apenas o número de espécies, mas também a proporção relativa de cada uma delas dentro de uma determinada

	comunidade. Ele nos auxilia a compreender quão igualitária é a distribuição das espécies nas áreas avaliadas. O índice é calculado da seguinte forma: J´= H'/ ln(S) Onde: H' é o índice de Shannon, S é o número de espécies na comunidade e ln(S) é o logaritmo natural do número de espécies. O índice varia de 0 a 1, com valores mais elevados indicando uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies da comunidade. Um valor 0 indica uma comunidade com apenas uma espécie, enquanto um valor 1 indica uma comunidade com uma distribuição perfeitamente uniforme de indivíduos entre todas as espécies. O índice de uniformidade de Pielou é amplamente utilizado em estudos ecológicos para comparar a uniformidade de diferentes comunidades e para avaliar o impacto das mudanças ambientais na biodiversidade (MAGURRAN, 2013).
Diagrama de Whittaker	Utilizamos o diagrama de Whittaker para avaliar a riqueza e equitabilidade das unidades amostrais. Esse método oferece uma representação visual do número de espécies e de sua abundância relativa em cada comunidade. No eixo X, são ranqueadas as espécies da mais abundantes para a menos abundantes, enquanto o eixo Y exibe as abundâncias relativas das espécies. Esse gráfico permite identificar: i) a riqueza de espécies ao observar o eixo X, ii) a equitabilidade da distribuição das espécies pela inclinação da linha, e iii) quais espécies dominam, quais são intermediárias e quais são raras nas comunidades ao analisar a posição no eixo Y (DA SILVA et al., 2022).
Índice de Similaridade de Jaccard	Para comparar a similaridade entre as áreas amostrais utilizamos o Índice de Jaccard. Os dados utilizamos nas análises são de presença ou ausência. O Índice de Jaccard varia de 0 (nenhuma espécie compartilhada) a 01 (todas as espécies compartilhadas). Valores mais próximos de 01 indicam maior similaridade entre as comunidades, enquanto valores mais próximos de 0 indicam menor similaridade. As análises foram realizadas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).

As análises foram realizadas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).

8.2.1.1.1.1.6 Caracterização dos pontos amostrados

As áreas de amostragem da avifauna foram cuidadosamente selecionadas, abrangendo uma diversidade de ambientes que englobam desde locais de alimentação até áreas de nidificação. Cada área de amostragem foi escolhida estrategicamente para representar distintos habitats ecológicos (aquáticos e terrestres), proporcionando uma visão abrangente da diversidade de aves na região estudada. A seguir, apresentamos as coordenadas dos pontos amostrados e os respectivos mapas abrangendo a primeira campanha (de 29 de maio a 03 de junho de 2023) e a segunda campanha (de 18 a 23 de setembro de 2023).

Tabela 8-65: Pontos fixos de observação e escuta para a primeira e segunda campanha de amostragem da avifauna na PCH Paranhos Montante.

Pontos Fixos	Coordenadas UTM		Campanha
	X	Y	
PF-01A	297874	7158234	1°
PF-01B	297795	7158130	1°
PF-01C	297691	7158055	1°
PF-01D	297504	7157886	1°
PF-02A	299660	7161503	1°
PF-02B	299628	7161421	1°
PF-02C	299433	7160913	1°
PF-02D	299617	7160832	1°
PF-03A	297230	7161977	1°
PF-03B	297433	7162149	1°
PF-03C	297596	7162112	1°
PF-04D	297882	7162033	1°
PF-04A	295393	7160008	1°
PF-04B	295647	7160003	1°
PF-04C	295743	7159956	1°
PF-04D	296001	7160143	1°
PF-05A	294620	7161013	1°
PF-05B	294765	7160770	1°
PF-05C	294777	7160334	1°
PF-05D	294888	7160294	1°
PF-01-A	297459	7157904	2°
PF-01-B	297656	7157930	2°
PF01-C	297834	7158052	2°
PF01-D	298062	7158167	2°
PF-02-A	298569	7162375	2°
PF-02-B	298750	7162399	2°
PF-02-C	298922	7162408	2°
PF-02-D	299168	7162423	2°
PF-03-A	296996	7161906	2°
PF-03-B	297190	7161996	2°
PF-03-C	297519	7162042	2°
PF-03-D	297729	7161964	2°
PF-04-A	295348	7160070	2°
PF-04-B	295577	7160012	2°
PF-04-C	295793	7160012	2°
PF-04-D	295997	7160163	2°
PF-05-A	294952	7160123	2°
PF-05-B	294861	7160367	2°
PF-05-C	294821	7160623	2°
PF-05-D	294816	7161069	2°
PF-06-A	295022	7161480	2°
PF-06-B	295057	7161826	2°
PF-06-C	295148	7162167	2°
PF-06-D	295339	7162396	2°

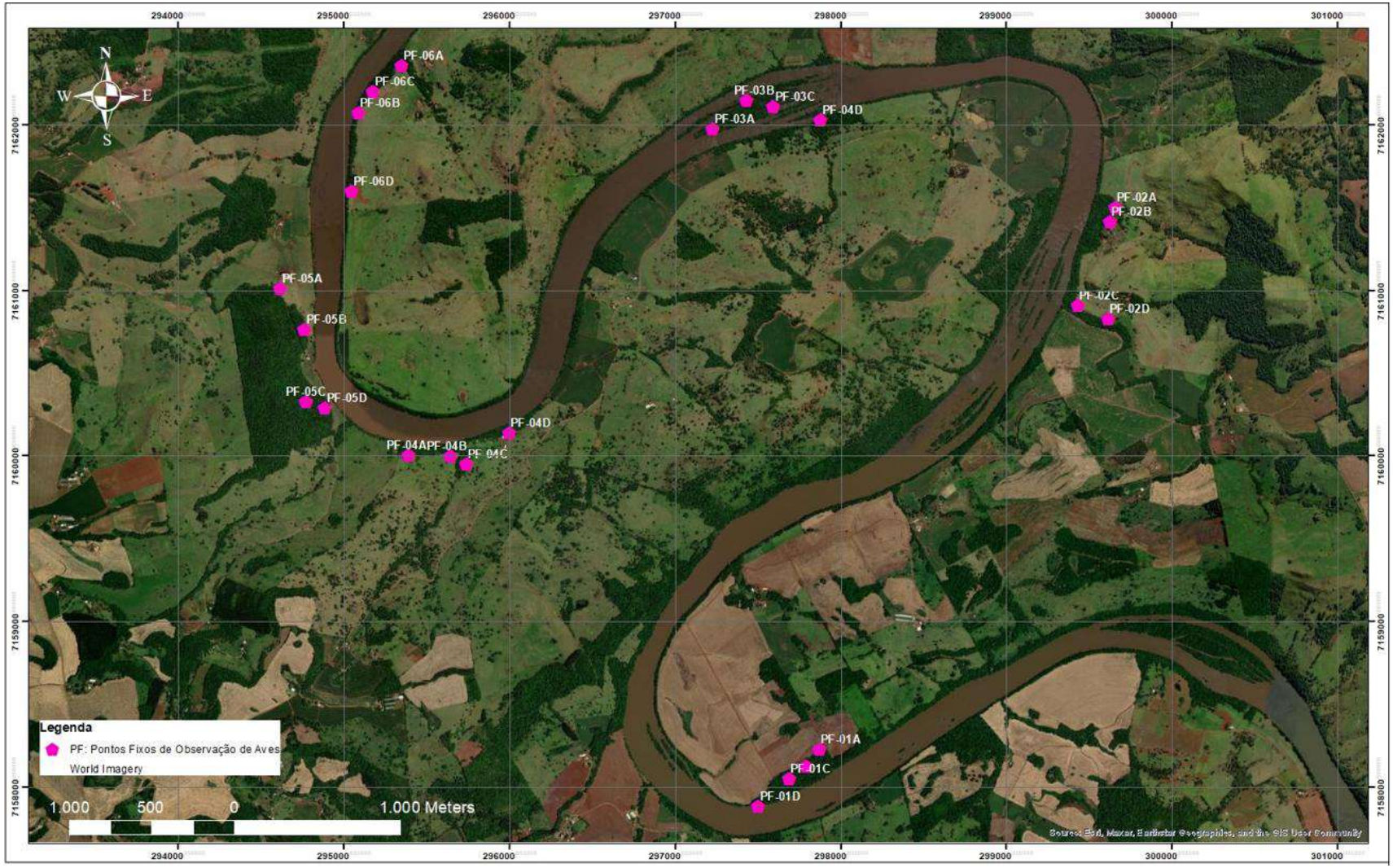


Figura 8-85: Mapa dos pontos de amostragem da primeira campanha para a avifauna da PCH Paranhos Montante.



Figura 8-86: Mapa dos pontos de amostragem da segunda campanha para a avifauna da PCH Paranhos Montante.

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 1° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.7, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 2° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.8, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

8.2.1.1.1.2 Resultados

De acordo com os levantamentos realizados na área que compreende o empreendimento da futura PCH Paranhos Montante, foram registradas um total de 145 espécies pertencentes a 23 ordens e 48 famílias., conforme tabela a seguir.

Tabela 8-66: Lista de espécies com presença confirmada para a PCH Paranhos Montante.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Status	Ambiente	Guilda	Dias						Total	FO%	Contato
				IUCN	BR	PR				1	2	3	4	5	6			
Tinamiformes	Tinamidae	*Rhynchotus rufescens*	perdiz	LC	-	-	BR	AA	ONI	1	0	6	7	0	5	19	Oc	Aud
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus tataupa*	inhambu-chintã	LC	-	-	BR	FLO	ONI	3	2	1	2	3	0	11	Oc	Aud
Anseriformes	Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	marreca-ananaí	LC	-	-	BR	LBR	ONI	1	0	11	3	7	9	31	Fr	Aud/Vis
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna viduata*	irerê	LC	-	-	BR	FLO	ONI	2	4	0	3	49	6	64	Fr	Aud/Vis
Anseriformes	Anatidae	*Cairina moschata*	pato-do-mato	LC	-	-	BR	LBR	ONI	1	0	0	0	1	1	3	Oc	Aud/Vis
Galliformes	Cracidae	*Penelope obscura*	jacuguaçu	LC	-	-	BR/En	FLO	FRU	0	5	0	1	20	0	26	Oc	Aud/Vis
Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	LC	-	-	BR	LBR	CAR	0	0	0	1	0	0	1	Ra	Vis
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	rolinha-roxa	LC	-	-	BR	AA	GRA	42	23	20	16	75	10	186	Fr	Aud/Vis
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu	LC	-	-	BR	FLO	GRA	25	19	9	5	11	6	75	Mf	Aud/Vis
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas picazuro*	pomba-asa-branca	LC	-	-	BR	AA	GRA	41	23	22	17	22	13	138	Mf	Aud/Vis
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	avoante	LC	-	-	BR	AA	GRA	84	27	35	23	92	5	266	Mf	Aud/Vis
Columbiformes	Columbidae	*Columbina squammata*	rolinha-fogo-apagou	LC	-	-	BR	AA	ONI	0	0	1	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega	LC	-	-	BR	AA	GRA	2	4	0	2	0	0	8	Oc	Aud/Vis
Cuculiformes	Cuculidae	*Guira guira*	anu-branco	LC	-	-	BR	AA	INS	65	48	14	6	18	3	154	Mf	Aud/Vis
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	alma-de-gato	LC	-	-	BR	FLO	INS	6	3	2	1	3	0	15	Fr	Aud/Vis
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	anu-preto	LC	-	-	BR	AA	CAR	30	42	10	6	24	7	119	Mf	Aud/Vis
Cuculiformes	Cuculidae	*Tapera naevia*	saci	LC	-	-	BR	AA	INS	2	1	1	0	0	0	4	Oc	Aud
Cuculiformes	Cuculidae	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	1	0	0	0	0	1	Ra	Aud
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	urutau	LC	-	-	BR	BOR	INS	0	1	2	0	0	0	3	Oc	Aud
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	LC	-	-	BR	AA	INS	8	16	2	1	15	0	42	Fr	Aud/Vis
Apodiformes	Trochilidae	*Chlorostilbon lucidus*	besourinho-de-bico-vermelho	LC	-	-	BR	BOR	NEC	1	0	1	1	0	0	3	Oc	Vis
Apodiformes	Trochilidae	*Chionomesa fimbriata*	beija-flor-de-garganta-verde	-	-	-	BR/En	AA	NEC	1	0	0	0	0	0	1	Ra	Vis
Gruiformes	Rallidae	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	LC	-	-	BR/En	LBR	ONI	15	12	2	0	17	1	47	Fr	Aud/Vis
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	galinha-d'água	LC	-	-	BR	LBR	ONI	2	0	5	1	12	4	24	Fr	Aud/Vis
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero	LC	-	-	BR	AA	ONI	89	37	30	32	42	19	249	Mf	Aud/Vis
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã	LC	-	-	BR	LBR	ONI	0	0	6	0	9	2	17	Oc	Aud/Vis
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	-	-	-	BR	LBR	CAR	0	0	0	2	3	1	6	Oc	Vis
Suliformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	biguatinga	LC	-	-	BR	LBR	PIS	0	0	0	2	3	5	10	Oc	Vis
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	biguá	-	-	-	BR	LBR	PIS	0	12	5	11	4	12	44	Fr	Vis
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	LC	-	-	BR	AA	INS	68	37	26	15	39	11	196	Mf	Vis
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	garça-branca-grande	LC	-	-	BR	LBR	CAR	0	0	4	2	4	4	14	Fr	Vis
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides striata*	socozinho	LC	-	-	BR	LBR	CAR	0	0	0	0	0	1	1	Ra	Vis
Pelecaniformes	Ardeidae	*Syrigma sibilatrix*	maria-faceira	LC	-	-	BR	FLO	CAR	1	0	0	0	2	0	3	Oc	Vis
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	LC	-	-	BR	LBR	PIS	0	0	0	0	0	2	2	Ra	Vis
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	garça-branca-pequena	LC	-	-	BR	LBR	PIS	0	0	0	2	4	2	8	Oc	Vis
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró	LC	-	-	BR	LBR	ONI	3	0	2	0	4	0	9	Oc	Aud/Vis
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Theristicus caudatus*	curicaca	LC	-	-	BR	AA	ONI	30	17	7	10	2	1	67	Fr	Aud/Vis
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	LC	-	-	BR	LBR	ONI	12	0	0	0	0	0	12	Oc	Aud/Vis
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	-	-	BR, VA (N)	FLO	DET	1	0	7	4	8	0	20	Fr	Vis
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	urubu-preto	LC	-	-	BR	AA	DET	15	21	12	9	20	0	77	Fr	Vis
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	LC	-	-	BR	AA	CAR	0	2	2	3	3	3	13	Fr	Aud/Vis
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	sovi	LC	-	-	BR	AA	INS	2	1	0	0	0	0	3	Oc	Aud/Vis
Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	LC	-	-	BR	AA	CAR	6	4	2	0	0	0	12	Oc	Aud/Vis
Strigiformes	Strigidae	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	LC	-	-	BR	BOR	INS	9	0	0	2	2	0	13	Oc	Aud/Vis
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto furcata*	suindara	-	-	-	BR	BOR	CAR	0	0	2	1	0	0	3	Oc	Aud/Vis
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	LC	-	-	BR/En	FLO	ONI	3	0	4	1	2	1	11	Oc	Aud/Vis

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Status	Ambiente	Guilda	Dias						Total	FO%	Contato
				IUCN	BR	PR				1	2	3	4	5	6			
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	LC	-	-	BR	LBR	PIS	0	0	1	0	2	2	5	Oc	Aud/Vis
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde	LC	-	-	BR	LBR	PIS	0	1	0	2	2	1	6	Oc	Aud/Vis
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno	LC	-	-	BR	LBR	PIS	0	0	0	1	1	0	2	Oc	Aud/Vis
Coraciiformes	Momotidae	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	LC	-	-	BR	FLO	ONI	4	0	0	0	0	0	4	Oc	Aud/Vis
Galbuliformes	Bucconidae	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	LC	-	-	BR	AA	CAR	0	4	0	0	0	0	4	Oc	Aud/Vis
Piciformes	Picidae	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo	LC	-	-	BR	AA	INS	13	15	7	3	6	2	46	Fr	Aud/Vis
Piciformes	Picidae	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	LC	-	-	BR	AA	INS	0	8	3	0	0	0	11	Oc	Aud/Vis
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	BR	FLO	INS	2	1	1	0	0	0	4	Oc	Aud/Vis
Piciformes	Picidae	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-	BR	BOR	INS	0	0	1	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Piciformes	Picidae	*Veniliornis spilogaster*	pica-pau-verde-carijó	LC	-	-	BR	FLO	INS	1	1	0	1	0	0	3	Oc	Aud/Vis
Piciformes	Picidae	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	-	-	BR/En	BOR	ONI	0	0	0	1	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos dicolorus*	tucano-de-bico-verde	LC	-	-	BR/En	FLO	ONI	0	0	0	1	0	1	2	Oc	Aud/Vis
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	LC	-	-	BR	FLO	ONI	0	0	0	1	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Psittaciformes	Psittacidae	*Psittacara leucophthalmus*	periquitão	LC	-	-	BR	BOR	FRU	0	0	3	0	8	0	11	Oc	Aud/Vis
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus maximiliani*	maitaca-verde	LC	-	-	BR/En	FLO	FRU	0	0	20	2	0	0	22	Oc	Aud/Vis
Psittaciformes	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	caturrita	LC	-	-	BR	AA	FRU	0	0	0	5	0	0	5	Oc	Aud/Vis
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona aestiva*	papagaio-verdadeiro	NT	-	-	BR	FLO	FRU	0	0	0	0	1	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Cardinalidae	*Habia rubica*	tiê-de-bando	LC	-	-	BR/En	FLO	ONI	0	2	0	0	0	0	2	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax chrysops*	gralha-picaça	LC	-	-	BR	FLO	ONI	32	7	24	33	15	5	116	Mf	Aud/Vis
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	LC	-	-	BR	FLO	FRU	6	7	4	3	5	0	25	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus magellanicus*	pintassilgo	LC	-	-	BR	BOR	GRA	3	1	6	0	0	0	10	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Fringillidae	*Cyanophonia cyanocephala*	gaturamo-rei	-	-	-	BR/En	AA	FRU	0	0	1	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	LC	-	-	BR	AA	INS	25	19	19	4	12	7	86	Mf	Aud/Vis
Passeriformes	Furnariidae	*Lochmias nematura*	joão-porca	LC	-	-	BR	BOR	INS	1	0	6	1	3	1	12	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis cinerascens*	pi-puí	LC	-	-	BR	FLO	INS	3	1	1	0	0	0	5	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis spixi*	joão-teneném	LC	-	-	BR	LBR	INS	0	0	0	2	2	0	4	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis ruficapilla*	pichororé	LC	-	-	BR/En	BOR	INS	0	0	0	0	0	2	2	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Furnariidae	*Certhiaxis cinnamomeus*	curutié	LC	-	-	BR	LBR	INS	0	0	1	0	1	9	11	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-	BR, VI (S)	AA	INS	0	4	0	0	5	0	9	Oc	Vis
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	LC	-	-	BR	LBR	INS	0	0	0	1	1	0	2	Oc	Vis
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	andorinha-grande	LC	-	-	BR	AA	INS	1	0	0	0	0	0	1	Ra	Vis
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	LC	-	-	BR	AA	INS	0	1	3	0	0	0	4	Oc	Vis
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio	LC	-	-	BR	LBR	INS	0	1	0	3	0	0	4	Oc	Vis
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta leucorrhoa*	andorinha-de-sobre-branco	LC	-	-	BR	LBR	INS	1	0	0	1	1	4	7	Oc	Vis
Passeriformes	Icteridae	*Agelaioides badius*	asa-de-telha	LC	-	-	BR	AA	ONI	20	3	10	1	10	0	44	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Icteridae	*Leistes superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	LC	-	-	BR	LBR	ONI	0	1	2	0	18	5	26	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	LC	-	-	BR	BOR	ONI	30	9	16	8	29	4	96	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chopim	LC	-	-	BR	AA	ONI	1	22	9	5	7	3	47	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Icteridae	*Gnorimopsar chopi*	pássaro-preto	LC	-	-	BR	AA	ONI	0	32	0	0	5	0	37	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus oryzivorus*	iraúna-grande	LC	-	-	BR	AA	ONI	0	0	0	0	1	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	LC	-	-	BR	AA	ONI	22	3	7	5	4	0	41	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Motacillidae	*Anthus chii*	caminheiro-zumbidor	-	-	-	BR	AA	INS	0	0	0	0	0	7	7	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula	LC	-	-	BR	BOR	INS	13	5	16	3	4	3	44	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Parulidae	*Myiothlypis leucoblephara*	pula-pula-assobiador	LC	-	-	BR/En	FLO	INS	10	2	0	0	2	0	14	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	mariquita	LC	-	-	BR	FLO	INS	13	6	17	3	2	0	41	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Passerellidae	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	LC	-	-	BR	FLO	ONI	0	2	4	0	0	0	6	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	LC	-	-	BR	AA	ONI	1	6	8	3	6	0	24	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila dumicola*	balança-rabo-de-máscara	LC	-	-	BR	BOR	INS	0	0	1	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Status	Ambiente	Guilda	Dias						Total	FO%	Contato
				IUCN	BR	PR				1	2	3	4	5	6			
Passeriformes	Rhynchocyclidae	*Phylloscartes ventralis*	borboletinha-do-mato	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	0	1	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Rhynchocyclidae	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio	LC	-	-	BR	BOR	ONI	0	0	0	0	0	1	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	LC	-	-	BR/En	FLO	INS	1	3	0	0	7	1	12	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thamnophilidae	*Mackenziaena severa*	borralhara	LC	-	-	BR/En	FLO	INS	14	2	1	0	0	0	17	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada	LC	-	-	BR	BOR	INS	6	0	0	0	1	1	8	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator similis*	trinca-ferro	LC	-	-	BR	BOR	ONI	9	5	6	1	4	2	27	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra	LC	-	-	BR	AA	GRA	16	16	27	4	27	6	96	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila caerulescens*	coleirinho	LC	-	-	BR	AA	GRA	8	2	0	0	2	0	12	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Tersina viridis*	saí-andorinha	LC	-	-	BR	FLO	ONI	0	0	4	4	3	0	11	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis sayaca*	sanhaço-cinzento	LC	-	-	BR/En	BOR	FRU	16	4	7	9	8	0	44	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	tiziu	LC	-	-	BR	AA	GRA	0	0	2	0	0	0	2	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Dacnis cayana*	saí-azul	LC	-	-	BR	BOR	ONI	1	1	3	1	0	0	6	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto	LC	-	-	BR	BOR	FRU	0	0	6	0	0	0	6	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Trichothraupis melanops*	tiê-de-topete	LC	-	-	BR	FLO	FRU	2	0	5	0	0	0	7	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Paroaria coronata*	cardeal	LC	-	-	BR	BOR	ONI	0	1	4	4	1	0	10	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei	LC	-	-	BR	BOR	ONI	1	0	0	0	3	0	4	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Conirostrum speciosum*	figuinha-de-rabo-castanho	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	2	2	0	0	0	4	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus coronatus*	tiê-preto	LC	-	-	BR/En	BOR	ONI	1	1	0	0	1	0	3	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Embernagra platensis*	sabiá-do-banhado	LC	-	-	BR	AA	ONI	2	1	3	0	0	6	12	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Cissopis leverianus*	tietinga	LC	-	-	BR	BOR	FRU	2	0	0	0	0	0	2	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Thraupidae	*Coereba flaveola*	cambacica	LC	-	-	BR	BOR	NEC	0	1	0	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	-	-	BR	BOR	INS	0	0	0	0	0	6	6	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	corruíra	-	-	-	BR	AA	INS	2	4	11	0	3	2	22	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Turdidae	*Turdus leucomelas*	sabiá-barranco	LC	-	-	BR	BOR	ONI	10	7	6	2	8	1	34	Mf	Aud/Vis
Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	LC	-	-	BR	BOR	ONI	3	10	7	2	10	3	35	Mf	Aud/Vis
Passeriformes	Turdidae	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca	LC	-	-	BR	FLO	ONI	14	13	6	1	6	1	41	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Turdidae	*Turdus subalaris*	sabiá-ferreiro	LC	-	-	BR	FLO	ONI	1	5	2	1	6	0	15	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonomus varius*	peitica	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	0	0	1	1	0	2	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi	LC	-	-	BR	AA	INS	24	34	13	11	14	4	100	Mf	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	suiriri	LC	-	-	BR	BOR	ONI	3	5	5	2	4	0	19	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	neinei	LC	-	-	BR	BOR	ONI	1	1	0	1	5	1	9	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado	LC	-	-	BR	FLO	INS	1	3	2	0	2	0	8	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe	LC	-	-	BR	BOR	ONI	1	1	1	0	0	0	3	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	LC	-	-	BR	BOR	INS	0	4	2	0	3	1	10	Fr	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus savana*	tesourinha	LC	-	-	BR	AA	ONI	3	1	2	1	1	2	10	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Machetornis rixosa*	suiriri-cavaleiro	LC	-	-	BR	AA	INS	5	11	0	0	0	0	16	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira	LC	-	-	BR	FLO	INS	1	0	0	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	1	4	3	1	0	9	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Serpophaga subcristata*	alegrinho	LC	-	-	BR, VI (W)	FLO	INS	0	0	0	1	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	1	1	0	6	0	8	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	0	1	2	0	0	3	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata	LC	-	-	BR	FLO	FRU	0	0	1	0	0	0	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela	LC	-	-	BR	BOR	INS	0	0	0	0	0	2	2	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Tyrannidae	*Cnemotriccus fuscatus*	guaracavuçu	LC	-	-	BR/En	FLO	INS	0	0	0	0	0	1	1	Ra	Aud/Vis
Passeriformes	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	LC	-	-	BR	BOR	ONI	3	1	1	0	1	0	6	Oc	Aud/Vis
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo chivi*	juruviara	LC	-	-	BR	FLO	INS	0	0	0	0	0	1	1	Ra	Aud/Vis
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	carcará	LC	-	-	BR	AA	CAR	6	5	10	4	3	1	29	Fr	Aud/Vis
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	quiriquiri	LC	-	-	BR	AA	CAR	3	0	0	0	0	0	3	Ra	Aud/Vis

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Status	Ambiente	Guilda	Dias						Total	FO%	Contato
				IUCN	BR	PR				1	2	3	4	5	6			
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimachima*	carrapateiro	LC	-	-	BR	AA	CAR	5	0	0	3	0	0	8	Oc	Aud/Vis
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio	LC	-	-	BR	FLO	CAR	1	2	0	0	0	0	3	Oc	Aud/Vis
Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira	LC	-	-	BR	AA	CAR	0	0	3	0	0	0	3	Ra	Aud/Vis

Legenda: Status de Conservação: LC: pouco preocupante; Ambientes: FLO: espécie florestal - ocorre no interior da mata, evitando habitar locais desmatados e abertos; AA: espécie campestre, espécie generalista, habita o campo e locais que sofreram alguma forma de degradação; BOR: espécie de borda de mata habita ambientes de transição entre pastagens e/ou capoeiras e fragmentos florestais; LRB: espécie de ambientes aquáticos, aves que ocorrem ou dependem diretamente de lagos, rios e banhados para obterem seu alimento ou abrigo; Guildas: INS – insetívoros, dieta composta por ¾ ou mais de insetos; ONI – onívoros, dieta composta por ¾ ou mais de insetos, outros artrópodes e frutos, em proporções similares; FRU – frugívoros, com ¾ ou mais de frutos; GRA – granívoros, composta por ¾ ou mais de grãos; NEC – nectarívoros, dieta predominantemente composta por néctar; CAR – carnívoros, consumindo ¾ ou mais de vertebrados vivos e artrópodes; DET – detritívoros, composta por vertebrados mortos, ao menos em ¾ da dieta; e PSI – piscívoros, dieta composta por ¾ de peixes; (-) nada consta (MOTTA-JÚNIOR, 1990); Contato: Aud/Vis: áudio visual; Vis: visual; Aud: audiovisual. BR: Residente ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução no país disponíveis), VA: vagante do sul (S) ou sem uma direção de origem definida, VA: Vagante do norte (N), oeste (W), BR/En: Endêmica da Mata Atlântica

8.2.1.1.1.2.1 Comparação entre dados secundários e primários

No que diz respeito à comparação da riqueza de aves entre os dados secundários e primários, observamos que, conforme os dados secundários, a área da PCH Paranhos Montante apresentou 387 espécies, enquanto nos dados primários foram registradas 145 espécies. Houve a presença de 125 espécies compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, sendo que 262 espécies foram exclusivamente registradas em dados secundários, enquanto apenas 20 foi registrada nos dados primários.

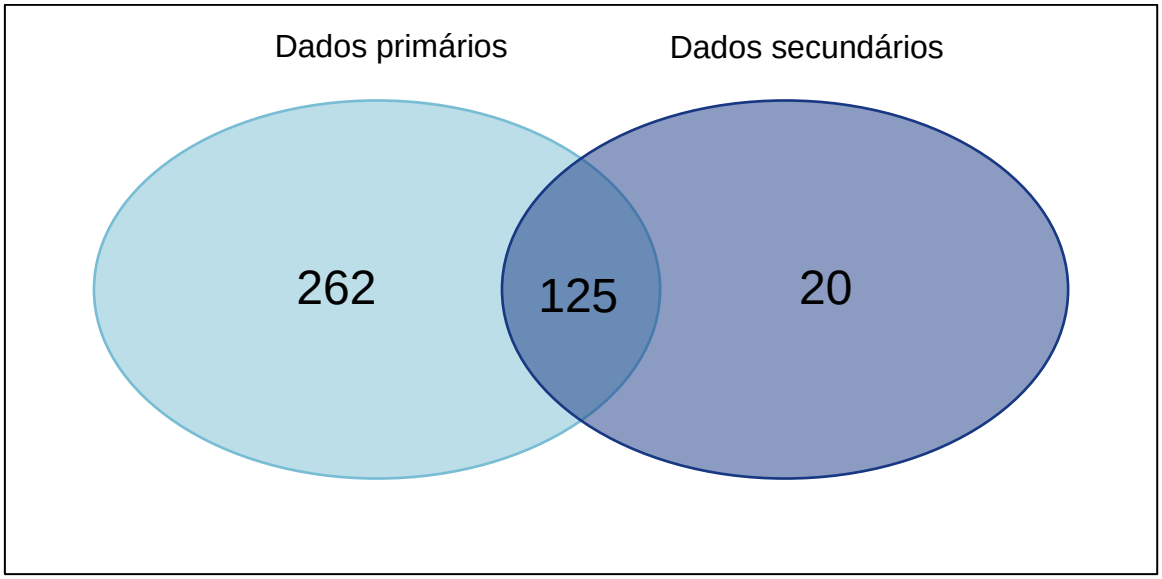


Figura 8-87: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.2 Ordem e família

Foram registradas 23 ordens, sendo a Passeriformes a mais representativas com 77 espécies, seguida de Pelecaniformes com 09 espécies e Piciformes com 08 espécies, as demais ordens apresentaram menor riqueza, que variou de 06 a 01 espécie.

A ordem passeriforme são uma ordem de aves comumente conhecidas como joão-de-barro, bem-te-vi, suiriris, tesourinhas, sabiás e canários e inclui mais da metade de todas as espécies de aves (MÜLLER; MATIAZZO, 2011). Essas aves são caracterizadas pelo formato do bico, que geralmente é cônico e adaptado para se alimentarem de sementes e insetos, além de apresentarem uma estrutura vocal

complexa que lhes permite produzir sons melodiosos, como cantos e trinados. As aves canoras são, na sua maioria, monógamas, vivendo com um único parceiro ao longo de toda época do acasalamento. Os ninhos dos pássaros são, provavelmente, os que envolvem uma construção mais elaborada entre todas as espécies de aves. Os filhotes são nidícolas, nascendo cegos, desprovidos de penas, e raramente cobertos de penugem. São completamente dependentes dos progenitores durante um bom tempo. Pedem alimento aos pais, para uma melhor orientação dos progenitores durante o processo de alimentação, os bicos dos filhotes apresentam comissuras coloridas, manchas na língua, ou mesmo pontos florescentes na garganta, conforme apresentado abaixo (WIKIAVES, 2024).

Foram registradas 48 famílias, sendo que as mais ricas são Tyrannidae (17 espécies), seguida de Thraupidae (16 espécies), as demais famílias apresentaram menor riqueza que variou de 06 a 01 espécie.

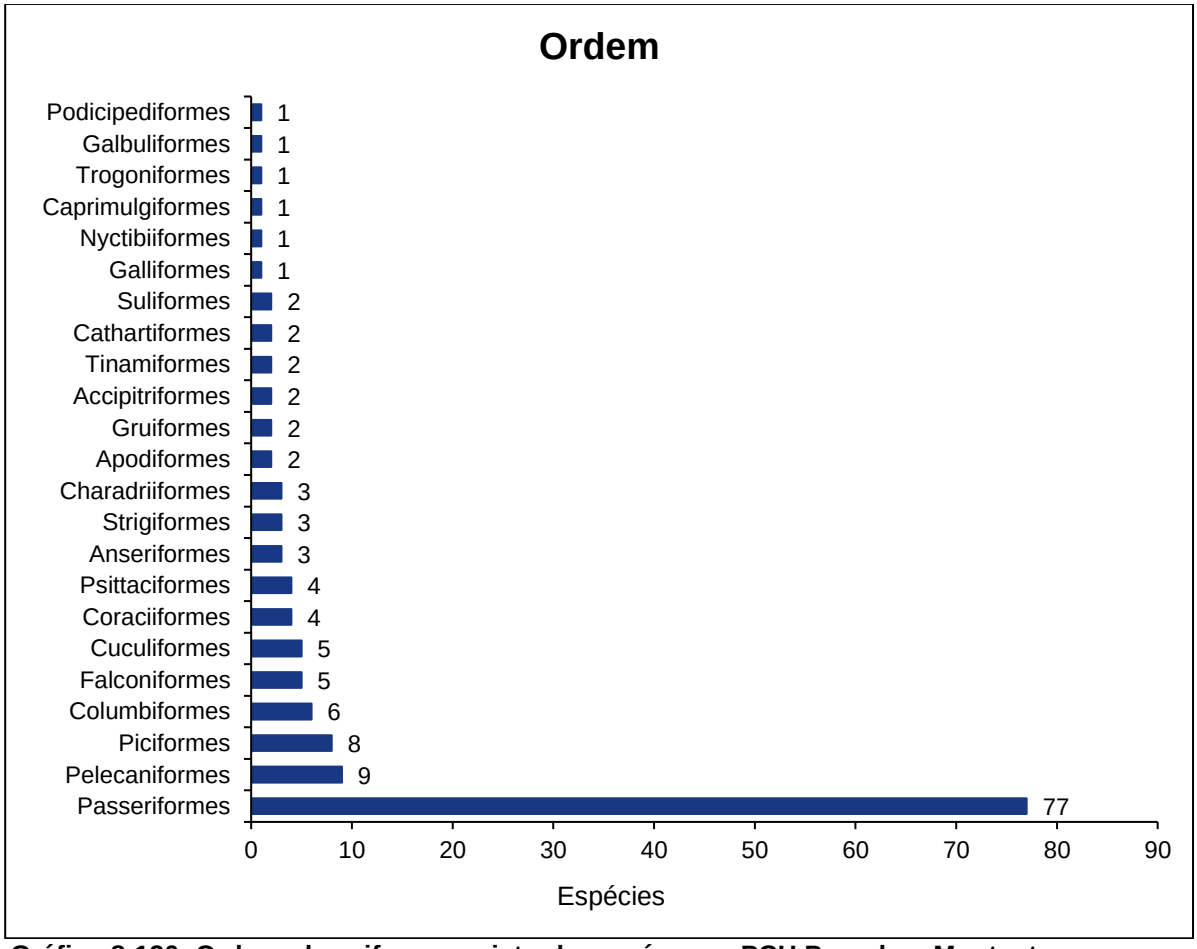


Gráfico 8-120: Ordens da avifauna registradas na área na PCH Paranhos Montante.

A família Tryannidae é representada pelos bem-te-vis, suiriris, tesourinhas, papa-moscas, entre outros. São caracterizados por possuírem maior flexibilidade adaptativa, ocorrendo em muitos hábitats como, os florestados, aquáticos e antropizados. Essa maior flexibilidade reflete a guilda alimentar da maioria das espécies, considerada onívora ou se alimenta de invertebrados (TILMANN et al., 2014), cujos recursos tendem a estarem presentes durante todo o ano. Adicionalmente, aproximadamente um terço das espécies dessa família realizam deslocamentos sazonais ou migrações, o que potencialmente pode explicar a grande quantidade de espécies registradas (FITZPATRICK, 2020). É uma família exclusiva do continente americano, com maior diversificação na região tropical (FAVRETTO et al., 2023).

A segunda família mais numerosa para este estudo foi a família Thraupidae que compõe espécies de ampla distribuição geográfica e que habitam bordas de áreas florestadas, preferencialmente o dossel das árvores além de áreas abertas e antropizadas (SIGRIST, 2009). A guilda alimentar predominante nesta família é onívora (frutos, artrópodes, néctar e folhas) ou frugívora (TILMANN et al., 2014; PARRINI, 2015). Essas espécies são frequentemente detectadas em bandos mistos de espécies (MALDONADO-COELHO e MARINI, 2003), os quais são associações de distintas espécies de aves que adotam este comportamento como forma de aumentar a eficiência na captura de alimento ao mesmo tempo que, por efeito de diluição, diminuem as chances de serem capturadas e predadas por seus predadores naturais (POWELL, 1985). O colorido ou o canto melodioso são características presentes nos indivíduos dessa família, razão pela qual algumas espécies são alvo de captura ilegal para comércio (FARIAS et al., 2019).

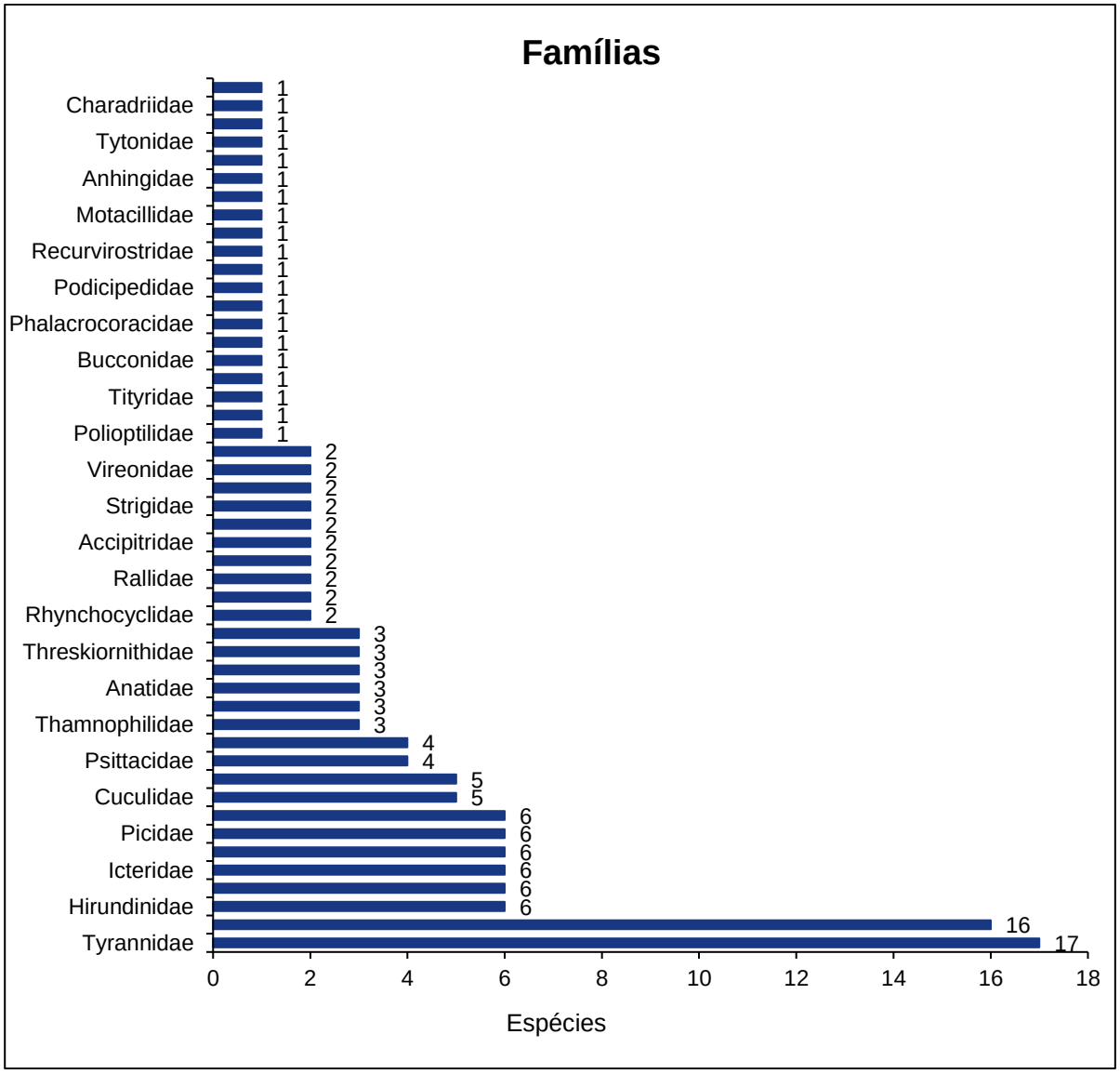


Gráfico 8-121: Famílias da avifauna registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.3 Riqueza e abundância das espécies

Foram registradas um total 145 espécies da avifauna e um total de 3586 indivíduos. A maior riqueza foi registrada na FAU 03 (87 espécies), seguida da FAU 05 (83 espécies) e FAU 01 (82 espécies). As áreas com menor riqueza foram a FAU 06 (59 espécies), FAU 04 (75 espécies) e FAU 02 (80 espécies). Com relação à abundância a área amostral que apresentou maior número de registros foi a FAU 01 (939 indivíduos), seguido da FAU 05 (804 indivíduos), FAU 02 (674 indivíduos) e FAU 03 (593 indivíduos). As áreas com menores abundâncias foram a FAU 06 (233 indivíduos) e a FAU 04 (343 indivíduos).

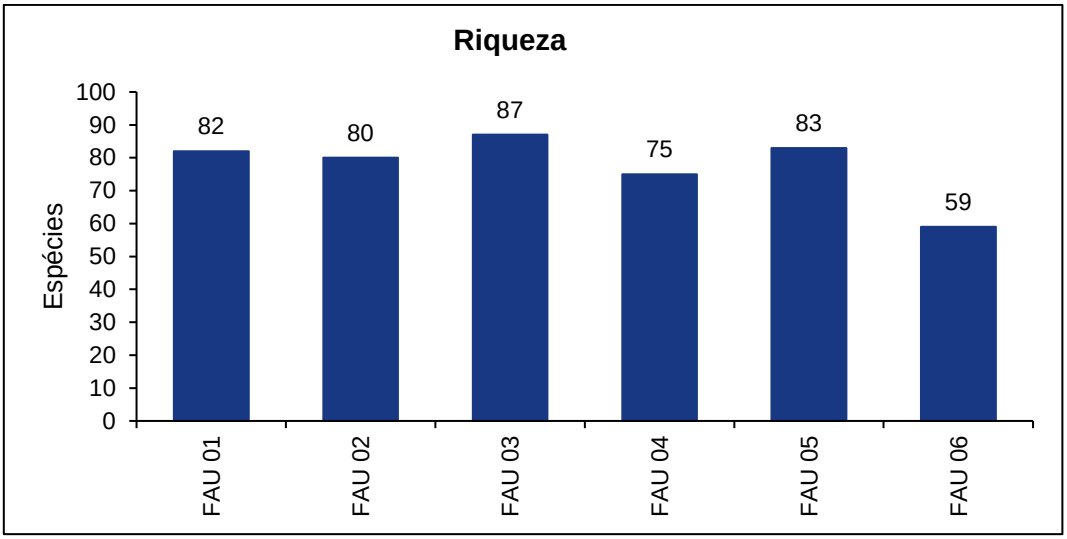


Gráfico 8-122: Riqueza das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

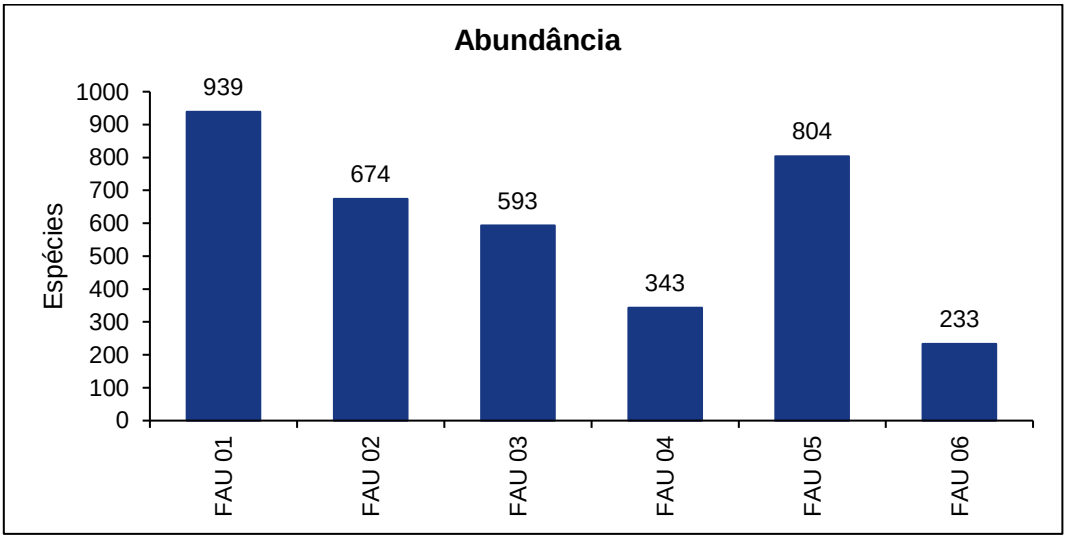


Gráfico 8-123: Abundância das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.4 Frequência de ocorrência

Quanto a frequência de ocorrência a maioria das espécies é considerada ocasional (42 espécies), seguida das espécies frequentes (16 espécies) e muito frequente (09 espécies).

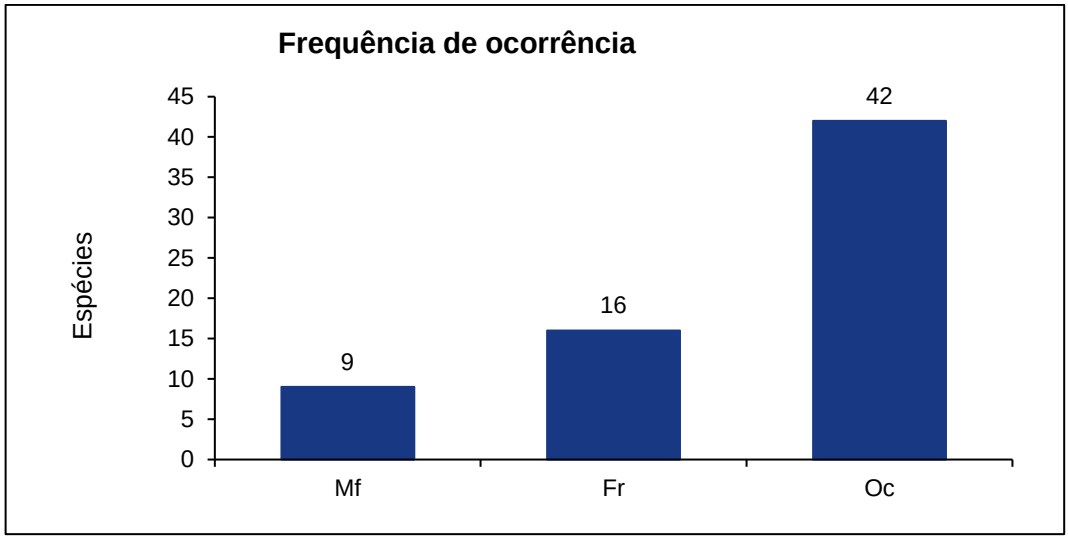


Gráfico 8-124: Frequência de ocorrência das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. Mf: muito frequente, Fr: frequente, Oc: ocasional.

8.2.1.1.1.2.5 Indice de riqueza de Margalef

O Índice de Margalef representa a riqueza de espécies ponderada pela abundância de indivíduos na amostra. Foi registrado maior riqueza na FAU 03 (13,47 espécies), seguida da FAU 04 (12,68 espécies), FAU 05 (12,68 espécies) e FAU 02 (12,13 espécies). As áreas com menor riqueza estimada foram a FAU 06 (10,64 espécies) e FAU 01 (11,83 espécies).

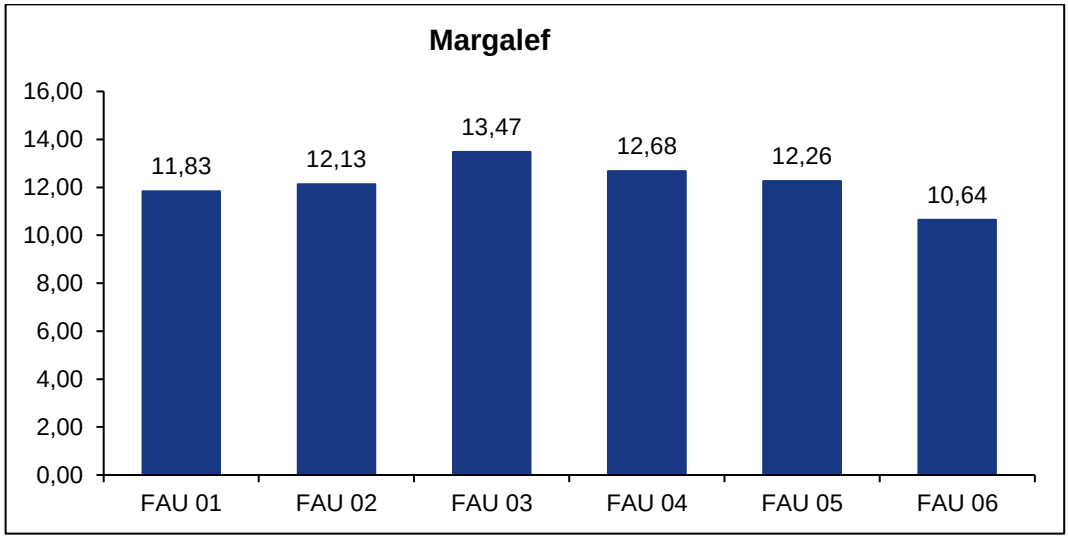


Gráfico 8-125: Riqueza de Margalef para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.6 Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies mostra o número cumulativo de espécies encontradas em uma área ou em uma série de amostras em relação ao esforço amostral, ou seja, ela verifica se a amostragem realizada foi suficiente para registrar o número de espécies total da comunidade faunística. Na área da PCH Paranhos Montante, a curva acumulação de espécies não demostrou tendência a estabilização. Portanto, novas espécies podem ser registradas na área de influência.

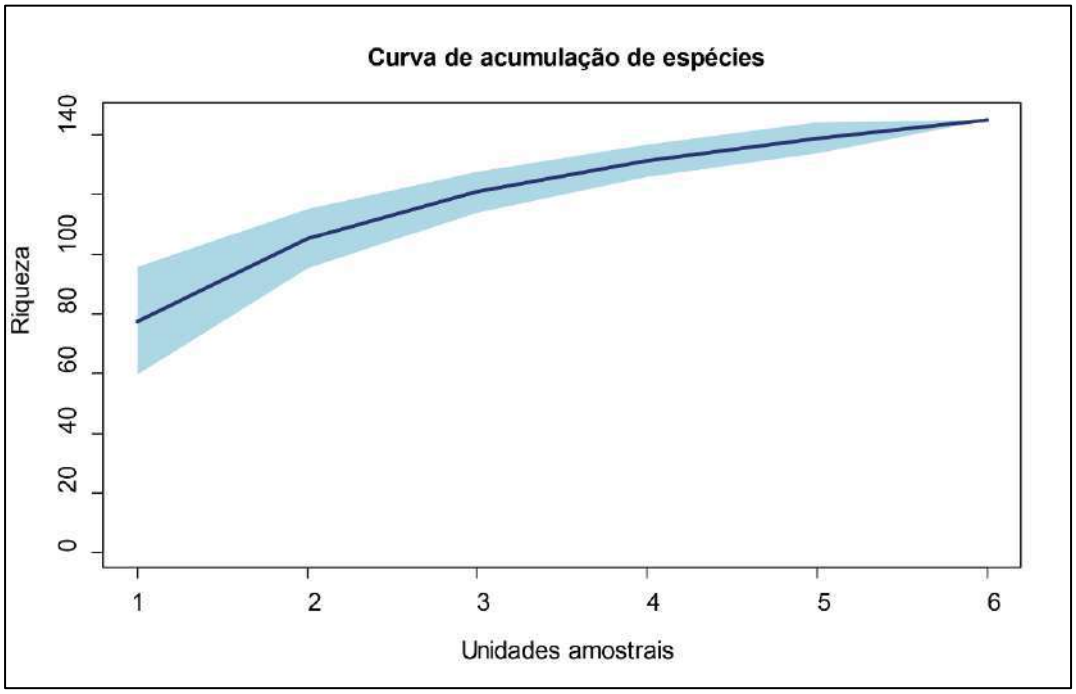


Gráfico 8-126: Representação da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.7 Índice de diversidade (Shannon e Simpson)

A diversidade de Shannon se concentra tanto na abundância quanto na equitabilidade das espécies presentes em uma comunidade. Quanto mais alto o valor do Índice de Shannon, maior a diversidade da comunidade e mais uniformemente distribuídas estão suas espécies. Nesse estudo registramos maior diversidade na FAU 03 (4,00), FAU 02 (3,76), FAU 04 (3,74) e FAU 06 (3,73). As áreas com menor diversidade de Shannon foram a área FAU 01 (3,61) e FAU 05 (3,71).

O Índice de Simpson leva em conta a dominância das espécies. Utilizamos nas análises a versão 1-D do Índice de Simpson, portanto, os valores mais altos do

índice indicam uma distribuição mais uniforme das espécies e, consequentemente, uma maior diversidade. Valores mais baixos indicam maior dominância de uma ou algumas poucas espécies na comunidade, o que reflete em uma menor diversidade. Quanto a diversidade de Simpson, a FAU 03 (0,98), FAU 02 (0,97) e FAU 06 (0,97) registraram maior diversidade. As áreas com menor diversidade foram FAU 01, FAU 04 e FAU 05 (0,96 cada).

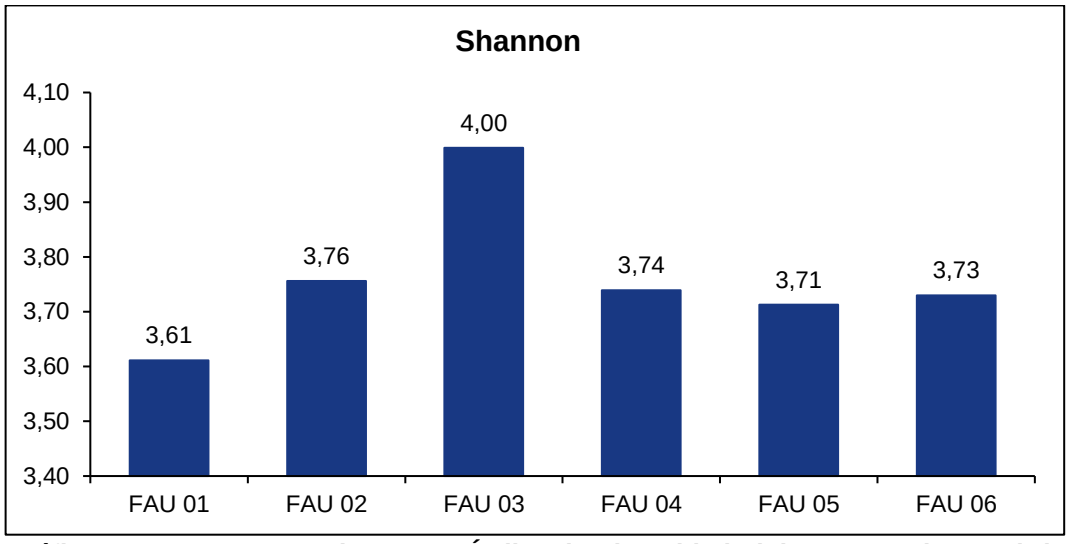


Gráfico 8-127: Demonstrativo para o Índice de Diversidade (Shannon e Simpson) da PCH Paranhos Montante.

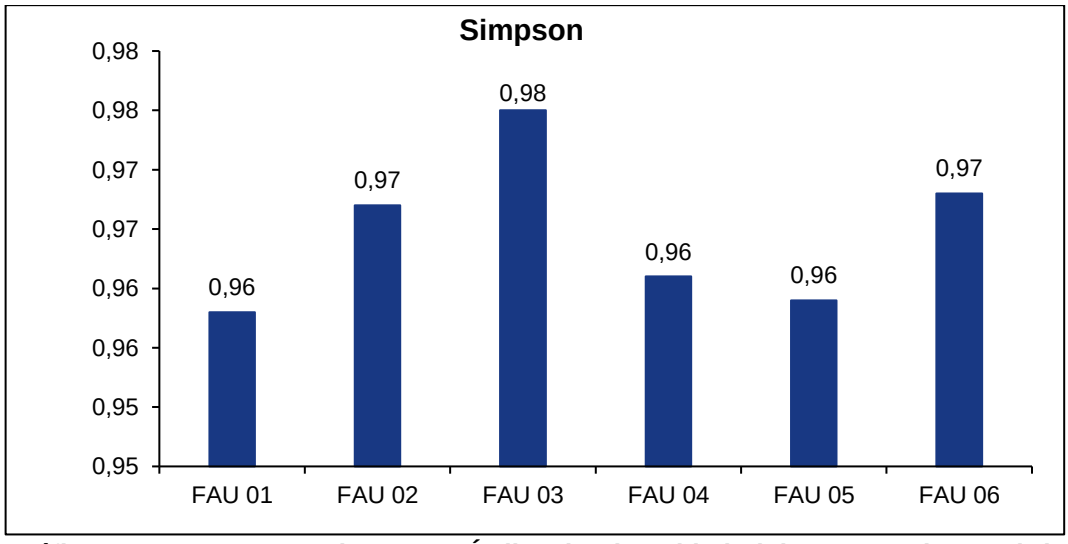


Gráfico 8-128: Demonstrativo para o Índice de Diversidade (Shannon e Simpson) da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.8 Índice de equitabilidade

O Índice de Equitabilidade de Pielou indica a equitabilidade das abundâncias entre as diferenças de espécies. O valor máximo deste índice é 1, o qual indica que todas as espécies da amostra são igualmente abundantes. No estudo atual, FAU 06 (0,91), FAU 03 (0,90) e FAU 04 (0,87) apresentaram maior equitabilidade nas abundâncias das espécies. As áreas que apresentaram menor equitabilidade foram a FAU 01 (0,82), FAU 05 (0,84) e FAU 02 (0,86).

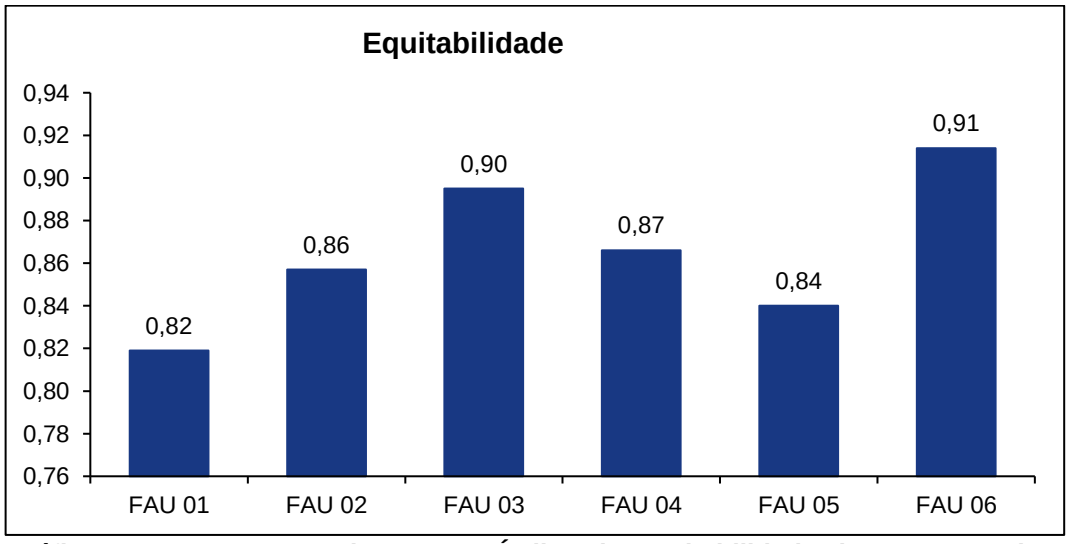


Gráfico 8-129: Demonstrativo para o Índice de Equitabilidade da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.9 Diagrama de Whittaker

O diagrama de Whittaker é uma representação visual que mostra a variação na composição de espécies em diferentes ambientes ou locais. Ele permite comparar a diversidade e a abundância relativa das espécies entre diferentes áreas, destacando se uma comunidade é dominada por algumas espécies altamente abundantes (baixa equitabilidade) ou se é composta por várias espécies menos abundantes (alta equitabilidade). As áreas com menor equitabilidade quanto as abundâncias das espécies foram a FAU 01 (82 espécies, 875 indivíduos) e a FAU 05 (83 espécies, 804 indivíduos). As áreas que apresentaram riqueza e equitabilidade intermediárias foram a FAU 02 (80 espécies, 674 indivíduos) e a FAU 03 (87 espécies, 593 indivíduos). As áreas FAU 04 (75 espécies, 343 indivíduos) e FAU 06 (59 espécies, 233 indivíduos) foram as áreas menos ricas e com maior equitabilidade.

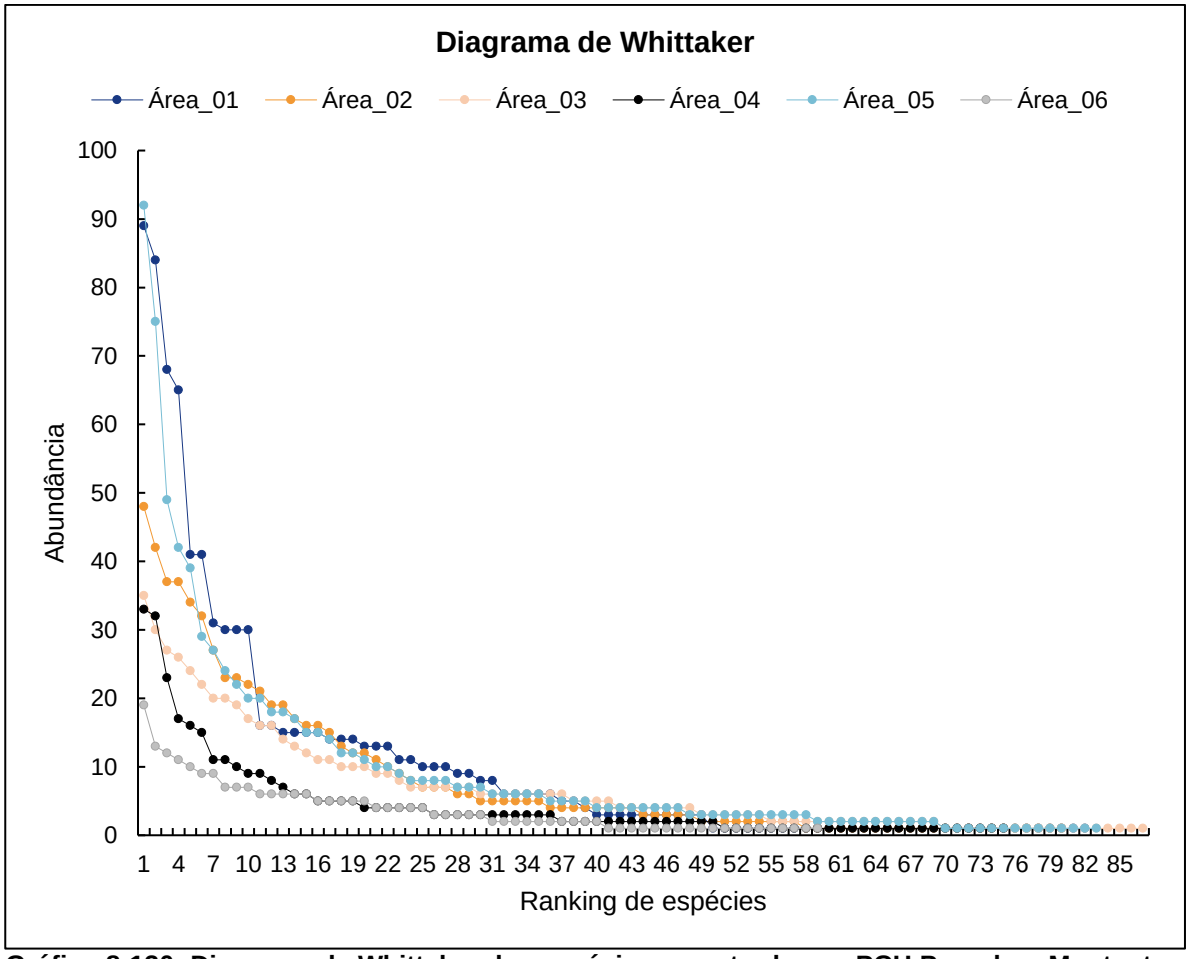


Gráfico 8-130: Diagrama de Whittaker das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.10 Similaridade entre locais amostrados (Índice de Jaccard)

A análise de similaridade entre os pontos amostrais foi efetuada a partir do Índice de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total, com dados de presença e ausência das espécies. A análise de similaridade entre as áreas amostrais revelou a divisão em 03 grupos distintos. O primeiro conjunto incluiu as áreas FAU 01, FAU 02, a segunda com a FAU 04 e 05, enquanto o terceiro agrupo é formado pela FAU 06.

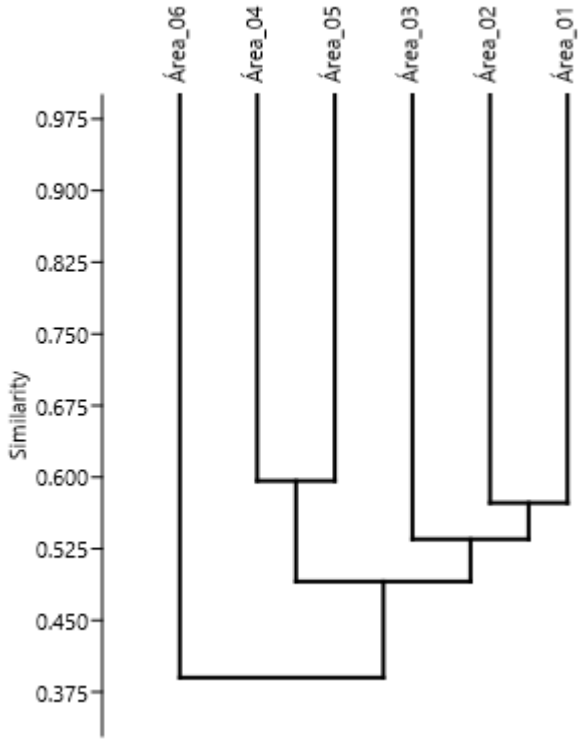


Gráfico 8-131: Similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.11 Formas de contato

Durante o estudo realizado, foram utilizadas as metodologias de busca ativa, ponto fixo e transectos para registro da avifauna que englobam registros auditivos e visuais. Foram registradas 120 espécies de aves através do contato auditivo/visual, 20 espécies com o método visual e 05 espécies com o método auditivo.

A utilização de vários métodos de coleta de aves em trabalhos técnicos garante uma maior obtenção de registros sobre a diversidade de espécies. A utilização de diferentes métodos de coleta pode capturar aspectos distintos da biologia, comportamento e ecologia das aves. Portanto, algumas espécies de aves podem ser mais facilmente detectadas ou capturadas por métodos específicos, permitindo lidar de forma mais eficaz com a variação nas características e comportamentos das aves estudadas. Ainda, a combinação de métodos otimiza a eficiência da amostragem, permitindo uma cobertura mais completa da área de estudo e a coleta de dados representativos (SILVEIRA et al. 2010).

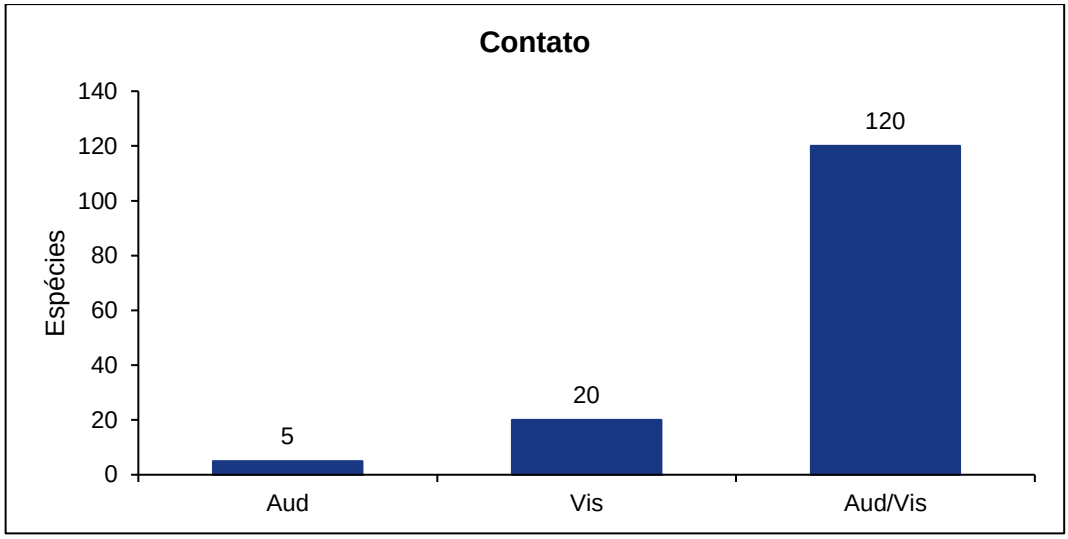


Gráfico 8-132: Total de indivíduos registrados por método de estudo na PCH Paranhos Montante. Aud: método auditivo, Vis: método visual, Aud/Vis: método auditivo e visual.

8.2.1.1.1.2.12 Classe de tamanho

A presença e diversidade de aves de diferentes tamanhos são fundamentais para o funcionamento saudável dos ecossistemas, influenciando diretamente na polinização, na dispersão de sementes, no controle de pragas e na dinâmica das populações. Para o presente estudo, as aves registradas foram consideradas de grande porte (26 espécies), médio (53 espécies) e pequeno (66 espécies).

O tamanho das aves é um atributo que pode estar relacionado a diferentes estratégias de vida e ao uso de nichos ecológicos específicos. Como por exemplo, os beija-flores são aves pequenas, muitas vezes com plumagem colorida e asas batendo rapidamente, elas são especializadas em se alimentar do néctar de flores. Seu tamanho reduzido e habilidades de voo permitem que explorem eficientemente as flores para obter alimento. Por outro lado, as águias são aves de rapina de grande porte, com garras poderosas e excelente visão, são predadores de topo da cadeia alimentar e frequentemente ocupam áreas extensas em busca de presas. Seu tamanho grande e habilidades de voo contribuem para sua posição no ecossistema (SIGRIST, 2009). Esses exemplos, destacam como o tamanho das aves neotropicais podem estar relacionados às suas adaptações ecológicas e ao uso de diferentes nichos no ambiente.

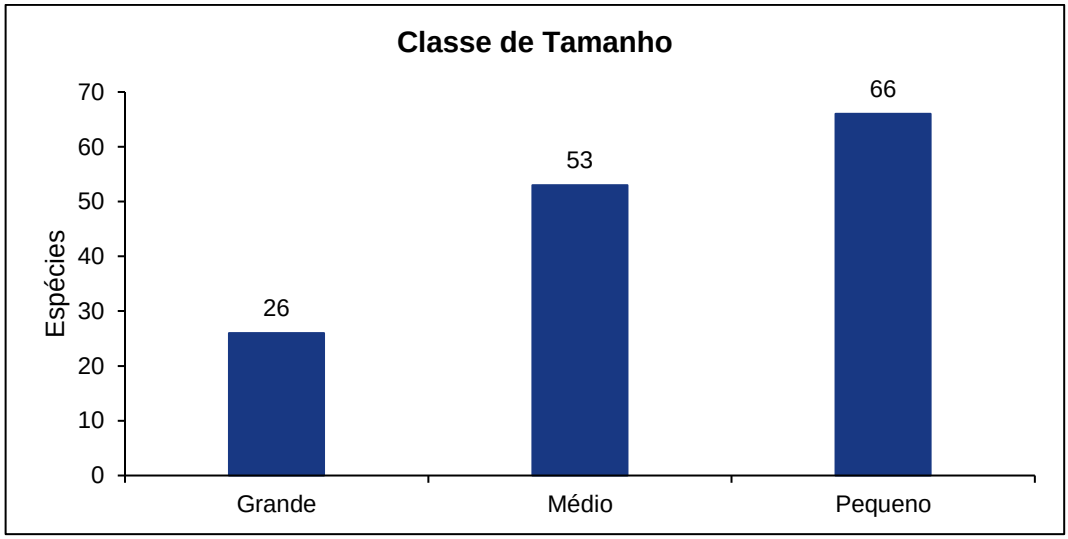


Gráfico 8-133: Classe de tamanho das espécies da avifauna da PCH Paranhos Montante. Pequeno: espécies com até 20 cm, Médio: de 20 a 40 cm, Grande: espécies com mais de 40 cm.

8.2.1.1.1.2.13 Guilda trófica (níveis na rede trófica) hábitos alimentares

Guildas tróficas são conjuntos de espécies que compartilham recursos alimentares semelhantes dentro de um ecossistema. Com relação as guildas alimentares registramos que os grupos mais ricos são os insetívoros (51 espécies) e onívoros (46 espécies). As espécies da guilda carnívoras (15 espécies), frugívoras (12 espécies), granívoras (09 espécies), piscívora (07 espécies), nectarívoras (03 espécies) e detritívoras (02 espécies) foram as menos ricas.

Uma guilda é um grupo de espécies que exploram o mesmo recurso do ambiente de modo semelhante (ROOT, 1967). Com relação a dieta, uma guilda seria um grupo de espécies que se alimentam do mesmo recurso alimentar em proporções semelhantes (SIMBERLOFF; DAYAN ,1991; POULIN et al., 1994). Estudar a ecologia trófica, ou seja, a dieta de um organismo, é essencial para entender o seu papel ecológico, uma vez que as estratégias alimentares estão intimamente associadas aos demais traços da história de vida (ex., reprodução, atividade, uso do ambiente) (HUEY; PIANKA, 1981; VERWAIJEN; VAN DAMME, 2007; WILDER; LE COUTEUR; SIMPSON, 2013). Espécies onívoras e insetívoras geralmente conseguem aproveitar os recursos fornecidos por ambientes alterados, já que habitats abertos associados a culturas diversas podem favorecer aves que se alimentam de insetos ou recursos diversos, tais como grãos e outras sementes. A predominância de hábito alimentar insetívoro pode indicar um ambiente mais alterado (ALMEIDA, 1982). O predomínio

de aves onívoras em determinada área evidencia desequilíbrio ambiental, uma vez que estas possuem hábitos generalistas e se alimentam de grande variedade de recursos animais e vegetais, elas são favorecidas pela presença da borda florestal e pela heterogeneidade proporcionada pelos ambientes perturbados (ANJOS, 1998; ALEIXO, 2001). Os insetívoros possuem uma grande vantagem na natureza, pois além dos insetos estarem presentes em quase todas as regiões do planeta, eles constituem uma rica fonte de proteína o habitat dos insetívoros regulares é muito amplo. Ressalta-se também o baixo registro de espécies detritívoras e nectívoras. Espécies destas categorias tróficas sofrem com a fragmentação florestal no qual apresentam muitas espécies de aves viventes em bordas florestais e desequilíbrios populacionais em suas comunidades de aves (BARROS, 2015).

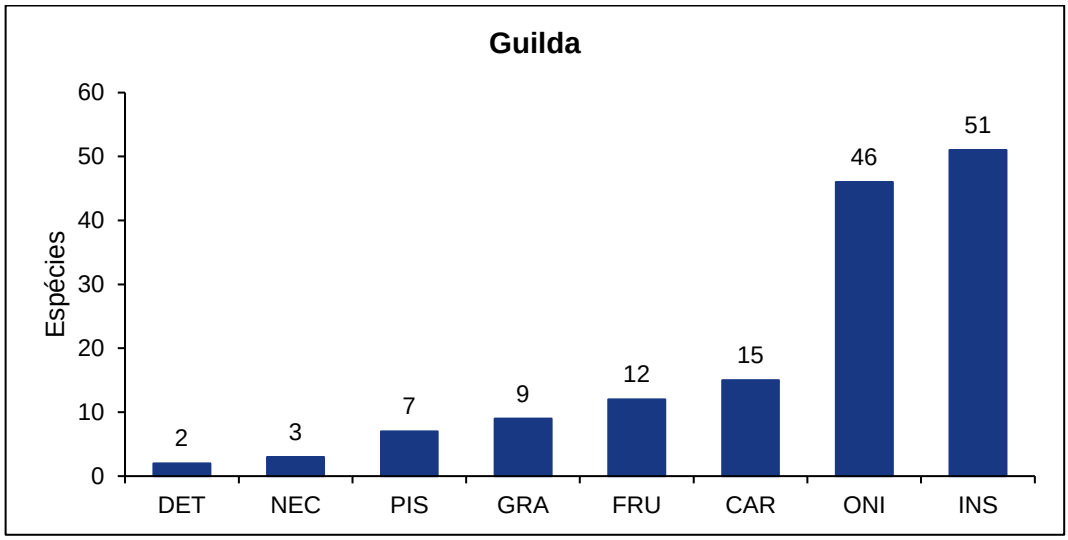


Gráfico 8-134: Dieta alimentar das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. PIS: piscívora; DET: detritívora; NEC: nectarívoras; CAR: carnívora; FRU: frugívoras; ONI: onívora. GRA: granívoras; INS: insetívora; ONI: onívora.

8.2.1.1.1.2.14 Grau de sensibilidade às alterações ambientais

A avaliação do grau de sensibilidade das espécies às alterações ambientais é um processo crucial para entender como diferentes organismos respondem a mudanças no seu habitat. Essa avaliação considera uma gama de fatores, desde características fisiológicas e comportamentais até a resiliência as mudanças nas condições ambientais e alterações no ecossistema (STOTZ et al., 1996). Os resultados do presente estudo indicam que a maioria das espécies registradas na área de estudo exibe um baixo grau de sensibilidade às alterações ambientais (109

espécies). Outras 33 espécies foram identificadas como tendo um grau de sensibilidade médio, enquanto, para 03 espécies, apresentaram a classificação de sensibilidade alta. Essa análise contribui para a compreensão da ecologia das espécies na região, fornecendo insights valiosos sobre sua adaptabilidade e resiliência às mudanças no ambiente. Essas informações são essenciais para embasar estratégias de conservação e manejo, visando a preservação da biodiversidade local diante das pressões ambientais, tais como, a fragmentação de habitat.

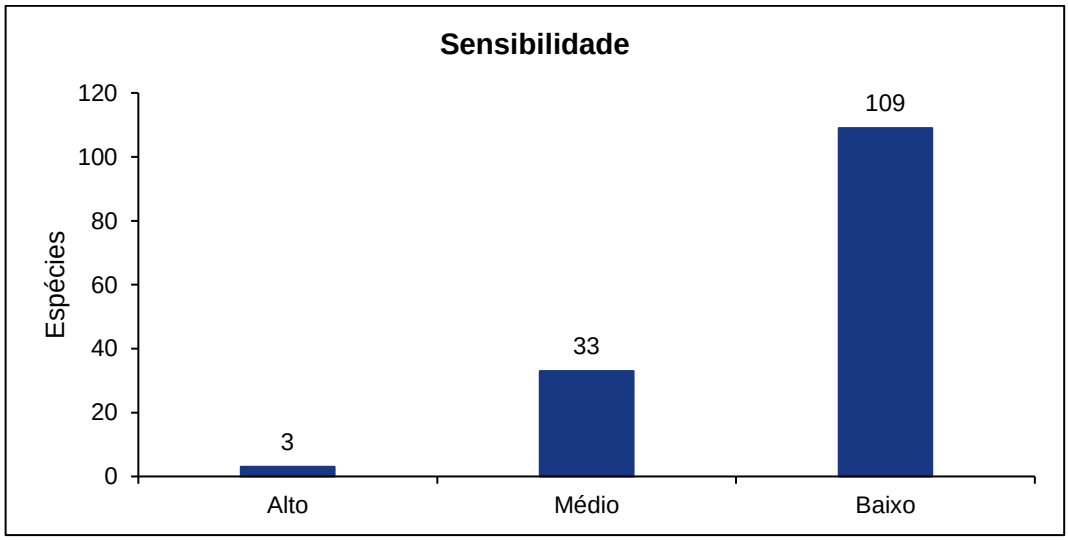


Gráfico 8-135: Grau de sensibilidade às alterações ambientais.

8.2.1.1.1.2.15 Preferência de hábitat

O uso do habitat refere-se à maneira como uma espécie utiliza os recursos disponíveis na área onde vive para atender as suas necessidades de história de vida (HUTTO, 1985; BLOCK; BRENNAN, 1993). A preferência de habitat em aves está relacionada a uma série de fatores que atendem às necessidades específicas de cada espécie para sobrevivência, reprodução e alimentação. Diferentes aves têm adaptações especializadas que as tornam mais adequadas a determinados ambientes. Portanto, a preferência de habitat nas aves é um fenômeno complexo e multifacetado, moldado por diversas interações ecológicas e evolutivas. Cada espécie tem características únicas que determinam sua escolha de habitat, contribuindo para a diversidade ecológica das comunidades de aves em diferentes regiões. No presente estudo, a maioria das espécies ocorreu em áreas abertas (46 espécies), florestas (42

espécies), bordas florestais (33 espécies). As espécies ocorrentes em Lagos, Banhados e Rios obtiveram menor registro (24 espécies).

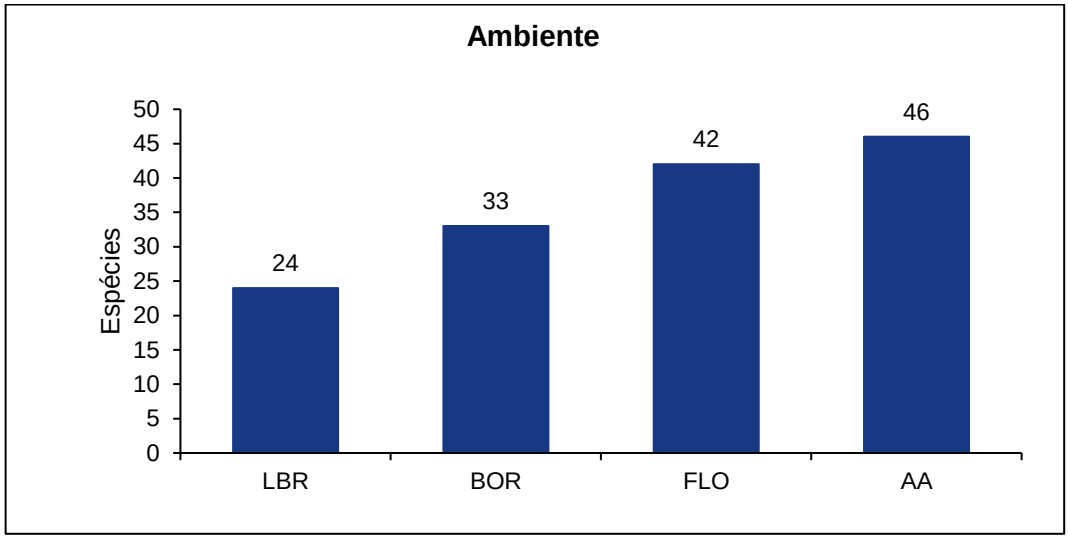


Gráfico 8-136: Hábitats preferenciais das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.16 Aves ripícolas

No presente estudo foram amostradas 24 espécies que habitam lagoas, brejos e rios. Esses ambientes aquáticos abrigam uma grande variedade de espécies de aves que são adaptadas a diferentes nichos ecológicos, refletindo uma notável diversidade de comportamentos e características físicas. Os ambientes aquáticos contêm abundante alimento, como peixes e invertebrados aquáticos. Ainda, a vegetação densa nas margens serve para alimentação, reprodução e nidificação. Portanto, os ambientes aquáticos desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade de aves, oferecendo recursos essenciais e habitats específicos para diferentes espécies.

8.2.1.1.1.2.17 Estratégia ecológica (r e K)

As estratégias ecológicas K e r referem-se a diferentes padrões reprodutivos e de sobrevivência adotados por espécies em resposta às condições ambientais. Espécies K estrategistas são associadas a ambientes mais estáveis e próximos da capacidade de carga (K) do ambiente. Apresentam reprodução tardia, menor número de descendentes e maior cuidado parental. Portanto, tendem a investir

mais tempo e energia no cuidado com a prole. Espécies r estrategistas são associadas a ambientes mais instáveis, com populações frequentemente abaixo da capacidade de carga (K) do ambiente. São estrategistas oportunistas, com reprodução precoce, alta taxa de descendentes e pouco cuidado parental. Priorizam a quantidade de descendentes em detrimento do cuidado parental, buscando uma alta taxa reprodutiva (MACARTHUR; WILSON, 1967). Essas estratégias ecológicas são extremas de um espectro contínuo e muitas espécies podem apresentar características intermediárias entre as estratégias K e r, dependendo das condições ambientais e dos recursos disponíveis, o que dificulta sua classificação. Ambas as estratégias têm implicações importantes para a ecologia das populações e para as interações entre as espécies e seus habitats. No presente estudo, a maioria das espécies foi enquadrada como r estrategista (53 espécies), 21 foram consideradas K estrategistas e para 05 espécies não foi possível caracteriza-las.

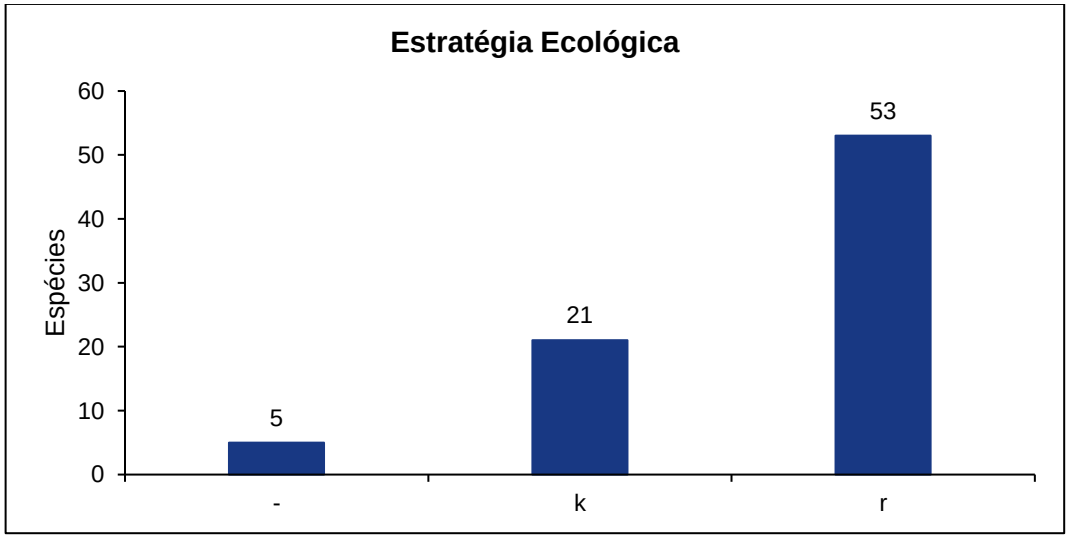


Gráfico 8-137: Classificação ecológica das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.18 Capacidade de deslocamento

A capacidade de deslocamento de uma ave refere-se à sua habilidade de movimentar-se de um lugar para outro. É a combinação entre suas demandas biológicas e a disponibilidade de recursos (e.g. alimento, pressões de predadores e ciclo reprodutivo) que determina se a ave vai ou não se deslocar para outro ambiente. A capacidade de deslocamento e a área de vida dos organismos podem ser afetadas

de diferentes maneiras por fatores externos (paisagem ecológica e fatores abióticos) e por fatores internos (sexo, biomassa, tamanho) (NATHAN et al., 2008). Diferentes espécies apresentam diferentes capacidades de deslocamento, as quais variam ainda intraespecificamente (WELLS, 2007). Essa capacidade de movimento é fundamental para a sobrevivência, reprodução e distribuição das aves no ambiente. No presente estudo foram registradas 108 espécies com alto deslocamento, 21 espécies com médio deslocamento e 06 espécies com baixo deslocamento. Para 10 espécies não foi possível encontrar o poder de deslocamento.

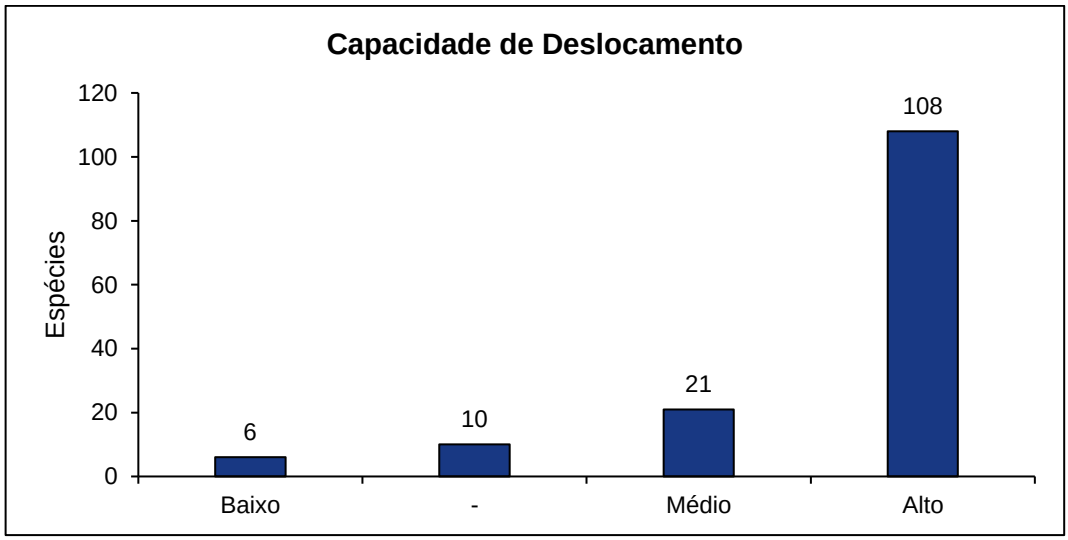


Gráfico 8-138: Capacidade de deslocamento das espécies das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.19 Status de ameaça (Nacional e Estadual)

Espécies ameaçadas são aquelas em risco de extinção, seja local, regional ou globalmente, devido a fatores como perda de habitat, mudanças climáticas, poluição, exploração excessiva ou introdução de espécies exóticas. A avaliação do status de ameaça de uma espécie é feita através de critérios definidos por organizações como a União Internacional para a Conservação da Natureza, livro vermelho da fauna ameaçada de extinção nacional e estadual (IUCN, 2023; ICMBIO, 2018). Esses critérios consideram fatores como tamanho da população, tendência de declínio, distribuição geográfica e viabilidade genética para determinar se uma espécie deve ser classificada como vulnerável, em perigo ou criticamente em perigo. Cerca de 90% das espécies de aves brasileiras presentes na lista vermelha da IUCN

(2023) sofrem com a perda e degradação de habitats (MARINI; GARCIA, 2005 apud BECKER, 2009). Esses dois fatores são as principais ameaças enfrentadas pelas aves do Brasil. Outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas, a poluição de habitats naturais e alterações na dinâmica das espécies nativas (MARINI; GARCIA, 2005 apud BECKER, 2009). Para esse estudo, 94% das espécies foram consideradas como pouco preocupante (LC), 0,5% das espécies foram consideradas quase ameaçado (NT) e 5,5% não tiveram seu status avaliado.

8.2.1.1.1.2.20 Endemismo

Espécies endêmicas são aquelas que ocorrem exclusivamente em uma determinada área geográfica, como um país, uma região específica ou um ambiente isolado (RICKLEFS, 1996). Portanto, espécies endêmicas são exclusivas daquela área e não são encontradas em nenhum outro lugar do mundo. No presente trabalho foram registradas 67 espécies residentes ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução no país (BR), 13 espécies endêmicas da Mata Atlântica (BR/En) e uma espécie residentes ou migrante reprodutivo, vagante do norte com status assumido, mas não confirmado.

Áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas. O endemismo pode ocorrer devido a isolamento geográfico, evolução única ou condições ambientais particulares que permitem a adaptação e sobrevivência apenas naquela região específica. Portanto, avaliar o status de endemismo das espécies de uma área se torna imprescindível para a conservação dos hábitats. Para o empreendimento da PCH Paranhos Montante a maioria das espécies (126 espécies) foram consideradas residentes ou migrantes reprodutivos (com evidências de reprodução no país disponíveis), seguida de 16 espécies que foram consideradas endêmicas da Mata Atlântica. As espécies residentes ou migrantes reprodutivos (com evidências de reprodução no país disponíveis) que são visitantes sazonais não reprodutivo do sul. As espécies residentes ou migrantes reprodutivos (com evidências de reprodução no país disponíveis) que são vagantes norte (N) e espécies residente ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução

no país disponíveis) que são visitantes sazonais não reprodutivo do oeste foram representadas por apenas 01 espécie cada.

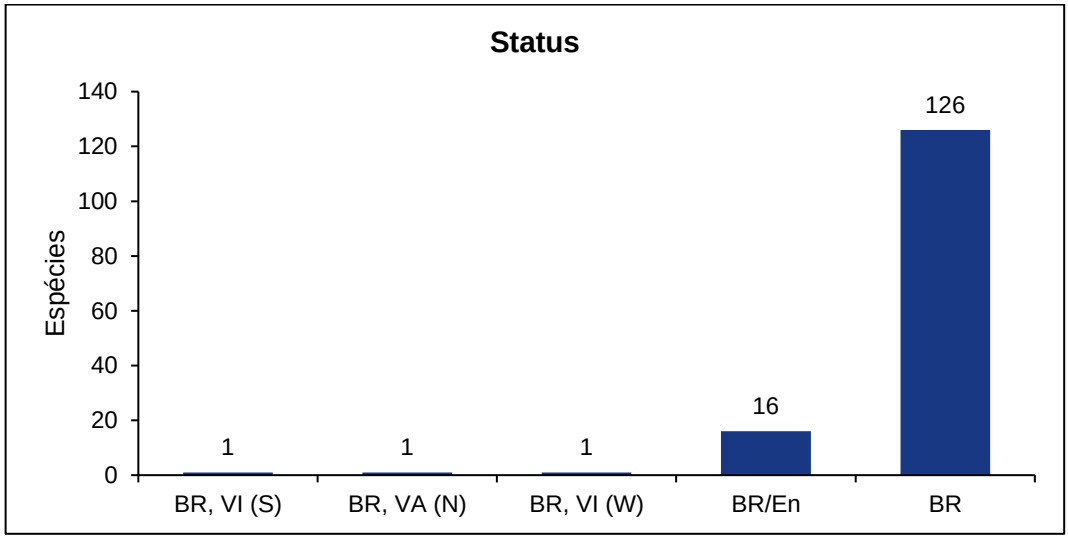


Gráfico 8-139: Status de endemismo para as espécies registradas na PCH Paranhos Montante. Status: BR: Residente ou migrante reprodutivo (com evidências de reprodução no país disponíveis), VA: vagante do sul (S) ou sem uma direção de origem definida, VA: Vagante do norte (N), oeste (W), BR/En: Endêmica da Mata Atlântica (LIMA, 2013).

8.2.1.1.1.2.21 Espécies bioindicadoras

As espécies bioindicadoras são aquelas que, pela sua presença, ausência ou comportamento, fornecem informações sobre as condições ambientais de um ecossistema específico. Elas indicam mudanças no ambiente, como poluição, alterações climáticas, qualidade da água, entre outros fatores. Essas espécies são sensíveis a determinados aspectos do ambiente e, portanto, suas variações populacionais, comportamentais ou de saúde podem ser indicativas de mudanças significativas nesse ambiente. O uso de espécies bioindicadoras é valioso para monitorar e avaliar a saúde e a qualidade dos ecossistemas. Uma espécie pode ser considerada um bioindicador negativo quando possui uma população muito grande em um ambiente pouco favorável ao estabelecimento da maioria das espécies (DONNELY; MARZULUFF, 2006; AMÂNCIO et al. 2008). Por outro lado, atua como bioindicador positivo quando indivíduos de espécies mais comuns em ambientes naturais estão presentes.

As aves silvestres são encontradas nas mais diversas paisagens naturais e artificiais, locais esses que são utilizados para nidificação, alimentação e proteção.

Levantamentos avifaunísticos evidenciam a presença desse grupo, bastante destacado por sua característica bioindicadora, sendo que, o conhecimento das exigências ecológicas das aves pode ser suficiente em diversas situações para indicar condições ambientais às quais são sensíveis e suas exigências tróficas, em determinados habitats, evidenciando e/ou fornecendo informações relevantes para a seleção de áreas prioritárias para estudos e conservação (FRANCHIN; MARÇAL JÚNIOR, 2002).

As aves apresentam um alto grau de sensibilidade às condições do ambiente, respondendo rapidamente às mudanças que ocorrem em nível local e global (BAESSE, 2015). Pela sua mobilidade e por escolherem para nidificação e alimentação os melhores ambientes, os pássaros são frequentemente utilizados como bioindicadores. O seu repentino desaparecimento, o aumento da população ou alterações na estrutura trófica nas áreas observadas podem servir como alertas, tanto positivos quanto negativos, de modificações que passariam despercebidas ao primeiro olhar (SERRANO, 2008).

No presente estudo, não foram encontradas espécies consideradas bioindicadoras nas áreas da futura PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.1.2.22 Interesse para a saúde pública (espécies sentinelas e sinantrópicas)

As espécies sentinelas por refletirem as perturbações do meio ambiente, podem servir de indicadores da conservação do ecossistema e está cada vez mais sendo utilizado na união entre a medicina veterinária e a biologia da conservação. São emergenciais levantamentos que utilizem espécies sentinelas ajudando esclarecer aspectos ecológicos e sanitários dessas populações, os quais contribuirão no entendimento da dinâmica de paisagens fragmentadas, e na transmissão bidirecional de doenças infecciosas entre animais domésticos e silvestres (NAVA, 2008). No presente estudo, não foram registradas espécies de aves sentinela ou sinantrópicas.

8.2.1.1.1.2.23 Espécies migratórias

A migração é o movimento direcional, regular e sazonal de um grande contingente de indivíduos de uma espécie, de uma determinada localidade para outra (BEGON et al., 1990). Movimentos migratórios são uma resposta das populações silvestres a fatores como a disponibilidade de alimentos, áreas para nidificação e recursos hídricos, além da diminuição da competição e predação (ABLE, 1999; LOVETTE; FITZPATRICK, 2016). A migração é também uma estratégia para explorar locais e estações favoráveis, cujos benefícios ultrapassam os custos do deslocamento (LOVETTE; FITZPATRICK, 2016).

Durante a migração, algumas espécies utilizam áreas de parada, onde descansam e se alimentam, acumulando reservas para chegarem às áreas de invernagem, enquanto outras realizam voos diretos ininterruptos, da área de reprodução até a área de invernagem (PIERSMA; WIERSMA,1996).

As migrações podem ocorrer no período da noite ou do dia e os voos dependendo das espécies podem ser de grandes ou baixas alturas. Enquanto algumas migram unicamente entre vegetações e outras apenas fora. Em geral, os voos acontecem abaixo de 600 metros, todavia, há também migrações mais elevadas, como em desertos, mares e cordilheiras, na qual as aves sobrevoam uma altura entre 2.000 a 3.000 metros (SICK, 1983).

O conhecimento contemporâneo sobre a avifauna brasileira propõe que pelo menos 198 espécies demonstram alguma conduta de locomoção considerada como migratória, totalizando 53% (104 espécies) se reproduz no Brasil e 47% (93 espécies) reproduzem-se em outros países (CEMAVE/ ICMBIO, 2021).

Cerca de um terço das famílias de aves brasileiras (n = 36%) é representado por ao menos uma espécie que exibe comportamento migratório. Apesar disso, cinco famílias são responsáveis por mais de 50% (112) das espécies migratórias: Tyrannidae (36), Scolopacidae (23), Procellariidae (22), Thraupidae (16) e Laridae (15). Ainda assim, apesar do esforço desde 2000, algumas famílias permanecem pouco estudadas sobre seu comportamento migratório em relação à quantidade de espécies que englobam, como por exemplo a família Tyrannidae (CEMAVE/ICMBIO, 2021).

8.2.1.1.1.2.24 Espécies exóticas

Uma espécie pode ser considerada exótica ou invasora com base na ocorrência em determinado habitat, ou seja, uma espécie exótica é aquela que não é natural de determinada região ou ecossistema. Sendo assim, a espécie exótica foi introduzida em um local por meios humanos, seja de forma intencional ou acidental. Já as espécies invasoras são um tipo específico de espécie exótica que tem a capacidade de se estabelecer e se reproduzir em um novo ambiente de maneira rápida e descontrolada (LEÃO et al., 2014). A introdução de espécies em novos habitats, seja deliberadamente ou acidental, provoca consequências ambientais devastadoras e devem ser evitadas (BEGON et al., 1996). Essas espécies invadem ecossistemas nativos, competindo com as espécies locais por recursos como alimentos, água e habitat, muitas vezes causando danos significativos ao equilíbrio ecológico e à biodiversidade local. Espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta, e dado o aumento global no fluxo de pessoas e bens a tendência é que espécies potencialmente invasoras sejam cada vez mais disseminadas, ampliando seus impactos ambientais (VITOUSEK et al. 1997; SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2006; GARDNER et al., 2012). Considerando a lista de espécies de fauna exótica invasora do estado do Paraná, para o presente estudo, as espécies *Paroaria coronata* (Cardeal), *Amazona aestiva* (Papagaio-verdadeiro), *Myiopsitta monachus* (Caturrita) são consideradas exóticas

Tabela 8-67: Classificação geral das espécies da avifauna da PCH Paranhos Montante.

Nome Científico	Nome popular	Classe de Tamanho	Grau de Sensibilidade	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Contato
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Grande	Médio	k	Alto	Aud
Ictinia plumbea	sovi	Médio	Médio	k	Alto	Aud
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Dendrocygna viduata	irerê	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Cairina moschata	pato-do-mato	Grande	Médio	r	Médio	Aud/Vis
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	Pequeno	Médio	k	Alto	Aud/Vis
Chionomesa fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	Pequeno	Baixo	-	-	Vis
Nyctidromus albicollis	bacurau	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Coragyps atratus	urubu-preto	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Vanellus chilensis	quero-quero	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Jacana jacana	jaçanã	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Zenaida auriculata	avoante	Médio	Baixo	k	Alto	Aud
Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	Pequeno	Baixo	k	Médio	Aud
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	Médio	Médio	r	Médio	Aud
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	Médio	Baixo	r	Alto	Vis
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	Pequeno	Baixo	r	Alto	Vis
Baryphthengus ruficapillus	juruva	Grande	Médio	k	Alto	Aud/Vis
Guira guira	anu-branco	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Piaya cayana	alma-de-gato	Grande	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Crotophaga ani	anu-preto	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Tapera naevia	saci	Médio	Baixo	k	Médio	Vis
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	Médio	Alto	k	Alto	Vis
Caracara plancus	carcará	Grande	Baixo	r	Alto	Vis
Falco sparverius	quiriquiri	Médio	Baixo	r	Alto	Vis
Milvago chimachima	carrapateiro	Grande	Baixo	r	Alto	Vis
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	Grande	Médio	r	Médio	Vis
Falco femoralis	falcão-de-coleira	Grande	Baixo	r	Alto	Vis
Nystalus chacuru	joão-bobo	Médio	Médio	r	Alto	Vis
Penelope obscura	jacuguaçu	Grande	Médio	r	Médio	Vis
Aramides saracura	saracura-do-mato	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis

Nome Científico	Nome popular	Classe de Tamanho	Grau de Sensibilidade	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Contato
Gallinula galeata	galinha-d'água	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Nyctibius griseus	urutau	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Habia rubica	tiê-de-bando	Pequeno	Alto	-	-	Vis
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	Médio	Baixo	r	Alto	Vis
Euphonia chlorotica	fim-fim	Pequeno	Baixo	k	Médio	Aud/Vis
Spinus magellanicus	pintassilgo	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Cyanophonia cyanocephala	gaturamo-rei	Pequeno	Baixo	-	-	Aud/Vis
Furnarius rufus	joão-de-barro	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Lochmias nematura	joão-porca	Pequeno	Médio	r	Baixo	Aud/Vis
Synallaxis cinerascens	pi-puí	Pequeno	Médio	r	Baixo	Aud/Vis
Synallaxis spixi	joão-teneném	Pequeno	Baixo	k	Baixo	Aud/Vis
Synallaxis ruficapilla	pichororé	Pequeno	Médio	r	Baixo	Aud/Vis
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	Pequeno	Médio	-	-	Aud/Vis
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Progne chalybea	andorinha-grande	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Progne tapera	andorinha-do-campo	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Agelaioides badius	asa-de-telha	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Leistes superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Cacicus haemorrhous	guaxe	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Molothrus bonariensis	chupim	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Molothrus oryzivorus	iraúna-grande	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Anthus chii	caminheiro-zumbidor	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Basileuterus culicivorus	pula-pula	Pequeno	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	Pequeno	Médio	k	Alto	Aud/Vis
Setophaga pitiayumi	mariquita	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Zonotrichia capensis	tico-tico	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Polioptila dumicola	balança-rabo-de-máscara	Pequeno	Médio	-	-	Aud/Vis
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	Pequeno	Médio	-	Baixo	Aud/Vis
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	Pequeno	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	Pequeno	Baixo	k	Médio	Aud/Vis
Mackenziaena severa	borralhara	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis

Nome Científico	Nome popular	Classe de Tamanho	Grau de Sensibilidade	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Contato
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Saltator similis	trinca-ferro	Pequeno	Baixo	r	Médio	Vis
Sicalis flaveola	canário-da-terra	Pequeno	Baixo	r	Alto	Vis
Sporophila caerulescens	coleirinho	Pequeno	Baixo	r	Alto	Vis
Tersina viridis	saí-andorinha	Pequeno	Baixo	r	Alto	Vis
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	Pequeno	Baixo	r	Alto	Vis
Volatinia jacarina	tiziu	Pequeno	Baixo	r	Alto	Vis
Dacnis cayana	saí-azul	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	Pequeno	Baixo	k	Médio	Aud/Vis
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	Pequeno	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Paroaria coronata	cardeal	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	Médio	Baixo	k	Baixo	Aud/Vis
Cissopis leverianus	tietinga	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Coereba flaveola	cambacica	Pequeno	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	Pequeno	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Troglodytes musculus	corruíra	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Empidonomus varius	peitica	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Tyrannus melancholicus	suiriri	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Megarynchus pitangua	neinei	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Pyrocephalus rubinus	príncipe	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Camptostoma obsoletum	risadinha	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Tyrannus savana	tesourinha	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Serpophaga subcristata	alegrinho	Pequeno	Baixo	-	-	Aud/Vis
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	Pequeno	Baixo	-	-	Aud/Vis
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	Pequeno	Médio	r	-	Aud/Vis

Nome Científico	Nome popular	Classe de Tamanho	Grau de Sensibilidade	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Contato
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	Pequeno	Baixo	-	-	Aud/Vis
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	Pequeno	Baixo	-	-	Aud/Vis
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Vireo chivi	juruviara	Pequeno	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	Grande	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Ardea alba	garça-branca-grande	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Butorides striata	socozinho	Médio	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	Grande	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Egretta thula	garça-branca-pequena	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	Grande	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Theristicus caudatus	curicaca	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Phimosus infuscatus	tapicuru	Grande	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	Médio	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde-carijó	Pequeno	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	Grande	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	Grande	Alto	k	Alto	Aud/Vis
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Psittacara leucophthalmus	periquitão	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Pionus maximiliani	maitaca-verde	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis
Myiopsitta monachus	caturrita	Pequeno	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	Médio	Médio	-	Médio	Aud/Vis
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	Médio	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Megascops choliba	corujinha-do-mato	Médio	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Tyto furcata	suindara	Médio	Baixo	k	Alto	Aud/Vis
Anhinga anhinga	biguatinga	Grande	Médio	k	Médio	Aud/Vis
Nannopterum brasilianum	biguá	Grande	Baixo	r	Alto	Aud/Vis
Rhynchotus rufescens	perdiz	Médio	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	Médio	Baixo	r	Médio	Aud/Vis
Trogon surrucura	surucuá-variado	Médio	Médio	r	Alto	Aud/Vis

Contato: Aud: auditivo; Vis: visual; Aud/vis: auditivo e visual. R: espécie r estrategista; K: espécie K estrategista.

8.2.1.1.1.3 Conclusão

No levantamento realizado na AID da PCH Paranhos Montante, registrou-se 145 espécies, a 3.586 indivíduos pertencentes a 23 ordens distribuídas em 48 famílias. A área mais rica e abundante foi a FAU 03. A ordem mais rica foi a Passeriformes (77 espécies) e a família mais rica foi a Tyrannidae (17 espécies).

Apesar do registro de 145 espécies na área da PCH Paranhos Montante a curva de acumulação de espécies não tendeu a estabilização, portanto novas espécies ainda podem ser registradas para a área. Os índices de diversidade de Shannon e Simpson registram maior diversidade na FAU 03, contribuindo para a diversidade ecológica do ecossistema, indicando uma relativa integridade ambiental. A maior equitabilidade nas abundâncias das espécies foi registrada na FAU 06. Quanto à similaridade, o primeiro conjunto incluiu a FAU 01, 02, 03 e 05, enquanto o segundo agrupou as FAU 04 e 06. Foram registradas 120 espécies de aves através do contato auditivo/visual, 20 espécies com o método visual e 05 espécies com o método auditivo.

Não foram registradas espécies ameaçadas até o momento, indicando que o ambiente está relativamente preservado e não enfrenta ameaças significativas que possam comprometer a sobrevivência dessas espécies vulneráveis. A predominância de espécies raras, seguindo o padrão neotropical, destaca a singularidade e a diversidade da biodiversidade local. A constatação de que a maioria das espécies é endêmica do Brasil enfatiza a responsabilidade nacional na preservação dessas formas de vida únicas. A conservação efetiva deve ser direcionada não apenas para manter a diversidade global, mas também para proteger a riqueza biológica exclusiva do país.

Diante o exposto, a diversidade da PCH Paranhos Montante contém descritores que refletem a integridade da área amostral. Esse resultado pode ser interpretado como um indicativo de que, em condições atuais, a comunidade de aves na área demonstra uma adaptação eficaz ao ambiente local, sugerindo uma resiliência considerável das aves locais a possíveis alterações ambientais.

8.2.1.1.1.4 Relatório fotográfico

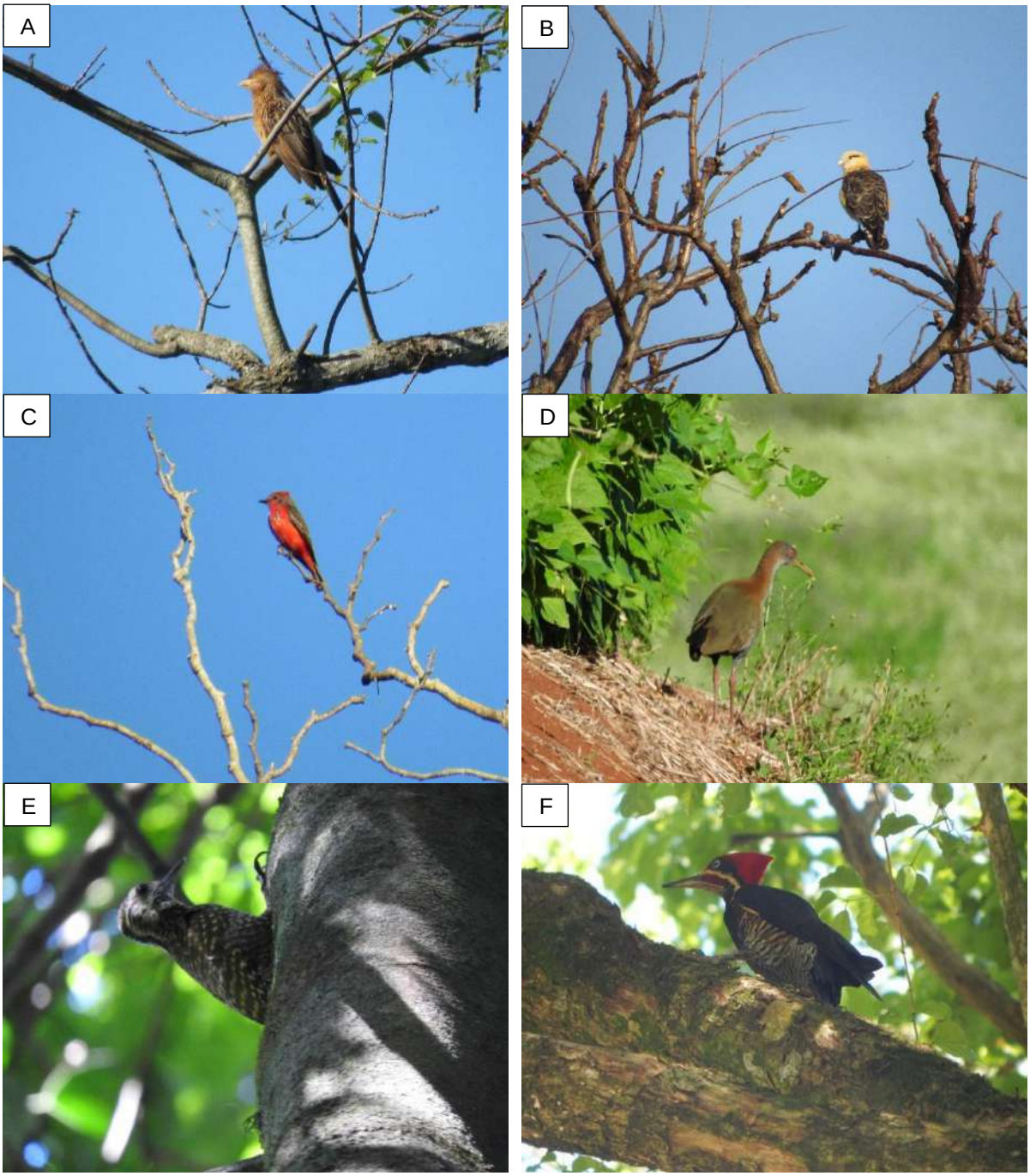




Figura 8-88: (A) *Guira guira* (anu-branco), (B) *Milvago chimachima* (carrapateiro), (C) *Pyrocephalus rubinus* (príncipe), (D) *Aramides saracura* (saracura-do-mato), (E) *Veniliornis spilogaster* (pica-pau-verde-carijó), (F) *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca), (G) *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), (H) *Furnarius rufus* (joão-de-barro), (I) *Molothrus bonariensis* (Chopim), (J) *Nyctibius griseus* (urutau), (K) *Leistes superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul) e (L) *Tersina viridis* (saí-andorinha).

8.2.1.1.2 Herpetofauna

Anfíbios (e.g. sapos, pererecas, rãs, cecílias e salamandras) e répteis (e.g. tartarugas, lagartos, serpentes e jacarés), são grupos de animais que compartilham características e são frequentemente estudados em conjunto devido à sua importância

ecológica e à sua diversidade (POUGH, 2003). Possuem em comum a característica de serem ectotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal varia conforme a temperatura do ambiente. Os anfíbios são animais vertebrados que possuem pele fina e úmida e possuem respiração cutânea, branquial e pulmonar, dependendo do estágio de vida. Eles são ovíparos e passam por metamorfose durante seu desenvolvimento. Já, os répteis são animais que possuem escamas, são ovíparos e possuem respiração pulmonar (POUGH, 2003). Tanto os anfíbios quanto os répteis são importantes indicadores da saúde dos ecossistemas e desempenham papéis fundamentais em diversas cadeias alimentares.

8.2.1.1.2.1 Anfíbios

O Brasil é reconhecido por abrigar a mais extensa diversidade de anfíbios entre os grupos de vertebrados. A predominância está nos anuros, totalizando 1.144 espécies, incluindo duas espécies exóticas e invasoras, abrangendo 20 famílias e 107 gêneros. Em seguida, as cecílias se destacam, contando com 39 espécies distribuídas em 4 famílias e 13 gêneros, seguidas pelas salamandras, que compreendem 5 espécies pertencentes a uma única família e gênero.

O bioma Mata Atlântica abriga a maior riqueza da anurofauna do país com mais de 400 espécies (HADDAD et al., 2013). Essa grande diversidade pode ser explicada pelo ecossistema úmido, complexo e extremamente heterogêneo em sua composição, fornecendo habitat para muitas espécies. É por isso, que a Mata Atlântica é reconhecida como um hotspot da biodiversidade (MYERS et al., 2000).

No estado do Paraná, atualmente, com base em levantamentos de campo e em coleções científicas, sabe-se que ocorrem 137 espécies de anfíbios (SANTOS-PEREIRA et al., 2018).

8.2.1.1.2.1.1 Metodologia

Foram empregados diferentes métodos de captura para a coleta de dados sobre a anurofauna. Os métodos adotados incluem a armadilha tipo funil, busca ativa e pontos de observação e escuta. A seguir, detalhamos os procedimentos adotados:

8.2.1.1.2.1.1.1 Armadilha tipo funil

A armadilha tipo funil consiste na instalação de 01 balde no centro, seguida de cercas guias posicionadas em formato de "Y" com 05 metros de comprimento. Em cada lado da cerca guia, foi colocado um funil, que consiste em um tubo tipo covo com duas entradas. O funil é instalado rente ao solo, substituindo a utilização das armadilhas de interceptação e queda, já que dificulta a escavação.

Foram utilizadas em cada ponto amostral 06 funis tipo covo e um balde de 20L no centro, que foram alocadas em locais estratégicos para a captura de répteis e anfíbios, dispostas conforme a figura abaixo. Em casos onde o solo é rochoso, impossibilitando a escavação, poderá o mesmo ser projetado em linha ao invés do formato em "Y".

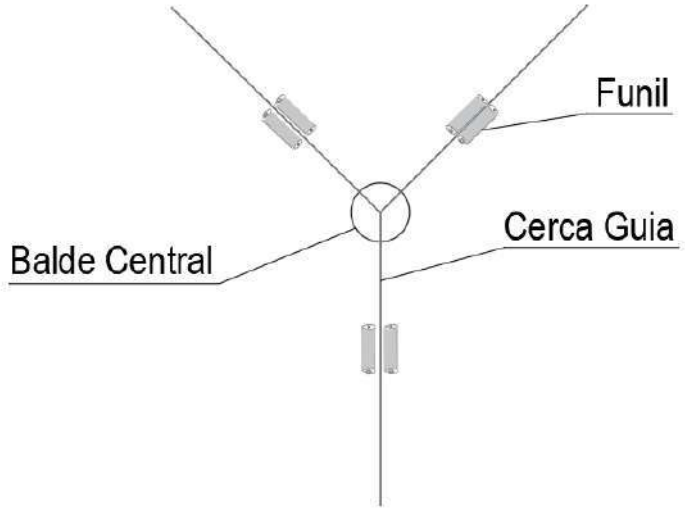


Figura 8-89: Figura com a disposição das Armadilhas Tipo Funil.

Ao longo da campanha, os sistemas permaneceram abertos por 06 dias consecutivos, totalizando, assim, 06 funis e 01 balde por área amostral. Por campanha, o esforço acumulado foi de 24 horas x 6 áreas x 06 dias, totalizando 864 horas.

8.2.1.1.2.1.1.2 Busca ativa

A busca ativa foi realizada através de procura visual, consiste em percorrer trilhas preexistentes vagarosamente a procura de animais, revirando pedras, troncos e serapilheira em sítios de reprodução (poças temporárias, charcos, banhados, açudes). As amostragens noturnas foram realizadas com o auxílio de lanternas e os indivíduos avistados foram fotografados, quando apresentarem atividade de vocalização foi utilizado um gravador digital. Por campanha, foram realizadas 8 horas de busca ativa em 06 áreas amostrais por 01 técnico, totalizando 48 horas.

8.2.1.1.2.1.1.3 Ponto de observação e escuta

Para o ponto de observação e escuta foi determinado um percurso padronizado onde serão estabelecidos pontos de escuta equidistantes cerca de 200 m, visando evitar a sobreposição de espécies amostradas, buscando identificar e mensurar os indivíduos ali visualizados ou escutados, desde que situados dentro de um raio de até 50 m do pesquisador. Foram dispendidos 30 minutos por ponto durante os 06 dias e 06 áreas, perfazendo um total de 3 horas de amostragem.

8.2.1.1.2.1.1.4 Descrição das análises

Índice de Margalef	Para determinar qual das 06 áreas amostrais exibe uma maior riqueza, empregamos o Índice de Margalef. Essa métrica é frequentemente utilizada para comparar a diversidade de diferentes comunidades ecológicas. O Índice de Margalef é uma medida que estima a riqueza de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Valores igual a 1 indicam que a comunidade possui uma riqueza média de espécies, enquanto valores maiores que 1 sugerem uma comunidade mais rica. É fundamental observar que o índice de Margalef é excessivamente influenciado pelo tamanho da amostra e procura corrigir os efeitos da amostragem. Consequentemente, à medida que o esforço de amostragem aumenta, o valor do índice também aumenta (GAMITO et al., 2010). Para avaliar a riqueza de espécies na área de estudo utilizamos Curva de Acumulação de Espécies. A curva é construída a partir do número de espécies observadas em amostras sucessivas, geralmente em ordem crescente de esforço amostral. A curva começa com poucas espécies e, à medida que mais amostras são coletadas, o número de espécies observadas aumenta. A curva de acumulação de espécies pode ser usada para estimar o número total de espécies presentes em uma área, bem como para comparar a diversidade de espécies entre diferentes áreas ou comunidades. A forma da curva pode variar dependendo da área estudada, do tipo de amostragem e do número de

	espécies presentes. Em geral, a curva tende a se estabilizar à medida que mais amostras são coletadas, indicando que a maioria das espécies presentes na área já foi observada. Para avaliar a diversidade de espécies entre as seis áreas amostrais utilizamos os índices de Shannon e de Simpson. O índice de Shannon é uma medida da biodiversidade que leva em conta tanto o número de espécies como a sua abundância relativa numa determinada comunidade (MAGURRAN, 2013). O Índice de Shannon (H) é calculado da seguinte maneira: $H = -\Sigma (pi * \ln(pi))$ Onde: H: representa o Índice de Shannon. Pi: é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Quanto maior o valor de H, maior a diversidade da comunidade. Isso ocorre quando a abundância de indivíduos está bem distribuída entre as espécies na comunidade. Um valor de H igual a 0 indica baixa diversidade, o que ocorre quando todas as abundâncias são atribuídas a uma única espécie. O Índice de Simpson é um índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O valor do Índice de Simpson varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior a dominância e maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie (MAGURRAN, 2013). Portanto, quanto maior o índice de Simpson, menor é a diversidade. O Índice de Simpson é calculado da seguinte maneira: $D = 1 - \Sigma (pi^2)$ Onde: D representa o Índice de Simpson. pi é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Σ A soma é realizada para todas as espécies presentes na comunidade.
Índice de Pielou	Para analisar a uniformidade na distribuição das espécies nas áreas amostradas, aplicamos o Índice de Pielou. Este índice representa uma métrica de biodiversidade que leva em conta não apenas o número de espécies, mas também a proporção relativa de cada uma delas dentro de uma determinada comunidade. Ele nos auxilia a compreender quão igualitária é a distribuição das espécies nas áreas avaliadas. O índice é calculado da seguinte forma: $J' = H' / \ln(S)$ Onde: H' é o índice de Shannon, S é o número de espécies na comunidade ln(S) é o logaritmo natural do número de espécies. O índice varia de 0 a 1, com valores mais elevados indicando uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies da comunidade. Um valor 0 indica uma comunidade com apenas uma espécie, enquanto um valor 1 indica uma comunidade com uma distribuição perfeitamente uniforme de indivíduos entre todas as espécies. O índice de uniformidade de Pielou é amplamente utilizado em estudos ecológicos para comparar a uniformidade de diferentes

	comunidades e para avaliar o impacto das mudanças ambientais na biodiversidade (MAGURRAN, 2013).
Índice de Jaccard	Para comparar a similaridade entre as áreas amostrais utilizamos o Índice de Jaccard. Os dados utilizamos nas análises são de presença ou ausência. O Índice de Jaccard varia de 0 (nenhuma espécie compartilhada) a 1 (todas as espécies compartilhadas). Valores mais próximos de 1 indicam maior similaridade entre as comunidades, enquanto valores mais próximos de 0 indicam menor similaridade.

As análises foram realizadas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).



Figura 8-90: Métodos de coleta de anfíbios.

8.2.1.1.2.1.1.5 Caracterização dos pontos amostrados

Além das áreas amostrais pré-definidas, foram determinados alguns pontos específicos na área do empreendimento, visando obter dados da anurofauna existente, ou seja, foram observados ambientes onde possa haver atividade de anfíbios, tais como: banhados, poças, riachos e mata. Cada área de amostragem foi escolhida estrategicamente para representar distintos habitats ecológicos (aquáticos e terrestres), proporcionando uma visão abrangente da diversidade de anfíbios na região estudada. A seguir apresentamos as coordenadas dos pontos amostrados e os respectivos mapas abrangendo a primeira (29 maio à 03 de junho de 2023) e segunda campanha (18 e 23 de setembro de 2023). Nos mapas estão indicados os pontos de observação e escuta (POE) e armadilha tipo funil (ATF) registrada.

Tabela 8-68: Coordenadas geográficas das metodologias de pontos de observação e escuta e armadilha tipo funil para a primeira e segunda campanha de amostragem de anfíbios na PCH Paranhos Montante.

Pontos Fixos	Coordenadas UTM		Campanha
	X	Y	
POE-01	297847	7158271	1°
POE-02	299678	7161503	1°
POE-03	297742	7161983	1°
POE-04	295685	7160057	1°
POE-05	294817	7160757	1°
POE-06	295053	7161748	1°
ATF-01	297575	7158009	1°
ATF 02	299688	7161507	1°
ATF-03	297589	7161948	1°
ATF 04	295728	7160011	1°
ATF-05	294743	7160476	1°
ATF-06	295062	7161882	1°
POE-01	298286	7158394	2°
POE-02	299665	7161462	2°
POE-03	297595	7161919	2°
POE-04	295833	7160033	2°
POE-05	294763	7160552	2°
POE-06	295053	7161748	2°
ATF-01	297597	7157922	2°
ATF 02	299634	7161516	2°
ATF-03	297406	7162065	2°
ATF 04	296069	7160212	2°
ATF-05	295024	7160196	2°
ATF-06	295057	7161936	2°

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 1° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.7, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 2° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.8, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

Tabela 8-69: Espécies de anfíbios com possível ocorrência para a AII da PCH Paranhos Montante.

Ordem/família/espécie	Nome popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça		
							PR	BR	IUCN
ANURA									
Bufonidae									
Rhinella ornata	sapo-cururu	endêmica*	M	Flo/Pân		B	-	-	LC
Rhinella diptycha	sapo-cururu	AD	G	Sav/Pân	CAR	B	-	-	DD
Rhinella abei	sapo-cururu	endêmica**	M	Flo/Pân			-	-	LC
Rhinella sp.	sapo-cururu						-	-	LC
Microhylidae									
Elachistocleis bicolor	sapo-guarda	AD	P	Flo/Pra/Pân	INS	M	-	-	LC
Odontophrynidae									
Odontophrynus asper	sapo-boi	AD	P	Flo/Sav/Pra/Pân			-	-	LC
Ranidae									
Lithobates catesbeianus	rã-touro	exótica	M				-	-	LC
Hylidae									
Dendropsophus minutus	perereca-de-ampulheta	AD	P	Flo/Sav/Pas/Pân	INS	B	-	-	LC
Dendropsophus nanus	pererequinha	AD	P	Flo/Sav/Arb/Pas/Pân	INS	B	-	-	LC
Dendropsophus werneri	pererequinha	AD	P	Sav/Pân			-	-	LC
Scinax fuscovarius	perereca-do-banheiro	AD	P	Sav/Pas/Pân		B	-	-	LC
Trachycephalus typhonius	perereca-grudenta	AD	P	Flo/Mat/Pas/Pân		B	-	-	LC
Boana faber	sapo-martelo	AD	P	Flo/Pân			-	-	LC
Boana pulchella	perereca	AD	P	Flo/Sav/Pân	INS		-	-	LC
Boana raniceps	perereca	AD	P	Flo/Sav/Pân			-	-	LC
Aplastodiscus perviridis	perereca-flautinha	AD		Flo/Sav/Pân			-	-	LC
Hylodidae									
Crossodactylus schmidti	rã-de-riacho	endêmica*	P	Flo/Pân			-	-	NT
Leptodactylidae									
Leptodactylus luctator	rã-manteira	AD	M	Flo/Sav/Arb/Pas/Pân		B	-	-	LC
Leptodactylus podicipinus	rã-goteira	AD	M	Sav/Mat/Pas/Pân		B	-	-	LC

Ordem/família/espécie	Nome popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça		
							PR	BR	IUCN
Leptodactylus elenae	rã-de-bigodes	AD		Flo/Sav/Pân			-	-	LC
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadeira	AD	M	Flo/Sav/Arb/Pas/Pân		B	-	-	LC
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta	AD		Flo/Sav/Pân			-	-	LC
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigodes	AD		Flo/Sav/Pas/Pân			-	-	LC
Leptodactylus cf. latrans	rã-manteira	AD		Flo/Sav/Arb/Pas/Pân			-	-	LC
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	AD	P	Flo/Sav/Pas/Pân		B	-	-	LC
Physalaemus centralis	rã-chorona	AD		Flo/Sav/Pas/Pân			-	-	LC

Referências: Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022). IUCN, 2023. ICMBio 2022.

Legenda para Classe de tamanho: p-pequeno, m- médio ou g-grande porte. Tipo de Habitat: Flo-Floresta; Pân-Pântano; Sav-Savana; Pas-Pastagens; Pra-Pradarias. Substrato: Aq: Aquático, com: lo: fundo lodoso; ro: fundo rochoso; are: fundo arenoso; Ter: Terrestre; Ar: Arbóreo; Ab: Arbustivo; SeAr: Semi-arborícola; St: Subterrâneo. Guilda trófica: CAR: Carnívoro; INS: Insetívoro; ONI: Onívoro; HER: Herbívoro; FRU: Frugívoro. Grau de sensibilidade às alterações ambientais: A-alto, M-médio; B-baixo. Status de ameaça: NT: Quase Ameaçadas; VU: Vulnerável; DD: Dados Insuficientes; EN: Em Perigo; CR: Criticamente Ameaçada; RE: Regionalmente Extinta; NT: Quase Ameaçadas; LC: Pouco Preocupante; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção.

8.2.1.1.2.1.2 Resultados

De acordo com os levantamentos realizados na área que compreende o empreendimento da futura PCH Paranhos Montante, foram registradas um total de 11 espécies pertencentes a 01 ordem e 04 famílias de anfíbios anuros.

Tabela 8-70: Espécies de anfíbios registradas na área da PCH Paranhos Montante.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Ambiente	Habitat	Guilda	Contato	Áreas						Total de Registros	FO%
				IUCN	BR	PR					1	2	3	4	5	6		
Anura	Hylidae	*Dendropsophus minutus*	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-	AP	FLO/AA	INS	Aud/Vis	0	16	10	0	6	0	32	Oc
Anura	Hylidae	*Scinax fuscovarius*	Perereca-raspa-cuia	LC	-	-	SER	FLO/AA	INS	Aud	0	0	0	1	10	0	11	Oc
Anura	Hylidae	*Dendropsophus sanborni*	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-	SER	FLO/AA	INS	Aud/Vis	1	16	0	0	0	4	21	Oc
Anura	Hylidae	*Dendropsophus nanus*	Pererequinha-do-brejo	LC	-	-	SER	FLO/AA	INS	Aud/Vis	5	0	20	10	1	0	36	Oc
Anura	Hylidae	*Phyllomedusa tetraploidea*	Perereca-das-folhagens	LC	-	-	SER	FLO	INS	Aud	1	1	0	1	0	0	3	Oc
Anura	Hylidae	*Boana faber*	Sapo-martelo	LC	-	-	SER	FLO	INS	Aud	0	0	0	0	0	4	4	Ra
Anura	Leptodactylidae	*Physalaemus carrizorum*	Rã-chorona	LC	-	-	AC	FLO/AA	INS	Aud	0	0	0	4	0	0	4	Ra
Anura	Leptodactylidae	*Physalaemus cuvieri*	Rã-cachorro	LC	-	-	BRO	FLO/AA	INS	Aud	10	20	0	6	25	5	66	Oc
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus*	Rã-assobiadora	LC	-	-	BRO	FLO/AA	INS	Aud	0	0	4	0	0	0	4	Ra
Anura	Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	Sapo-Guarda	LC	-	-	AC	FLO/AA	INS	Vis	0	0	0	1	0	0	1	Ra
Anura	Odontophrynidae	*Odontophrynus asper*	Sapo-da-enchente	LC	-	-	AC	FLO/AA	INS	Aud	0	0	0	0	1	0	1	Ra

LEGENDA: Grau de ameaça: Pouco Preocupante (LC), Não avaliada (-). The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2023), Brasil (BR; Portaria n° 300/2022), Paraná (PR; (MIKICH; BÉRNILS, 2004); Ambiente de reprodução: água parada (AP); água corrente (AC); Serapilheira (SER); bromélia (BRO); Habitat: Floresta (FLO); Áreas abertas (AA); Guilda alimentar: INS: insetivora, CAR: carnívora; Habitat: Floresta (FO), área aberta (AA); Cerrado Típico (CT), Campo Sujo (CS) (Haddad et al., 2008; Iop et al., 2016; Kwet et al., 1999; Vaz-Silva et al., 2020).

8.2.1.1.2.1.2.1 Comparação entre dados secundários e primários

No que diz respeito à comparação da riqueza de anfíbios entre os dados secundários e primários, observamos que, conforme os dados secundários, a área da PCH Paranhos Montante apresentou 26 espécies, enquanto nos dados primários foram registradas apenas 11 espécies. Houve a presença de 08 espécies compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, sendo que 18 espécies foram exclusivamente registradas em dados secundários, enquanto apenas 03 foi registrada nos dados primários.

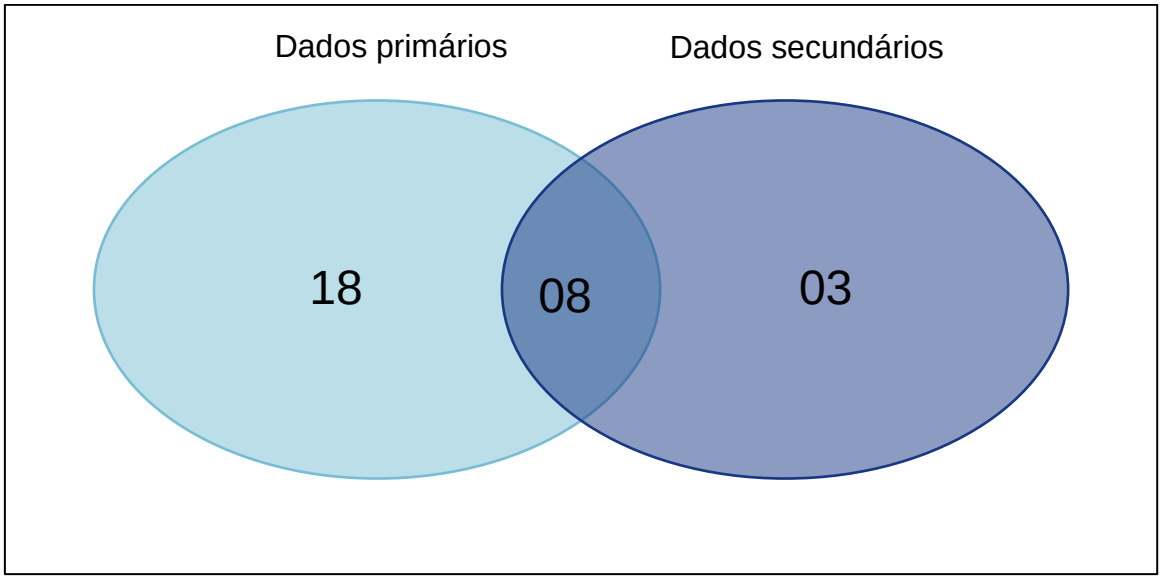


Figura 8-91: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.2 Ordem e família

Foi registrado 01 ordem de anfíbio, a anura e 04 famílias, sendo a Hylidae a mais representativa com 06 espécies, seguida de Leptodactylidae (03 espécies), Microhylidae e Odontophynidae (01 espécie cada).

A ordem anura é representada pelos sapos, rãs e pererecas. A família Hylidae atualmente é a mais numerosa dentre os anuros, sendo constituída por aproximadamente 891 espécies no mundo e no Brasil possui registro de 338 espécies situadas em 27 gêneros. Em comunidades neotropicais há predominância de hilídeos nas composições das comunidades (CRUMP, 1974). Membros pertencentes a esta família, apresentam discos adesivos e adaptações nas musculaturas das palmas e

plantas dos pés para escalada (FAIVOVICH et al., 2005). Tais adaptações permitem que espécies colonizem o estrato vertical de forma a evitar a sobreposição de nichos, explorando uma diversidade maior de ambientes do que anfíbios que ocupam apenas o estrato horizontal, permitindo, assim, a ocorrência de um número maior de espécies em uma área menor (POMBAL, 1994).

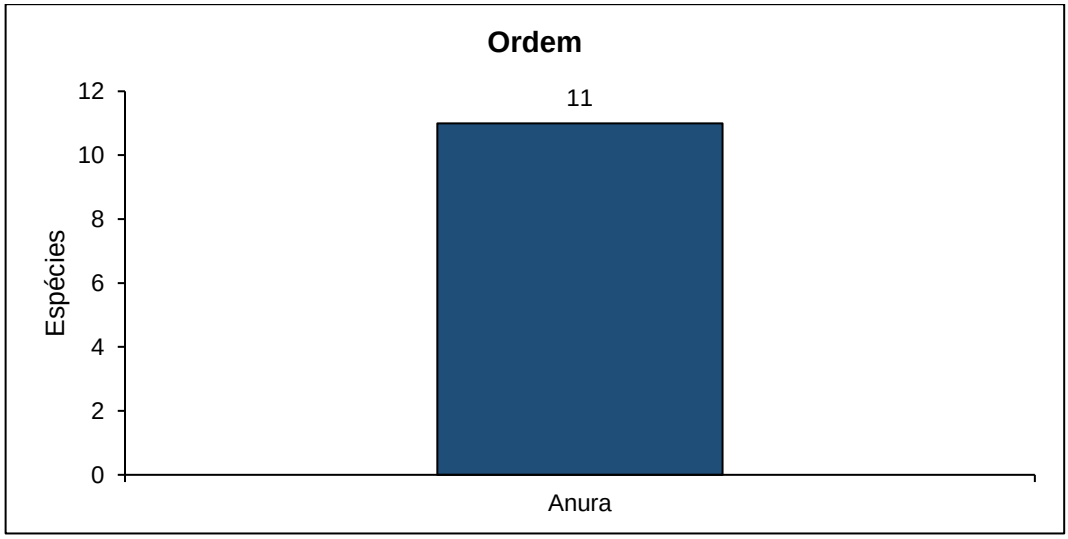


Gráfico 8-140: Representatividades de ordens nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante

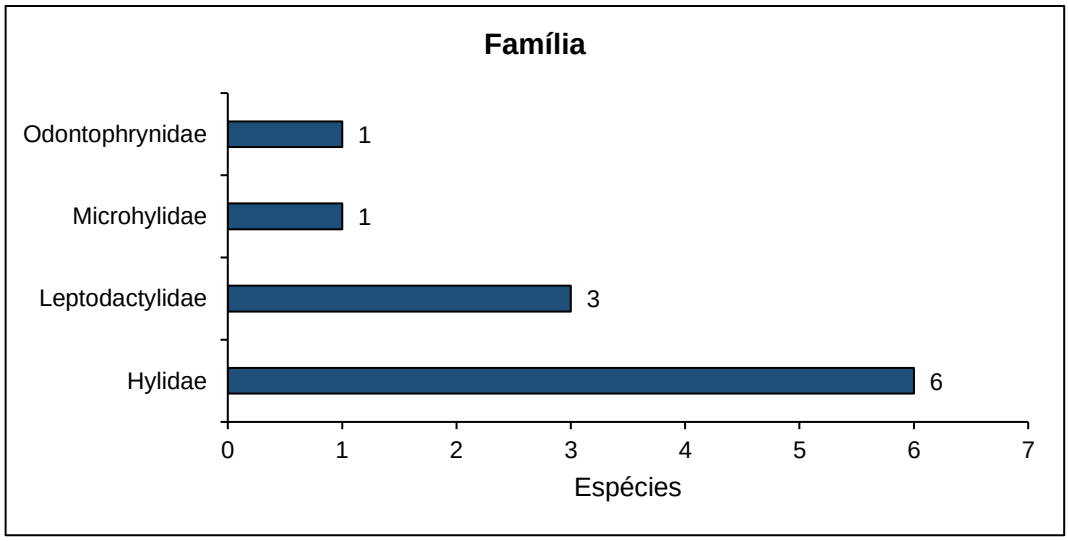


Gráfico 8-141: Representatividades de famílias nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante

8.2.1.1.2.1.2.3 Riqueza e abundância das espécies

Foram registradas um total 11 espécies da anurofauna e um total de 208 indivíduos. As áreas mais ricas foram a FAU 04 (06 espécies) e FAU 05 (05 espécies).

As áreas com menor riqueza foram a FAU 03 e FAU 06 (03 espécies cada) e FAU 01 e FAU 02 (04 espécies cada). As áreas mais abundantes foram a FAU 02 (57 indivíduos) e FAU 05 (48 indivíduos). As áreas menos abundantes foram as áreas FAU 06 (16 indivíduos), FAU 01 (04 indivíduos), FAU 04 (29 indivíduos) e FAU 03 (37 indivíduos).

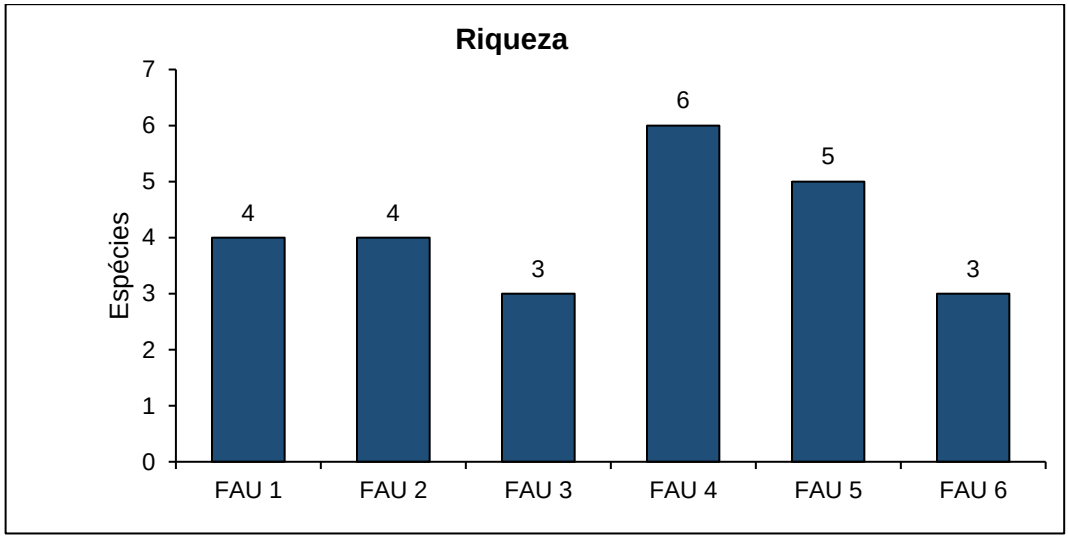


Gráfico 8-142: Riqueza de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante

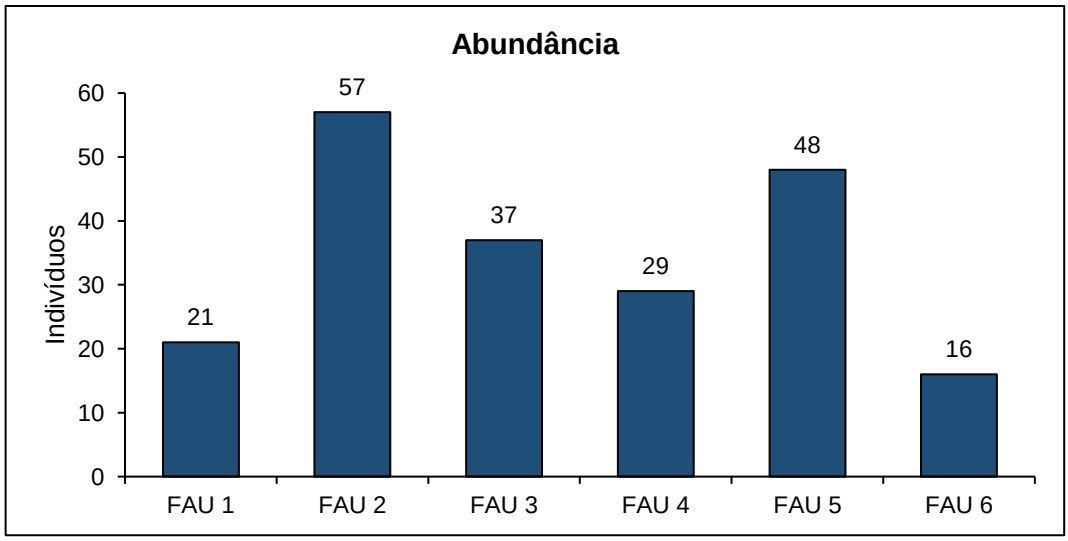


Gráfico 8-143: Abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante

8.2.1.1.2.1.2.4 Fator de ocorrência

Classificou-se o status da frequência das espécies em relação ao número de indivíduos por área amostral. Esta classificação objetivou apenas sintetizar as

diversas formas de registro dando uma ideia do status das mesmas por área amostral. A classificação reflete a proporção de registros obtidos pelos métodos aplicados, que apresentam diversos vieses em função da biologia das diferentes espécies registradas. No presente estudo 06 espécies foram consideradas ocasionais e 05 raras.

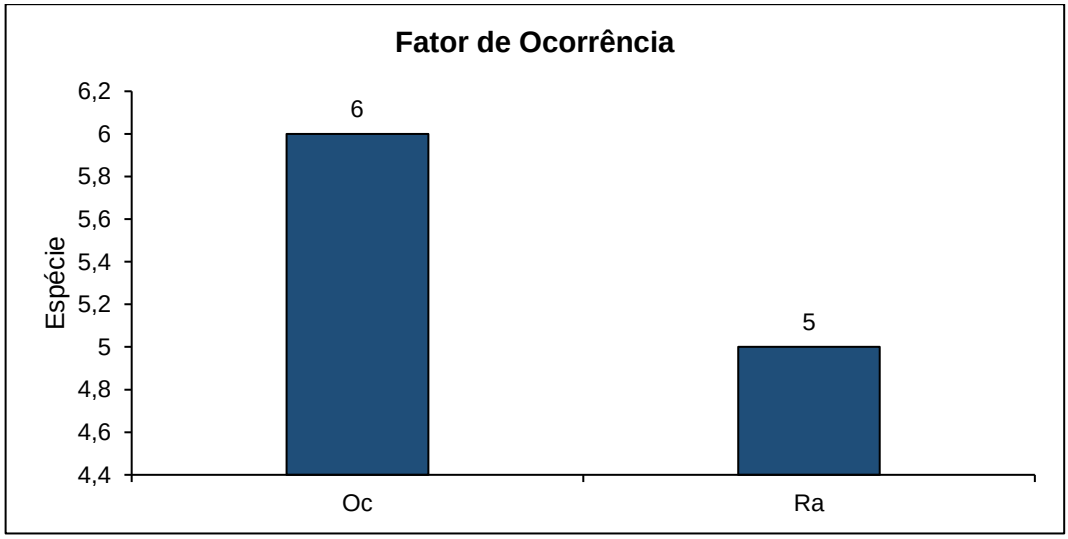


Gráfico 8-144: Fator de ocorrência das espécies de anfíbios na PCH Paranhos Montante. Oc: ocasional; Ra: rara.

8.2.1.1.2.1.2.5 Índice de Margalef

O Índice de Margalef representa a riqueza de espécies ponderada pela abundância de indivíduos na amostra. Foi registrado maior riqueza na área FAU 04 (1,59 espécies) seguida da FAU 01 e FAU 05 (1,06 espécies cada). As áreas com menor riqueza estimada foi a FAU 03 (0,57 espécies), FAU 02 (0,76 espécies) e FAU 06 (0,78 espécies).

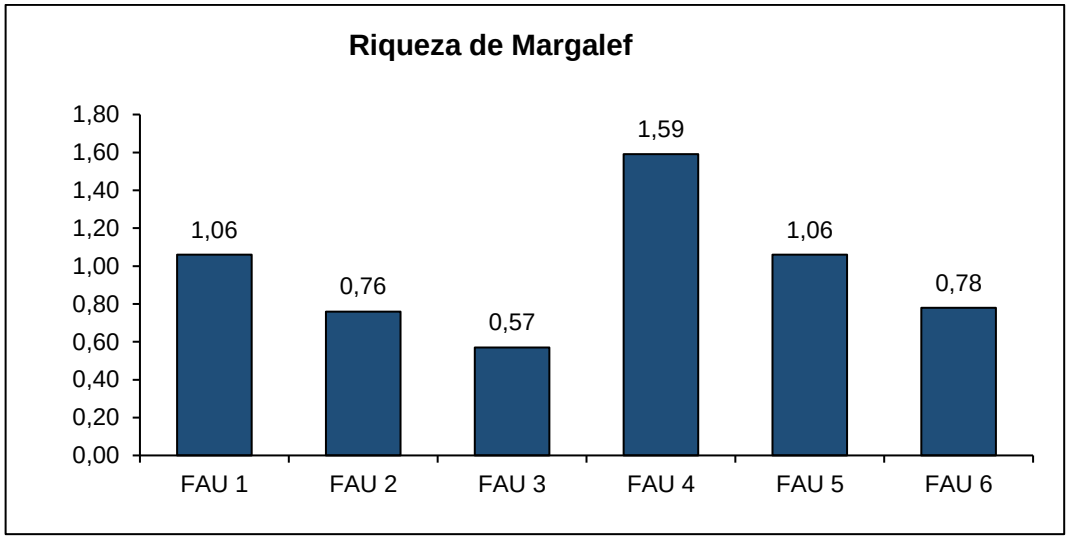


Gráfico 8-145: Riqueza de Margalef para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.6 Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies mostra o número cumulativo de espécies encontradas em uma área ou em uma série de amostras em relação ao esforço amostral, ou seja, ela verifica se a amostragem realizada foi suficiente para registrar o número de espécies total da comunidade faunística. Na área da PCH Paranhos Montante a curva de acumulação de espécies não demostrou tendência a estabilização, portanto, novas espécies podem ser registradas.

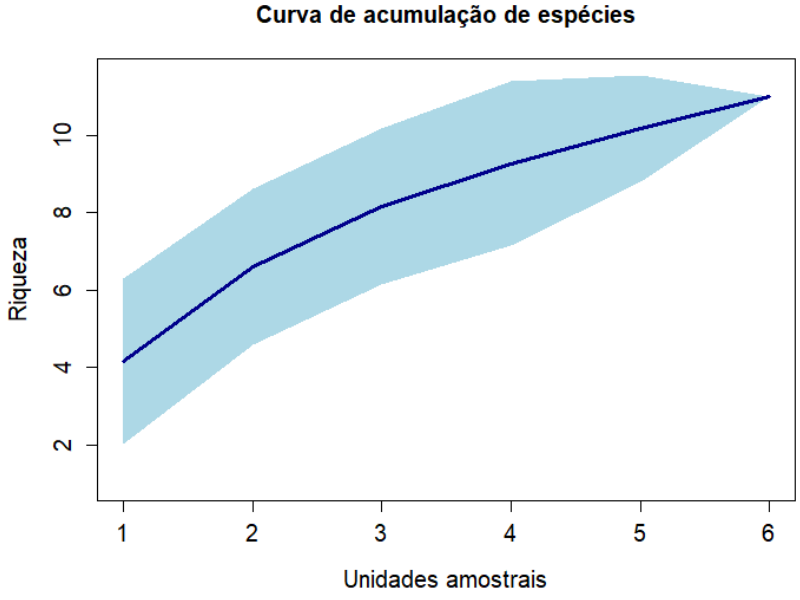


Gráfico 8-146: Representativo da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.7 Índices de diversidade

A diversidade de Shannon se concentra tanto na abundância quanto na equitabilidade das espécies presentes em uma comunidade. Quanto mais alto o valor do Índice de Shannon, maior a diversidade da comunidade e mais uniformemente distribuídas estão suas espécies. Nesse estudo registramos maior diversidade na FAU 04 (1,43), FAU 02 (1,17) e FAU 05 (1,10). As áreas com menor diversidade de Shannon foram as FAU 03 (0,92), FAU 01 (1,00) e FAU 06 (1,02).

O Índice de Simpson leva em conta a dominância das espécies. Utilizamos nas análises a versão 1-D do Índice de Simpson, portanto, os valores mais altos do índice indicam uma distribuição mais uniforme das espécies e, consequentemente, uma maior diversidade. Valores mais baixos indicam maior dominância de uma ou algumas poucas espécies na comunidade, o que reflete em uma menor diversidade. Quanto a diversidade de Simpson, as áreas FAU 04 (0,71), FAU 02 (0,67) e FAU 06 (0,66) indicaram maior diversidade. As áreas com menor diversidade foram FAU 03 (0,55), FAU 01 (0,56) e FAU 05 (0,59).

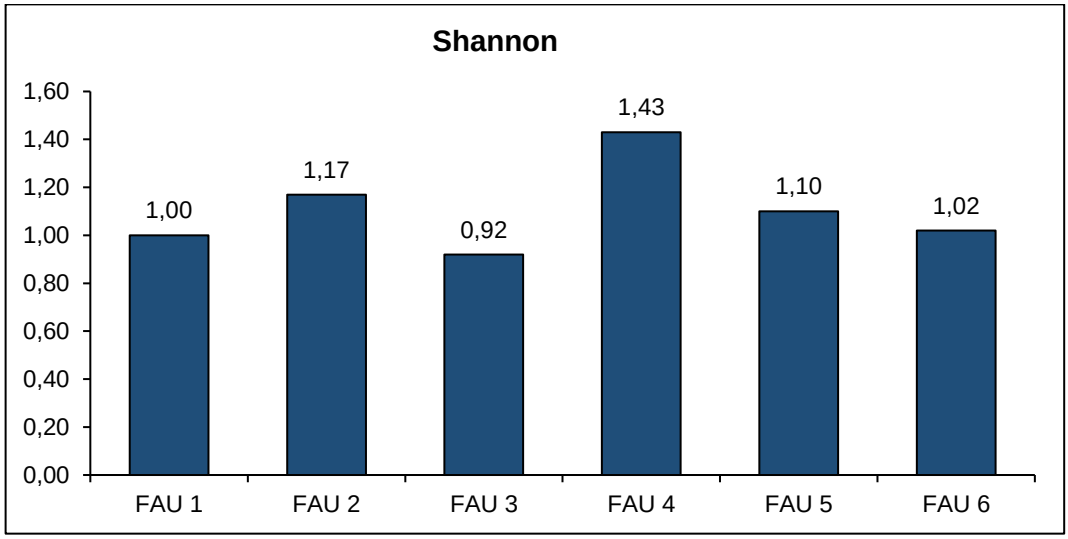


Gráfico 8-147: Gráfico para o índice de diversidade de Shannon da PCH Paranhos Montante.

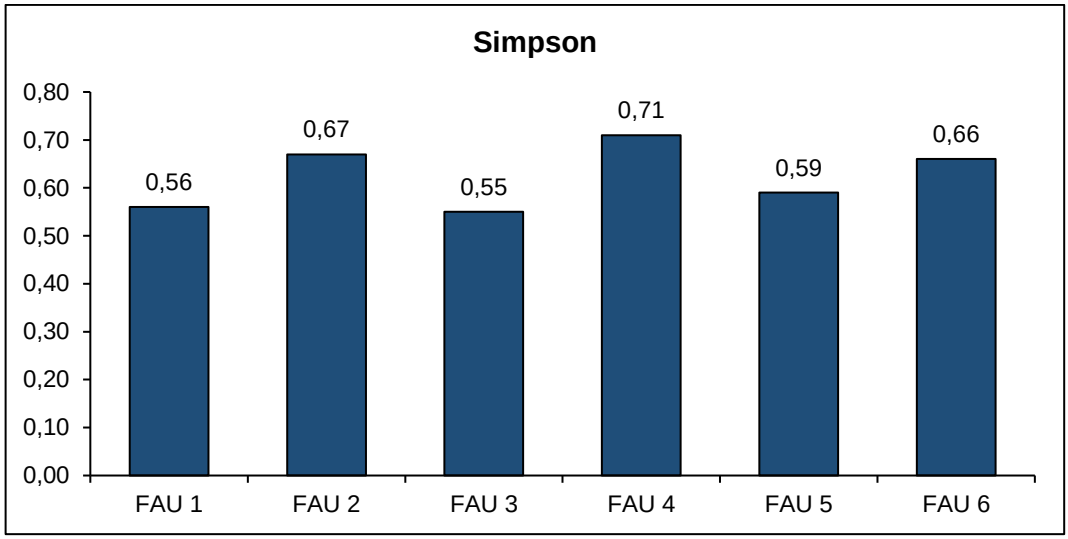


Gráfico 8-148: Gráfico para o índice de diversidade de Simpson da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.8 Índice de Equitabilidade

O Índice de Equitabilidade de Pielou indica a equiparidade dos indivíduos entre as diferenças de espécies. O valor máximo deste índice é 1, o qual indica que todas as espécies da amostra são igualmente abundantes. No estudo atual, FAU 06 (0,99), FAU 02 e FAU 03 (0,84 cada) apresentaram maior equiparidade nas abundâncias das espécies. A FAU 05 (0,68), FAU 01 (0,73), e FAU 04 (0,80) apresentou menor equitabilidade.

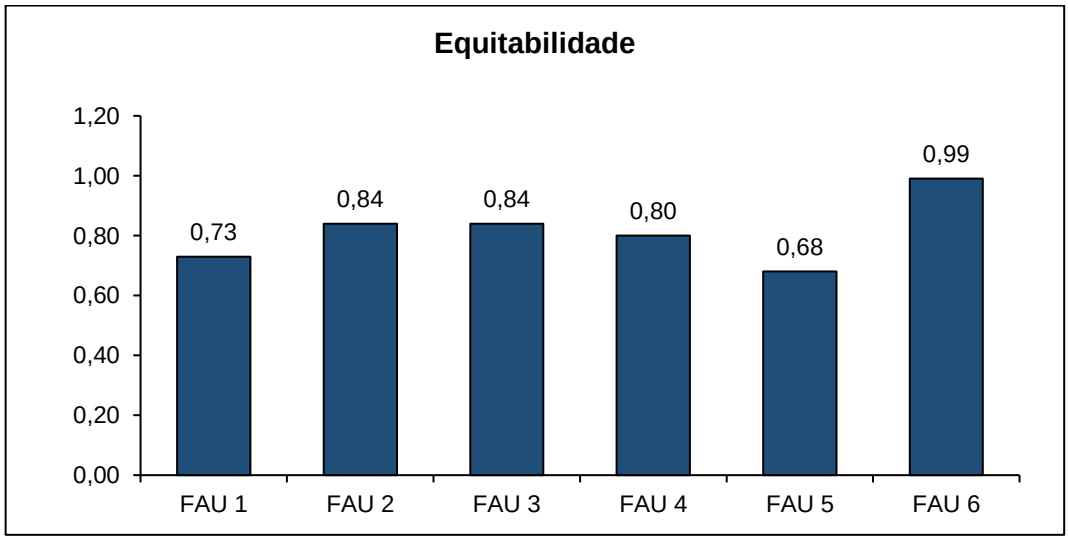


Gráfico 8-149: Gráfico para o índice de equitabilidade de Pielou da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.9 Diagrama de Whittaker

O diagrama de Whittaker é uma representação visual que mostra a variação na composição de espécies em diferentes ambientes ou locais. Ele permite comparar a diversidade e a abundância relativa das espécies entre diferentes áreas, destacando se uma comunidade é dominada por algumas espécies altamente abundantes (baixa diversidade) ou se é composta por várias espécies menos abundantes (alta diversidade). As áreas com menor equitabilidade quanto as abundâncias das espécies foram a FAU 01 (05 espécies, 25 indivíduos) e a FAU 02 (04 espécies, 20 indivíduos). As áreas que apresentaram riqueza e equitabilidade intermediárias foram a FAU 03 (03 espécies, 20 indivíduos) e a FAU 04 (06 espécies, 10 indivíduos). As áreas FAU 01 (04 espécies, 10 indivíduos) e FAU 06 (03 espécies, 05 indivíduos) foram as áreas menos ricas e com maior equitabilidade.

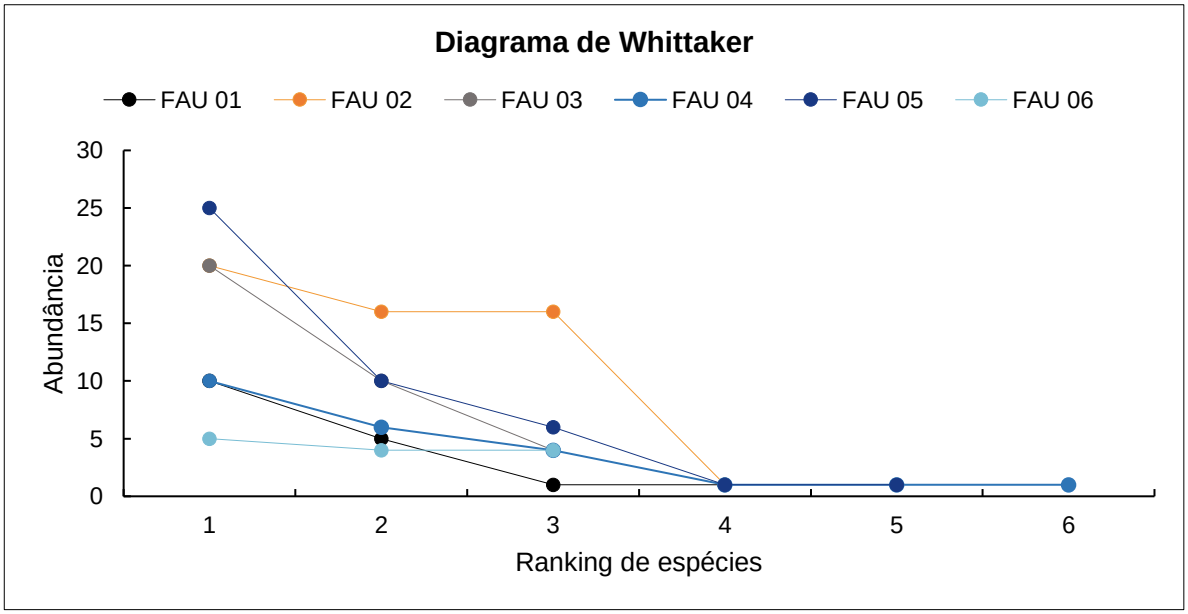


Gráfico 8-150: Diagrama de Whittaker entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.10 Similaridade entre locais amostrados

A análise de similaridade entre os pontos amostrais foi efetuada a partir do Índice de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total, com dados de presença e ausência das espécies. A similaridade entre as áreas amostrais separou três grupos. O primeiro grupo formado

pelas FAU 04 e 05. E o segundo grupo formado pelas FAU 01, 02, e 06. Enquanto que o terceiro grupo foi formado pela FAU 03.

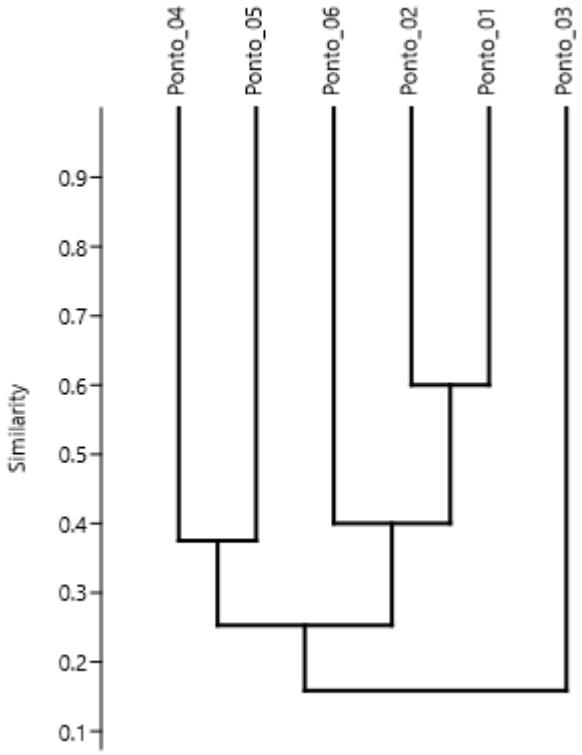


Gráfico 8-151: Gráfico de similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.11 Formas de contato

Durante o estudo realizado, foram utilizadas as metodologias de busca ativa, Ponto de Observação e Escuta e Armadilha Tipo Funil para registro da anurofauna. Foram registradas 07 espécies por método auditivo, 03 por método auditivo/visual e 01 espécies por método visual.

A utilização de vários métodos de coleta de anfíbios em trabalhos técnicos garante uma maior obtenção de registros sobre a diversidade de espécies. A utilização de diferentes métodos de coleta pode capturar aspectos distintos da biologia, comportamento e ecologia dos anfíbios (HEYER, 2014). Portanto, algumas espécies de anfíbios podem ser mais facilmente detectadas ou capturadas por métodos específicos, permitindo lidar de forma mais eficaz com a variação nas características e comportamentos dos anfíbios estudadas. Ainda, a combinação de métodos otimiza a eficiência da amostragem, permitindo uma cobertura mais completa da área de

estudo e a coleta de dados representativos. Em síntese, a utilização de vários métodos de coleta em estudos técnicos de anfíbios contribui para um maior registro da diversidade de espécies nos ambientes investigados.

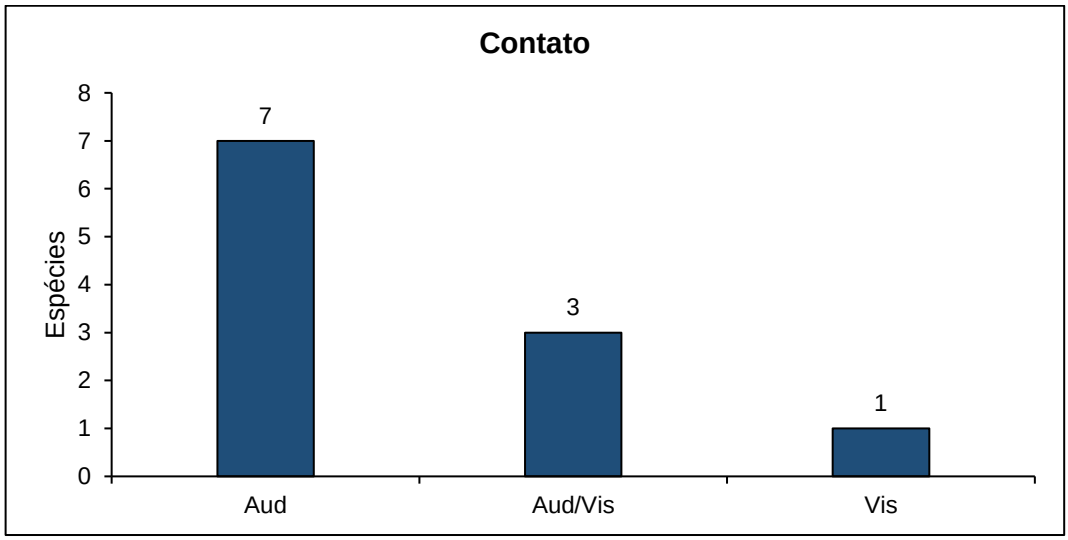


Gráfico 8-152: Registro por métodos de coleta de amphibios na PCH Paranhos Montante. Cap: captura, Af: armadilha fotográfica, Ves: vestígio.

8.2.1.1.2.1.2.12 Classe de tamanho

A presença e diversidade de anfíbios de diferentes tamanhos são fundamentais para o funcionamento saudável dos ecossistemas, influenciando diretamente o controle de teias ecológicas. A classificação dos espécimes quanto ao porte foi realizada segundo as medidas fornecidas por Haddad et al. (2013) e Iop et al. (2016), no qual é estipulada que as espécies de pequeno porte correspondem a indivíduos com menores que 3 cm, médio porte os indivíduos com tamanho entre 03 e 10 cm, e grande porte os que apresentam tamanho maior que 10 cm. A maioria das espécies apresentaram tamanho pequeno (06 espécies), seguida por médio porte (04 espécies) e grande porte (01 espécies).

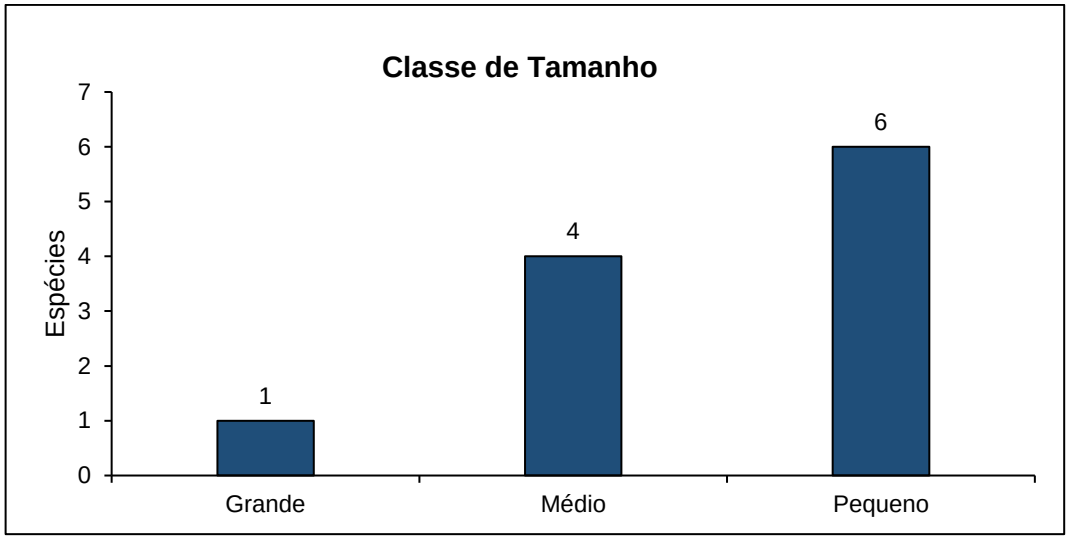


Gráfico 8-153: Classe de tamanho das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.13 Guilda trófica (níveis na rede trófica) hábitos alimentares

Uma guilda trófica refere-se a um grupo de espécies que compartilham um nicho ecológico semelhante em termos de alimentação e recursos, portanto, competem por recursos semelhantes e podem ser afetadas de maneira semelhante por fatores ambientais. Em outras palavras, são organismos que desempenham papéis semelhantes em um ecossistema em relação à obtenção de alimentos. As espécies dentro de uma guilda trófica geralmente têm hábitos alimentares similares. Estudar a guilda trófica, ou seja, a dieta de um organismo, é essencial para entender o seu papel ecológico, uma vez que as estratégias alimentares estão intimamente associadas aos demais traços da história de vida (ex., reprodução, atividade, uso do ambiente) (HUEY; PIANKA, 1981; SMITH et al., 1999; VERWAIJEN; VAN DAMME, 2007; WILDER; LE COUTEUR; SIMPSON, 2013). A maior contribuição que um organismo pode prestar ao ecossistema é através do uso, armazenamento e transferência de matéria e energia entre os diferentes níveis tróficos (HAIRSTON; HAIRSTON, 1993; LYONS et al., 2005).

No presente estudo as 11 espécies registradas são insetívoras. Espécies insetívoras são especializados em capturar e consumir uma variedade de insetos, portanto, desempenham um papel importante no controle populacional de insetos, contribuindo para o equilíbrio dos ecossistemas.

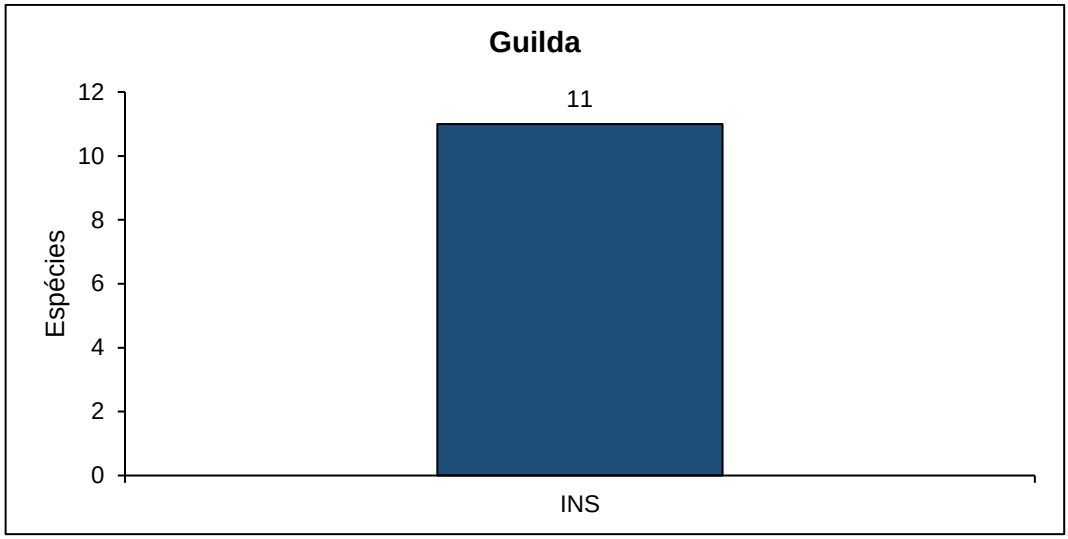


Gráfico 8-154: Guilda ecológica das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. INS: insetívora.

8.2.1.1.2.1.2.14 Grau de sensibilidade às alterações ambientais (alto, médio ou baixo)

Os anfíbios são considerados excelentes indicadores ambientais, pois são altamente sensíveis a qualidade do meio ambiente, como a qualidade da água e do ar. A pele dos anfíbios é fina e rica em vasos sanguíneos, e é por ela que os anfíbios interagem com o meio. Por serem sensíveis a qualidade do meio ambiente, populações e espécies de anfíbios estão desaparecendo em todo o mundo por conta do desmatamento, da poluição por agrotóxicos, fertilizantes químicos e doenças parasíticas etc. (ICMBIO, 2022).

A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais devastados e seriamente ameaçados do mundo (MYERS et al., 2000) do qual, segundo estimativas, restam entre 11,4% a 16% da cobertura original (RIBEIRO et al., 2009). Apesar do alto grau de degradação, abriga cerca de 530 espécies de anfíbios (HADDAD et al., 2013), aproximadamente 51% das espécies conhecidas para o Brasil (SEGALLA et al., 2014), muitas das quais são endêmicas deste bioma (DUELLMAN, 1999; HADDAD et al., 2008; ARAUJO et al., 2009). A elevada variedade de microambientes úmidos e a complexidade ambiental são sugeridas como uma explicação para a existência de um elevado número de espécies (HADDAD et al., 2008).

8.2.1.1.2.1.2.15 Preferência de hábitat

Os anfíbios se definem como animais que dependem tanto de ambientes aquáticos quanto terrestres. Durante a fase larvária vivem em ambientes aquáticos e apresentam brânquias e nadadeiras. Quando adultos, passam a viver em terra, perdendo por metamorfose as brânquias e nadadeiras, e desenvolvendo pulmões e pernas (WELLS, 2007). Possuem respiração cutânea para compensar a respiração pulmonar precária. Quase todas as espécies dependem de ambientes úmidos e habitats de água doce para sobreviver e reproduzir. A maior diversidade de anfíbios se encontra nas florestas tropicais, enquanto nas regiões temperadas e áridas as populações desses animais são reduzidas (LUZ; FACCINI, 2013). Podem habitar tanto ecossistema de água doce, quanto terrestres, ocupando uma grande variedade de habitats, com espécies aquáticas, semiaquáticas, terrestres. No presente estudo, a maioria das espécies ocorrem em florestas (FLO) (09 espécies) e 02 espécies ocorrem em ambiente aberto e florestal (FLO/AA).

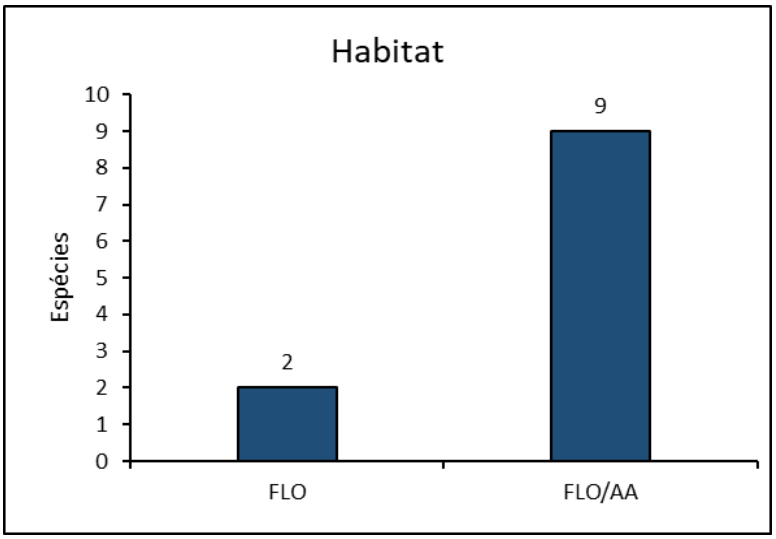


Gráfico 8-155: Habitats de ocorrência das espécies de anfíbios na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.1.2.16 Estratégia ecológica (K e r)

As estratégias ecológicas K e r referem-se a diferentes padrões reprodutivos e de sobrevivência adotados por espécies em resposta às condições ambientais. Espécies K estrategistas são associadas a ambientes mais estáveis e próximos da capacidade de carga do ambiente. Apresentam reprodução tardia, menor

número de descendentes e maior cuidado parental. Portanto, tendem a investir mais tempo e energia no cuidado com a prole. Espécies R estrategistas são associadas a ambientes mais instáveis, com populações frequentemente abaixo da capacidade de carga (K) do ambiente. São estrategistas oportunistas, com reprodução precoce, alta taxa de descendentes e pouco cuidado parental. Priorizam a quantidade de descendentes em detrimento do cuidado parental, buscando uma alta taxa reprodutiva (MACARTHUR; WILSON, 1967). Essas estratégias ecológicas são extremos de um espectro contínuo e muitas espécies podem apresentar características intermediárias entre as estratégias K e r, dependendo das condições ambientais e dos recursos disponíveis, o que dificulta sua classificação.

No presente estudo, não foi possível classificar as espécies de anfíbios quanto ao tipo de estratégia ecológica devido à falta de estudos para as espécies registradas.

8.2.1.1.2.1.2.17 Capacidade de deslocamento

A capacidade de deslocamento de um animal, juntamente com suas necessidades biológicas é que definem se ele vai precisar (e conseguir ou não) sair de um fragmento para chegar a outro, ou simplesmente para alcançar um determinado sítio reprodutivo. Diferentes espécies apresentam diferentes capacidades de deslocamento, as quais variam ainda intraespecificamente (WELLS, 2007). Essa variação também pode ser influenciada pela qualidade do hábitat local que pode facilitar ou impedir o deslocamento dos indivíduos (GASCON et al., 1999). Outro aspecto importante, que interfere no deslocamento é o aporte de recursos que a matriz pode oferecer aos animais. Esses recursos podem ser escassos ou ainda não ser encontrados no fragmento (GASCON et al., 1999).

Anuros apresentam um padrão de dispersão curta à média distância, com dispersão variando de entre 400 m a 10 m (SMITH; GREEN, 2005), normalmente durante a noite e restrita aos ambientes de reprodução ou ao conjunto de corpos d'água próximos (SEMLITSCH, 2008). São considerados o grupo de vertebrados terrestre com dispersão mais restritiva.

No presente estudo não foi possível avaliar a capacidade de deslocamento das espécies de anfíbios devido à falta de estudos para as espécies registradas.

8.2.1.1.2.1.2.18 Status de ameaça

Espécies ameaçadas de extinção são as espécies que estão em perigo de desaparecer da natureza. Os anfíbios são o grupo animal mais ameaçado do mundo (IUCN, 2023). Várias espécies de anfíbios têm experimentado declínios populacionais acentuados e muitas estão ameaçadas de extinção. São reconhecidos múltiplos fatores ameaçadores, incluindo perda e degradação de habitat, agentes patogénicos emergentes (como o quitrídio, causado pelo fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*), espécies exóticas, alterações climáticas, poluição, radiação UV-B, mudanças climáticas e mortalidade causada pelo homem (STUART et al., 2004, 2008; BEEBEE; GRIFFITHS, 2005). A conservação dos anfíbios é crucial para manter a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas aquáticos e terrestres.

No presente estudo todas as espécies foram classificadas como de menor preocupação segundo os critérios da IUCN (2023). Para a lista nacional e estadual, as 04 espécies registradas nesse estudo não foram avaliadas.

8.2.1.1.2.1.2.19 Endemismo

O endemismo refere-se à ocorrência exclusiva de uma espécie em uma determinada região geográfica, não sendo encontrada naturalmente em nenhum outro lugar do mundo (RICKLEFS, 1996). Essas áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas. Na Mata Atlântica, um dos biomas mais diversos e ameaçados do mundo, o endemismo de anuros é alto (HADDAD et al., 2013). No presente trabalho, 02 espécies foram consideradas endêmica da Mata Atlântica, *Physalaemus carrizorum* e *Phyllomedusa tetraploidea*.

8.2.1.1.2.1.2.20 Espécies bioindicadoras

Alguns grupos taxonômicos são considerados particularmente importantes para garantir o bom funcionamento dos ecossistemas, servindo como bioindicadores da qualidade e do equilíbrio do ambiente. Entre esses, anfíbios são considerados bons

bioindicadores da qualidade ambiental, devido a maioria possuir ciclo de vida bifásico, pele altamente permeável e baixa capacidade de dispersão, o que os torna extremamente sensíveis a modificações no ambiente (VITT et al., 1994, DUELLMAN; TRUEB, 1994). Além disso, anfíbios correspondem ao grupo com a maior proporção de espécies ameaçadas de extinção, sendo a perda e fragmentação do habitat os principais fatores do declínio global deste grupo (STUART et al., 2004).

Para as espécies registradas nesse estudo, não foram avaliados status de bioindicação devido a carência de estudos na área. No entanto, podemos afirmar que *Dendropsophus minutus* e *Scinax fuscovarius* são espécies generalistas quanto ao uso do habitat, ocorrendo tanto em ambientes abertos quanto florestais. Portanto, não há indicativos de que sejam espécies bioindicadoras.

8.2.1.1.2.1.2.21 Espécies sentinelas e sinantrópicas

Espécies sentinelas são organismos utilizados para monitorar e avaliar a presença e os efeitos de determinados agentes ou condições ambientais em um ecossistema. Essas espécies são escolhidas por sua sensibilidade a mudanças específicas no ambiente, o que as torna indicadoras do estado de saúde do ecossistema como um todo. As espécies sentinelas por refletirem as perturbações do meio ambiente, podem servir de indicadores da conservação do ecossistema. Levantamentos que utilizem espécies sentinelas ajudam a esclarecer aspectos ecológicos e sanitários dessas populações, os quais contribuirão no entendimento da dinâmica de paisagens fragmentadas, e na transmissão bidirecional de doenças infecciosas entre animais domésticos e silvestres (NAVA, 2008). Já as espécies sinantrópicas são os animais silvestres autóctones ou exóticos que utilizam os recursos das áreas urbanas, transitoriamente (via de passagem) ou permanentemente (local em que vive). Embora exista uma grande diversidade de animais sinantrópicas os que são considerados nocivos ao homem são apenas aqueles que trazem problemas econômicos, ambientais e de saúde pública (BRASIL, 2006).

Para os anuros algumas espécies podem ser consideradas sinantrópicas, uma vez que se beneficiam de modificações antrópicas do ambiente que disponibilizam novas áreas para reprodução (e.g. açudes, poças e lagos). Como essas espécies não necessitam de recursos especializados para reprodução, elas são

mais tolerantes a alterações ambientais e, desse modo, podem ampliar sua distribuição (HADDAD, 1998).

Para as espécies registradas nesse estudo, *Dendropsophus minutus* e *Scinax fuscovarius* são espécies que ocorrem com frequência em ambientes urbanos.

8.2.1.1.2.1.2.22 Espécies migratórias

No caso dos anfíbios, o conceito de migração é definido como movimentos de aproximação e afastamento do sítio reprodutivo, executados, principalmente, pelos indivíduos adultos (SEMLITSCH, 2008). Durante a época reprodutiva, os anfíbios adultos migram pelo ambiente terrestre, saindo de seus refúgios em direção a corpos d'água para reproduzir (migração pré-reprodutiva); após esta época, machos e fêmeas retornam ao habitat terrestre (migração pós-reprodutiva) (SEMLITSCH, 2008). Ainda existem as chamadas as migrações secundárias, que são aquelas que ocorrem entre habitats de forrageio e refúgios utilizados durante a época não reprodutiva (LAMOUREUX; MADISON 1999; LAMOUREUX et al., 2002).

Muitas espécies de anfíbios possuem um ciclo de vida bifásico, com ovos e girinos aquáticos e jovens e adultos terrestres (ALTIG; MCDIARMID, 1999). A persistência das populações locais dessas espécies requer que os adultos migrem, às vezes por distâncias consideráveis e com grande frequência, entre os habitats terrestres e os sítios reprodutivos aquáticos para completar seu ciclo de vida (SEMLITSCH, 2008). Entretanto, o uso de habitats pelos anfíbios, bem como os processos migratórios de muitas espécies, em geral, é pouco entendido (LEMCKERT, 2004). Os padrões de migração variam de acordo com as espécies de anfíbios. A maioria dos estudos sobre orientação direcional encontrou que, normalmente, a migração em anfíbios adultos ocorre de uma maneira não aleatória, com os animais entrando e saindo do sítio reprodutivo pelos mesmos lugares, e preferencialmente utilizando determinados habitats como rotas migratórias (MARTY et al. 2005; SZTATECSNY; SCHABETSBERGER, 2005, RITTENHOUSE; SEMLITSCH 2006; WELLS 2007). A maioria dos anfíbios migra durante os períodos noturnos, quando as temperaturas são baixas e a umidade do ar é alta (SEMLITSCH, 1985; SINSCH, 1988; TODD; WINNE, 2006; WELLS, 2007), o que reduz o risco de dessecação e predação (SEMLITSCH, 1985).

Até o momento, não há pesquisas disponíveis sobre a migração das espécies mencionadas neste estudo.

8.2.1.1.2.1.2.23 Espécies exóticas

Espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta, e dado o aumento global no fluxo de pessoas e bens a tendência é que espécies potencialmente invasoras sejam cada vez mais disseminadas, ampliando seus impactos ambientais (VITOUSEK et al., 1997; GARDENER et al., 2012). A introdução de espécies em novos habitats, seja deliberadamente ou acidental, provoca consequências devastadoras e devem ser evitadas (BEGON et al., 1996).

Para o presente estudo não foi registrada nenhuma espécie exótica. No entanto, *Aquarana catesbeiana* (rã-touro), pode ser registrada nas proximidades do empreendimento. Essa espécie pode viver praticamente em qualquer ambiente, como rios, riachos, lagoas, mesmo com elevados níveis de poluição, além de ter grande longevidade, entre sete e nove anos, o que dá grandes vantagens adaptativas em qualquer meio (RODRIGUEZ; LINARES, 2001).

Tabela 8-71: Classificação geral das espécies da anurofauna registradas na PCH Paranhos Montante.

Nome Científico	Nome popular	Status	Classe de Tamanho	Grau de Sensibilidade	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Sitio de Vocalização	Frequência	Habitat
Dendropsophus minutus	Pererequinha-do-brejo	Residente	Pequeno	-	-	-	ARB/TER	Frequente	FLO/AA
Scinax fuscovarius	Perereca-raspa-cuia	Residente	Médio	-	-	-	ARB/TER	Frequente	FLO/AA
Dendropsophus sanborni	Pererequinha-do-brejo	Residente	Pequeno	-	-	-	ARB	Frequente	FLO/AA
Dendropsophus nanus	Pererequinha-do-brejo	Residente	Pequeno	-	-	-	ARB	Pouco Frequente	FLO/AA
Phyllomedusa tetraploidea	Perereca-das-folhagens	Residente	Médio	-	-	-	ARB	Pouco Frequente	FLO
Boana faber	Sapo-martelo	Residente	Grande	-	-	-	ARB	Frequente	FLO
Physalaemus gracilis	Rã-chorona	Residente	Pequeno	-	-	-	SAQ	Frequente	FLO/AA
Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	Residente	Pequeno	-	-	-	SAQ	Pouco Frequente	FLO/AA
Leptodactylus fuscus	Rã-assoviadora	Residente	Médio	-	-	-	TER/FOS	Frequente	FLO/AA
Elachistocleis bicolor	Sapo-Guarda	Residente	Pequeno	-	-	-	SAQ	Frequente	FLO/AA
Odontophrynus asper	Sapo-da-enchente	Residente	Médio	-	-	-	SAQ	Frequente	FLO/AA

8.2.1.1.2.1.3 Considerações finais

Foram registradas 11 espécies pertencentes a 01 ordem e 04 famílias de anfíbios na área que compreende a PCH Paranhos Montante. Podemos afirmar que a diversidade da PCH contém descritores, que refletem a integridade da área amostral. Esse resultado pode ser interpretado como um indicativo de que, em condições atuais, a comunidade de anfíbios na área demonstra uma adaptação eficaz ao ambiente local, sugerindo uma resiliência considerável das anfíbios locais a possíveis alterações ambientais. Ainda, podemos afirmar que nenhuma das espécies é considerada ameaçada, o que pode indicar que o ambiente está relativamente preservado e não enfrenta ameaças significativas que possam comprometer a sobrevivência dessas espécies vulneráveis. De fato, podemos afirmar que as espécies, *D. minutus* e *S. fuscovarius*, são espécies com ampla distribuição geográfica e são consideradas comuns nos habitats de ocorrência (IUCN 2023).

8.2.1.1.2.1.4 Relatório fotográfico



Figura 8-92: (A) *Dendropsophus minutus* (perereca-rajada) (B) *Dendropsophus nanus* (perereca-anã), (C) *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorra) e (D) *Elachistocleis bicolor* (sapinho-guarda).

8.2.1.1.2.2 Répteis

Os répteis formam um grupo não monofilético de tetrápodes amniotas ectotérmicos, composto por três linhagens principais: os Testudines (cágados, tartarugas e jabutis), os Squamata (lagartos, serpentes e cobras-cegas) e os Crocodilianos (jacarés, crocodilos e gaviais). Caracterizados por escamas e pela habilidade de realizar a reprodução independente da água, os répteis desempenham papéis cruciais nos ecossistemas, contribuindo para o controle de populações de insetos, polinização e ciclagem de nutrientes. Sua biodiversidade é vasta, sendo conhecidas 11.940 espécies no mundo (UETZ, 2023). No Brasil, que é considerado o terceiro país com a maior megadiversidade de répteis do mundo, possui 848 espécies: 38 Testudines, 06 Crocodylia e 804 Squamata (82 anfisbenas, 292 lagartos e 430 cobras; COSTA et al., 2022). Na Mata Atlântica ocorrem cerca de 200 espécies de répteis (COMITTI, 2017). Para o estado do Paraná ocorrem 156 espécies de répteis (GUEDES et al., 2023).

8.2.1.1.2.2.1 Metodologia

Foram empregados diferentes métodos de captura para a coleta de dados dos répteis. Os métodos adotados incluem a Armadilha Tipo Funil e Busca Ativa. A seguir, detalhamos os procedimentos adotados:

8.2.1.1.2.2.1.1 Armadilha tipo Funil

A Armadilha Tipo Funil consiste na instalação de 01 balde no centro, seguida de cercas guias posicionadas em formato de "Y" com 5 metros de comprimento. Em cada lado da cerca guia, foi colocado um funil, que consiste em um tubo tipo covo com duas entradas. O funil é instalado rente ao solo, substituindo a utilização das armadilhas de interceptação e queda, já que dificulta a escavação.

Serão utilizadas em cada ponto amostral: 06 funis tipo covo e um balde de 20L no centro, que serão alocadas em locais estratégicos para a captura de répteis e anfíbios, dispostas conforme a figura abaixo. Em casos onde o solo é rochoso,

impossibilitando a escavação, poderá ser projetado em linha ao invés do formato em "Y".

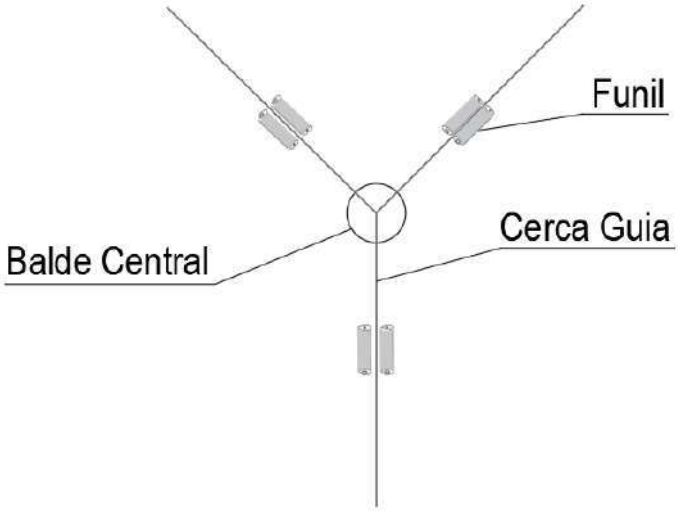


Figura 8-93: Figura com a disposição das armadilhas tipo funil.

Ao longo da campanha, os sistemas permaneceram abertos por 06 dias consecutivos, totalizando, assim, 06 funis e 01 balde por área amostral. Por campanha, o esforço acumulado foi de 24 horas x 6 áreas x 06 dias, totalizando 864 horas.

8.2.1.1.2.2.1.2 Busca ativa

A Busca Ativa, ocorreu nos horários mais quentes do dia, das 13 às 15 horas por um período de 06 dias (um dia para cada área amostral). A maior parte dos registros de répteis ocorre no período diurno, momento em que os espécimes estão termorregulando, ou em atividade de forrageamento. A busca de répteis noturnos ocorrerá juntamente com as atividades destinadas aos anfíbios, das 19:30 horas às 21:30 horas. Por campanha, foram realizadas 8 horas de busca ativa em 06 áreas amostrais por 01 técnico, totalizando 48 horas.

8.2.1.1.2.2.1.3 Covo

Posicionadas em corpos d'água, permanecendo iscadas com sardinha e parcialmente submersas para permitir que o indivíduo eventualmente capturado possa

respirar. As armadilhas possuem 1,00 m de comprimento, 60 cm de diâmetro e 30 cm de largura, na porção terminal dos funis de entrada e serão instaladas de maneira que a porção superior fique fora da água e a entrada do funil esteja submersa.

As armadilhas serão revisadas caso haja aumento do nível da água, para evitar a completa submersão da armadilha e o afogamento dos animais capturados. Caso o nível da água mantenha-se constante, a revisão pode ser feita a cada 12 ou 24 horas, fazendo a troca da isca caso seja necessário (IBAMA, 2016).

8.2.1.1.2.2.1.4 Metodologia para herpetofauna semiaquática – Répteis

Para a amostragem foi realizada busca ativa nas margens do Rio Chopim, a fim de possibilitar o avistamento de espécies que possam estar frequentando a região do empreendimento. Para tanto, foram realizadas caminhadas e/ou busca com embarcação, sendo as transecções registradas com GPS. Os transectos de busca ativa da herpetofauna aquática abrangeu a área de influência do empreendimento. As amostragens nos transectos ocorreram durante o dia e a noite, diariamente, por 06 dias consecutivos, com velocidade, em caso de embarcação, que proporcione o registro, evitando o afugentamento das espécies. O início e o término dos transectos serão georreferenciados com GPS – Garmin.

Para a captura de répteis aquáticos, também foram utilizadas armadilhas do tipo covo, posicionadas em corpos d'água, permanecendo iscadas com sardinha e parcialmente submersas para permitir que o indivíduo eventualmente capturado possa respirar. As armadilhas possuem 01 metro de comprimento, 60 centímetros de diâmetro e 30 centímetros de largura, na porção terminal dos funis de entrada e foram instaladas de maneira que a porção superior fique fora da água e a entrada do funil esteja submersa. Foi instalada uma armadilha em cada área amostral, com a finalidade de capturar répteis aquáticos. As armadilhas instaladas permaneceram abertas por 24 horas. Um total de 01 armadilha foi instalada em cada uma das 06 áreas amostrais, totalizando 864 horas de amostragem.

As armadilhas foram revisadas caso haja aumento do nível da água, para evitar a completa submersão da armadilha e o afogamento dos animais capturados. Caso o nível da água mantenha-se constante, a revisão pode ser feita a cada 12 ou 24 horas, fazendo a troca da isca caso seja necessário (IBAMA, 2016).

8.2.1.1.2.2.1.5 Descrição das análises

Devido à baixa riqueza e abundância dos espécimes registrados, não foi possível conduzir análises estatísticas detalhadas e significativas. A realização das análises iria comprometer a robustez dos resultados estatísticos e possibilitariam inferências inconclusivas sobre o impacto da PCH Paranhos Montante nos répteis.

8.2.1.1.2.2.1.6 Caracterização dos pontos amostrados

Além das áreas de estudos amostrais pré-definidas, foram determinados alguns pontos específicos na área do empreendimento, visando obter dados dos répteis existentes, ou seja, foram observados ambientes onde possa haver atividade dessas espécies, tais como: banhados, mata, áreas abertas, materiais amontoados, vegetação rasteira, borda de mata. A seguir apresentamos as coordenadas das áreas amostrados e os respectivos mapas abrangendo a primeira (29 maio à 03 de junho de 2023) e segunda campanha (18 e 23 de setembro de 2023).

Tabela 8-72: Coordenadas geográficas das metodologias de covos e armadilha tipo funil para a primeira e segunda campanha de amostragem de répteis na PCH Paranhos Montante.

Pontos Fixos	COORDENADAS UTM		Campanha
	X	Y	
COV-01	297451	7157881	1°
COV-02	299536	7161589	1°
COV-03	297111	7161935	1°
COV-04	296004	7160200	1°
COV-05	294828	7160920	1°
COV-06	295253	7162357	1°
ATF-01	297575	7158009	1°
ATF 02	299688	7161507	1°
ATF-03	297589	7161948	1°
ATF 04	295728	7160011	1°
ATF-05	294743	7160476	1°
ATF-06	295062	7161882	1°
COV-01	297451	7157881	2°
COV-02	299539	7161586	2°
COV-03	297111	7161935	2°
COV-04	296005	7160200	2°
COV-05	294828	7160920	2°
COV-06	295253	7162357	2°
ATF-01	297597	7157922	2°
ATF-02	299634	7161516	2°
ATF-03	297406	7162065	2°
ATF-04	296069	7160212	2°
ATF-05	295024	7160196	2°
ATF-06	295057	7161936	2°



Figura 8-94: Pontos de Covo e Armadilha Tipo Funil registrada na Primeira Campanha de amostragem da PCH Paranhos Montante.

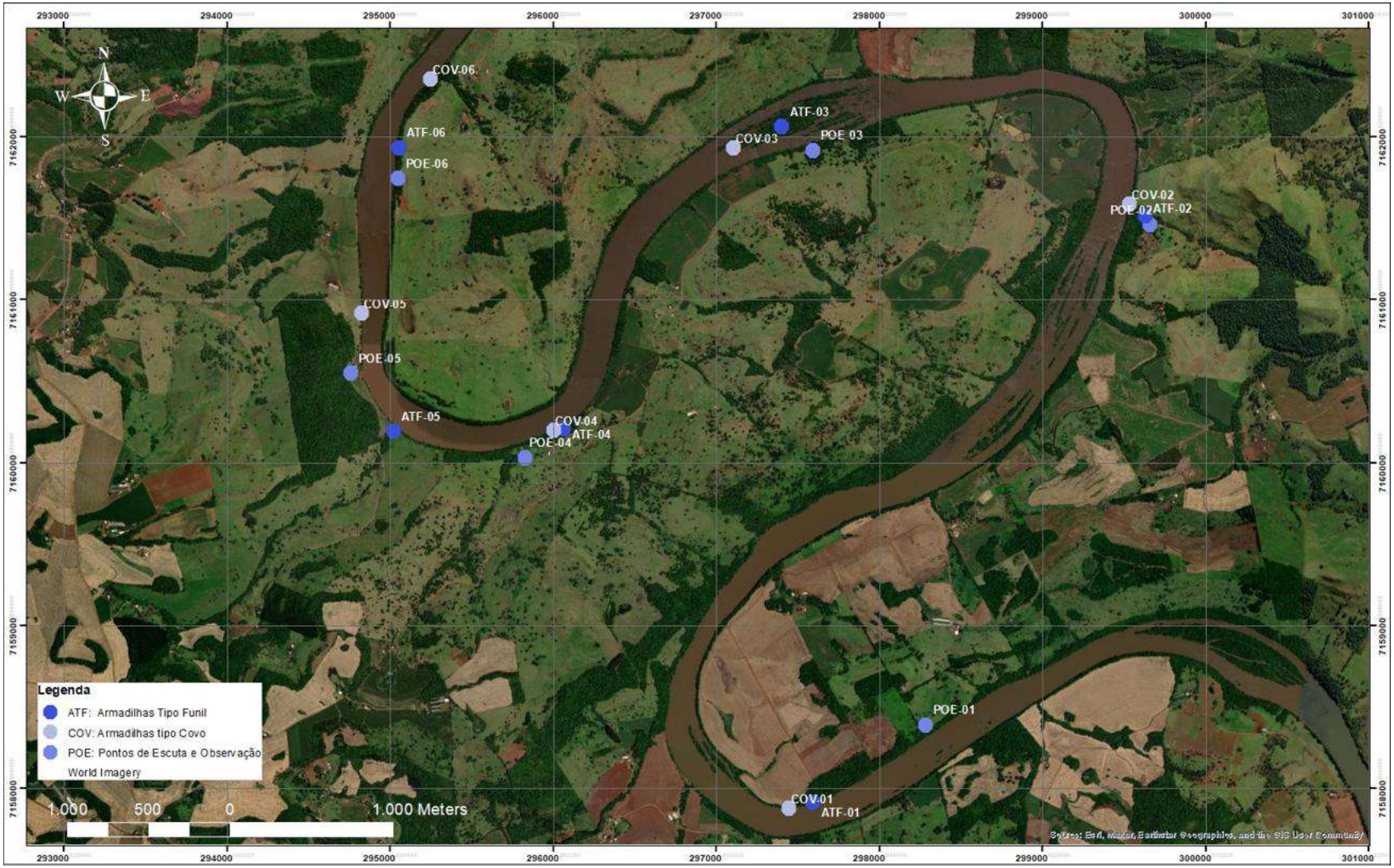


Figura 8-95: Pontos de Covo e Armadilha Tipo Funil registrada na Segunda Campanha de amostragem da PCH Paranhos Montante.

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 1° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.7, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 2° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.8, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

A seguir são apresentadas fotos das metodologias de coleta dos répteis na PCH Paranhos Montante.



Figura 8-96: Métodos de coleta de répteis na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.2.1.7 Répteis da Área de Influência Indireta (AII)

Para a lista prévia de levantamento dos répteis com possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento, utilizou-se como referência o Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022), pois seus estudos se baseiam na região próxima ao empreendimento.

Tabela 8-73: Espécies de possível ocorrência para a AII da PCH Paranhos Montante.

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Substratos utilizados	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça		
								PR	BR	IUCN
Ordem Testudines										
Família Chelidae										
Phrynops williamsi	cágado-pescoço-de-cobra	-	M	Bn, Ri	Aq (ro, are)	CAR	A	VU	-	VU
Ordem Crocodylia										
Família Alligatoridae										
Caiman latirostris	jacaré-de-papo-amarelo	AD, CI	M	Bn, Ri	Aq (lo, are)	CAR	B	-	LC	LC
Ordem Squamata										
Sub-Ordem Sauria										
Família Gekkonidae										
Hemidactylus mabouia	lagartixa-das-paredes	exótica	P	AA, FG	Ter, Ab, Ar	INS	B	-	-	LC
Família Teiidae										
Salvator merianae	lagarto, teiú	AD, CI	-	Fl, FG, AA, Bn	Ter	ONI	B	-	-	LC
Tupinambis teguixin	teiú	AD, CI	-	Fl, AA	Ter	ONI	-	-	-	LC
Família Scincidae										
Notomabuya frenata	lagartixa	AD	-	Fl, FG	Ter, Ab, Ar	CAR	-	-	-	LC
Sub-ordem Serpentes										
Família Anomalepididae										
Liotyphlops beui	cobra-fio	AD	-	Fl, AA	Ter/fossorial	-	-	-	-	LC
Família Colubridae							-			
Leptophis ahaetulla	cobra-cipó	AD	P	Fl, FG(?)	Ab, Ar	CAR	-	-	-	LC
Spilotes pullatus	caninana	AD	-	Fl, FG	Ter, Ar	CAR	-	-	-	LC
Família Dipsadidae										
Dipsas alternans	papa-lesma	AD	-	Fl	Ter	-	-	-	-	LC
Dipsas indica	dormideira	AD	-	Fl, FG	Ter	CAR	-	-	-	LC
Dipsas mikanii	dormideira	AD	-	AA	Ter	CAR	-	-	-	LC
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água	AD	P/M	Bn, Ri	Aq (ro, are, lo)	CAR	-	-	-	LC
Erythrolamprus poecilogyrus	cobra-lisa	AD	-	Bn, AA, FG	Ter	CAR	-	-	-	LC
Erythrolamprus reginae	cobra-verde	AD	-	Fl, Bn	Ter	CAR	-	-	-	LC
Oxyrhopus guibei	cobra-coral-falsa	AD	M/G	AA	Ter	CAR	B	-	-	LC
Philodryas olfersii	cobra-verde	AD	M/G	FG, AA	Ter, Ab, Ar	CAR	-	-	-	LC
Thamnodynastes strigatus	jararaca-do-brejo	AD	M	Fl, FG, Bn	Ter, Ab	CAR	-	-	-	LC

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Substratos utilizados	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça		
								PR	BR	IUCN
Família Elapidae										
Micrurus altirostris	coral-verdadeira	AD	-	Fl, AA	Ter	-	-	-	-	LC
Micrurus corallinus	cobra-coral-verdadeira	AD	M	Fl, FG	Ter	CAR	B	-	-	LC
Família Viperidae										
Crotalus durissus	cascavel	AD	-	AA	Ter	CAR	-	-	-	LC

Referências: Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022; IUCN 2023; ICMBio 2022). Legenda para Classificação da espécie – exótica; Classe de tamanho: P: pequeno, M: médio ou G: grande porte. Tipo de Habitat: Bn: banhados e várzeas; Fl: florestas contínuas; FG: fragmentos florestais; AA: áreas abertas (campos, pastagens e plantios); Ri: riacho. Substrato: Aq: Aquático, com: lo: fundo lodoso; ro: fundo rochoso; are: fundo arenoso; Ter: Terrestre; Ar: Arbóreo; Ab: Arbustivo; Fossorial. Guilda trófica: CAR: Carnívoro; INS: Insetívoro; ONI: Onívoro. Grau de sensibilidade às alterações ambientais: A: alto, B: baixo. Status de ameaça: VU: Vulnerável; LC: Pouco Preocupante.

8.2.1.1.2.2.2 Resultados

De acordo com os levantamentos realizados na área que compreende o empreendimento da futura PCH Paranhos Montante, foram registradas um total de 03 espécies de répteis, distribuídos em 02 ordens e 03 famílias.

Os registros visuais de répteis são raros e ocasionais na região sul do Brasil, principalmente por sua característica ectotérmica (dependem de condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de suas atividades, épocas mais frias do ano dificultam ainda mais seu avistamento) e alto poder de camuflagem.

Tabela 8-74: Espécies de répteis registradas na área da PCH Paranhos Montante.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Ambiente	Guilda	Contato	FAU						Total de Registros	FO%	FO%
				IUCN	BR	PR				1	2	3	4	5	C			
Squamata	Colubridae	*Dipsas mikanii*	jararaca-dormideira	LC	-	-	Cur	Car	Vis	0	0	0	1	0	0	1	16,67%	Oc
Squamata	Teiidae	*Salvator merianae*	teiú	LC	LC	-	Sf	Oni	Ves	0	1	0	2	0	0	3	33,33%	Oc
Testudines	Chelidae	*Phrynops williamsi*	cágado-rajado	VU	-	VU	Saq	Car	Cap	3	0	0	8	0	0	11	33,33%	Oc

Legenda: LC: Pouco preocupante, VU: vulnerável; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. Sf: semi-fossorial, Cur: cursoriais. Car: carnívora. C: FAU controle; Oc: ocasional.

O mapa das espécies de répteis obtidas em campo, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-10., disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 691).

8.2.1.1.2.2.2.1 Comparação entre dados secundários e primários

No que diz respeito à comparação da riqueza de répteis entre os dados secundários e primários, observamos que, conforme os dados secundários, a área da PCH Paranhos Montante apresentou 21 espécies, enquanto nos dados primários foram registradas 03 espécies. Houve a presença de 02 espécies compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, sendo que 19 espécies foram exclusivamente registradas em dados secundários, enquanto apenas 01 foi registrada nos dados primários.

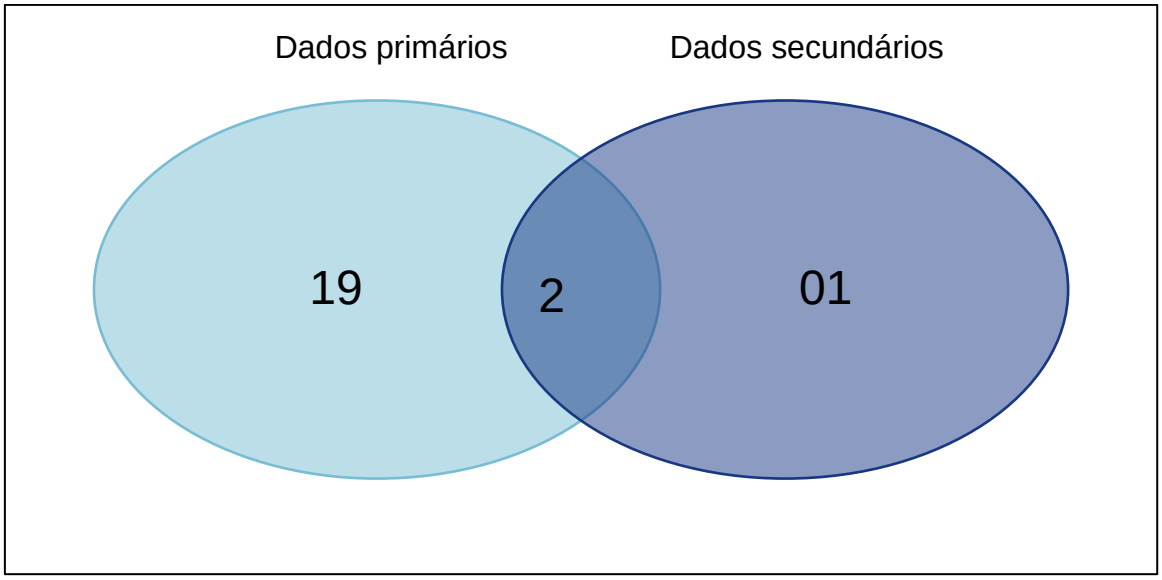


Figura 8-97: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.2.2.2 Ordem e família

Foram registradas 02 ordens, sendo a Squamata a mais representativas com 02 espécies, seguida de Testudines com 01 espécies. Foram registradas 03 famílias (Teiidae, Chelidae e Colubridae) que apresentaram 01 espécie cada.

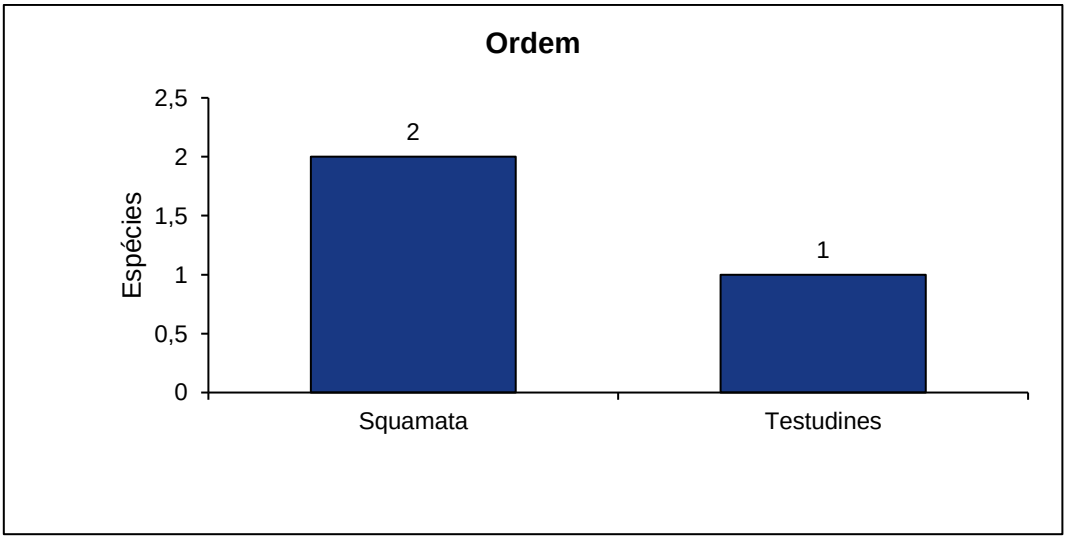


Gráfico 8-156: Ordens de répteis registrados na área da PCH Paranhos Montante.

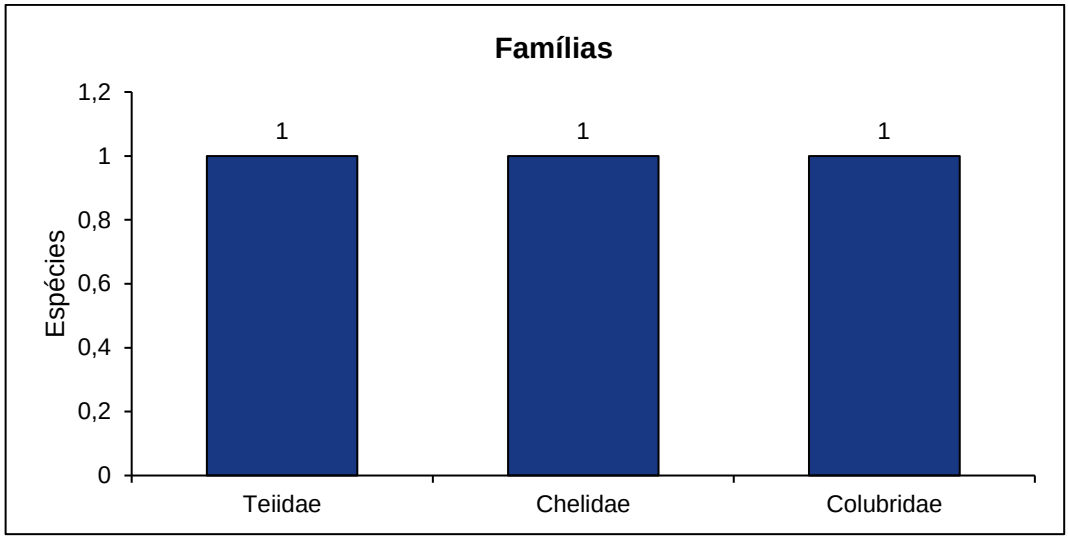


Gráfico 8-157: Famílias de répteis registrados na área da PCH Paranhos Montante.

A ordem Squamata (anfisbenas, lagartos e serpentes) ocupa uma variedade de ambientes, incluindo florestas, campos, desertos, pântanos e até mesmo ambientes aquáticos, já os Testudines (tartarugas e jabutis) são encontrados principalmente em corpos d'água e em ambiente terrestre. A família Colubridae é a mais diversa e seus exemplares são encontrados em todos os continentes, exceto a Antártica, e muitas ilhas oceânicas. Ocorrem cerca de 1.700 espécies no mundo. A maioria dos seus representantes é terrestre, mas ocorrem também serpentes arborícolas, aquáticas, fossoriais (enterradas em galerias no solo) e criptozóicas (vivem sob pedras, folhiços, troncos, etc). Poucas espécies são vivíparas, sendo que a maioria se reproduz por ovos. As escamas do corpo são imbricadas e apresentam escudos na região dorsal da cabeça. Possuem dentição aglifodontes e opistoglifodontes (DEIQUES et al., 2007). A família Teiidae representada pelo teiú (Salvator merianae), o maior representante da família. Com cerca de 80 espécies, essa família possui animais de hábitos terrícolas bastante ativos (POUGH, 1999). Sua distribuição é restrita à América do Sul, a leste dos Andes, da Amazônia ao norte da Patagônia (PÉRES JR, 2003). Os teiús podem ser encontrados em uma variedade de habitats, desde florestas tropicais até áreas abertas, campos e regiões semiáridas. Com sua dieta é muito variada, incluindo desde ovos, vegetais e artrópodes até pequenos vertebrados (COLLI, 2005), possuindo um grande potencial para agir como dispersores de sementes (CASTRO, 2004). A família Quelidae ocorre na América do Sul, Austrália e Nova Guiné. As espécies possuem o corpo achatado e hidrodinâmico, as carapaças variam entre 15 e 52 cm de comprimento. O pescoço é bastante

alongado e a cabeça retrai lateralmente dentro da carapaça. As espécies dessa família são aquáticas os semi-aquáticas, são carnívoras alimentando-se principalmente de invertebrados aquáticos e peixes (QUINTELA; LOEBMANN, 2009).

8.2.1.1.2.2.2.3 Riqueza e abundância das espécies

A maior riqueza durante as campanhas foi registrada para a FAU 04 (03 espécies), já as áreas FAU 01 e FAU 02 apresentaram menor riqueza (01 espécie cada). A área mais abundante foi a FAU 04 (11 indivíduos), seguido de FAU 01 (03 indivíduos) e FAU 02 (01 indivíduos). Para as FAUs 03, 05, e 06 não foram registradas espécies de répteis.

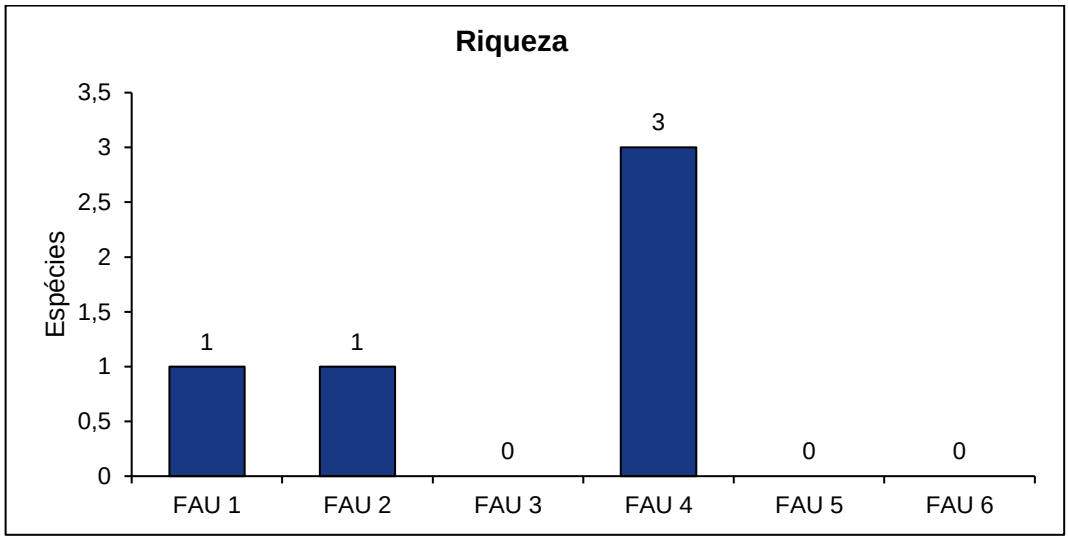


Gráfico 8-158: Riqueza das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante.

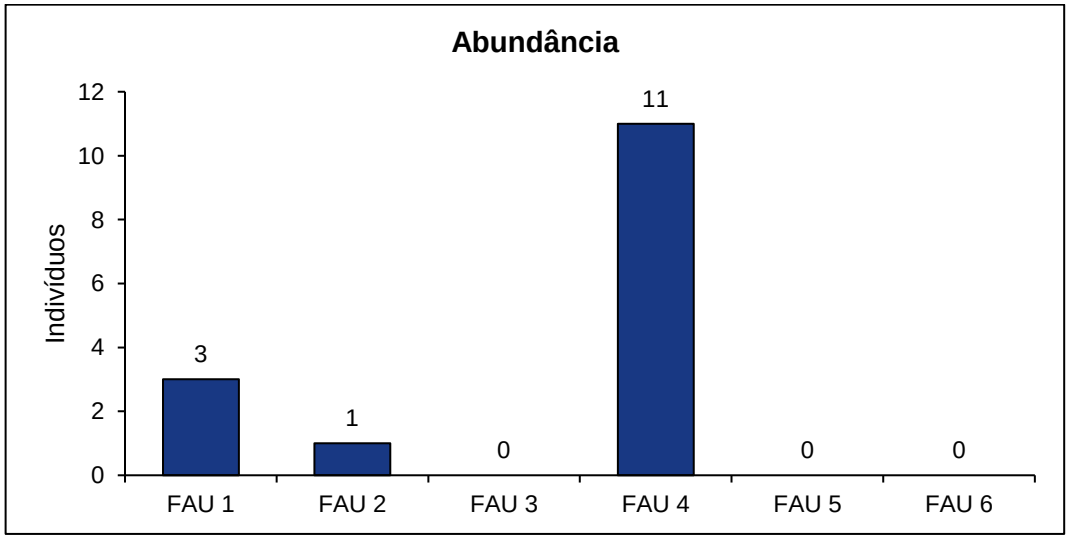


Gráfico 8-159: Abundância das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.2.2.4 Frequência de ocorrência

As espécies foram classificadas quanto a sua frequência de ocorrência, em: 1) muito frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência maior que 87,5%, 2) frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 50% e 87,5%, 3) ocasionais: são espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 12,6% e 50%, 4) raras: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência menor que 12,5%. No presente estudo o índice de frequência de ocorrência demonstrou que 100% das espécies foram consideradas ocasionais.

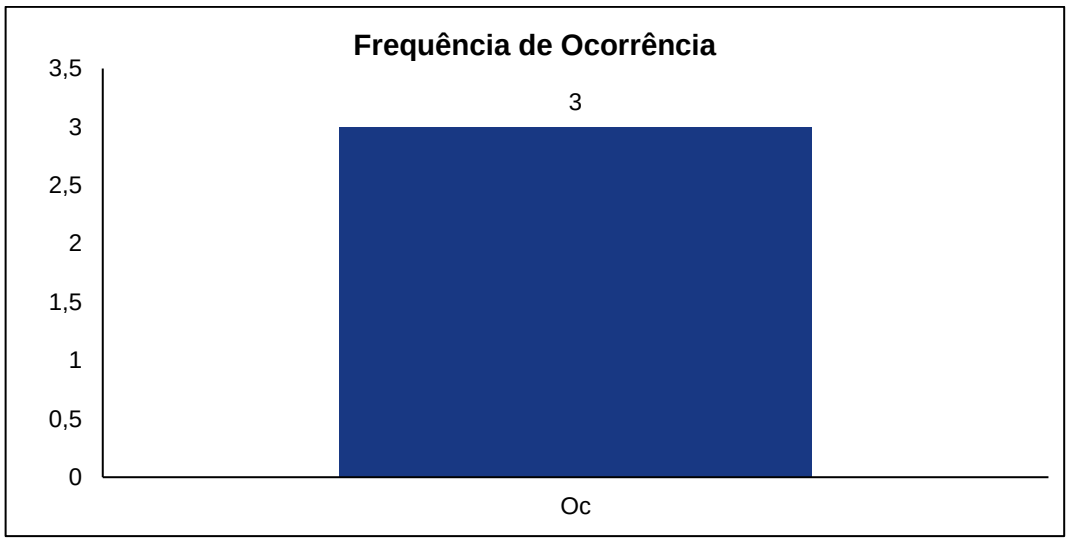


Gráfico 8-160: Fator de ocorrência das espécies de anfíbios na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.2.2.5 Classe de tamanho

A presença e diversidade de répteis de diferentes tamanhos são fundamentais para o funcionamento saudável dos ecossistemas. Répteis de diferentes tamanhos podem ocupar nichos ecológicos distintos, influenciando padrões de comportamento, estratégias de alimentação, reprodução e interações com outros organismos no ambiente. A diversidade de tamanhos em uma comunidade de répteis contribui para a diversidade funcional do ecossistema. Tamanhos diferentes podem desempenhar papéis específicos na cadeia alimentar, no ciclo de nutrientes e em outros processos ecossistêmicos. Em resumo, o estudo de diferentes classes de tamanhos em répteis não apenas fornece uma compreensão mais abrangente de sua biologia, ecologia e evolução, mas também é fundamental para o desenvolvimento de

estratégias de conservação e manejo eficazes. Para o presente estudo, todas as espécies apresentaram tamanho corporal médio.

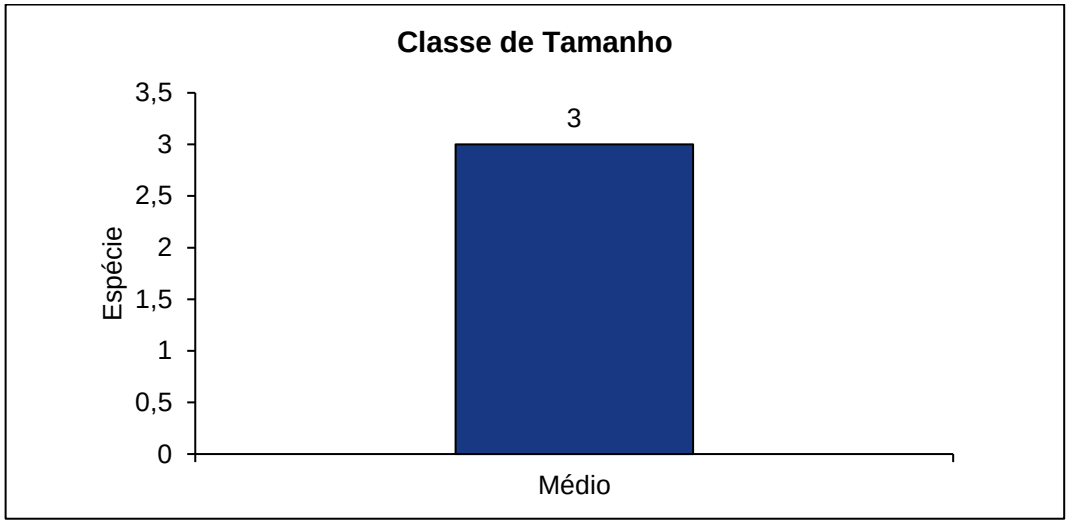


Gráfico 8-161: Classe de tamanho das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.2.2.6 Guilda trófica

Uma guilda trófica refere-se a um grupo de espécies que compartilham um nicho ecológico semelhante em termos de alimentação e recursos, portanto, competem por recursos semelhantes e podem ser afetadas de maneira semelhante por fatores ambientais. Em outras palavras, são organismos que desempenham papéis semelhantes em um ecossistema em relação à obtenção de alimentos. No presente estudo foram registradas 02 espécies carnívoras e 01 onívora.

As espécies dentro de uma guilda trófica geralmente têm hábitos alimentares similares. O lagarto conhecido como teiú (*Salvator merianae*) apresenta ampla distribuição geográfica. De hábitos generalistas, é uma espécie sinantrópica, ou seja, com ocorrência comum em áreas alteradas pela ação humana, muitas vezes utilizando edificações como abrigo. Animal onívoro, se alimenta de pequenos vertebrados e invertebrados, partes vegetais e ovos (DEIQUES et al., 2007). O cágado-rajado, *Phrynops williamsi*, é um quelônio de habito diurno considerado pouco abundante e encontra-se como vulnerável na IUCN e na lista vermelha do Paraná. Pode atingir até 35 cm de comprimento, apresentam uma carapaça caracterizada por faixas estreitas rajadas em tonalidade castanha. Destacam-se também pelas três listras pretas que percorrem o pescoço e pelo focinho projetado. Podem se alimentar

de moluscos, artrópodes aquáticos e peixes. Possui dieta carnívora, se alimentando de peixes, crustáceos, invertebrados aquáticos, e anfíbios. As fêmeas realizam a postura de ovos de maneira isolada, geralmente próxima a bancos de areia (BUJES, 2010). Para *Dipsas mikanii* não foi possível encontrar a ecologia trófica da espécie.

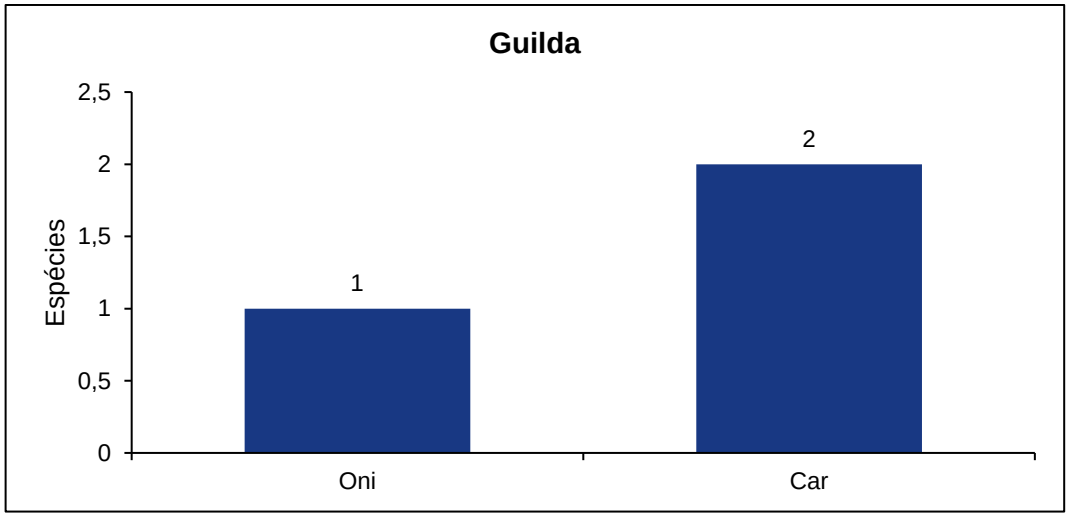


Gráfico 8-162: Guilda trófica das espécies de répteis da PCH Paranhos Montante. Oni: onívora; Car: carnívora.

8.2.1.1.2.2.2.7 Grau de sensibilidade às alterações ambientais

A redução e fragmentação florestal acarretam diversos prejuízos à fauna, como a diminuição de abrigo, de alimento disponível e de locais para reprodução. Portanto, a fragmentação pode resultar no aumento ou na redução do fluxo da fauna, dependendo das espécies afetadas, expondo-as a predadores e à caça, e provocando isolamento populacional. Esse isolamento é responsável por uma menor troca genética entre os indivíduos, o que resulta na redução da população da fauna local e, em casos extremos, pode levar à extinção de espécies na região (MARTINS; MOLINA, 2008). No presente trabalho, não foi possível identificar o grau de sensibilidade das espécies registradas.

8.2.1.1.2.2.2.8 Preferência de hábitat

Os répteis ocorrem em praticamente todos os ecossistemas brasileiros e, por serem ectotérmicos, são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes do país. A maioria dos répteis é especialista em habitats, ou seja, só

consegue sobreviver em um ou em poucos ambientes distintos. A grande maioria das espécies de lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileiras não consegue sobreviver em ambientes alterados, como áreas de pastagem, plantações de diversos tipos e até de florestas monoespecíficas para extração de madeira e celulose, como eucaliptais e pinheirais (MARTINS; MOLINA, 2022).

8.2.1.1.2.2.2.9 Estratégia ecológica (k e r)

As estratégias ecológicas K e r referem-se a diferentes padrões reprodutivos e de sobrevivência adotados por espécies em resposta às condições ambientais. Espécies K estrategistas são associadas a ambientes mais estáveis e próximos da capacidade de carga (K) do ambiente. Apresentam reprodução tardia, menor número de descendentes e maior cuidado parental. Portanto, tendem a investir mais tempo e energia no cuidado com a prole. Espécies r estrategistas são associadas a ambientes mais instáveis, com populações frequentemente abaixo da capacidade de carga do ambiente. São estrategistas oportunistas, com reprodução precoce, alta taxa de descendentes e pouco cuidado parental. Priorizam a quantidade de descendentes em detrimento do cuidado parental, buscando uma alta taxa reprodutiva (MACARTHUR; WILSON, 1967). Essas estratégias ecológicas são extremas de um espectro contínuo e muitas espécies podem apresentar características intermediárias entre as estratégias K e r, dependendo das condições ambientais e dos recursos disponíveis, o que dificulta sua classificação. No presente estudo, não foi possível obter dados sobre a estratégia ecológica adotada pelas espécies.

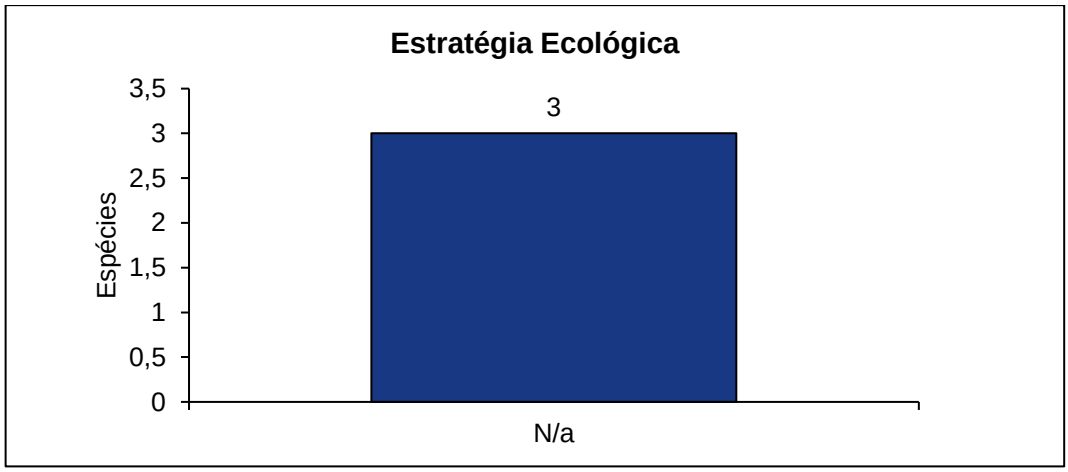


Gráfico 8-163: Estratégia ecológica das espécies de répteis na PCH Paranhos Montante. (N/A): não foi possível identificar a estratégia utilizada pela espécie.

8.2.1.1.2.2.2.10 Capacidade de deslocamento

A capacidade de deslocamento de um animal, juntamente com suas necessidades biológicas é que definem se ele vai precisar (e conseguir ou não) sair de um fragmento para chegar a outro, ou simplesmente para alcançar um determinado sítio reprodutivo. Diferentes espécies apresentam diferentes capacidades de deslocamento, as quais variam ainda intraespecificamente. Essa variação também pode ser influenciada pela qualidade do hábitat local que pode facilitar ou impedir o deslocamento dos indivíduos (GASCON et al., 1999). Outro aspecto importante, que interfere no deslocamento é o aporte de recursos que a matriz pode oferecer aos animais. Esses recursos podem ser escassos ou ainda não ser encontrados no fragmento (GASCON et al., 1999). Entender a dinâmica de deslocamentos dos organismos pela paisagem é fundamental para a compreensão do processo de fragmentação e suas possíveis consequências sobre vários grupos animais.

Répteis em geral apresentam baixa mobilidade quando comparados com outros vertebrados, fato que limita a capacidade de deslocamento dos indivíduos para áreas favoráveis e os tornam altamente sensíveis a modificações da paisagem e excelentes alvos de estudos de bioindicação (BOWNE; BOWERS, 2004). Ainda é escasso o conhecimento sobre como e porque os répteis se deslocam em hábitats terrestres. Não se sabe ao certo de que maneira as alterações antrópicas interferem no deslocamento dos indivíduos entre sítios reprodutivos e como a dinâmica de populações se comporta perante estas mudanças. Compreender as implicações causadas nas populações pela degradação de hábitats naturais é relevante para investigar como diversos fatores interagem para influenciar o tamanho das populações e a conectividade entre elas (BOWNE; BOWERS, 2004).

Para as 03 espécies registradas na PCH Paranhos Montante, não foi possível obter dados de deslocamento das espécies na literatura científica.

8.2.1.1.2.2.2.11 Status de ameaça (Nacional e Estadual)

Espécies ameaçadas de extinção são as espécies que estão em perigo de desaparecer da natureza. Vários fatores podem causar esse desaparecimento, dentre eles pode-se citar a destruição e fragmentação de ambientes e habitats, a pressão

cinegética ou de caça para alimentar o tráfico de animais silvestres, as mudanças climáticas, a poluição ou mesmo a inserção de espécies exóticas.

No presente estudo 02 espécies foram classificadas como de menor preocupação segundo os critérios da IUCN (2023) e 01 foi considerada vulnerável. Para a lista nacional 01 espécie foi considerada com menor preocupação e na lista estadual 01 espécie foi considerada como vulnerável (VU).

8.2.1.1.2.2.2.12 Endemismo

As espécies que estão limitadas a pequenas áreas são chamadas endêmicas, e as regiões com grandes números de espécies endêmicas são ditas possuir um alto nível de endemismo (RICKLEFS, 1996). Essas áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas.

A biota da Mata Atlântica é extremamente diversificada (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL et al., 2000). Mesmo com extensas áreas ainda pouco conhecidas do ponto de vista biológico, acredita-se que a região abrigue de 1 a 8% da biodiversidade mundial. A considerável diversidade ambiental do bioma Mata Atlântica pode ser a causa da diversidade de espécies e do alto grau de endemismo (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

As espécies endêmicas podem ser mais vulneráveis e, portanto, mais suscetíveis à extinção que pode ocorrer por causas naturais, mas também pela ação do ser humano. Além das consequências próprias das mudanças climáticas, temos a caça ilegal de animais, a modificação dos habitats ou a introdução de espécies invasoras. No presente estudo, nenhuma das espécies registrada é endêmica da Mata Atlântica.

8.2.1.1.2.2.2.13 Espécies bioindicadoras

Alguns grupos taxonômicos são considerados particularmente importantes para garantir o bom funcionamento dos ecossistemas, servindo como bioindicadores da qualidade e do equilíbrio do ambiente. Entre esses, anfíbios e répteis são

considerados bons bioindicadores da qualidade ambiental, no entanto o papel dos répteis como bioindicadores de alterações ambientais não está demonstrado tão definitivamente como no caso dos anfíbios, um grupo mais uniforme em termos de características úteis para a bioindicação (BERTOLUCI et al., 2009). Trabalhos envolvendo herpetofauna como um todo são escassos em todos os biomas brasileiros, incluindo a Mata Atlântica (e.g., DIXO; VERDADE, 2006).

A importância dos répteis, em estudos ambientais, está no fornecimento de relevantes subsídios ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais. Estes animais por ocuparem posição ápice em cadeias alimentares (exigindo assim uma oferta alimentar que sustente suas populações), funcionam como excelentes bioindicadores de "primitividade" dos ecossistemas ou, por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

A presença de espécies de répteis dependentes de algum tipo especial de ambiente (espécie esteónoicas) bem como a presença de espécies raras e endêmicas, e fundamentais para a detecção do grau de "primitividade" do ambiente, enquanto que a presença de espécies eurióicas (tolerantes a um amplo aspecto de condições do meio) pode determinar diferentes níveis de alteração (RIBEIRO, 2014).

Após uma revisão na literatura, não foram identificados indícios de espécies bioindicadoras na área da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.2.2.2.14 Répteis ripícolas

No presente estudo foram amostradas apenas 01 espécie que habita rios o Phrynops williamsi (cágado-rajado). O cágado-rajado é um quelônio de habito diurno considerado pouco abundante e encontra-se como vulnerável na IUCN e na lista vermelha do Paraná. Pode atingir até 35 cm de comprimento, apresentam uma carapaça caracterizada por faixas estreitas rajadas em tonalidade castanha. Destacam-se também pelas três listras pretas que percorrem o pescoço e pelo focinho projetado. Podem se alimentar de moluscos, artrópodes aquáticos e peixes. As fêmeas realizam a postura de ovos de maneira isolada, geralmente próxima a bancos de areia (BUJES, 2010).

8.2.1.1.2.2.2.15 Interesse para a saúde pública (espécies sentinelas e sinantrópicas)

As espécies sentinelas por refletirem as perturbações do meio ambiente, podem servir de indicadores da conservação do ecossistema. São emergenciais levantamentos que utilizem espécies sentinelas ajudando esclarecer aspectos ecológicos e sanitários dessas populações, os quais contribuirão no entendimento da dinâmica de paisagens fragmentadas, e na transmissão bidirecional de doenças infecciosas entre animais domésticos e silvestres (NAVA, 2008).

Já as espécies sinantrópicas são os animais silvestres autóctones ou exóticos utilizam os recursos das áreas urbanas, transitoriamente (via de passagem) ou permanentemente (local em que vive). Embora exista uma grande diversidade de animais sinantrópicos os que são considerados nocivos ao homem são apenas aqueles que trazem problemas econômicos, ambientais e de saúde pública (BRASIL, 2006). No presente trabalho, o Teiú (Salvator merianae) é encontrado em florestas, áreas abertas e associado a áreas urbanas. O Teiú é uma espécie onívora e oportunista que se alimenta de insetos, aves, roedores, anfíbios, outros lagartos, ovos de diversas espécies, frutas, folhas e inclusive animais mortos. Portanto, ela ocupa facilmente os ambientes urbanos.

8.2.1.1.2.2.2.16 Espécies exóticas

Espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta, e dado o aumento global no fluxo de pessoas e bens a tendência é que espécies potencialmente invasoras sejam cada vez mais disseminadas, ampliando seus impactos ambientais (VITOUSEK et al., 1997; SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2006; GARDENER et al., 2012). A introdução de espécies em novos habitats, seja deliberadamente ou acidental, provoca consequências devastadoras e devem ser evitadas (BEGON et al., 1996). No presente estudo não foram registradas espécies exóticas ou invasoras.

8.2.1.1.2.2.3 Considerações Finais

Foram registradas 03 espécies pertencentes a 02 ordem e 03 famílias de répteis na área que compreende o empreendimento da PCH Paranhos Montante. Devido à baixa riqueza e abundância, não foi possível realizar análises estatísticas. Dessa forma, é necessário exercer cautela ao interpretar os resultados, pois a avaliação não reflete de maneira fidedigna a situação de conservação dos répteis. Dessa forma, podemos afirmar que 01 espécies é considerada vulnerável, o que pode indicar que o ambiente está relativamente preservado e não enfrenta ameaças significativas que possam comprometer a sobrevivência dessa espécie vulnerável.

A modificação de habitat, sem dúvida é a mais documentada causa do constante declínio das populações (FARIG, 2003). A perda de habitat seguramente reduz a diversidade e a abundância de comunidades nas áreas afetadas. Foi possível observar durante o período de realização do presente estudo, que os corpos d'água permanentes e não permanentes, a mata ciliar do Rio Chopim e demais pontos onde foram realizadas as amostragens, sofrem diretamente os efeitos da ação antrópica tais como a prática da agricultura. Diante do exposto, a diversidade da PCH Paranhos Montante contém descritores (espécies ameaçadas, raras, endêmicas) que refletem a integridade da área amostral. Esse resultado pode ser interpretado como um indicativo de que, em condições atuais, a comunidade de répteis na área demonstra uma adaptação eficaz ao ambiente local, sugerindo uma resiliência considerável das espécies de répteis locais a possíveis alterações ambientais.

8.2.1.1.2.2.4 Relatório fotográfico



Figura 8-98: (A) *Salvator merianae* (teiú) e (B) *Phrynops williamsi* (cágado-rajado).

8.2.1.1.3 Mastofauna

Embora tenha enfrentado uma série de impactos ao longo das últimas décadas, a Mata Atlântica continua a ser um refúgio para a biodiversidade. Nessa região, encontramos a segunda maior riqueza mastofaunística do país, com 321 espécies, sendo que 89 destas são endêmicas (GRAIPEL et al., 2017). Conhecido como um hotspot da biodiversidade, a Mata Atlântica é um ecossistema complexo e extremamente heterogêneo em sua composição, fornecendo habitat para muitas espécies (MYERS et al., 2000).

No estado do Paraná, atualmente, com base em levantamentos de campo e em coleções científicas regionais, são registradas 176 espécies de mamíferos, das quais 56 são consideradas ameaçadas de extinção, o que corresponde a aproximadamente 32% do total registrado no estado (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

A mastofauna desempenha papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, envolvendo-se nos mais distintos processos ecológicos, entre eles, o controle populacional de suas presas e a constante regeneração das matas. Destaca-se ainda que muitas espécies de mamíferos são consideradas bioindicadores ambientais (SOULÉ, 2000), por serem animais sensíveis à perturbação de seu habitat e por seu status de conservação.

8.2.1.1.3.1 Metodologia

Foram empregados diferentes métodos para a coleta de dados sobre a mastofauna, abrangendo tanto mamíferos terrestres quanto semiaquáticos, e incluindo também a captura de mamíferos voadores. Os métodos adotados incluem a armadilha fotográfica, armadilhas Sherman e Tomahawk, busca ativa e rede de neblina. A seguir, detalhamos os procedimentos adotados:

8.2.1.1.3.1.1 Armadilhas fotográficas

As armadilhas fotográficas são equipadas com sensores de infravermelho que detectam a presença de animais e, em seguida, acionam automaticamente a captura de fotos e videoclipes. Utilizamos um total de 06 armadilhas fotográficas do

modelo Bushnell, designando uma para cada área amostral. No processo de instalação das armadilhas, priorizamos locais que exibem evidências de trilhas de animais e que estavam próximos de corpos d'água. As armadilhas foram estrategicamente fixadas em troncos, a uma altura aproximada de 50 centímetros acima do solo, visando obter ângulos ideais para a captura de imagens. Para atrair a atenção dos animais e incentivá-los a se aproximarem das armadilhas, utilizamos iscas como biscoitos waffer, sachês de wiskas, e frutas, incluindo banana e manga. Essas iscas serviram como chamarizes para melhorar a eficácia das armadilhas na captação de imagens da fauna local. Cada armadilha foi mantida por 24 h/dia, por um período de 06 dias em cada área amostral, totalizando 864 horas (06 armadilhas X 06 dias X 24 horas) campanha.



Figura 8-99: Armadilhas fotográficas e suas iscas.



Figura 8-100: Instalação das armadilhas fotográficas em diferentes ambientes.

8.2.1.1.3.1.2 Sherman e tomahawk

Foram dispostas na área de influência do empreendimento, amostrando as áreas pré-definidas para o estudo. Cada área amostral receberá uma bateria de armadilhas, que preferencialmente serão dispostas em uma linha amostral, com 10 metros de distâncias entre as armadilhas.

Foram instaladas 06 linhas de armadilhas em 06 áreas, nos 03 primeiros dias, sendo uma linha por área e mais 03 linhas em outras 03 áreas por mais 03 dias. Cada linha amostral era composta por 10 armadilhas Sherman e 10 armadilhas Tomahawk, sendo estas dispostas, aproximadamente 10m equidistantes, alternando chão e sub-bosque, totalizando 60 armadilhas. Como atrativo para os animais, serão utilizadas iscas como calabresa e biscoito waffer. As revisões acontecerão, 24h após a instalação, sempre no período da manhã.



Figura 8-101: Instalação de Armadilhas Sherman e Tomahawk.

8.2.1.1.3.1.3 Busca ativa

A busca ativa consiste na identificação de vestígios de mamíferos, tais como fezes, pelagem, grunhidos, avistamentos e rastros. Essa abordagem é realizada por meio de transectos, em que observadores percorrem a área de influência do empreendimento. Essa metodologia é conduzida durante o dia, das 09 às 12 horas, e à noite, das 18 às 21:30 horas. Durante a busca ativa, os observadores mantêm uma velocidade constante, aproximadamente de 01 Km/h, e registram os pontos de início e término dos transectos utilizando dispositivos de georreferenciamento. O esforço

amostral foi de 03 horas para cada um dos 06 dias de amostragem para cada uma das 06 áreas amostrada, totalizando 108 horas (03 horas x 06 dias x 06 áreas = 108 horas).

8.2.1.1.3.1.4 Rede de neblina

Foi utilizada 01 rede de dimensão 12m x 3m e malha de 15mm. As redes serão abertas a partir do crepúsculo vespertino, permanecendo abertas por um período mínimo de 02 horas, sendo revisadas a cada 30 minutos para evitar que os animais capturados acabem se ferindo. Coordenadas geográficas do ponto de instalação, irão ser marcadas com o auxílio do GPS e realizado o registro fotográfico.

Caso haja captura, os animais serão retirados e acondicionado em saco de algodão de 50x30cm, para os animais capturados serão realizadas aferições dos dados biométricos, com paquímetro, serão anotados dados como: data, hora do registro, serão fotografados e devidamente identificados. Para a classificação e identificação das espécies foi utilizado o guia de identificação - Mamíferos do Brasil (REIS et al., 2010).

Após a identificação, os animais serão liberados. Em caso de dúvidas na identificação é aconselhável obtenção de fotos de cada detalhe e anotações de cada característica. Para evitar o sacrifício para depósito e coleções, somente os animais mortos serão levados para identificação e depositados em coleções científicas.



Figura 8-102: Instalação e revisão da Rede de Neblina.

8.2.1.1.3.1.5 Metodologia para mastofauna de hábito semiaquático

Para a mastofauna aquática foram utilizados os métodos de armadilhas fotográficas e busca ativa, descritas no item anterior.

8.2.1.1.3.1.6 Mastofauna da Área de Influência Indireta (AII)

Na preparação da lista de espécies de mamíferos identificadas na região da área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, utilizamos como fonte de referência o Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022).

Tabela 8-75: Espécies de possível ocorrência para a AII da PCH Paranhos Montante.

Ordem/família/espécie	Nome popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça da espécie		
							PR	BR	IUCN
CETARTIODACTYLA									
Mazama americana	veado-materio	-	M	Fl	FRU, HER/terrestre	-	VU	-	DD
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	-	M	Fl, AA	FRU, HER/terrestre	-	-	-	LC
Tayassuidae									
Pecari tajacu	cateto	-	M	Fl, AA	FRU, HER/terrestre	-	VU	-	LC
CARNIVORA									
Felidae									
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	-	P	Fl, AA	CAR/escansorial	M	VU**	VU	VU
Leopardus colocolo	gato-palheiro	-	P	Fl, AA	CAR/terrestre	-	-	VU	NT
Leopardus wiedii	gato-maracaja	-	P	Fl	CAR/escansorial	-	VU	VU	VU
Puma concolor	onça-parda	-	G	Fl, AA	CAR/terrestre	-	VU	VU	LC
Leopardus pardalis	jaguatirica	-	M	Fl, AA	CAR/terrestre	-	VU	-	LC
Herpailurus yagouaroundi	jaguarundi	-	P	Fl, AA	CAR/terrestre	B	DD	VU	LC
Canidae									
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	-	P	Fl, FG, AA	ONI/terrestre	B	-	LC	LC
Lycalopex gymnocercus	raposa-do-campo	-	P	AA	INS, ONI	-	-	-	LC
Procyonidae						-			
Procyon cancrivorus	mão-pelada	-	P	Bn, Fl	ONI/terrestre	-	LC	LC	LC
Nasua nasua	quati	-	P	Fl	ONI/terrestre	B	-	LC	LC
Mustelidae									
Galictis cuja	furão	-	P	Bn, Fl, AA	CAR/terrestre	B	-	LC	LC
Eira barbara	irara	-	M	Fl	ONI/terrestre	B	-	LC	LC
Lontra longicaudis	lontra	-	M	Bn, Fl	CAR/semiaquático	M	VU	-	NT
PILOSA									
Myrmecophagidae									
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	-	P	Fl, AA	Mirmecófago/escansorial	-	-	LC	LC
PRIMATES									
Cebidae									
Sapajus nigritus	macaco-prego	endêmico-Mata Atlântica	P	Fl	FRU, ONI/arborícola	B	-	-	NT
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	-	P/M	Fl, AA	FRU, ONI/escansorial	B	-	LC	LC
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta	-	P/M	Fl, AA	FRU, ONI/escansorial	B	-	-	LC

Ordem/família/espécie	Nome popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça da espécie		
							PR	BR	IUCN
Gracilinanus microtarsus	cuíca	-	P	Fl	FRU, ONI/escansorial	-	DD	-	LC
Monodelphis dimidiata	cuíca	-	P	Fl	-		DD	-	LC
Monodelphis sp.	cuíca	-	-	-	INS, ONI/terrestre	-	-	-	-
Marmosa paraguayana	cuíca	-	P	Fl	INS, ONI/terrestre	-			
LAGOMORPHA									
Leporidae									
Lepus europaeus	lebre	-	-	-	HER/terrestre	-	-	-	-
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	-	P	Fl	HER/terrestre	-	VU	-	EN
PERISSODACTYLA									
Tapiridae									
Tapirus terrestres	anta	-	G	Fl, AA	HER, FRU/terrestre	-	EN	VU	V U
CINGULATA									
Dasypodidae									
Euphractus sexcinctus	tatu -peba	-	M	Fl, AA	INS, ONI/semifossorial	B	-	-	LC
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	-	M	Fl, AA	INS, ONI/semifossorial	B	-	-	LC
RODENTIA									
Sciuridae									
Guerlinguetus ingrami	caxinguelê	-	P	Fl	FRU, GRA/escansorial	-	-	-	-
Cricetidae						-			
Akodon sp.	rato-do-chão	-	P	Fl	INS, ONI/terrestre	-	-	-	-
Delomys dorsalis	rato-do-chão	-	P	Fl		-	-	-	LC
Euryoryzomys russatus	rato-do-chão	-	P	Fl	FRU, GRA	-	-	-	LC
Necromys lasiurus	rato-do-chão	-	P	Fl, AA	ONI	-	-	-	LC
Nectomys squamipes	rato-d'água	-	P	Fl, AA	FRU, ONI/semiaquático	-	-	-	LC
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato	-	P	Fl, AA	FRU, ONI/escansorial	-	-	-	LC
Sooretamys angouya	rato-do-mato	-	P	Fl, AA	FRU, ONI/escansorial	-	-	-	LC
Thaptomys nigrita	rato-do-chão	-	P	Fl, AA	INS, ONI/terrestre	-	-	-	LC
Echimyidae									
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	-	M	-	HER/semiaquático	-	-	-	LC
Caviidae									
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	-	G	Bn, Fl	HER/terrestre	B	-	LC	LC
Cavia aperea	preá	-	P	AA	HER/terrestre	-	-	-	LC
Dasyproctidae									
Dasyprocta azarae	cutia	-	M	Fl	FRU, GRA/terrestre	-	-	LC	DD

Ordem/família/espécie	Nome popular	Classificação da espécie	Classe de tamanho	Tipo de habitat	Guilda trófica	Grau de sensibilidade	Status de ameaça da espécie		
							PR	BR	IUCN
Cuniculidae									
Cuniculus paca	paca	-	M	Bn, Fl	FRU, HER/terrestre	-	EN	LC	LC
Erethizontidae									
Coendou spinosus	ouriço-cacheiro	-	M	Fl, AA	FRU/arborícola	-	-	-	LC

Referências: Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022, IUCN 2023, ICMBio 2022). Legenda para Classe de tamanho: P-pequeno, M-médio ou G-grande porte. Tipo de Habitat: Fl: Florestas contínuas; AA: áreas abertas (campos, pastagens e plantios); Bn. Guilda trófica: CAR: Carnívoro; INS: Insetívoro; ONI: Onívoro; HER: Herbívoro; FRU: Frugívoro. Registro: Grau de sensibilidade às alterações ambientais: A-alto, M-médio; B-baixo. Status de ameaça: NT: Quase Ameaçadas; VU: Vulnerável; DD: Dados Insuficientes; EN: Em Perigo; NT: Quase Ameaçadas; LC: Pouco Preocupante; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção.

8.2.1.1.3.1.7 Caracterização dos pontos amostrados

A distribuição espacial das faunas e áreas amostradas encontra-se na imagem abaixo. Analisando os registros nos ambientes e fisionomias amostradas, pode-se dizer que apesar das diferenças entre os ambientes houve registro de espécies nas áreas de fragmentos de vegetação, áreas de transição, bordas, mata ciliar, lavouras, estradas e acessos.

A seguir apresentamos as coordenadas áreas amostradas e os respectivos mapas abrangendo a primeira (29 maio à 03 de junho de 2023) e segunda (18 e 23 de setembro de 2023) campanha.

Tabela 8-76: Pontos de instalação das armadilhas da primeira e segunda campanhas.

Armadilhas	Coordenadas geográficas		Campanha
	X	Y	
AF - Armadilha Fotográfica 01	297504.13	7157900.03	1°
AF - Armadilha Fotográfica 02	299635.00	7161509.00	1°
AF - Armadilha Fotográfica 03	297926.29	7162055.53	1°
AF - Armadilha Fotográfica 04	295876.00	7160133.00	1°
AF - Armadilha Fotográfica 05	294708.00	7160535.00	1°
AF - Armadilha Fotográfica 06	295055.26	7161881.23	1°
AST - Linha de Armadilha 01	297656.44	7158002.48	1°
AST - Linha de Armadilha 02	299530.00	7161265.00	1°
AST - Linha de Armadilha 03	297846.09	7161994.64	1°
AST - Linha de Armadilha 04	295688.00	7160050.00	1°
AST - Linha de Armadilha 05	294764.00	7160682.00	1°
AST - Linha de Armadilha 06	295036.49	7161689.24	1°
RN - Rede de Neblina 01	297886.64	7158225.19	1°
RN - Rede de Neblina 02	299652.65	7161469.19	1°
RN - Rede de Neblina 03	297799.14	7161987.16	1°
RN - Rede de Neblina 04	295790.00	7159999.00	1°
RN - Rede de Neblina 05	294708.00	7160535.00	1°
RN - Rede de Neblina 06	295058.00	7161760.08	1°
AF - Armadilha Fotográfica 01	297957.00	7158120.00	2°
AF - Armadilha Fotográfica 02	299603.73	7161458.07	2°
AF - Armadilha Fotográfica 03	297609.40	7161952.58	2°
AF - Armadilha Fotográfica 04	295688.00	7160026.00	2°
AF - Armadilha Fotográfica 05	294852.58	7160240.46	2°
AF - Armadilha Fotográfica 06	295157.00	7162204.00	2°
AST - Linha de Armadilha 01	297669.00	7157938.00	2°
AST - Linha de Armadilha 02	299590.04	7161408.48	2°
AST - Linha de Armadilha 03	297174.00	7162032.00	2°
AST - Linha de Armadilha 04	295414.00	7160050.00	2°
AST - Linha de Armadilha 05	294878.00	7160310.00	2°

Armadilhas	Coordenadas geográficas		Campanha
	X	Y	
AST - Linha de Armadilha 06	295349.00	7162410.00	2°
RN - Rede de Neblina 01	298208.00	7158278.00	2°
RN - Rede de Neblina 02	299695.97	7161493.31	2°
RN - Rede de Neblina 03	297795.00	7161981.00	2°
RN - Rede de Neblina 04	295797.10	7160032.15	2°
RN - Rede de Neblina 05	294670.00	7160867.00	2°
RN - Rede de Neblina 06	295157.00	7162204.00	2°

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 1° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.7, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 2° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.8, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

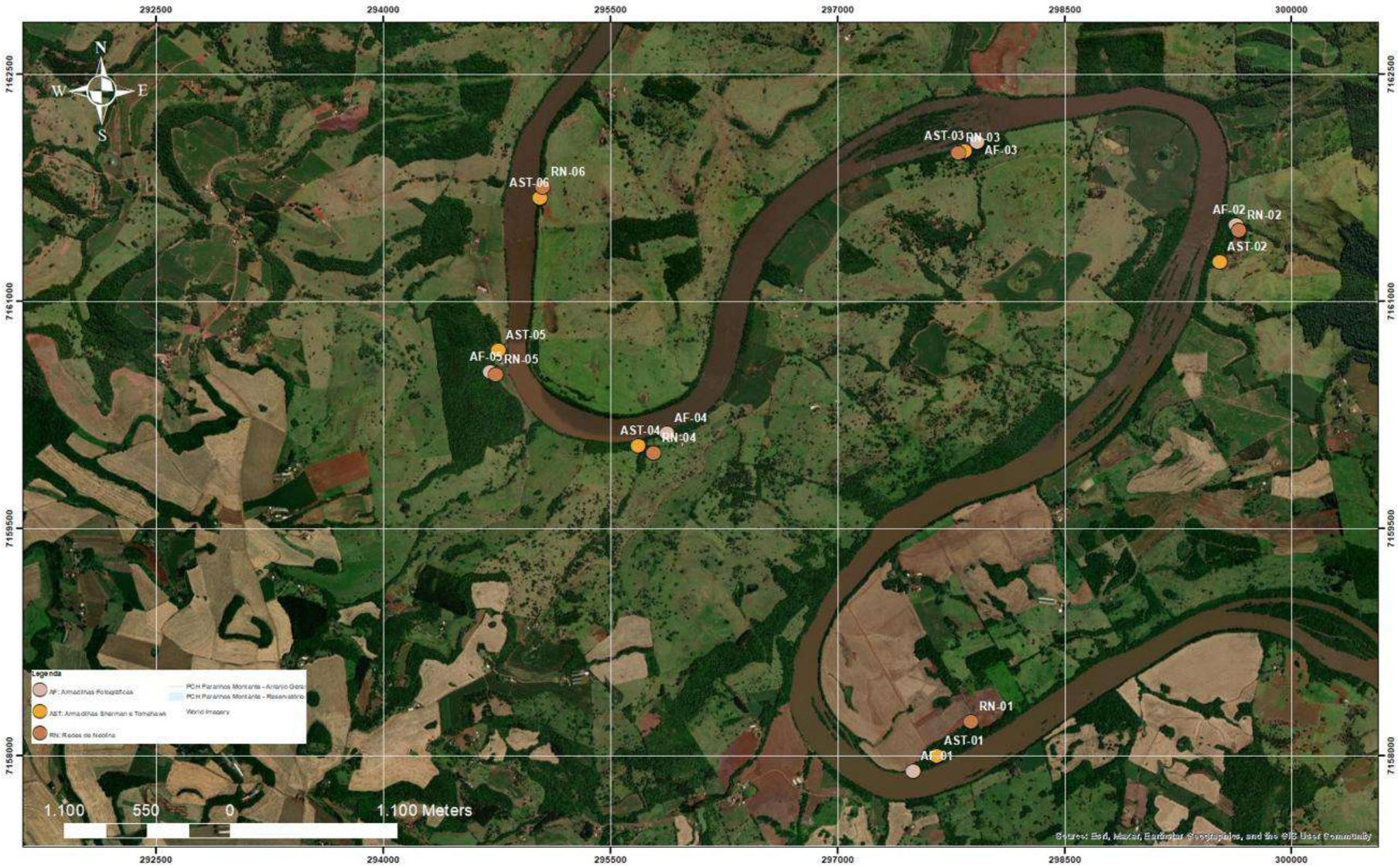


Figura 8-103: Pontos de instalação das armadilhas na primeira campanha.

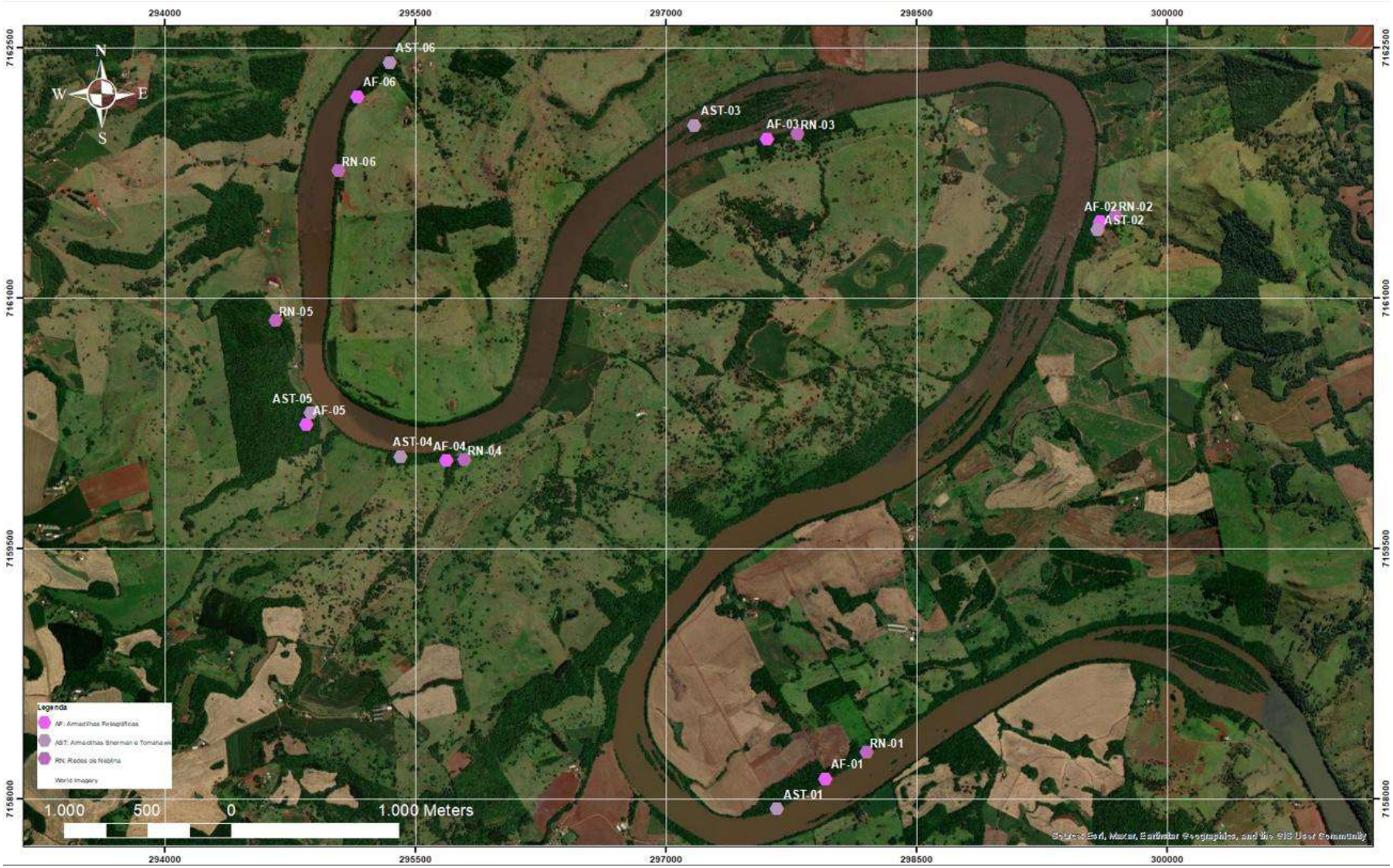


Figura 8-104: Pontos de instalação das armadilhas na segunda campanha.

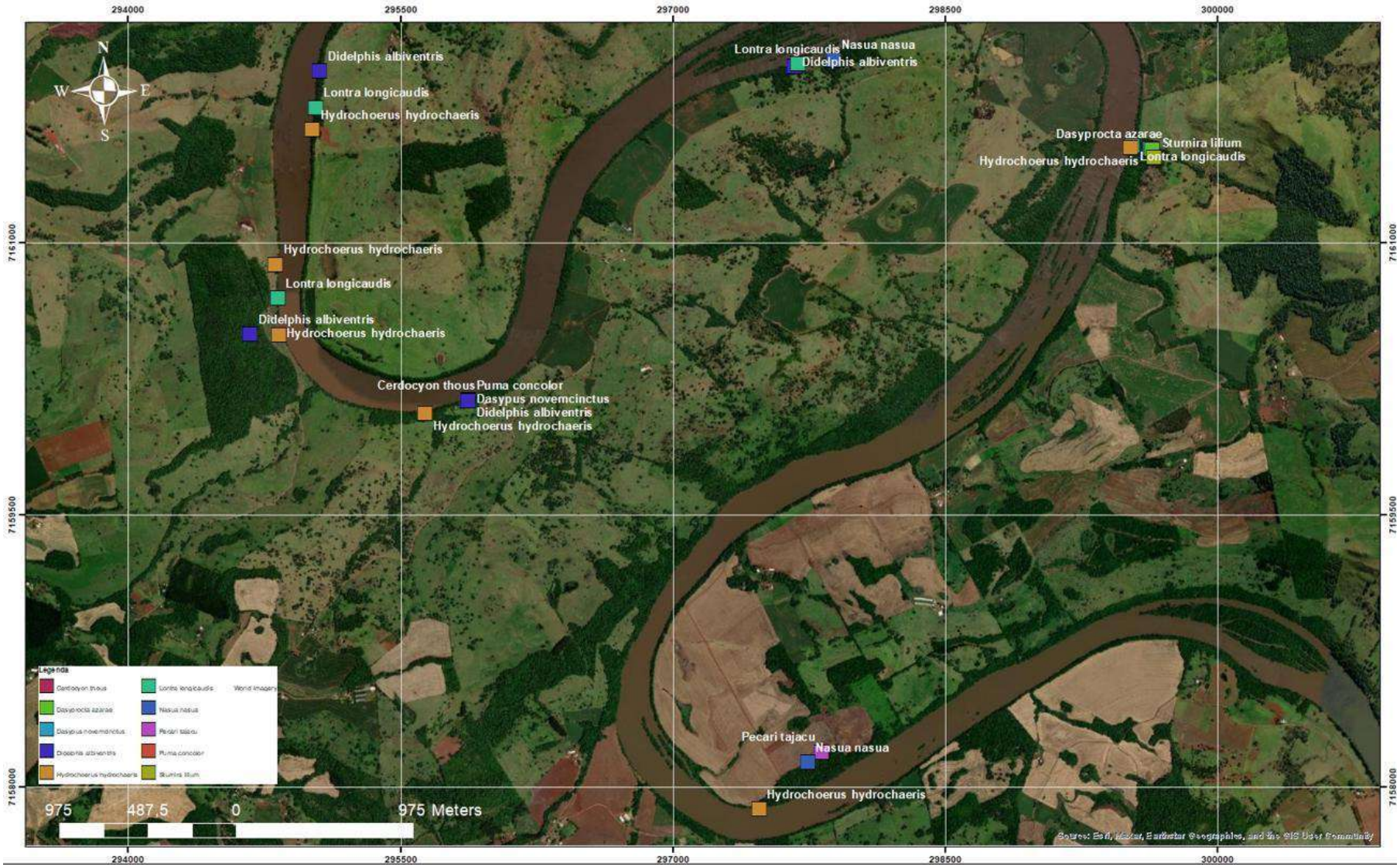


Figura 8-105: Pontos de registros da mastofauna na primeira campanha.

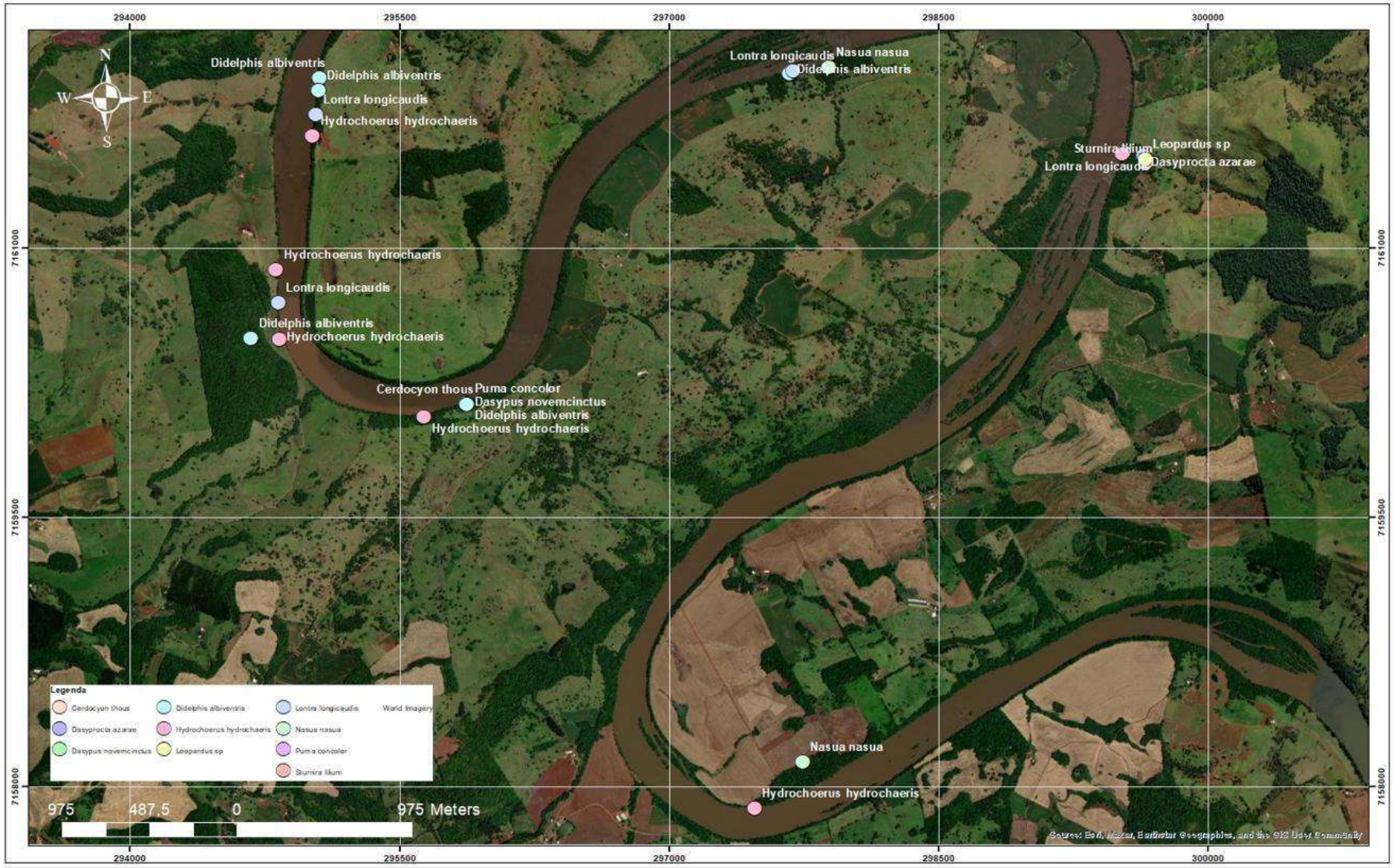


Figura 8-106: Pontos de instalação das armadilhas na segunda campanha.

Tabela 8-77: Coordenadas Geográficas das espécies.

Espécies	Coordenadas UTM		Campanha
	X	Y	
Artibeus lituratus	297795.50	7161979.25	1°
Cerdocyon thous	295876.47	7160132.50	1°
	299715.92	7161414.98	1°
Coendou spinosus	294893.35	7160349.09	2°
Cuniculus paca	294852.48	7160237.41	2°
Dasyprocta azarae	297958.22	7158116.64	2°
Dasypus novemcinctus	295876.44	7160132.73	1°
	299603.81	7161458.17	2°
	297609.99	7161951.69	2°
	295688.72	7160025.39	2°
	294959.45	7160191.58	2°
	294959.00	7160191.00	2°
Didelphis albiventris	297670.36	7161970.97	1°
	295876.60	7160131.85	1°
	294673.00	7160497.00	1°
	295055.19	7161946.58	1°
	297610.59	7161952.48	2°
	295688.30	7160025.65	2°
Hydrochoerus hydrochaeris	297476.00	7157880.00	1°
	295637.00	7160059.00	1°
	294814.00	7160882.00	1°
	295018.33	7161622.85	1°
	297957.07	7158118.46	2°
	297668.63	7157939.69	2°
	299551.25	7161584.18	2°
	294840.17	7160478.29	2°
Leopardus sp	294852.44	7160236.34	2°
Lontra longicaudis	297692.90	7161986.98	1°
	294827.00	7160695.00	1°
	295036.96	7161745.24	1°
	299546.63	7161591.96	2°
Nasua nasua	297743.95	7158140.10	
	297888.98	7162009.06	
Puma concolor	295876.38	7160133.18	1°
Sturnira lilium	299652.76	7161468.91	1°
	295797.52	7160031.84	2°

O mapa contendo o registro das espécies da 1° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.9, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

O mapa contendo o registro das espécies da 2° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.10, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

Ao todo foram instalados seis pontos de armadilhas (Shermam, Tomahawki, Armadilha Fotográfica e Rede de Neblina) distribuídas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d'água. Os pontos de instalação das armadilhas foram pré-

definidos e as coordenadas dos locais de instalação, bem como a margem onde foram dispostas, podem ser visualizados na tabela a seguir.

8.2.1.1.3.1.8 Descrição das análises

Índice de Margalef	Para determinar qual das seis áreas amostrais exibe uma maior riqueza, empregamos o Índice de Margalef. Essa métrica é frequentemente utilizada para comparar a diversidade de diferentes comunidades ecológicas. O Índice de Margalef é uma medida que estima a riqueza de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Valores igual a 1 indicam que a comunidade possui uma riqueza média de espécies, enquanto valores maiores que 1 sugerem uma comunidade mais rica. É fundamental observar que o índice de Margalef é excessivamente influenciado pelo tamanho da amostra e procura corrigir os efeitos da amostragem. Consequentemente, à medida que o esforço de amostragem aumenta, o valor do índice também aumenta (GAMITO et al., 2010).
Curva de Acumulação de Espécies	Para avaliar a riqueza de espécies na área de estudo utilizamos Curva de Acumulação de Espécies. A curva é construída a partir do número de espécies observadas em amostras sucessivas, geralmente em ordem crescente de esforço amostral. A curva começa com poucas espécies e, à medida que mais amostras são coletadas, o número de espécies observadas aumenta. A curva de acumulação de espécies pode ser usada para estimar o número total de espécies presentes em uma área, bem como para comparar a diversidade de espécies entre diferentes áreas ou comunidades. A forma da curva pode variar dependendo da área estudada, do tipo de amostragem e do número de espécies presentes. Em geral, a curva tende a se estabilizar à medida que mais amostras são coletadas, indicando que a maioria das espécies presentes na área já foi observada.
índices de Shannon	Para avaliar a diversidade de espécies entre as seis áreas amostrais utilizamos os índices de Shannon e de Simpson. O índice de Shannon é uma medida da biodiversidade que leva em conta tanto o número de espécies como a sua abundância relativa numa determinada comunidade (MAGURRAN, 2013). O Índice de Shannon (H) é calculado da seguinte maneira: $H = -\Sigma (pi * \ln(pi))$ Onde: H: representa o Índice de Shannon. Pi: é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Quanto maior o valor de H, maior a diversidade da comunidade. Isso ocorre quando a abundância de indivíduos está bem distribuída entre as espécies na comunidade. Um valor de H igual a 0 indica baixa diversidade, o que ocorre quando todas as abundâncias são atribuídas a uma única espécie.
índices de Simpson	O Índice de Simpson é um índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O valor do Índice de Simpson varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior a dominância e maior a

	probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie (MAGURRAN, 2013). Portanto, quanto maior o índice de Simpson, menor é a diversidade. O Índice de Simpson é calculado da seguinte maneira: D = 1 - Σ (pi^2) Onde: D representa o Índice de Simpson. pi é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Σ A soma é realizada para todas as espécies presentes na comunidade.
Índice de Equitabilidade de Pielou	Para analisar a uniformidade na distribuição das espécies nas áreas amostradas, aplicamos o Índice de Pielou. Este índice representa uma métrica de biodiversidade que leva em conta não apenas o número de espécies, mas também a proporção relativa de cada uma delas dentro de uma determinada comunidade. Ele nos auxilia a compreender quão igualitária é a distribuição das espécies nas áreas avaliadas. O índice é calculado da seguinte forma: J´= H'/ ln(S) Onde: H' é o índice de Shannon S: é o número de espécies na comunidade ln(S): é o logaritmo natural do número de espécies. O índice varia de 0 a 1, com valores mais elevados indicando uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies da comunidade. Um valor 0 indica uma comunidade com apenas uma espécie, enquanto um valor 1 indica uma comunidade com uma distribuição perfeitamente uniforme de indivíduos entre todas as espécies. O índice de uniformidade de Pielou é amplamente utilizado em estudos ecológicos para comparar a uniformidade de diferentes comunidades e para avaliar o impacto das mudanças ambientais na biodiversidade (MAGURRAN, 2013).
Índice de Jaccard	Para comparar a similaridade entre as áreas amostrais utilizamos o Índice de Jaccard. Os dados utilizamos nas análises são de presença ou ausência. O Índice de Jaccard varia de 0 (nenhuma espécie compartilhada) a 1 (todas as espécies compartilhadas). Valores mais próximos de 1 indicam maior similaridade entre as comunidades, enquanto valores mais próximos de 0 indicam menor similaridade.

As análises foram realizadas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).

8.2.1.1.3.2 Resultados

Após seis dias de coleta de dados por campanha, obtivemos o registro de 15 espécies divididas em 05 ordens e 11 famílias. Os resultados obtidos no período do levantamento da fauna estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 8-78: Lista das espécies de mamíferos identificados na AID da PCH Paranhos Montante.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça			Ambiente	Guilda	Registro	Áreas						Total de Registro
				IUCN	BR	PR				1	2	3	4	5	6	
Rodentia	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	LC	LC	LC	SAQ	HER	Ves/Vis	1	3	0	2	11	16	33
Rodentia	Caviidae	*Cavia aperea*	preá	LC	-	-	CSR	HER	Vis	0	0	1	0	0	0	1
Rodentia	Erethizontidae	*Coendou spinosus*	ouriço-cacheiro	LC	-	-	ESC	HER	Vis	0	0	0	0	1	0	1
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	paca	LC	-	EN	CSR	HER	Af	0	0	0	0	1	0	1
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	cutia	DD	-	LC	CSR	HER	Af/Ves	1	1	0	0	0	0	2
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	tatu-galinha	LC	LC	LC	SF	ONI	Af/Vis	0	2	1	5	3	0	11
Carnivora	Felidae	*Leopardus sp.*	gato-do-mato	-	-	-	ESC	CAR	Af	0	1	0	0	1	0	2
Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	puma, onça parta	LC	-	VU	CSR	CAR	Af	0	0	0	3	0	0	3
Carnivora	Procyonidae	*Nasua nasua*	quati	LC	-	LC	ESC	ONI	Ves/Vis	2	0	6	0	0	0	8
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	lontra	NT	-	VU	SAQ	CAR	Ves	0	2	1	0	1	1	5
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	LC	LC	LC	CSR	ONI	Af/Ves	0	1	0	1	0	0	2
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	gambá-de-orelha-branca	LC	-	LC	ESC	ONI	Af/Vis/Cap	2	0	2	4	3	2	13
Didelphimorphia	Didelphidae	*Phylander sp.*	cuica	-	-	-	ESC	ONI	Cap	0	0	0	0	0	1	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	morcego-das-frutas	LC	-	-	VOA	FRU	Cap	0	0	1	0	0	0	1
Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira lilium*	morcego-fruteiro	LC	-	-	VOA	FRU	Cap	0	1	0	1	0	0	2

Legenda: Guilda: Car: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Her: Herbívoro, He: Hematófago, In: Insetívoro, Oni: Onivóro, Grau de sensibilidade: B: Baixo, M: Médio, A: Alto; Estratégia ecológica: K: K estrategista, R: R estrategista; Hábito: Aq: Aquático, Ar: Arborícola, Fs: Fossorial, Saq: Semiaquático, Esc: Escansorial, Sf: Semi-fossorial, Csr: Cursoriais, Vo: Voador; Classificação tamanho: P: pequeno, M:médio, G:grande; Capacidade de deslocamento:A: alta, M: média, B: baixa; Status de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; Contato: Vis: Visual; Cap: Captura; Af: Armadilha Fotográfica; Ent: Entrevista; Ves: Vestígio. DD - Dados Insuficientes, LC – Pouco preocupante, NT - Quase Ameaçadas, VU – Vulnerável, EN - Em Perigo, CR - Criticamente Ameaçada, RE - Regionalmente Extinta, (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. Status de conservação, segue Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção 2018, PORTARIA Nº 444 e 445, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014 e IUCN, 2023.

8.2.1.1.3.2.1 Comparação entre dados secundários e primários

No que diz respeito à comparação da riqueza de mamíferos terrestres entre os dados secundários e primários, observamos que, conforme os dados secundários, a área da PCH Paranhos Montante apresentou 44 espécies, enquanto nos dados primários foram registradas apenas 15 espécies. Houve a presença de 12 espécies compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, sendo que 32 espécies foram exclusivamente registradas em dados secundários, enquanto apenas 03 foi registrada nos dados primários.

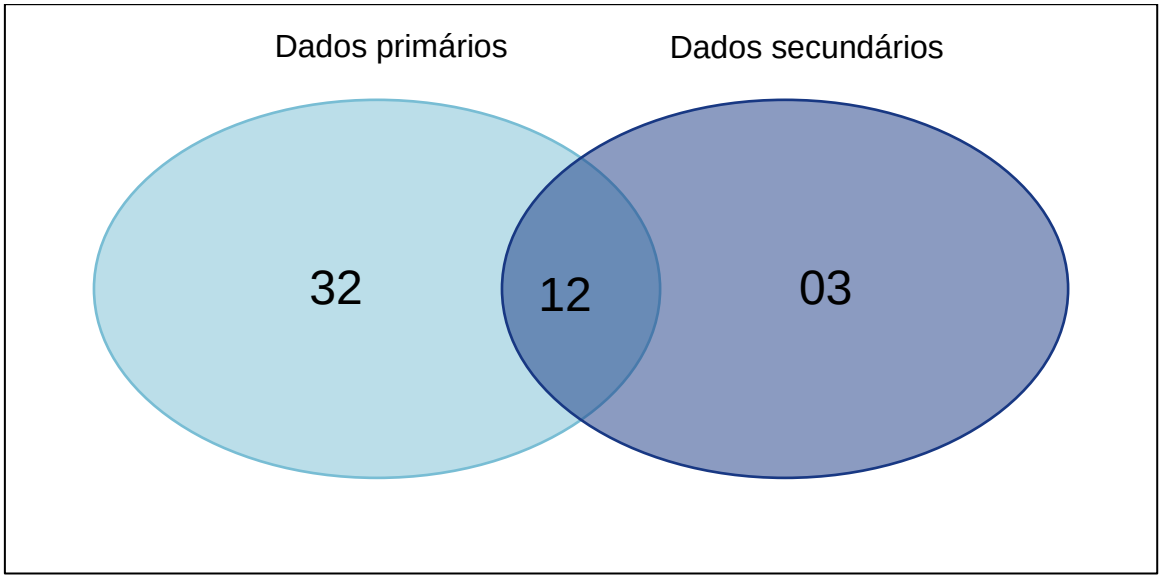


Figura 8-107: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.2 Ordem e família

Foram registradas 05 ordens, sendo a Carnívora e Rodentia as mais representativas com 05 espécies cada. As ordens mais abundantes foram a Rodentia e Carnívora (05 espéceies cada). As ordens menos abundantes foram Cingulata (01 espécie), Chiroptera e Didelphimorphia (02 espécies cada). Foram registradas 11 famílias, sendo a Caviidae, Felidae, Didelphidae e Phyllostomidae as mais representativas com 02 espécies cada, as demais famílias foram representadas com apenas 01 espécie cada.

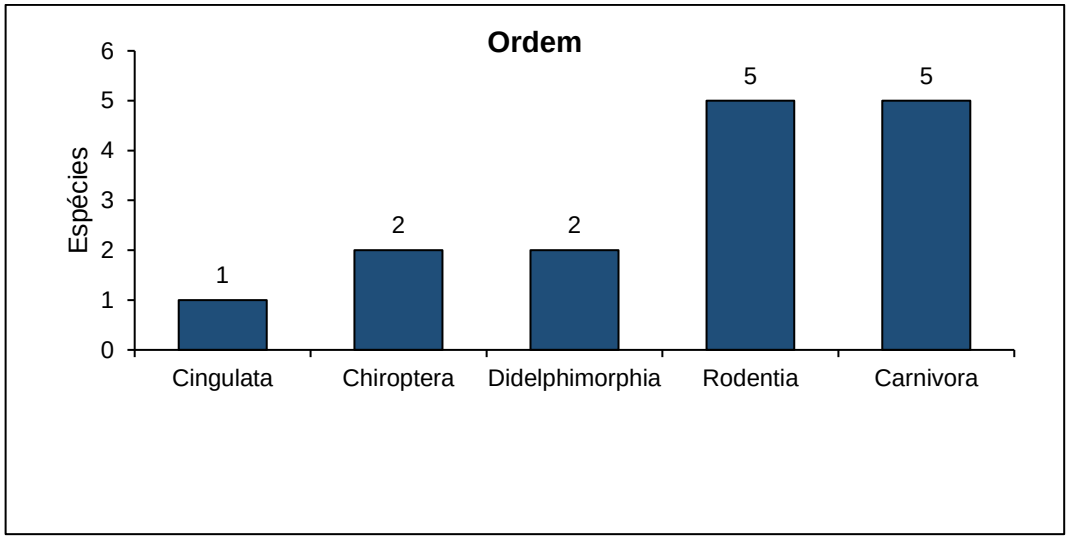


Gráfico 8-164: Representatividades de ordens nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

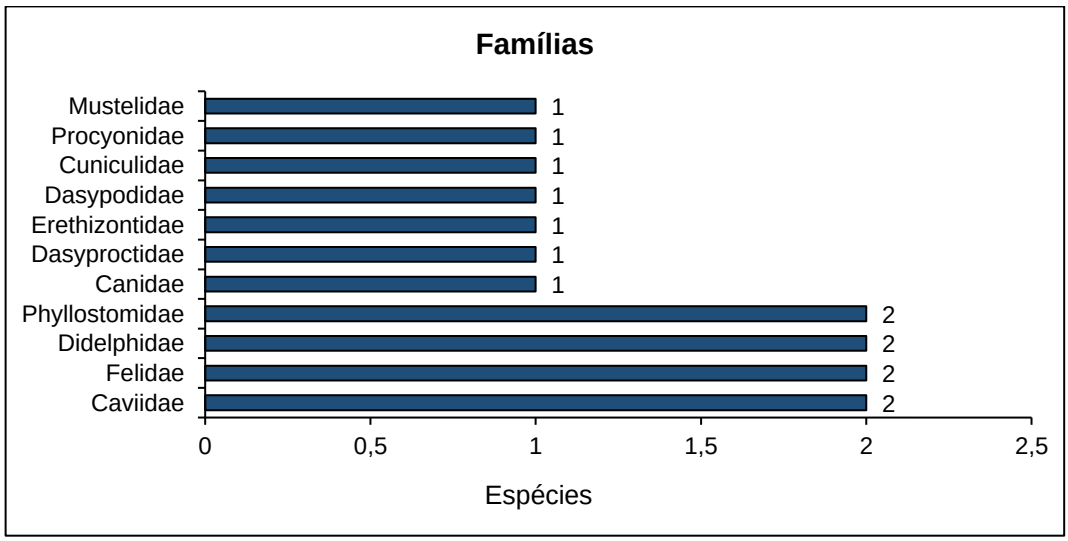


Gráfico 8-165: Representatividades de famílias nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.3 Riqueza e abundância das espécies

Foram registradas um total 15 espécies da mastofauna e um total de 86 indivíduos. As áreas mais ricas foram a FAU 02 e FAU 05 (07 espécies cada), FAU 03 e FAU 04 (06 espécies cada). As áreas menos ricas foram as áreas FAU 01 e FAU 06 (04 espécies cada). As áreas mais abundantes foram a FAU 05 (21 indivíduos), FAU 06 (20 indivíduos) e FAU 04 (16 indivíduos). As áreas menos abundantes foram as FAU 01 (06 indivíduos), FAU 02 (11 indivíduos) e FAU 03 (12 indivíduos).

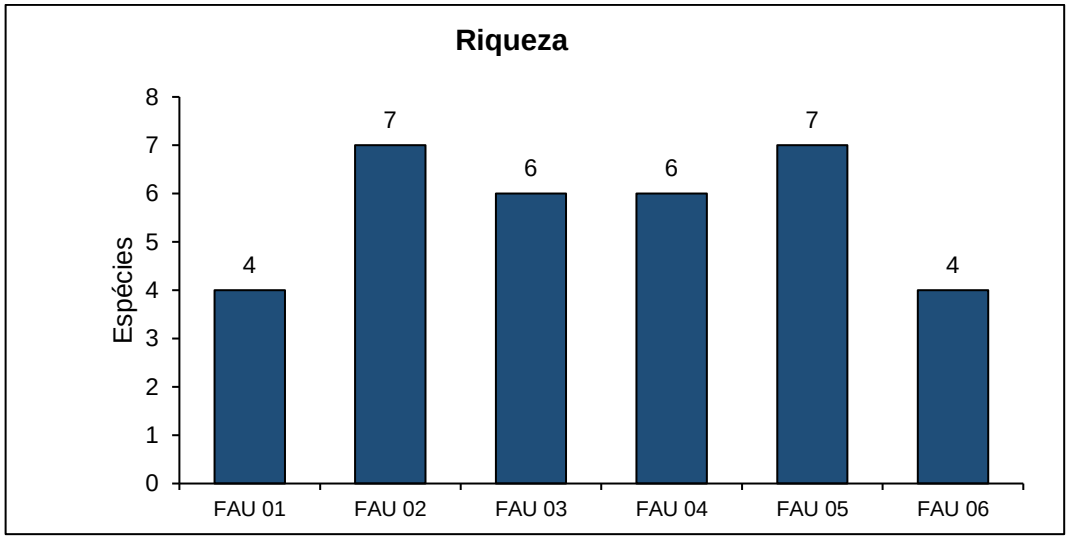


Gráfico 8-166: Riqueza de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

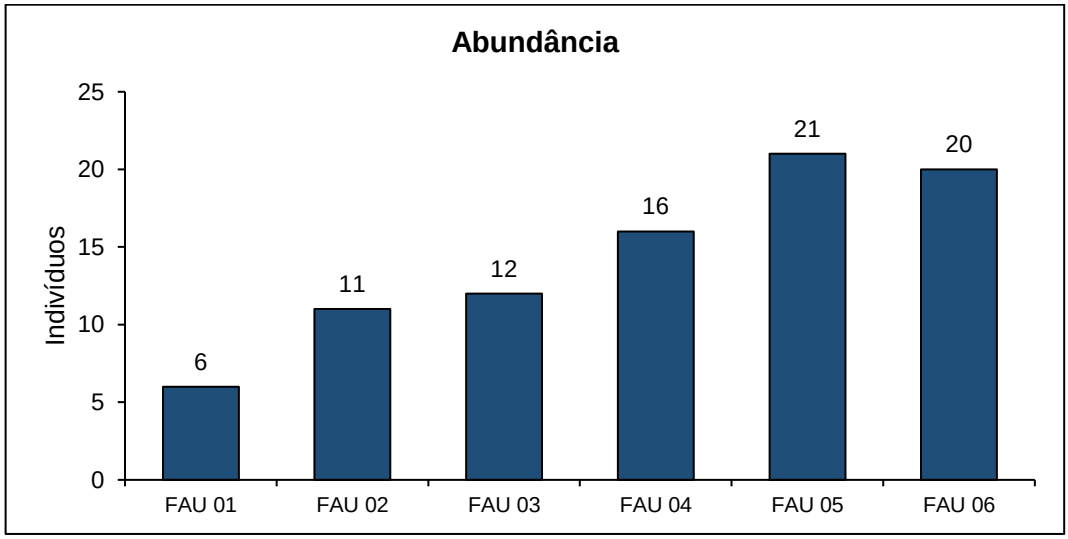


Gráfico 8-167: Abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.4 Índice de Margalef

O Índice de Margalef representa a riqueza de espécies ponderada pela abundância de indivíduos na amostra. Foi registrado maior riqueza na FAU 02 (2,50 espécies), seguida FAU 03 (2,01 espécies) e FAU 05 (1,97 espécies). As áreas com menor riqueza estimada foram a FAU 06 (01 espécie), FAU 01 (1,67 espécies) e FAU 04 (1,80 espécies).

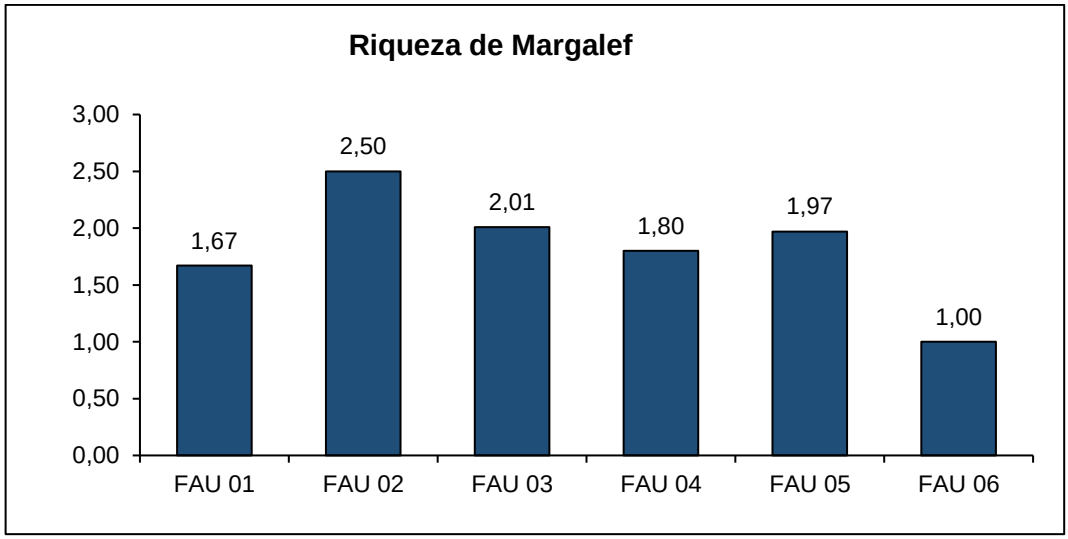


Gráfico 8-168: Riqueza de Margalef para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.5 Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies mostra o número cumulativo de espécies encontradas em uma área ou em uma série de amostras em relação ao esforço amostral, ou seja, ela verifica se a amostragem realizada foi suficiente para registrar o número de espécies total da comunidade faunística. Na área da PCH Paranhos Montante a curva de acumulação de espécies não demostrou tendência a estabilização, portanto, novas espécies podem ser registradas.

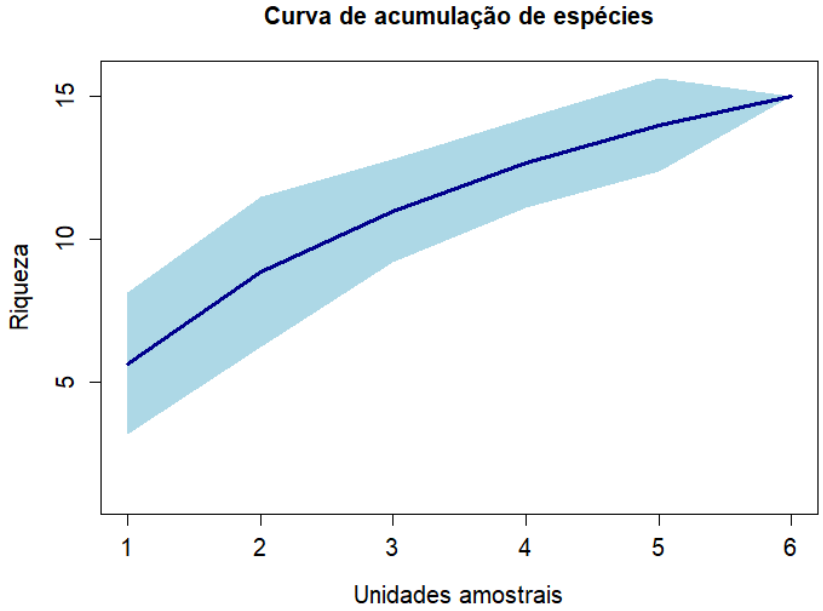


Gráfico 8-169: Representativo da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.6 Índices de diversidade

A diversidade de Shannon se concentra tanto na abundância quanto na equitabilidade das espécies presentes em uma comunidade. Quanto mais alto o valor do Índice de Shannon, maior a diversidade da comunidade e mais uniformemente distribuídas estão suas espécies. Nesse estudo registramos maior diversidade na FAU 02 (1,85), FAU 04 (1,63), FAU 03 e FAU 05 (1,47 cada). As áreas com menor diversidade de Shannon foram as FAU 06 (0,71) e FAU 01 (1,33 cada).

O Índice de Simpson leva em conta a dominância das espécies. Utilizamos nas análises a versão 1-D do Índice de Simpson, portanto, os valores mais altos do índice indicam uma distribuição mais uniforme das espécies e, consequentemente, uma maior diversidade. Valores mais baixos indicam maior dominância de uma ou algumas poucas espécies na comunidade, o que reflete em uma menor diversidade. Quanto a diversidade de Simpson, as áreas FAU 02 (0,83), FAU 04 (0,78) e FAU 01 (0,72) indicaram menor dominância, ou seja, maior diversidade. As áreas com menor diversidade foram FAU 06 (0,36), FAU 05 (0,68) e FAU 03 (0,69).

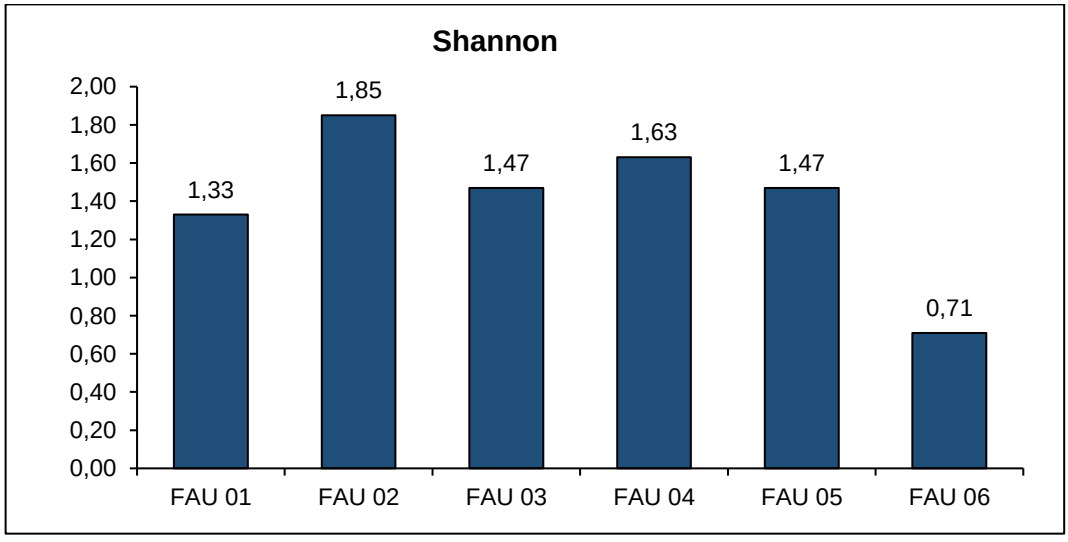


Gráfico 8-170: Gráfico para o índice de diversidade de Shannon da PCH Paranhos Montante.

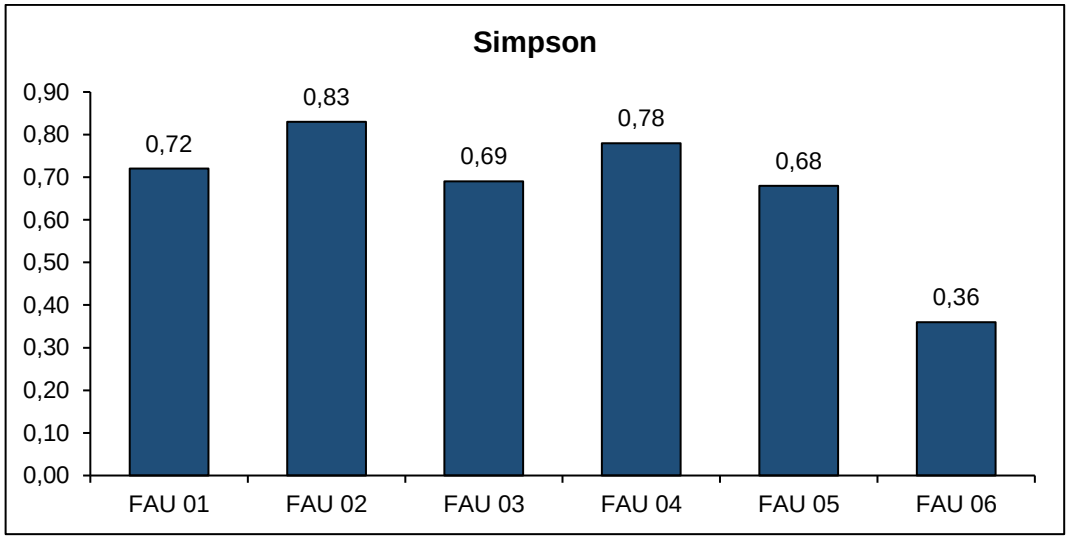


Gráfico 8-171: Gráfico para o índice de diversidade de Simpson da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.7 Índice de Equitabilidade

O Índice de Equitabilidade de Pielou indica a equiparidade dos indivíduos entre as diferenças de espécies. O valor máximo deste índice é 1, o qual indica que todas as espécies da amostra são igualmente abundantes. No estudo atual, áreas mais equitável foram as áreas FAU 01 (0,96), FAU 02 (0,95) e FAU (0,90). As áreas menos equitável foram FAU 06 (0,51), FAU 05 (0,76) e FAU 03 (0,82).

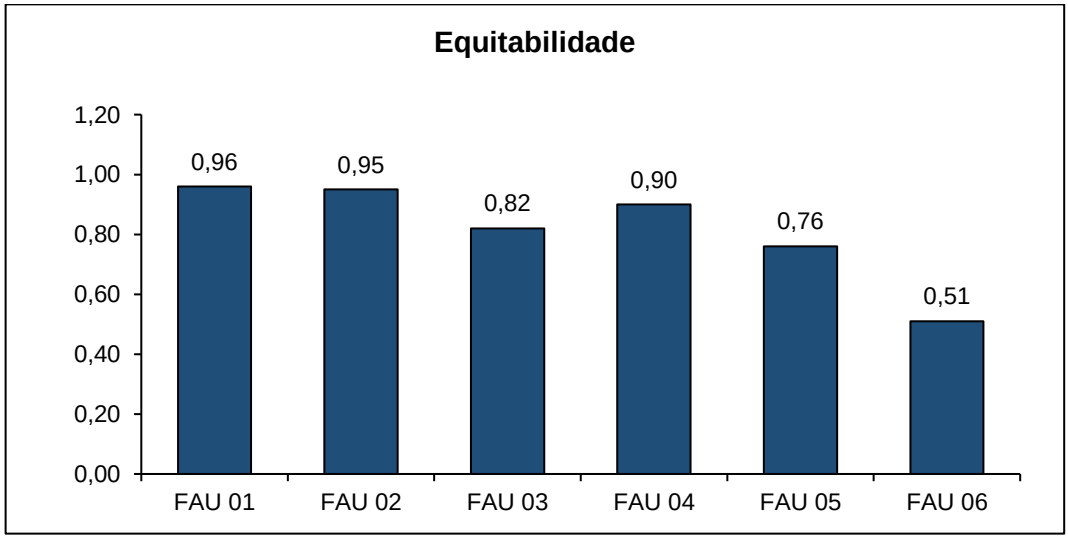


Gráfico 8-172: Gráfico para o índice de equitabilidade de Pielou da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.8 Similaridade de Jaccard

A análise de similaridade entre áreas amostrais foi efetuada a partir do Índice de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total, com dados de presença e ausência das espécies. A similaridade entre as áreas amostrais separou quatro grupos. O primeiro grupo formado pelas áreas FAU 03, o segundo pela FAU 01, a terceira pela FAU 02 e 04 e a quarta pela FAU 05 e FAU06.

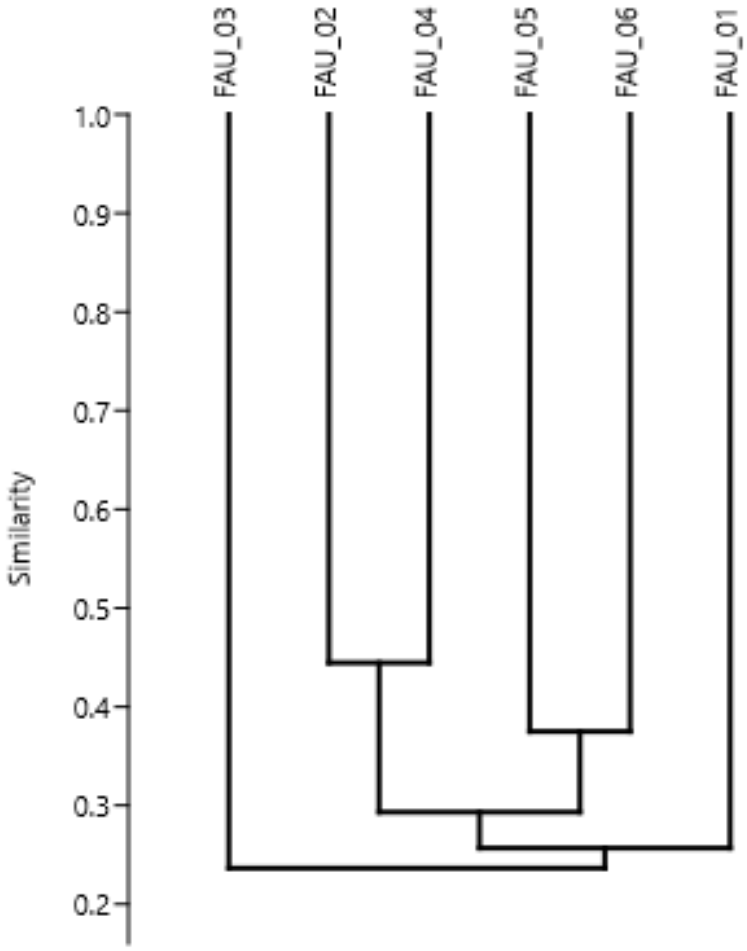


Gráfico 8-173: Gráfico de similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante

8.2.1.1.3.2.9 Ranking de espécies

A espécie com maior número de indivíduos foram a *Hydrochoerus hydrochaeris* (38,37% das espécies), *Didelphis albiventris* (15,121% das espécies) e *Dasypus novemcinctus* (12,79% das espécies). As espécies com menor número de indivíduos foram, *Phylander* sp., *Cavia aperea*, *Coendou spinosus*, *Cuniculus paca*, *Artibeus lituratus* (1,16% das espécies cada).

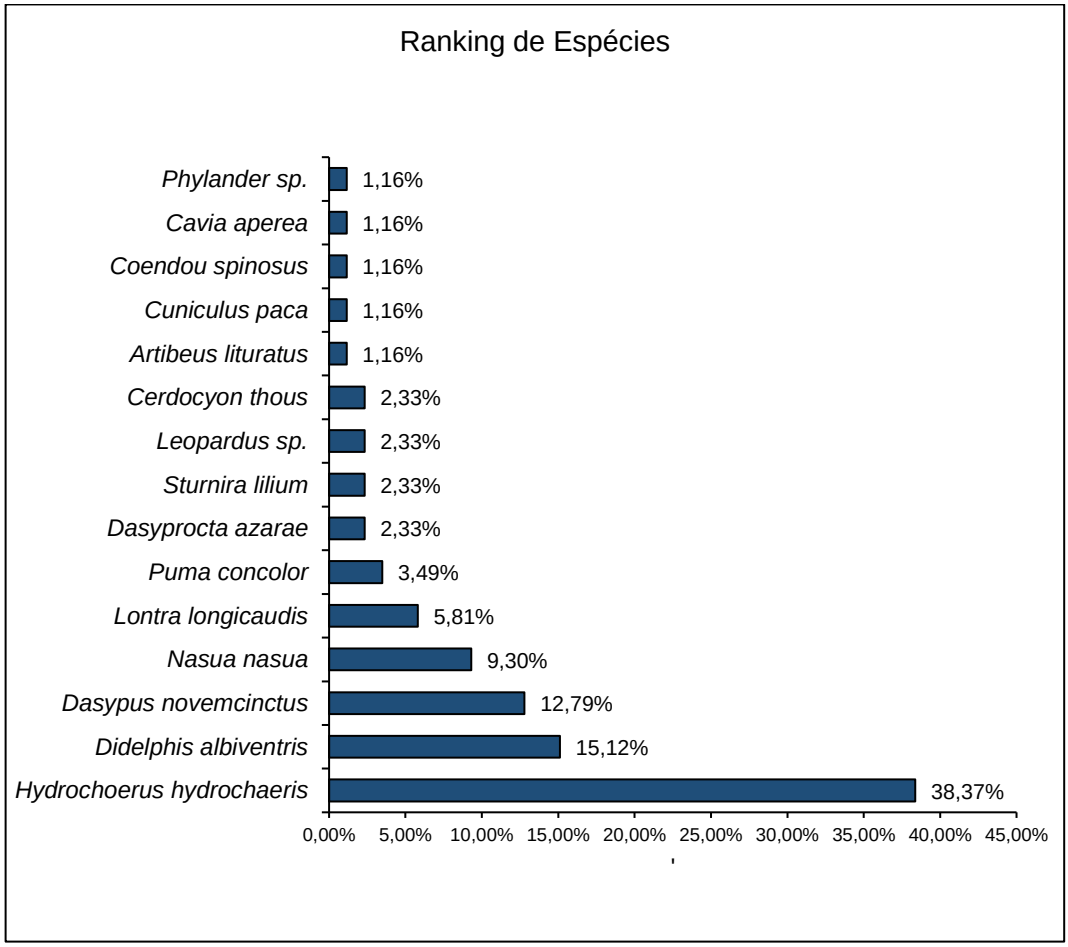


Gráfico 8-174: Porcentagem demonstrativa do número de indivíduos de cada espécie registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.10 Diagrama de Whittaker

O diagrama de Whittaker é uma representação visual que mostra a variação na composição de espécies em diferentes ambientes ou locais. Ele permite comparar a diversidade e a abundância relativa das espécies entre diferentes áreas, destacando se uma comunidade é dominada por algumas espécies altamente

abundantes (baixa diversidade) ou se é composta por várias espécies menos abundantes (alta diversidade). As áreas com menor equitabilidade quanto as abundâncias das espécies foram as áreas FAU 04 (06 espécies, 16 indivíduos) e FAU 03 (06 espécies, 12 indivíduos). As áreas que apresentaram equitabilidade intermediária foram a área FAU 06 (04 espécies, 20 indivíduos), área FAU 05 (07 espécies, 21 indivíduos). As áreas FAU 02 (07 espécies, 11 indivíduos) e FAU 01 (04 espécies, 06 indivíduos) foram as áreas menos ricas e com maior equitabilidade.

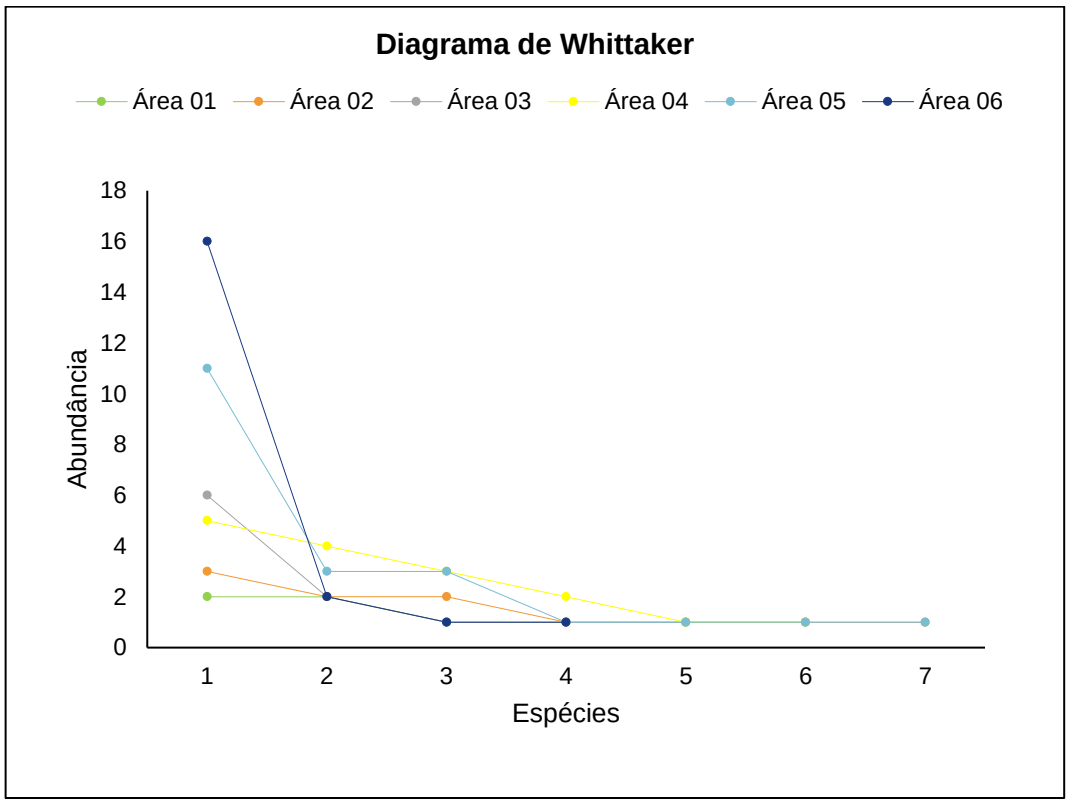


Gráfico 8-175: Diagrama de Whittaker das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.11 Formas de contato

Durante o estudo realizado, foram utilizadas diversas metodologias para registro da fauna. Foram registradas 03 espécies por armadilhas fotográficas e 03 espécies por captura e 02 espécies para cada conjunto de amostragem métodos visual, vestígio e visual, e armadilha fotográfica e vestígio. Além disso, 01 espécie para cada conjunto de amostragem vestígios e armadilha fotográfica, visual e captura e armadilha fotográfica e visual.

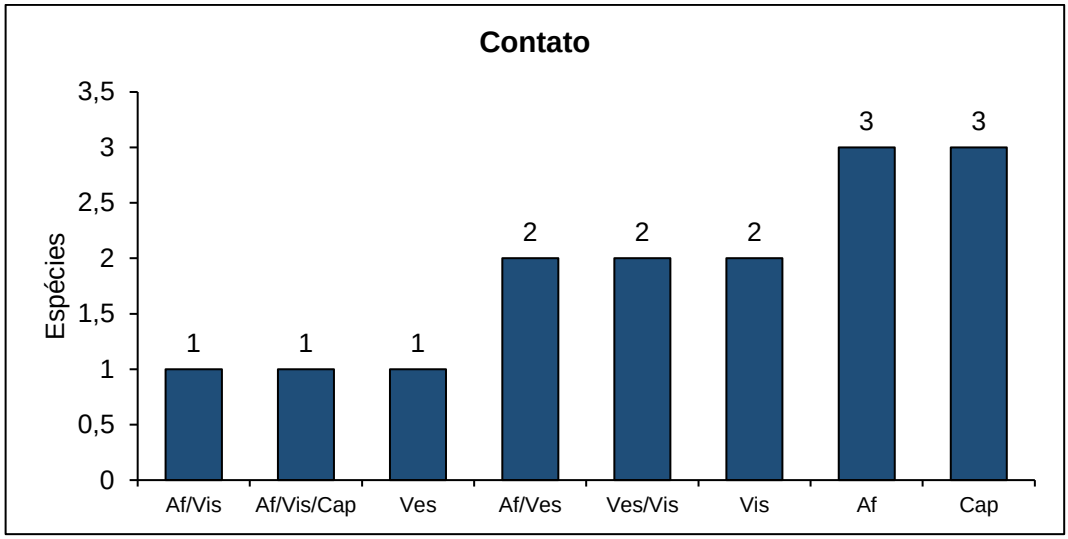


Gráfico 8-176: Registro por métodos de coleta de mamíferos na PCH Paranhos Montante. Cap: captura, Af: armadilha fotográfica, Ves: vestígio.

8.2.1.1.3.2.12 Classe de tamanho

A presença e diversidade de mamíferos de diferentes tamanhos são fundamentais para o funcionamento saudável dos ecossistemas, influenciando diretamente o controle de teias ecológicas. A classificação dos espécimes quanto ao porte foi realizada segundo as medidas fornecidas por Fonseca et al. (1996), no qual é estipulada que as espécies de pequeno porte correspondem a indivíduos com peso médio dos adultos inferior a 1 kg e de médio porte a indivíduos com peso médio dos adultos entre 1 e 10 kg, podendo, como regra geral, ser identificados sem necessidade de captura (ANDRADE et al., 2008).

A maioria das espécies apresentaram tamanho médio (07 espécies), seguida por pequeno porte (05 espécies) e grande porte (02 espécies). Para 01 espécie não foi possível classificar sua classe de tamanho.

Mamíferos de pequeno porte possui uma elevada importância nas cadeias alimentares e da dispersão de sementes, de médio e grande porte estão dentre os melhores grupos para descrever as mudanças na paisagem devido sua grande capacidade de dispersão e hábitos, podendo fornecer informações sobre a perda de hábitat e isolamento das populações (D'ANDREA et al., 2000; CUARÓN, 2000). Mamíferos de grande porte são importantes pois realizam o controle populacional de outras espécies.

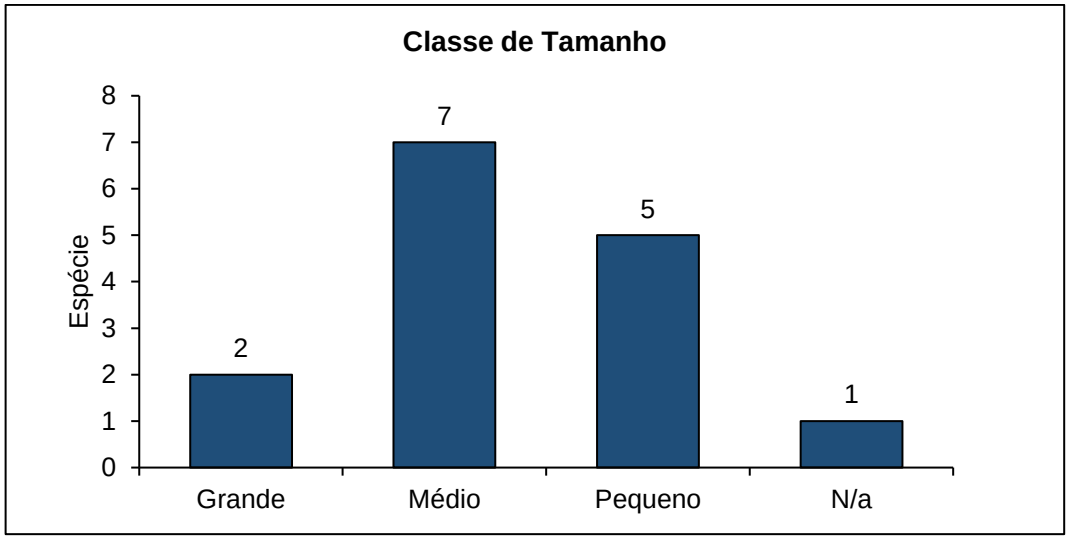


Gráfico 8-177: Classe de tamanho das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.13 Guildas tróficas

Guildas tróficas são conjuntos de espécies que compartilham recursos alimentares semelhantes dentro de um ecossistema. Das espécies registradas neste estudo, as onívoras e herbívoras representaram o maior número (05 espécies cada), seguido pelas guildas carnívoras (03 espécies) e frugívora (02 espécies). Animais onívoros são aqueles que habitualmente possuem uma grande plasticidade alimentar, ou seja, podem alimentar-se tanto de animais quanto de plantas e algas. Herbívoros são animais que se alimentam principalmente de plantas, como folhas, caules, frutas, sementes e outros produtos vegetais. Por outro lado, carnívoros são animais que se alimentam principalmente de carne de outros animais. Isso inclui presas vivas ou carcaças de animais mortos, portanto, esses animais são de topo de cadeia. Espécies onívoras são animais que se alimentam de uma variedade de alimentos, incluindo tanto materiais de origem vegetal quanto animal. Sua dieta é composta por uma mistura de itens como frutas, vegetais, insetos, pequenos animais e, em alguns casos, até mesmo outros vertebrados. A capacidade de consumir uma ampla gama de alimentos confere a essas espécies uma flexibilidade alimentar que pode ser vantajosa em diferentes ambientes e condições.

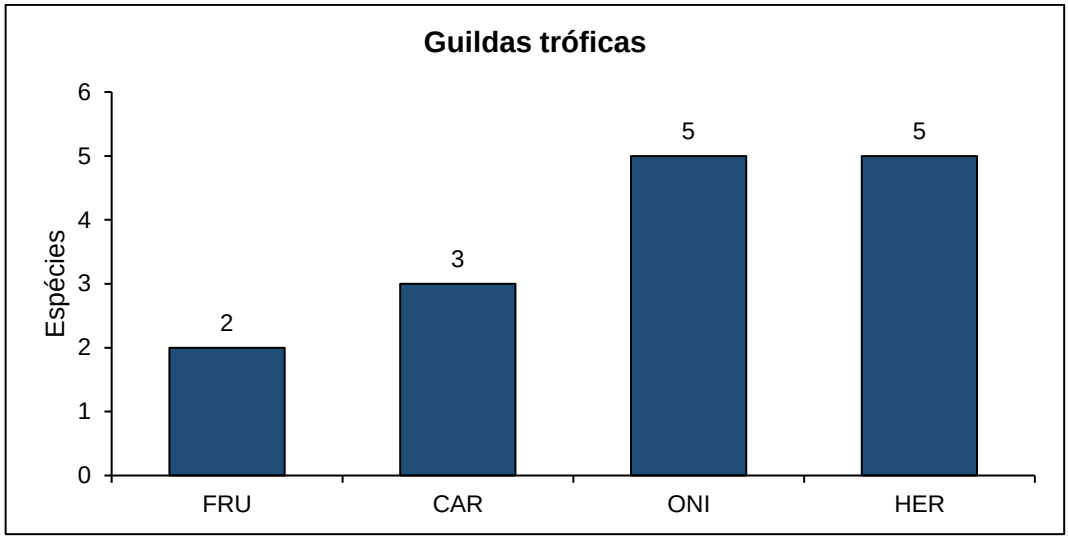


Gráfico 8-178: Guildas Tróficas das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.14 Grau de sensibilidade às alterações ambientais

O grupo dos mamíferos tem sido considerado como uma das comunidades mais influenciadas pela fragmentação de habitat, devido às características biológicas das espécies. Uma vez que a maioria dessas espécies necessita de grandes áreas de vida com alto grau de preservação, possui maior exigência de recursos para sua sobrevivência e apresenta baixas taxas reprodutivas (PRADO et al., 2008; JURASZEK et al., 2014).

A redução e a fragmentação florestal causam diversos prejuízos à fauna, tais como: redução de abrigo, de alimento disponível e de locais para reprodução; podem ocasionar aumento ou redução do fluxo da fauna de acordo com as espécies afetadas, expondo-as aos predadores e à caça; e ocasiona isolamento populacional, responsável por menor troca genética entre os indivíduos, que causa redução populacional da fauna local e até mesmo a extinção de espécies da região (MARTINS; MOLINA et al., 2008).

Para o grau de sensibilidade às alterações ambientais para cada espécie registrada, utilizou-se como referência os dados encontrados na IUCN. Das 15 espécies registradas 05 delas possuem um grau de sensibilidade médio, 04 espécies possuem grau de sensibilidade alto, 03 espécies possuem grau de sensibilidade baixa. Para 03 espécies não foi possível apresentar dados de grau de sensibilidade devido a falta de dados na literatura.

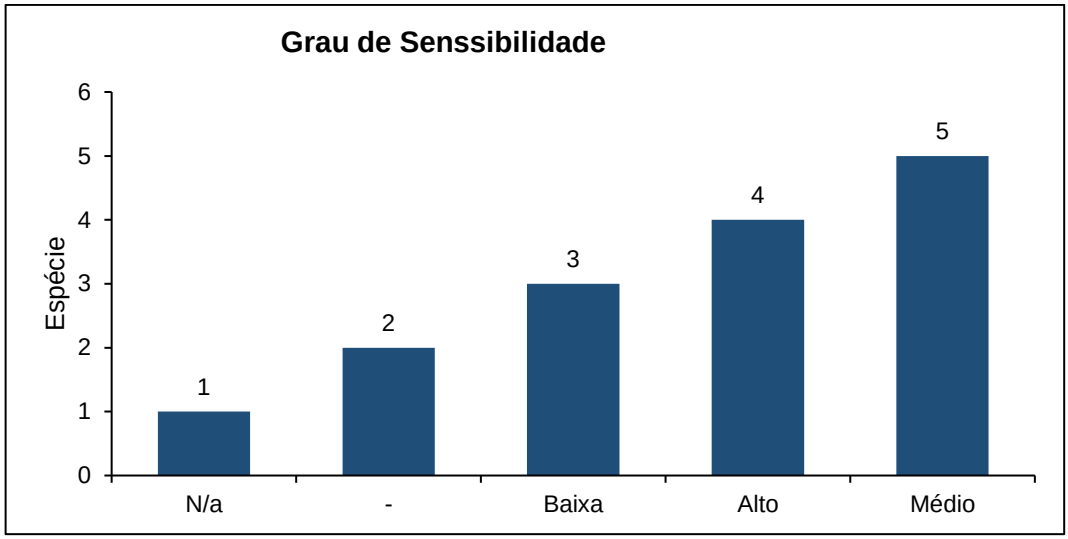


Gráfico 8-179: Grau de sensibilidade das espécies de acordo com as especificações da IUCN.

8.2.1.1.3.2.15 Estratégia ecológica (K e r)

As espécies podem ser limitadas pelas taxas de crescimento populacional (estrategistas r) ou pela capacidade de suporte do ambiente (estrategistas K) (MACARTHUR; WILSON, 1967). Macarthur e Wilson (1967) formularam a hipótese de que habitats sujeitos a alta taxa de mortalidade, independente da densidade, selecionarão espécies que alocam, proporcionalmente, maior esforço à reprodução (estrategistas do tipo r) enquanto habitats com taxas de mortalidade dependentes da densidade escolherão genótipos com maior capacidade competitiva, alocando, também, maior quantidade de energia às atividades de crescimento e manutenção (estrategistas do tipo K). Numa população em que atua a seleção tipo r, observa-se relação com uma história vital de habitat imprevisível e ciclo curto.

As espécies K são competidoras com outras espécies, competindo por espaço em nichos ecológicos já ocupados, limitados pela capacidade de suporte ambiental K. Geralmente, são indivíduos de vida livre que investem em um pequeno número de descendentes. Por outro lado, espécies estrategistas não competem com outras espécies por espaço e comida porque o nicho ecológico está vazio. Dessa forma, seu investimento no número da prole é alto, mesmo que poucos chegam à idade adulta, o que é expresso pela taxa reprodutiva (GARCIA, 2008).

Das espécies registradas nesse estudo 05 são consideradas K estrategistas e para 01 não foi possível encontrar a estratégia.

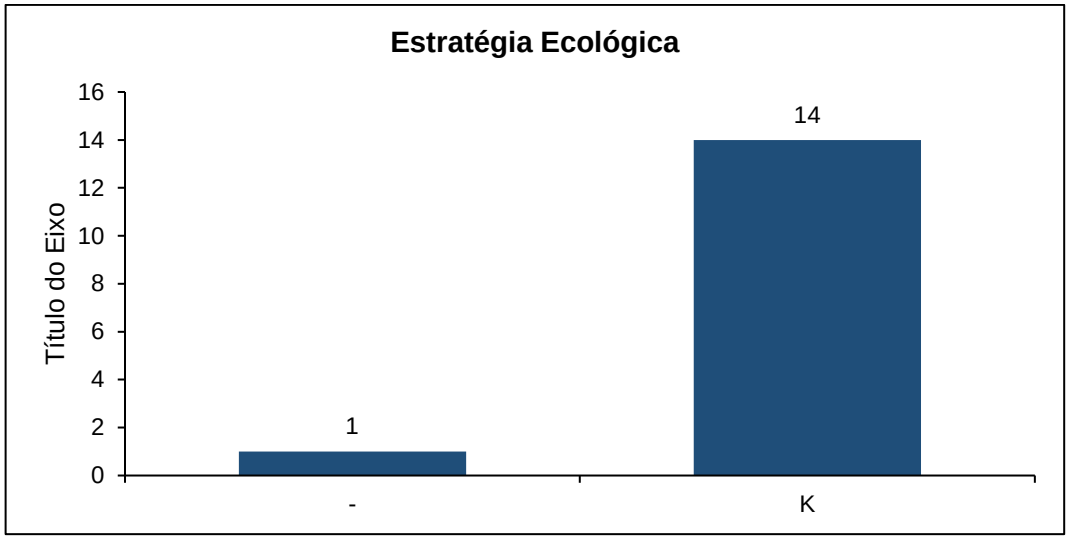


Gráfico 8-180: Espécies K e r estrategistas registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.16 Capacidade de deslocamento

Pesquisas referentes que avaliam a área de vida de mamíferos têm crescido ao longo dos anos (PREVEDELLO et al., 2008). Entretanto, na região sul do Brasil ainda é pouco conhecida a distribuição da área de vida da maioria das espécies (CÁCERES et al., 2008). A capacidade de deslocamento de um animal, juntamente com suas necessidades biológicas é que definem se ele vai precisar (e conseguir ou não) sair de um fragmento para chegar a outro, ou simplesmente para alcançar um determinado sítio reprodutivo. De fato, o deslocamento também pode ser influenciado pela qualidade do hábitat local que pode facilitar ou impedir o deslocamento dos indivíduos (GASCON et al., 1999). Assim, a capacidade de deslocamento e a área de vida dos organismos podem ser afetadas de diferentes maneiras por fatores externos (e.g. paisagem ecológica e fatores abióticos, como temperatura e umidade) e por fatores internos (e.g. sexo, biomassa, tamanho) (NATHAN et al., 2008).

Outro aspecto importante, é o aporte de recursos que a matriz pode oferecer aos animais. Esses recursos podem ser escassos ou ainda não serem encontrados no fragmento (GASCON et al., 1999). Entender a dinâmica de deslocamentos dos organismos entre fragmentos florestais é fundamental para a compreensão do processo de fragmentação e suas possíveis consequências sobre vários grupos animais. Nesse estudo foram registradas 06 espécies de baixa capacidade de deslocamento, 05 espécies foram categorizadas como de média

capacidade de deslocamento e para 04 foram categorizadas como de alta capacidade de deslocamento.

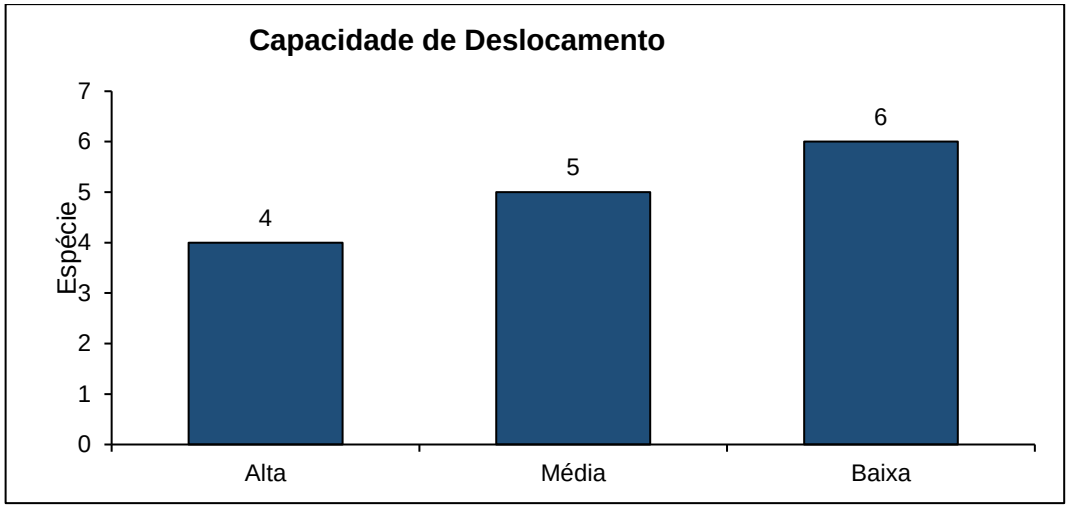


Gráfico 8-181: Capacidade de deslocamento das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.2.17 Espécies ameaçadas

Espécies ameaçadas de extinção são aquelas que estão sob perigo de desaparecer da natureza. Vários fatores podem causar esse desaparecimento, dentre eles podemos citar a destruição e fragmentação de ambientes e habitats, a pressão cinegética bem como o tráfico de animais silvestres, e a inserção de espécies exóticas (SANTANA, 2016).

Os graus de ameaça das espécies foram consultados em bases oficiais de diferentes níveis. Em nível global, foi consultada a listagem de espécies ameaçadas na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2023). Para a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional, foi consultada a listagem elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, instrumentalizada na portaria do Ministério do Meio Ambiente no 444, de 17 de dezembro de 2014 (ICMBIO, 2014). A nível estadual, valendo-se da Lista das espécies de mamíferos ameaçados no estado do Paraná (IAP, 2010).

Para a mastofauna registrada nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante, três espécies são consideradas ameaçadas de extinção, sendo elas: *Lontra longicaudis* encontra-se quase ameaçado (NT) a nível global e vulnerável (VU) a nível

estadual. *Cuniculus paca* encontra-se como em perigo (EN) em nível estadual e *Puma concolor*, encontra-se como vulnerável a nível estadual. *Lontra longicaudis*, também conhecida como lontra, é um mamífero semi-aquático da família Mustelidae. Encontrada em diversas regiões da América do Sul, incluindo o Brasil, é especialmente associada a ambientes aquáticos, como rios, lagos e lagoas. Essas lontras têm um papel importante na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, pois se alimentam principalmente de peixes, crustáceos e moluscos, ajudando a controlar as populações de suas presas e contribuindo para a regulação dos ecossistemas aquáticos. A *Cuniculus paca*, conhecido popularmente como paca, é um mamífero roedor pertencente à família Cuniculidae. Encontrada em regiões da América Central e América do Sul, incluindo o Brasil, a paca é um animal de hábitos noturnos e terrestres, preferindo habitats de florestas tropicais úmidas e matas ciliares. Sua dieta é composta principalmente por frutas, folhas, raízes e sementes, sendo considerada uma espécie frugívora-folívora, portanto, desempenha um papel importante na dispersão de sementes e na regeneração de florestas, pois, ao se alimentar de frutas, contribui para a dispersão de sementes por meio de suas fezes. Além disso, é uma presa importante para diversos predadores, onças-pintadas, pumas e seres humanos. Já o *Puma concolor*, é considerado a segunda maior espécie de felídeo do Brasil, são terrestres, com atividades predominantemente noturna.

Tabela 8-79: Lista de espécies ameaçadas de extinção na PCH Paranhos Montante.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome popular	Status de Ameaça		
				IUCN	BR	PR
Rodentia	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	LC	LC	LC
Rodentia	Caviidae	*Cavia aperea*	preá	LC	-	-
Rodentia	Erethizontidae	*Coendou spinosus*	ouriço-cacheiro	LC	-	-
Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	paca	LC	-	EN
Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	cutia	DD	-	LC
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	tatu-galinha	LC	LC	LC
Carnivora	Felidae	*Leopardus sp.*	gato-do-mato	-	-	-
Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	puma, onça parta	LC	-	VU
Carnivora	Procyonidae	*Nasua nasua*	quati	LC	-	LC
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	lontra	NT	-	VU
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	LC	LC	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	gambá-de-orelha-branca	LC	-	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	*Phylander sp.*	cuica	-	-	-
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	morcego-das-frutas	LC	-	-
Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira lilium*	morcego-fruteiro	LC	-	-

8.2.1.1.3.2.18 Endemismo

A biota da Mata Atlântica é extremamente diversificada (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL et al., 2000). Mesmo com extensas áreas ainda pouco conhecidas do ponto de vista biológico, acredita-se que a região abrigue de 1 a 8% da biodiversidade mundial. A considerável diversidade ambiental do bioma Mata Atlântica pode ser a causa da diversidade de espécies e do alto grau de endemismo (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Espécies endêmicas são as espécies que estão limitadas a pequenas áreas, portanto, as regiões com grandes números de espécies endêmicas possuem um alto nível de endemismo (RICKLEFS, 1996). Essas áreas merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas.

Essas espécies são mais vulneráveis e, portanto, mais suscetíveis à extinção que podem ocorrer por causas naturais, mas também pela ação do ser humano. Além das consequências próprias das mudanças climáticas, temos a caça ilegal de animais, a modificação dos habitats ou a introdução de espécies invasoras.

No presente estudo, nenhuma das espécies foi considerada endêmica da Mata Atlântica.

8.2.1.1.3.2.19 Espécies bioindicadoras

Alguns grupos taxonômicos são considerados particularmente importantes para garantir o bom funcionamento dos ecossistemas, servindo como bioindicadores da qualidade e do equilíbrio do ambiente. Entre esses, os mamíferos são comumente utilizados, pois desempenham importantes funções nas comunidades, como, por exemplo, a dispersão de sementes de diversas espécies arbóreas, contribuindo diretamente com a regeneração das florestas (PERES et al., 2016) e a regulação de populações de presas, influenciando a estrutura trófica das comunidades (MILLER et al., 2001).

Algumas espécies de mamíferos, sejam eles de pequeno, médio, grande porte ou morcegos podem ser considerados bioindicadores por estarem associados a

ambientes muito bem conservados ou ocorrerem em áreas perturbadas. Portanto, a simples presença de taxa como estes pode indicar o estado de conservação dos ambientes que habitam.

No grupo dos pequenos mamíferos, em função das características ecológicas de crescimento populacional, estratégias locomotoras e de forrageamento, algumas espécies são menos resilientes às alterações ambientais, e por isso reagem rapidamente de forma positiva ou negativa às mudanças do ambiente (NICOLA, 2009). Sendo consideradas bons bioindicadores dos efeitos e alterações antrópicas ocorridos no ambiente, pois respondem rapidamente a perda, mudanças no hábitat e na estrutura da vegetação (UMETSU; PARDINI, 2007; STONE, 2007).

Já os mamíferos de grande porte, necessitam de grandes áreas para garantir sua sobrevivência, por serem animais que ocupam o topo da pirâmide alimentar, precisam de uma grande área que obtenha presas suficientes para sobreviver, as mudanças de habitat é a principal causa de ameaças a todas as espécies destes grupos, então essas características os tornam bons bioindicadores de impacto das populações locais (DIAS, 2007).

8.2.1.1.3.2.20 Interesse para a saúde pública (espécies sentinelas e sinantrópicas)

As espécies sentinelas por refletirem as perturbações do meio ambiente, podem servir de indicadores da conservação do ecossistema. São necessários levantamentos que utilizem espécies sentinelas ajudando esclarecer aspectos ecológicos e sanitários dessas populações, os quais contribuirão no entendimento da dinâmica de paisagens fragmentadas, e na transmissão bidirecional de doenças infecciosas entre animais domésticos e silvestres (NAVA, 2008).

Animais sinantrópicos são aqueles que são relatadas como potenciais reservatórios de doenças transmissíveis a humanos e animais domésticos. Os animais sinantrópicos geralmente são considerados pragas urbanas devido à sua alta capacidade adaptativa e reprodutiva. Eles utilizam abrigos e alimentos encontrados em áreas urbanas, causando grande incômodo à população. Podem colonizar locais habitados, danificar construções e transmitir doenças a animais e até mesmo aos próprios seres humanos. O desequilíbrio ambiental provocado pela presença de

lixões, pela falta de saneamento básico e pelo tratamento inadequado da água agrava ainda mais a situação, pois proporciona um local propicio à proliferação desses animais (ZORZENON, 2002). Todavia, sabe-se que a saúde ambiental e os mecanismos de transmissão e adaptação de patógenos a diferentes situações e organismos hospedeiros podem ser diretamente influenciados pela ação antrópica no ambiente (TABOR, 2002; DASZAK; CUNNINGHAM, 2002; MANGINI; SILVA, 2007).

Para o presente estudo, as espécies Hydrochoerus hydrochaeris (capivara) e Dasypus novemcinctus (tatu-galinha) são consideradas espécies de interesse para a saúde pública. As capivaras podem atuar como reservatório da febre maculosa, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii*, a partir da picada do Carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*) que podem ser encontrados parasitando esses roedores. Os tatus também são conhecidos por abrigar diversos agentes patogênicos. Esses animais, quando em seu habitat, exercem papel importante no processo de manutenção do equilíbrio ambiental, sendo pequenas as chances de transmissão de suas doenças aos seres humanos. No entanto, quando adquirido do tráfico e levado às residências, o risco de contaminação por inúmeros agentes infecciosos assume níveis elevados, devido ao contato direto entre o ser humano e animal silvestre.

8.2.1.1.3.2.21 Espécies migratórias

A migração é um exemplo de deslocamento, o qual refere-se ao movimento coletivo dos indivíduos de uma espécie ou de uma população de um local para outro, à busca de melhores condições ambientais. Possui como característica o deslocamento periódico e reversível, ou seja, uma viagem de ida e volta. As distâncias percorridas variam de acordo com cada animal e cada espécie, podendo ser curtas ou longas.

O deslocamento migratório apresenta três causas principais: alimentares, gaméticas e climáticas. Isto porque o animal deve apresentar um comportamento adaptativo ao suprimento alimentar e ao ambiente reprodutivo. Estes três fatores estão intimamente ligados, pois o clima controla a produção de alimento e a maior duração do dia na primavera é um estímulo para o desenvolvimento gonadal das espécies. O clima possibilita que alguns animais percebam o período migratório e

relacionem o ciclo reprodutivo com o deslocamento anual para suas áreas de procriação (RICARD, 1969; ORR, 1986).

Destaca-se movimento migratório é uma estratégia para a conservação das espécies, os quais mantêm a população com a existência de áreas suficientes de hábitats adequado para a sobrevivência, como livres de competições, predadores e ausência de alimentos.

Para o presente estudo, não foram registradas espécies migratórias.

8.2.1.1.3.2.22 Espécies exóticas

Espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta, e dado o aumento global no fluxo de pessoas e bens a tendência é que espécies potencialmente invasoras sejam cada vez mais disseminadas, ampliando seus impactos ambientais (VITOUSEK et al., 1997; GARDENER et al., 2012).

Não houve registro de espécies exóticas nas áreas de influência da futura PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.3.3 Considerações Finais

Foram registradas 05 ordens, sendo a Carnívora e Rodentia as mais representativas com 05 espécies cada. As ordens mais abundantes foram a Rodentia e Carnívora (05 espéceies cada). As ordens menos abundantes foram Cingulata (01 espécie), Chiroptera e Didelphimorphia (02 espécies cada). Foram registradas 11 famílias, sendo a Caviidae, Felidae, Didelphidae e Phyllostomidae as mais representativas com 02 espécies cada, as demais famílias foram representadas com apenas 01 espécie cada.

A cobertura vegetal das áreas de influência do empreendimento é caracterizada quase totalmente por ambientes antropizados, constituídos por áreas agricultáveis, pastagens e plantação de espécies exóticas, pode-se concluir que esta situação favorece a ocorrência local de uma mastofauna com características essencialmente oportunistas e sinantrópicas. Porém no local também ocorrem espécies especializadas, principalmente quando se encontram em deslocamento ou

quando jovens em busca por estabelecimento de territórios. A possibilidade da presença dessas espécies é reforçada pela presença mesmo que em menor tamanho, de mata ciliar e fragmentos de vegetação secundária.

No Brasil, muitas espécies de mamíferos, especialmente os carnívoros, encontram-se em estado vulnerável ou crítico em relação a conservação, sendo que atualmente a maior causa de declínio das populações é a redução de habitats através das mais variadas atividades.

Um fator de grande impacto sobre mamíferos nativos é a introdução de espécies exóticas e caça ilegal. Além do risco mais direto, decorrente do afugentamento causado por cachorros e gatos domésticos, comuns na área de influência do empreendimento, espécies nativas podem ser afetadas por doenças transmitidas por espécies exóticas e domésticas. Em relação aos animais silvestres exóticos, não foi identificada nenhuma espécie exótica para as áreas de estudo da PCH Paranhos Montante.

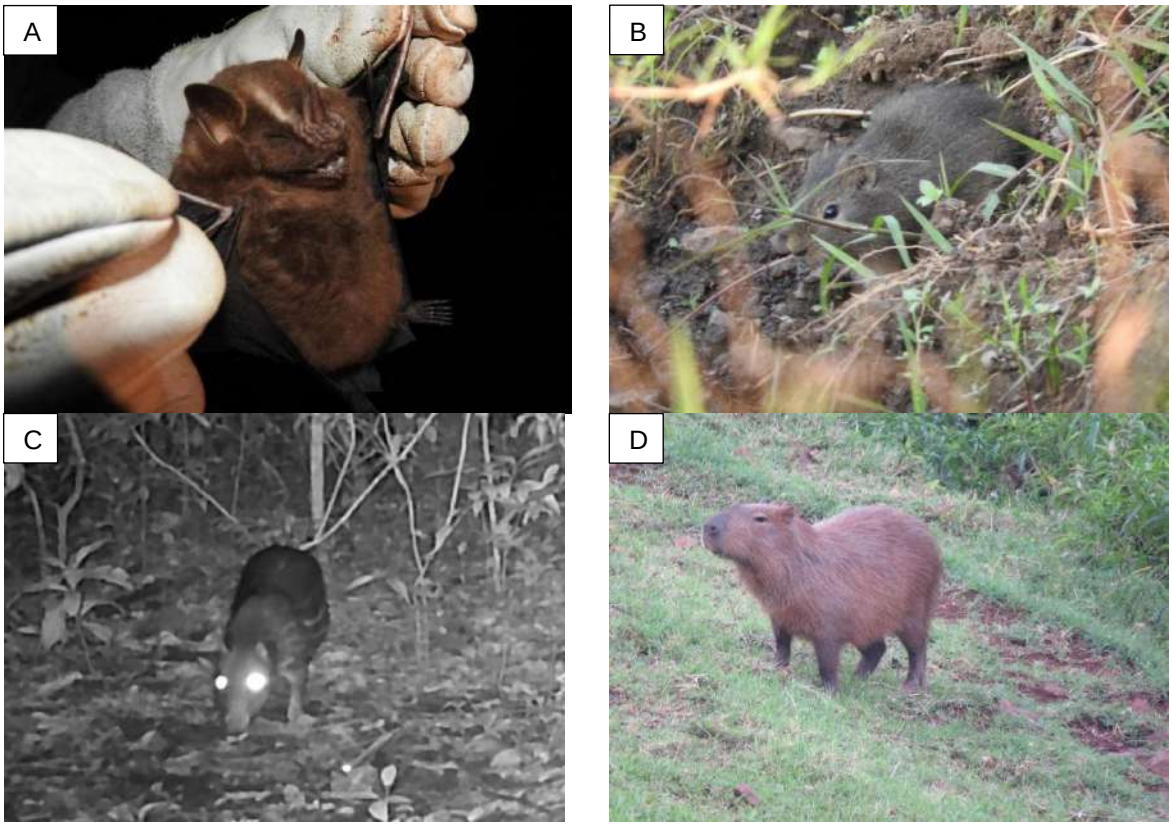
Ainda que a área de influência do empreendimento já se encontre antropizada, pode-se dizer que a uma variedade de habitats nos mais variados estágios e que abriga uma porção significativa de mamíferos. Grande parte dos mamíferos identificados são descritos como espécies generalistas e de fácil adaptação, mas também há espécies mais sensíveis que podem passar por readaptação (MMA, 2009).

O conceito de guilda alimentar foi proposto originalmente por Root (1967), definido como um grupo de espécies, indiferente da afiliação taxonômica, que exploram a mesma classe de recursos alimentares de uma maneira similar. Os herbívoros são organismos que consomem somente seres autótrofos (organismos capazes de produzir seu próprio alimento a partir de substâncias inorgânicas), tais como plantas, algas e algumas bactérias que realizam a fotossíntese. A dieta de alguns herbívoros varia de acordo com as estações do ano, principalmente em zonas temperadas, onde diferentes plantas e alimentos ficam mais disponíveis em algumas épocas do ano. Animais onívoros são aqueles que se alimentam de uma diversidade de fontes, incluindo materiais tanto de origem vegetal quanto animal. Sua dieta abrange uma variedade de itens, como frutas, vegetais, insetos, pequenos animais e, em alguns casos, até mesmo outros vertebrados. Essa capacidade de consumir uma ampla gama de alimentos proporciona a essas espécies uma flexibilidade alimentar,

conferindo vantagens adaptativas em diferentes ambientes e condições. Por outro lado, carnívoros são animais que se alimentam principalmente de carne de outros animais. Isso inclui presas vivas ou carcaças de animais mortos, portanto, esses animais são de topo de cadeia. Animais frugívoros são aqueles que se alimentam principalmente de frutas. Eles desempenham um papel importante na dispersão de sementes de plantas, pois, ao consumirem as frutas, ingerem as sementes, que são posteriormente eliminadas em outras áreas através das fezes. Isso ajuda na dispersão das plantas, promovendo a regeneração florestal e a diversidade vegetal.

Diante o exposto, a diversidade da PCH Paranhos Montante contém descritores das espécies (e.g. endemismo) que refletem a integridade da área amostral, em especial as áreas FAU 02 e FAU 05 que apresentaram maior riqueza. Esses resultados podem ser interpretados como um indicativo de que, em condições atuais, a comunidade de mamíferos na área demonstra uma adaptação eficaz ao ambiente local, sugerindo uma resiliência considerável dos mamíferos locais a possíveis alterações ambientais.

8.2.1.1.3.4 Registro fotográfico



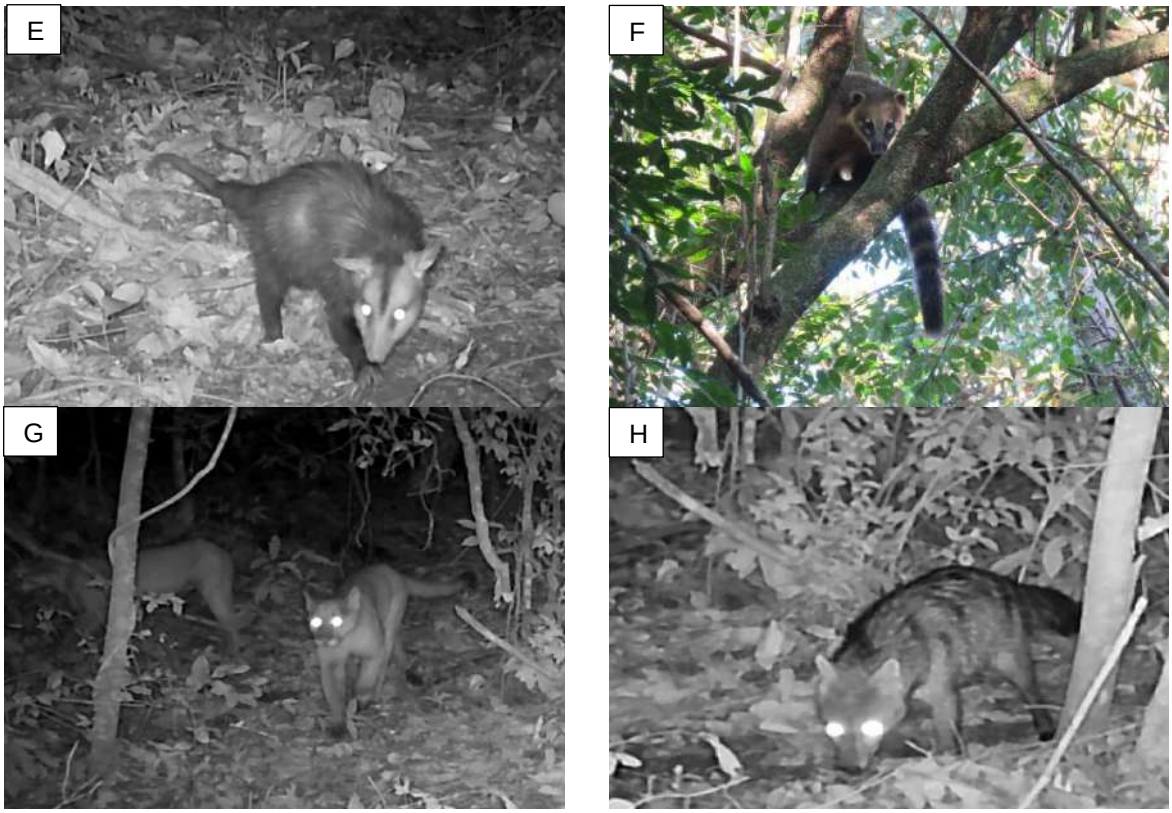


Figura 8-108: Exemplares de mamíferos encontrada na PCH Paranhos Montante. (A) *Artibeus lituratus* (morcego), (B) *Cavia aperea* (preá), (C) *Cuniculus paca* (paca), (D) *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), (E) *Dideplhis albiventris* (gamba-de-orelha-branca), (F) Nasua *nasua* (quati-de-cauda-anelada), (G) *Puma concolor* (puma) e (H) *Cerdocyon thous* (graxaim).

8.2.1.1.4 Invertebrados terrestres

Os invertebrados terrestres (e.g. insetos, anelídeos, miriápodes e moluscos) desempenham papéis cruciais nos ecossistemas terrestres, participando de processos como polinização, decomposição de matéria orgânica, controle de pragas e formação de cadeias alimentares. Os invertebrados terrestres são megadiversos, sendo conhecidas no mundo aproximadamente 1.261.500 espécies, estima-se que 126.000 espécies ocorram no Brasil (SILVEIRA et al., 2009). Os principais responsáveis por esses números são os hexápodes com 950.000 espécies ocorrentes no mundo, destas 108.500 espécies ocorrem no Brasil (SILVEIRA et al., 2009).

As abelhas fazem parte da ordem Hymenoptera, inserida na classe Insecta, que representa aproximadamente 85% de todas as espécies animais (BARNES, 1996). A ordem Hymenoptera apresenta 125.000 espécies descritas e abrange diferentes grupos, incluindo abelhas, formigas, vespas e mamangavas.

Aproximadamente 21.000 abelhas e 9.000 formigas são conhecidas (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Este relatório concentra-se principalmente na tribo Meliponini, que engloba as abelhas nativas sem ferrão. Nestas, o ferrão é atrofiado e não funciona como mecanismo de defesa, ao contrário de outras abelhas (PRONI, 2000). No Brasil, há o registro de aproximadamente 300 espécies de abelhas nativas, das quais cerca de 35 podem ser encontradas nos estados do Paraná e Santa Catarina. As colônias dessas abelhas são compostas por milhares de indivíduos, que constroem seus ninhos majoritariamente em cavidades, como ocos de árvores, rochas ou no solo, entre outros (PEREIRA; SOUZA; LOPES, 2017).

8.2.1.1.4.1 Metodologia

Para o levantamento dos invertebrados terrestres foi empregada a armadilha colorida, armadilha de captura de abelhas a busca ativa e o uso de rede entomológica. A seguir serão descritos os métodos:

8.2.1.1.4.1.1 Armadilhas coloridas

As armadilhas coloridas de água consistem em pratos de diversas cores (verde, amarelo, azul e branco) enterrados no solo. Nessas armadilhas, é adicionada água e um pouco de detergente para quebrar a tensão superficial da água e permitir que os insetos possam submergir. Essas armadilhas são uma técnica comum de amostragem de insetos e podem ser utilizadas para coletar diferentes grupos de insetos, como abelhas, moscas, formigas, besouros e outros. Em cada área amostral foi utilizado um total de 10 pratos, organizados em 02 conjuntos. Cada conjunto foi composto por 01 prato de cada cor e instalados 02 m entre cada prato, sendo que cada conjunto foi instalado com distância mínima de 100 metros, ficando expostos 06 dias por área, totalizando 8.640 horas/campanha (10 pratos X 06 dias X 24 horas X 06 áreas = 8.640 horas). As armadilhas foram revisadas diariamente. As abelhas coletadas foram coletadas separadamente e foram armazenadas à seco, dentro de sacos de papel, para posterior identificação.

8.2.1.1.4.1.2 Armadilha de captura – Abelhas

Armadilha de iscas aromáticas foram utilizadas para a captura das abelhas sem ferrão. Essa armadilha de coleta passiva consiste em garrafas plásticas do tipo pet de dois litros, contendo dois orifícios, onde o gargalo de duas garrafas é cortado e colocado invertido nos dois orifícios feito na lateral da garrafa anterior (garrafa base). Os gargalos servem de entrada na armadilha e dificultam a saída das abelhas ao entrarem na mesma. Um chumaço de algodão envolto por gaze contendo isca de salicilato de metila (2ml) é preso a um arame e fixado no topo da garrafa deixando a isca no intermédio dos orifícios. A armadilha, é pendurada a cerca de 1,50 m do solo, permanecendo no campo por 24 horas.

Para essa metodologia foi disposta 02 armadilhas para cada área amostral, que permaneceram expostas por 06 dias por área, totalizando 1.728 h/campanha (02 armadilhas X 06 dias X 24 horas X 06 áreas = 1.728 horas).

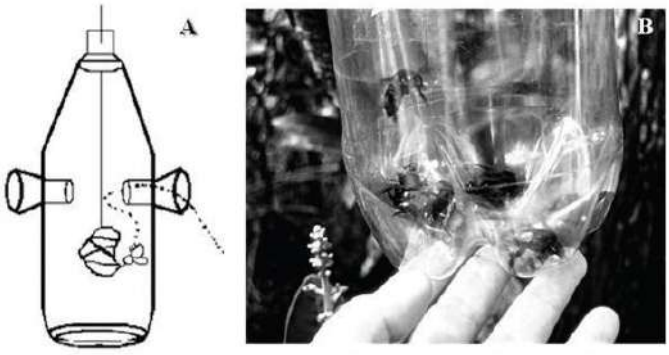




Figura 8-109: Armadilha de iscas aromáticas para amostragem de Apoidea.

8.2.1.1.4.1.3 Rede entomológica

Concomitantemente com a busca ativa, foi utilizada rede entomológica (puçá) para captura dos exemplares. Este método ocorrerá por meio de um deslocamento uniforme ao longo de toda a unidade amostral. A identificação taxonômica, até o menor nível possível, foi realizada em campo por meio de especialista nos grupos amostrados (Hymenoptera e Lepidoptera). Caso exista a possibilidade de identificar o exemplar ainda em rede, esse indivíduo foi solto novamente. Contudo, exemplares que exijam um trabalho posterior de identificação taxonômica, serão coletados e sacrificados em frasco mortífero (recipiente com algodão embebido em acetato de etila, que ocasiona morte rápida e indolor aos insetos).



Figura 8-110: Métodos de coleta para invertebrados terrestres.

8.2.1.1.4.1.4 Descrição das análises

Índice de Margalef	Para determinar qual das seis áreas amostrais exibe uma maior riqueza, empregamos o Índice de Margalef. Essa métrica é frequentemente utilizada para comparar a diversidade de diferentes comunidades ecológicas. O Índice de Margalef é uma medida que estima a riqueza de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada (MAGURRAN, 2013). Valores igual a 1 indicam que a comunidade possui uma riqueza média de espécies, enquanto valores maiores que 1 sugerem uma comunidade mais rica. É fundamental observar que o índice de Margalef é excessivamente influenciado pelo tamanho da amostra e procura corrigir os efeitos da amostragem. Consequentemente, à medida que o esforço de amostragem aumenta, o valor do índice também aumenta (GAMITO et al., 2010).
Frequência de Ocorrência	As espécies foram classificadas quanto a sua frequência de ocorrência, em: 1) muito frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência maior que 87,5%, 2) frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 50% e 87,5%, 3) ocasionais: são espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 12,6% e 50%, 4) raras: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência menor que 12,5%.
Curva de Acumulação de Espécies	Para avaliar a riqueza de espécies na área de estudo utilizamos Curva de Acumulação de Espécies. A curva é construída a partir do número de espécies observadas em amostras sucessivas, geralmente em ordem crescente de esforço amostral. A curva começa com poucas espécies e, à medida que mais amostras são coletadas, o número de espécies observadas aumenta. A curva de acumulação de espécies pode ser usada para estimar o número total de espécies presentes em uma área, bem como para comparar a diversidade de espécies entre diferentes áreas ou comunidades. A forma da curva pode variar dependendo da área estudada, do tipo de amostragem e do número de espécies presentes. Em geral, a curva tende a se estabilizar à medida que mais amostras são coletadas, indicando que a maioria das espécies presentes na área já foi observada.
Índices de diversidade Shannon e Simpson	Para avaliar a diversidade de espécies entre as seis áreas amostrais utilizamos os índices de Shannon e de Simpson. O índice de Shannon é uma medida da biodiversidade que leva em conta tanto o número de espécies como a sua abundância relativa numa determinada comunidade (MAGURRAN, 2013). O Índice de Shannon (H) é calculado da seguinte maneira: $H = -\Sigma (pi * \ln(pi))$ Onde: H: representa o Índice de Shannon. Pi: é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Quanto maior o valor de H, maior a diversidade da comunidade. Isso ocorre quando a abundância de indivíduos está bem distribuída entre as espécies na comunidade. Um valor de H igual a 0 indica baixa diversidade, o que ocorre quando todas as abundâncias são atribuídas a uma única espécie. O Índice de Simpson é um índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O valor do Índice de Simpson varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior a dominância e maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie (MAGURRAN, 2013). Portanto, quanto maior o índice de Simpson, menor é a diversidade. O Índice de Simpson é calculado da seguinte maneira:

	D = 1 - Σ (pi^2) Onde: D representa o Índice de Simpson. pi é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Σ A soma é realizada para todas as espécies presentes na comunidade.
Índice de Pielou	Para analisar a uniformidade na distribuição das espécies nas áreas amostradas, aplicamos o Índice de Pielou. Este índice representa uma métrica de biodiversidade que leva em conta não apenas o número de espécies, mas também a proporção relativa de cada uma delas dentro de uma determinada comunidade. Ele nos auxilia a compreender quão igualitária é a distribuição das espécies nas áreas avaliadas. O índice é calculado da seguinte forma: J´= H'/ ln(S) Onde: H' é o índice de Shannon, S é o número de espécies na comunidade ln(S) é o logaritmo natural do número de espécies. O índice varia de 0 a 1, com valores mais elevados indicando uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies da comunidade. Um valor 0 indica uma comunidade com apenas uma espécie, enquanto um valor 1 indica uma comunidade com uma distribuição perfeitamente uniforme de indivíduos entre todas as espécies. O índice de uniformidade de Pielou é amplamente utilizado em estudos ecológicos para comparar a uniformidade de diferentes comunidades e para avaliar o impacto das mudanças ambientais na biodiversidade (MAGURRAN, 2013).
Índice de Jaccard	Para comparar a similaridade entre as áreas amostrais utilizamos o Índice de Jaccard. Os dados utilizamos nas análises são de presença ou ausência. O Índice de Jaccard varia de 0 (nenhuma espécie compartilhada) a 1 (todas as espécies compartilhadas). Valores mais próximos de 1 indicam maior similaridade entre as comunidades, enquanto valores mais próximos de 0 indicam menor similaridade.

As análises foram realizadas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).

8.2.1.1.4.1.5 Entomofauna da Área de Influência Indireta (AII)

Para a lista prévia de levantamento da entomofauna com possível ocorrência para as áreas de Influência do empreendimento, utilizou-se como referência em literatura que trazem levantamentos das espécies dentro da ordem Hymenoptera, que ocorrem próximo a região. Com isso, foram obtidos levantamentos para as seguintes localidades: Lapa (BARBOLA, 1993), Parque Estadual de Campinhos (WEISS, 2008), Parque Estadual de Vila Velha (GONÇALVES et al. 2009),

Antonina, Telêmaco Borba e São José dos Pinhais (SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003), ambas situadas no estado do Paraná.

Tabela 8-80: Famílias e espécies representantes da Ordem Hymenoptera nas regiões de influência da PCH Paranhos Montante.

Táxon	Nome Comum	Status*
ORDEM HYMENOPTERA		
Família Apidae		
Tribo Meliponini		
Cephalotrigona capitata	Mombucão	VU-PR
Lestrimelitta ehrhardti	Irati	CR-PR
Lestrimelitta limão	Irati	
Melipona bicolor	Guaraipo	EN-PR
Melipona mondury	Tujuba	CR-PR
Melipona quadrifasciata	Mandaçaia	
Melipona quinquefasciata	Mandaçaia-do-chão	CR-PR
Melissoptila claudii	Desconhecido	EN-PR
Melissoptila fulvonigra	Desconhecido	CR-PR
Mourella caerulea	Bieira	EN-PR
Osirinus santiagoi	Desconhecido	CR-PR
Oxytrigona tataira	Caga-fogo	VU-PR
Paratetrapedia larocai	Desconhecido	CR-PR
Plebeia spp.	Mirim	
Polioptila lactea	Balança-rabo	EN-PR
Scaptotrigona bipunctata	Tubuna	VU-PR
Scaptotrigona xanthotricha	Tujumirim	VU-PR
Scaura latitarsis	Desconhecido	VU-PR
Schwarziana quadripunctata	Guiruçu	VU-PR
Tetragonisca angustula	Jataí	
Trigona spinipes	Irapuá	

Referências: BARBOLA, 1993; GONÇALVES et al., 2009; SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003; Weiss, 2008; Internacional: IUCN (Disponível em: www.iucn.org.br); Nacional: Portaria IBAMA nª 444 de 2014; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995 e Decreto nº 3.148 de 2004. CR= Criticamente Ameaçado, VU = Vulnerável, EN = Em perigo de extinção.

8.2.1.1.4.1.6 Caracterização dos pontos amostrados

Além das áreas de estudos amostrais pré-definidas, foram determinados alguns pontos específicos na área do empreendimento, visando obter dados dos invertebrados existentes. A seguir apresentamos as coordenadas áreas amostrados e os respectivos mapas abrangendo a primeira (29 maio à 03 de junho de 2023) e segunda campanha (18 e 23 de setembro de 2023).

Tabela 8-81: Coordenadas geográficas dos métodos de coleta de invertebrados terrestres na PCH Paranhos Montante.

Pontos Fixos	COORDENADAS UTM		Campanha
	X	Y	
ENT-01	297484.00	7157899.00	1°
ENT-02	299655.00	7161514.00	1°
ENT-03	297281.41	7161867.42	1°

Pontos Fixos	COORDENADAS UTM		Campanha
	X	Y	
ENT-04	295734.00	7160051.00	1°
ENT-05	294738.00	7160533.00	1°
ENT-06	295216.41	7162263.40	1°
ENT-01	297532.00	7157961.00	2°
ENT-02	299625.48	7161465.03	2°
ENT-03	297184.00	7162033.00	2°
ENT-04	295685.00	7160016.00	2°
ENT-05	294975.00	7160170.00	2°

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 1° campanha e 2° campanha, pode ser visualizadas nos desenhos EIA-PCH-PAM-4.7 e EIA-PCH-PAM-4.8, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).



Figura 8-111: Mapa dos pontos de amostragem da primeira campanha de invertebrados terrestres.



Figura 8-112: Mapa dos pontos de amostragem da segunda campanha de invertebrados terrestres.

8.2.1.1.4.2 Resultados

A definição das áreas de amostragem de invertebrados na AID da PCH Paranhos Montante levou em consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de meso-ambientes terrestres do Rio Chopim.

Obtivemos o registro de 09 ordens distribuídas em 29 famílias. Não foram coletadas abelhas da família Meliponeacea. Os resultados obtidos no período do levantamento na PCH Paranhos Montante da fauna estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 8-82: Artrópodes terrestres registrados na PCH Paranhos Montante.

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	FAU 01	FAU 02	FAU 03	FAU 04	FAU 05	FAU 06	Total	FO%	FO%
Araneae	N/a_01	*sp.1*	aranha	2	0	0	0	0	0	2	8,33%	Ra
Coleoptera	Chrysomelidae	*sp.5*	besouro	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Coleoptera	Staphylinidae	*sp.4*	besouro	0	0	1	0	0	0	1	8,33%	Ra
Coleoptera	N/a_03	*sp.3*	besouro	1	0	0	0	0	0	1	8,33%	Ra
Diptera	Drosophilidae	*Drosophila sp.2*	mosca-da-fruta	4	0	0	0	5	0	9	16,67%	Oc
Diptera	Drosophilidae	*Drosophila sp.1*	mosca-da-fruta	5	4	0	0	0	0	9	16,67%	Oc
Diptera	Muscidae	*sp.10*	mosca	0	0	3	0	0	0	3	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*sp.11*	mosca	0	0	1	0	0	0	1	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*sp.12*	mosca	0	0	1	0	0	0	1	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*sp.13*	mosca	0	0	1	0	3	0	4	16,67%	Oc
Diptera	Muscidae	*sp.6*	mosca	8	0	0	0	0	0	8	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*sp.7*	mosca	4	0	0	0	0	0	4	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*sp.8*	mosca	4	0	0	0	0	0	4	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*sp.9*	mosca	0	5	0	0	0	0	5	8,33%	Ra
Diptera	Muscidae	*Musca sp.*	mosca	0	0	0	0	3	1	4	16,67%	Oc
Diptera	Phoridae	*sp.17*	vespa	0	1	1	0	0	0	2	16,67%	Oc
Diptera	Sciaridae	*sp.18*	mosquito	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Diptera	Therevidae	*sp.19*	mosca	6	0	0	0	0	0	6	8,33%	Ra
Diptera	Mycetophilidae	*Leia sp.*	mosca	8	0	0	0	0	0	8	8,33%	Ra
Diptera	Mycetophilidae	*Mycetophila sp.*	mosca	7	0	0	0	0	0	7	8,33%	Ra
Diptera	Mycetophilidae	*sp.14*	mosca	0	9	0	0	0	0	9	8,33%	Ra
Diptera	Dolichopodidae	*sp.5*	mosca	0	0	4	0	0	0	4	8,33%	Ra
Diptera	Dolichopodidae	*sp.5*	vespa	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Diptera	Dolichopodidae	*Neurigona sp.*	mosca	4	0	0	0	1	0	5	16,67%	Oc
Diptera	N/a_04	*sp.15*	mosca	2	0	0	0	0	0	2	8,33%	Ra
Diptera	N/a_04	*sp.16*	mosca	3	3	0	0	0	0	6	16,67%	Oc
Hemiptera	Cicadellidae	*sp.20*	cigarrinha	1	0	0	0	2	0	3	16,67%	Oc
Hemiptera	N/a_05	*sp.21*	besouro	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Formicidae	*sp.25*	formiga	0	4	0	7	0	0	11	16,67%	Oc
Hymenoptera	Ichneumonidae	*sp.26*	vespa	4	0	0	0	0	0	4	8,33%	Ra
Hymenoptera	Ichneumonidae	*sp.27*	vespa	3	0	0	0	0	0	3	8,33%	Ra
Hymenoptera	Ichneumonidae	*sp.28*	vespa	0	8	1	0	0	0	9	16,67%	Oc
Hymenoptera	Ichneumonidae	*Anomalon sp.*	vespa	0	1	0	0	0	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Ichneumonidae	*sp.29*	vespa	0	0	1	0	0	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Ichneumonidae	*sp.30*	vespa	0	0	1	0	1	0	2	16,67%	Oc

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	FAU 01	FAU 02	FAU 03	FAU 04	FAU 05	FAU 06	Total	FO%	FO%
Hymenoptera	Ichneumonidae	*Theronia sp.*	-	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Braconidae	*sp.22*	vespa	4	0	1	0	0	0	5	16,67%	Oc
Hymenoptera	Braconidae	*sp.23*	vespa	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Braconidae	*Macrocentrus sp.*	-	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Eulophidae	*sp.24*	vespa	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	Vespidae	*sp.33*	vespa	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Hymenoptera	N/a_06	*sp.31*	vespa	4	2	0	1	0	0	7	25,00%	Oc
Hymenoptera	N/a_07	*sp.32*	vespa	0	3	0	0	0	0	3	8,33%	Ra
Lepidoptera	Nymphalidae	*Mechantis sp.*	borboleta	2	0	1	0	0	0	3	16,67%	Oc
Lepidoptera	Nymphalidae	*Junonia sp.*	borboleta	0	0	0	1	0	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho sp.*	borboleta	0	0	0	1	0	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	Nymphalidae	*Pteronymia sp.*	borboleta	0	0	0	1	0	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia sp.*	borboleta	0	0	0	1	0	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	Pieridae	*sp.35*	borboleta	0	0	0	1	0	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	Pieridae	*Anteos sp.*	borboleta	0	0	0	1	0	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	N/a_08	*sp.34*	borboleta	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra
Lepidoptera	N/a_08	*sp.34*	mariposa	1	0	0	1	0	0	2	16,67%	Oc
Lepidoptera	N/a_09	*sp.35*	mariposa	0	0	1	0	0	0	1	8,33%	Ra
Orthoptera	Gryllidae	*sp.36*	grilo	0	0	0	2	0	0	2	8,33%	Ra
Orthoptera	Gryllidae	*sp.37*	grilo	3	0	0	0	0	0	3	8,33%	Ra
Blattodea	N/a_02	*sp.2*	-	0	1	0	0	0	0	1	8,33%	Ra
Psocodea	N/a_10	*sp.38*	-	0	0	0	0	1	0	1	8,33%	Ra

8.2.1.1.4.2.1 Ordem e família

Foram registradas 09 ordens, sendo a Diptera (22 espécies), Hymenoptera (15 espécies), Lepdoptera (10 espécies) e Coleoptera (03 espécies) as mais representativas. As menos representativas foram Blattodea (01 indivíduo), Psocodea (01 indivíduo) e Araneae (01 indivíduo).

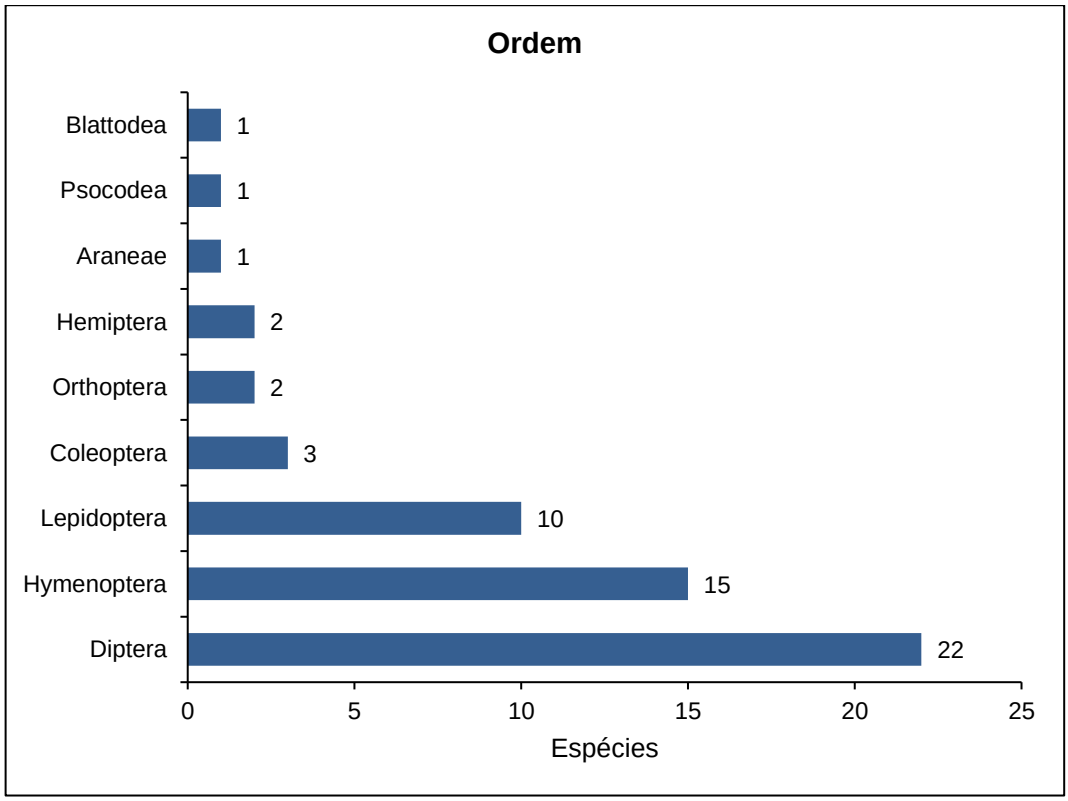


Gráfico 8-182: Representatividades de ordens de artrópodes terrestres nas áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

Foram registradas 29 famílias, sendo a Muscidae a mais representativa com 09 espécies, seguida de Ichneumonidae (07 indivíduos), Nymphalidae (04 indivíduos). Para 10 grupos de invertebrados não foi possível chegar até o nível de família.

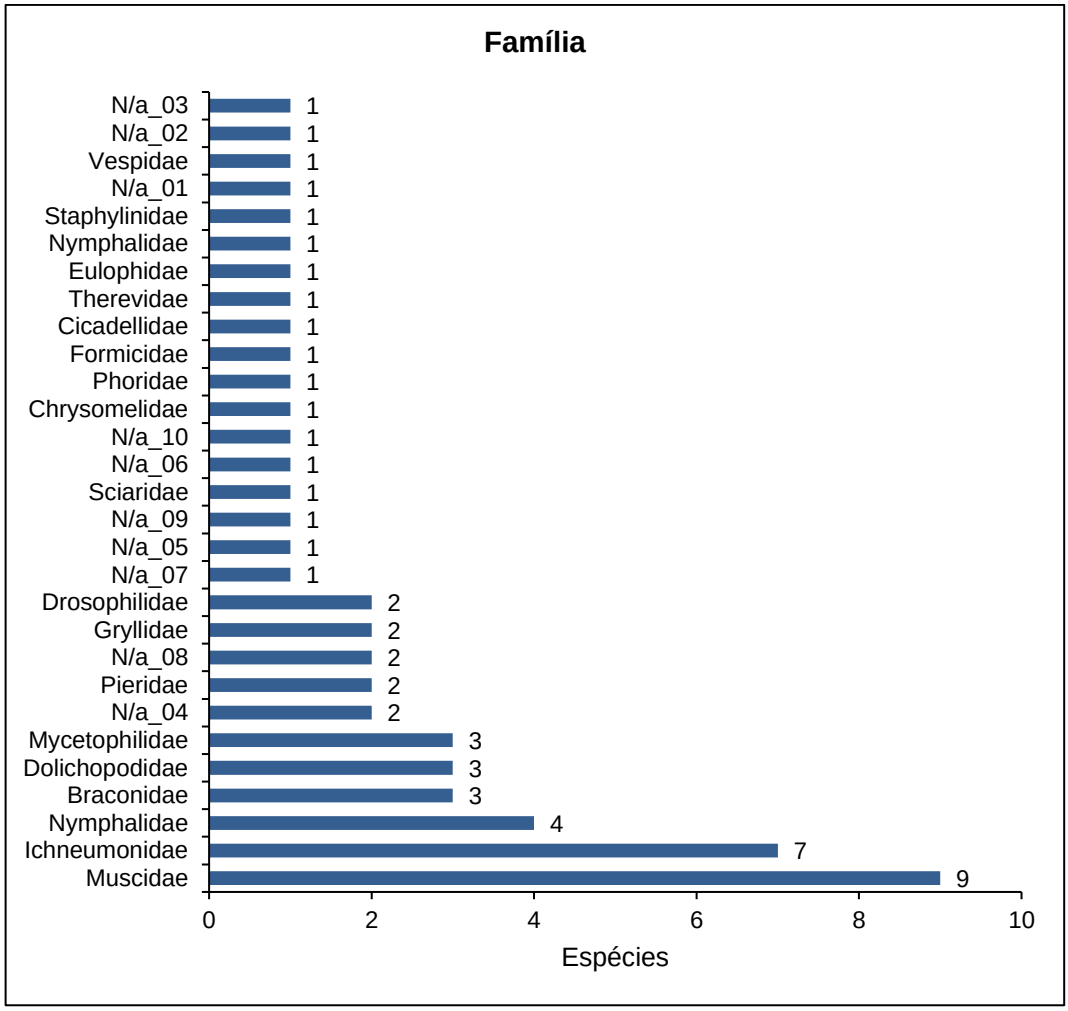


Gráfico 8-183: Famílias de artrópodes terrestres registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.2 Riqueza de famílias e abundância de indivíduos

As áreas mais ricas em relação a famílias de invertebrados terrestre foi a área FAU 01 (21 famílias), seguidas da área FAU 05 (17 famílias) e FAU 03 (13 famílias). As áreas menos ricas foram as áreas FAU 06 (01 família), FAU 04 (10 famílias), seguida da área FAU 02 (11 famílias). A área mais abundante foi a FAU 01 (80 indivíduos), seguido da área FAU 02 (41 indivíduos) e FAU 05 (26 indivíduos). As áreas FAU 06 (01 indivíduos), FAU 04 (17 indivíduos) e FAU 03 (18 indivíduos) foram menos abundantes.

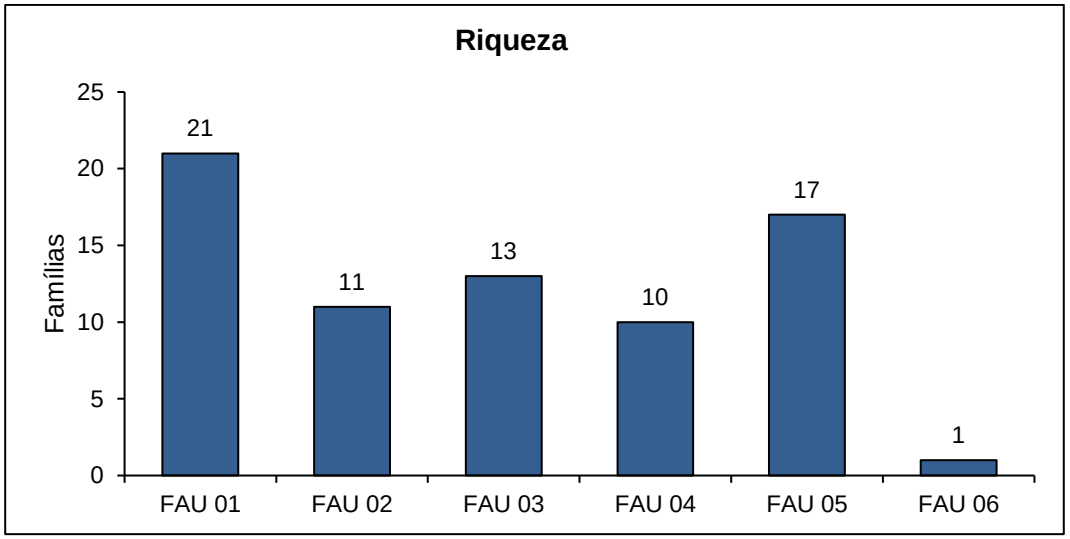


Gráfico 8-184: Riqueza de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

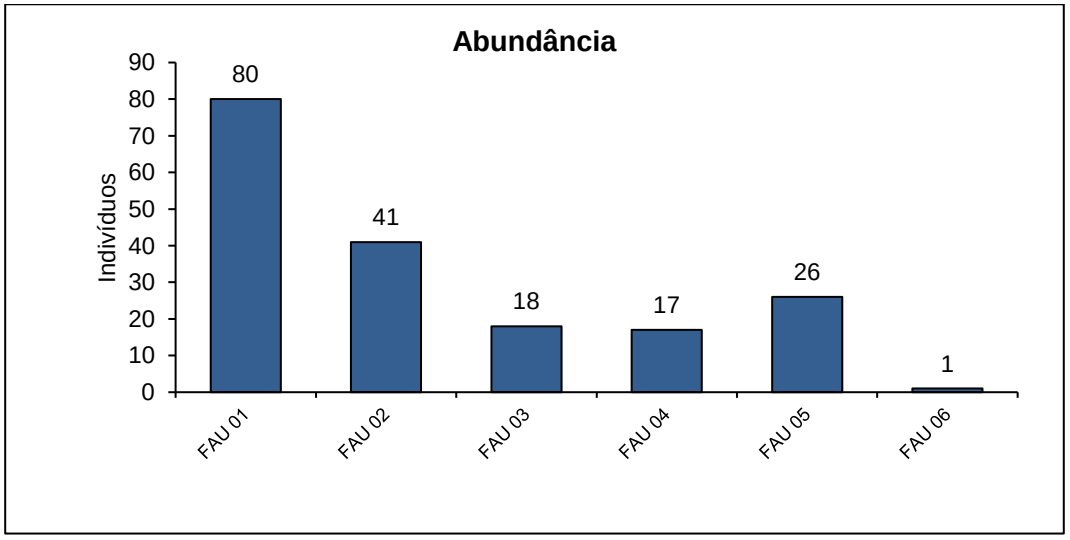


Gráfico 8-185: Abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.3 Índice de Margalef

O Índice de Margalef representa a riqueza de famílias ponderada pela abundância de indivíduos na amostra. Foi registrado maior riqueza na área FAU 01 (7,06 famílias), seguida da FAU 05 (4,25 famílias) e FAU 03 (3,40 famílias). A área com menor riqueza estimada foi a FAU 02 (2,52 famílias) e FAU 04 (2,87 famílias). Para a área FAU 06 não foi possível realizar a análise, devido à baixa riqueza e abundância.

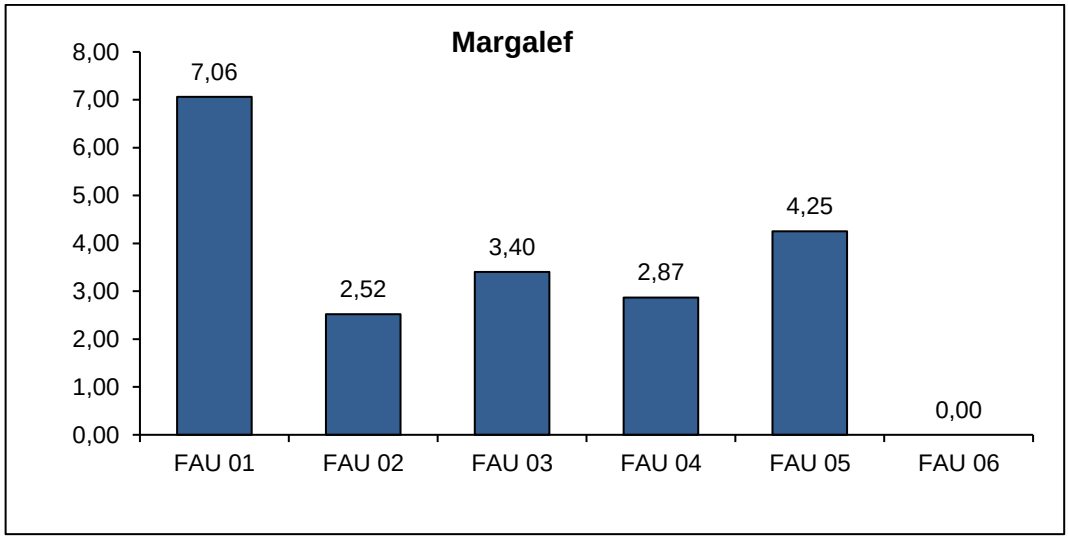


Gráfico 8-186: Riqueza e abundância de espécies para as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.4 Frequência de ocorrência

Quanto a frequência de ocorrência a maioria das espécies é considerada rara (42 espécies), seguida as espécies ocasionais (15 espécies).

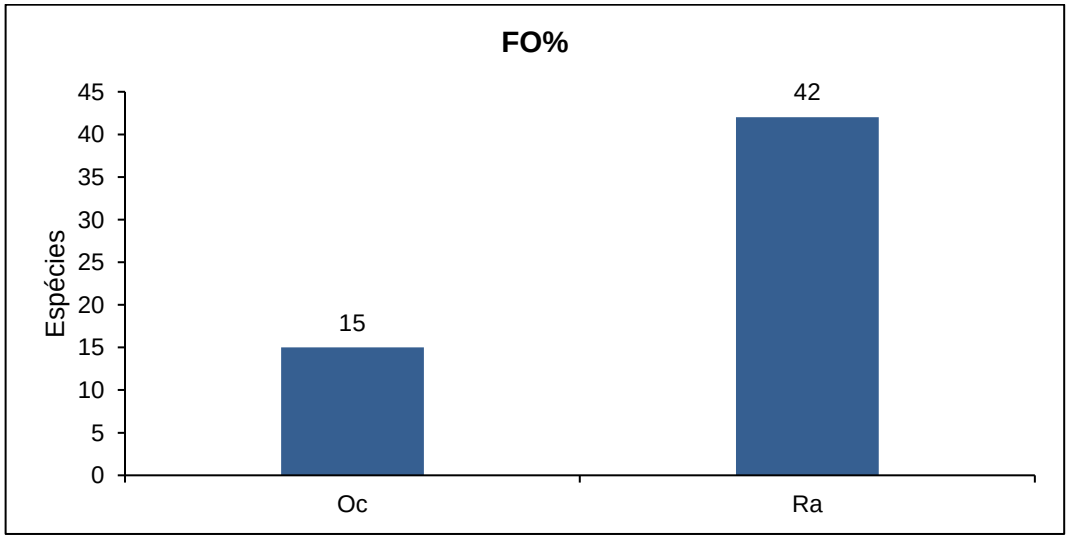


Gráfico 8-187: Frequência de ocorrência das espécies registradas na PCH Paranhos Montante. Oc: ocasional; Ra: rara.

8.2.1.1.4.2.5 Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies mostra o número cumulativo de espécies encontradas em uma área ou em uma série de amostras em relação ao esforço amostral, ou seja, ela verifica se a amostragem realizada foi suficiente para

registrar o número de espécies total da comunidade faunística (MAGURRAN, 2013). Para a construção da curva do coletor utilizamos como nível taxonômico as famílias. Na área da PCH Paranhos Montante a curva de acumulação de espécie para invertebrados terrestres não demostrou tendência a estabilização. Portanto, novas famílias podem ser registradas na área de influência.

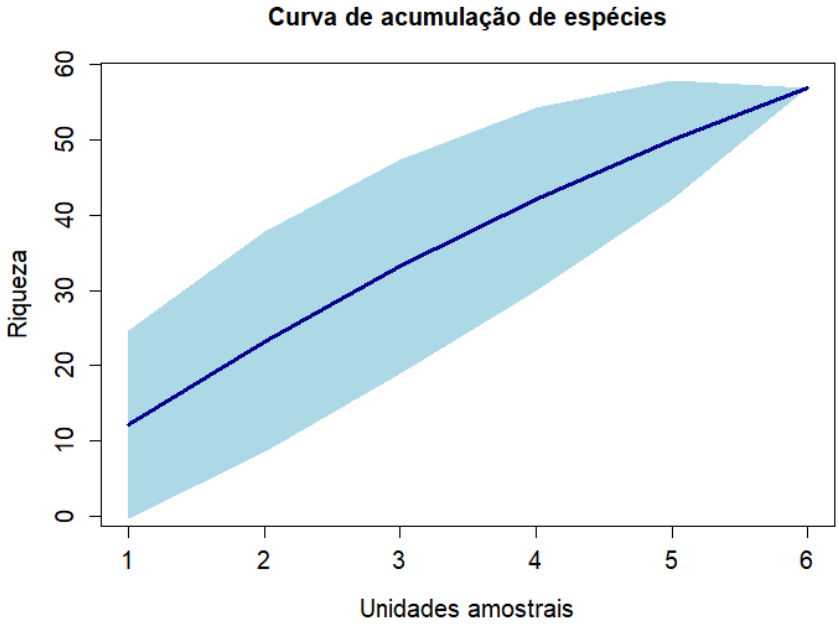


Gráfico 8-188: Gráfico representativo da curva de acumulação de espécies da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.6 Índices de diversidade

A diversidade de Shannon se concentra tanto na abundância quanto na equitabilidade das espécies presentes em uma comunidade. Quanto mais alto o valor do Índice de Shannon, maior a diversidade da comunidade e mais uniformemente distribuídas estão suas espécies. Nesse estudo registramos maior diversidade de famílias na FAU 01 (2,90), FAU 05 (2,64) e FAU 03 (2,40). As áreas com menor diversidade de famílias foram FAU 04 (1,95) e FAU 02 (2,64). Para a área FAU 06 não foi possível realizar a análise, devido à baixa riqueza e abundância.

O Índice de Simpson leva em conta a dominância das espécies. Utilizamos nas análises a versão 1-D do Índice de Simpson, portanto, os valores mais altos do índice indicam uma distribuição mais uniforme das espécies e, consequentemente, uma maior diversidade. Valores mais baixos indicam maior dominância de uma ou

algumas poucas espécies na comunidade, o que reflete em uma menor diversidade. Quanto a diversidade de Simpson, as áreas FAU 01 (0,94), FAU 05 (0,91) e FAU 03 (0,89) indicaram menor dominância, ou seja, maior diversidade. As áreas com menor diversidade foram FAU 04 (0,79) e FAU 02 (0,86). Para a área FAU 06 não foi possível realizar a análise, devido à baixa riqueza e abundância.

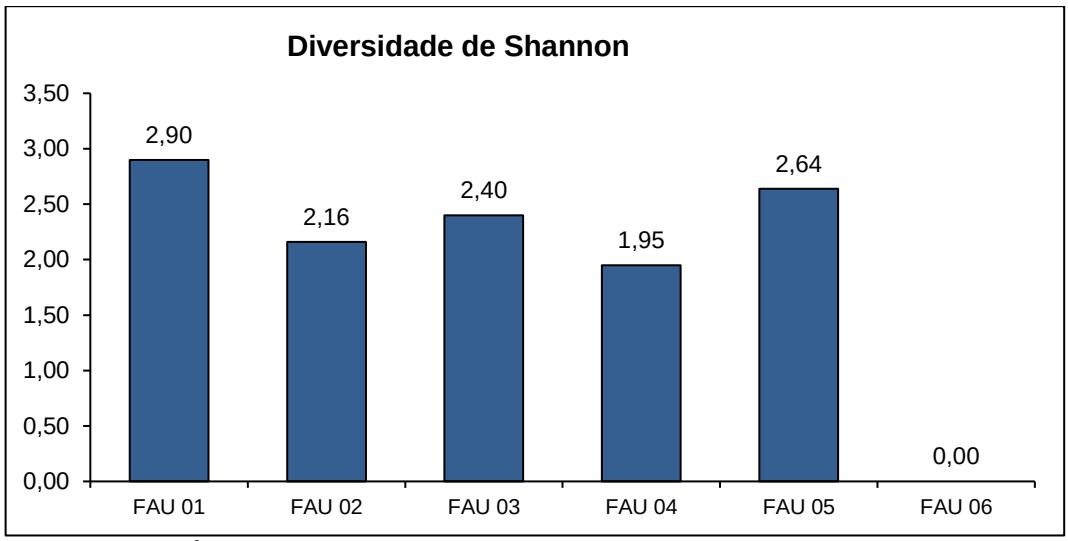


Gráfico 8-189: Índice de diversidade de Shannon da PCH Paranhos Montante

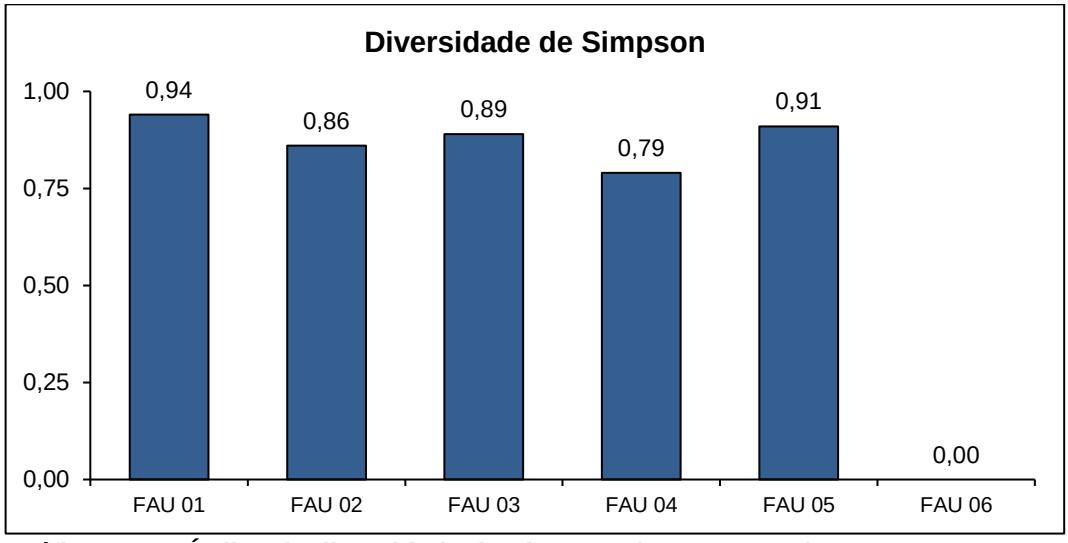


Gráfico 8-190: Índice de diversidade de Simpson da PCH Paranhos Montante

8.2.1.1.4.2.7 Índice de Equitabilidade

O Índice de Equitabilidade de Pielou indica a equiparidade dos indivíduos entre as diferenças de espécies. O valor máximo deste índice é 1, o qual indica que todas as espécies da amostra são igualmente abundantes. No estudo atual, área FAU

01 (0,95), FAU 03 (0,94) e FAU 05 (0,93) apresentaram maior equiparidade nas abundâncias das espécies. A área FAU 04 (0,85) e FAU 02 (0,90) apresentaram menor equitabilidade. As áreas 01 e 05 não puderam ser avaliadas, pois apresentaram apenas uma espécie. Para a área FAU 06 não foi possível realizar a análise, devido à baixa riqueza e abundância.

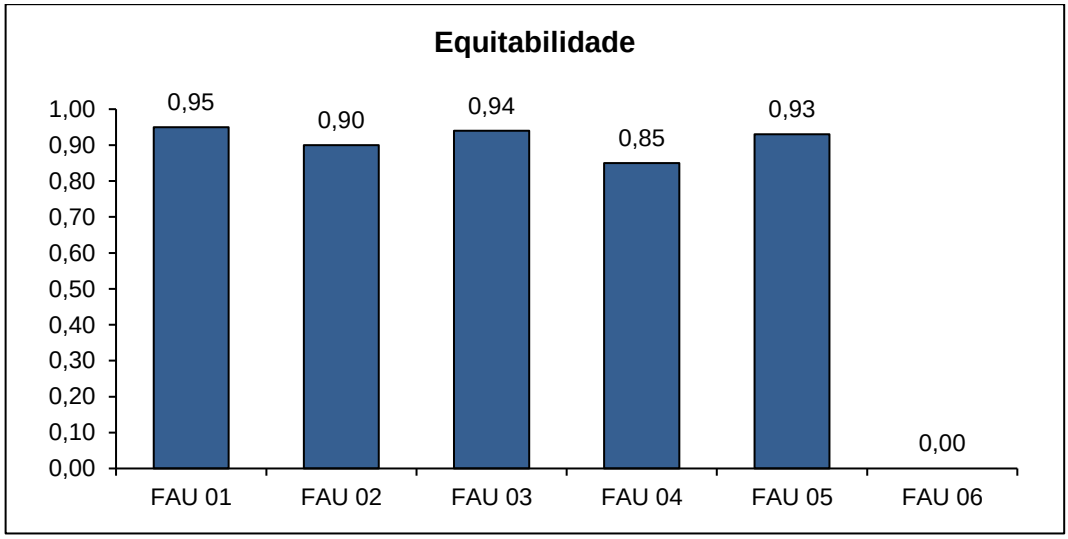


Gráfico 8-191: Gráfico para o índice de equitabilidade de Pielou da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.8 Diagrama de Whittaker

O diagrama de Whittaker é uma representação visual que mostra a variação na composição de espécies em diferentes ambientes ou locais. Ele permite comparar a diversidade e a abundância relativa das espécies entre diferentes áreas, destacando se uma comunidade é dominada por algumas espécies altamente abundantes (baixa diversidade) ou se é composta por várias espécies menos abundantes (alta diversidade). A área com maior equidade quanto as abundâncias das famílias foi a área FAU (14 famílias, 8 indivíduos). A área que apresentou menor equitabilidade entre as famílias foi a área FAU 04 (18 famílias, 05 indivíduos).

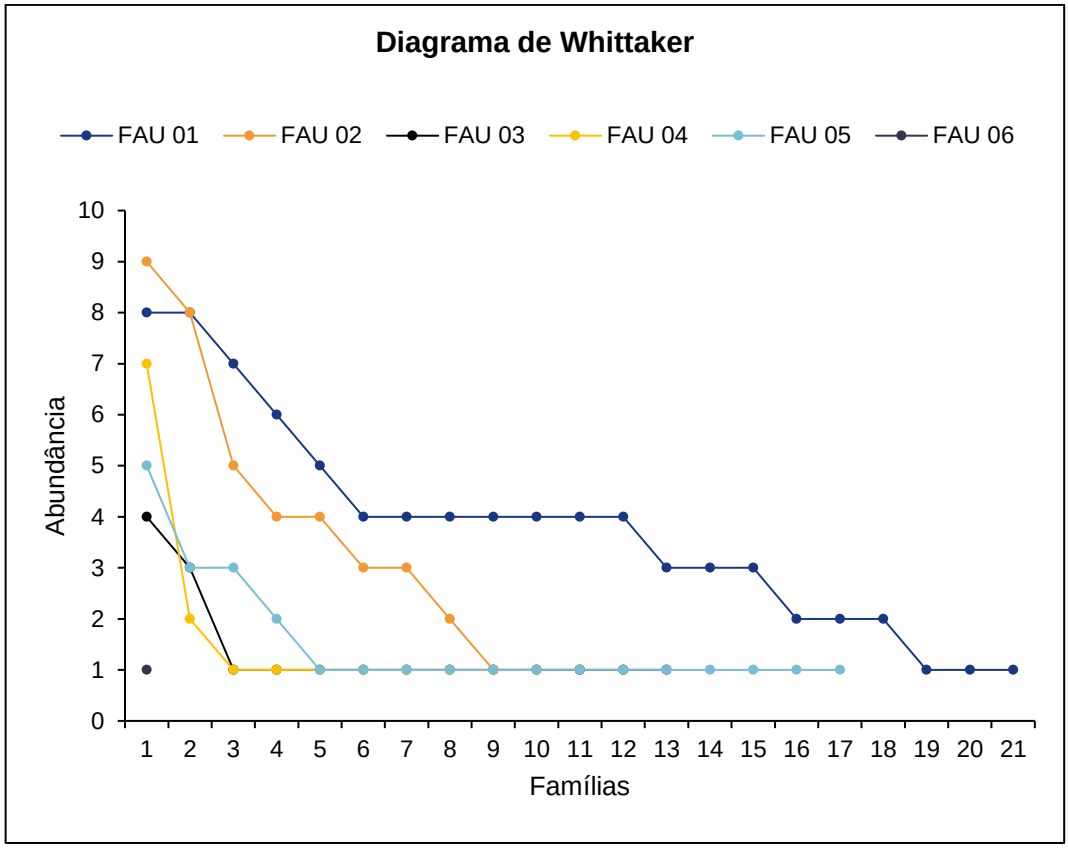


Gráfico 8-192: Diagrama de Whittaker das espécies amostradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.9 Similaridade entre locais amostrados

A análise de similaridade entre áreas amostrais foi efetuada a partir do Índice de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total, com dados de presença e ausência das espécies. A similaridade entre as áreas amostrais separou 03 grupos. O primeiro grupo formado pelas áreas FAU 01, FAU 02 e FAU 04, o segundo grupo formado pelas áreas FAU 03 e FAU 05. A área FAU 06 apresentou diferença na composição das espécies dos demais grupos.

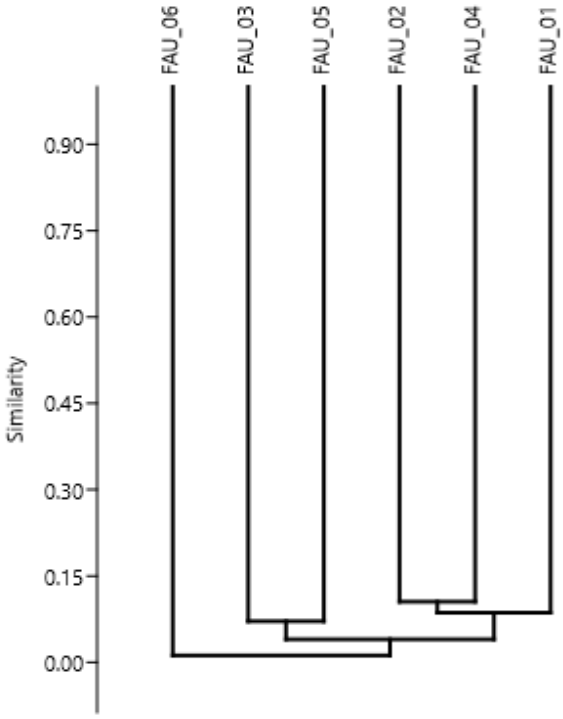


Gráfico 8-193: Gráfico de similaridade entre as áreas amostrais da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.4.2.10 Formas de contato

Durante o estudo realizado, foram utilizados diferentes métodos de captura de invertebrados terrestres, as armadilhas coloridas, armadilha de captura de abelhas e a rede entomológica. Foram registradas 50 espécies por meio de capturas e 07 espécies pelo método visual.

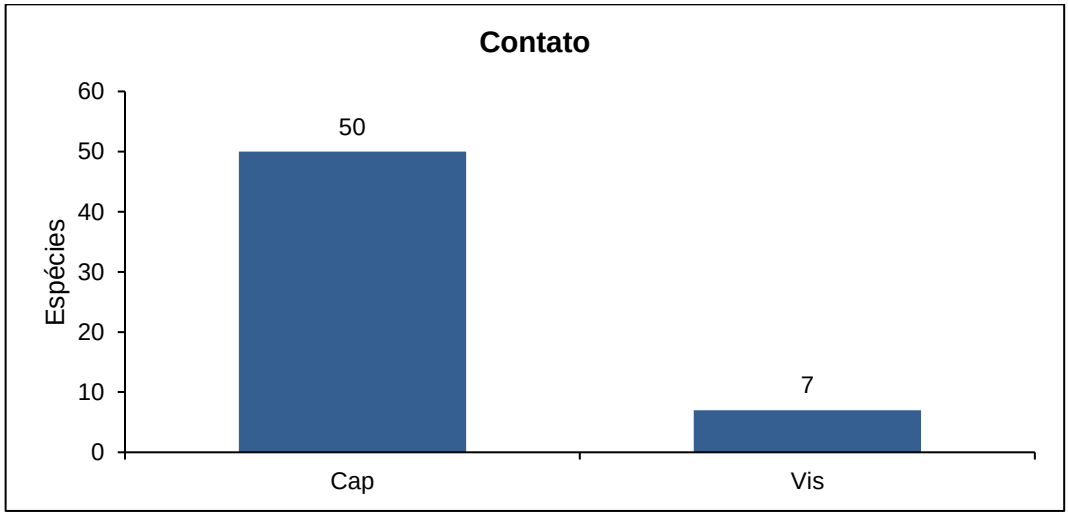


Gráfico 8-194: Registro por métodos de coleta de mamíferos na PCH Paranhos Montante. Cap: captura, Af: armadilha fotográfica, Ves: vestígio.

8.2.1.1.4.3 Considerações finais

Levando em conta a riqueza, a abundância e a variedade da população de insetos estudada, juntamente com os sinais de impacto humano observados, prevemos que o empreendimento terá um impacto baixo sobre a fauna de invertebrados. A ocorrência de espécies exclusivas em cada amostra é um indicativo de que a flutuação populacional da entomofauna vem sendo impactada por fatores sazonais.

Em que pese pequenas variações espaciais na riqueza da entomofauna, a biodiversidade de insetos amostrados se resume a espécies comuns, amplamente distribuídas na região sul do Brasil e características de ambientes antropizados.

As abelhas eussociais (Apidae, Apinae) constituem a principal biomassa de insetos que visitam as flores de vários grupos de plantas em ecossistemas naturais e agrícolas nas regiões tropicais (MICHENER, 1979). Essas abelhas apresentam longo período de atividade, colônias perenes e sofisticados sistemas de comunicação (SEELEY, 1985). Apis mellifera se tornou o visitante floral mais comum nos ambientes tropicais (ROUBIK, 2000). No entanto, nenhuma das espécies de Apini foram registradas no presente estudo.

Com relação à entomofauna observou-se que em sua grande maioria é composta por espécies comuns e amplamente distribuídas no Brasil, caracterizada pela presença de ambientes antropizados. Portanto, após a implantação do empreendimento os impactos à entomofauna serão pequenos, não ocasionando severas oscilações em indicativos de riqueza e abundância de espécies.

8.2.1.1.4.4 Relatório fotográfico

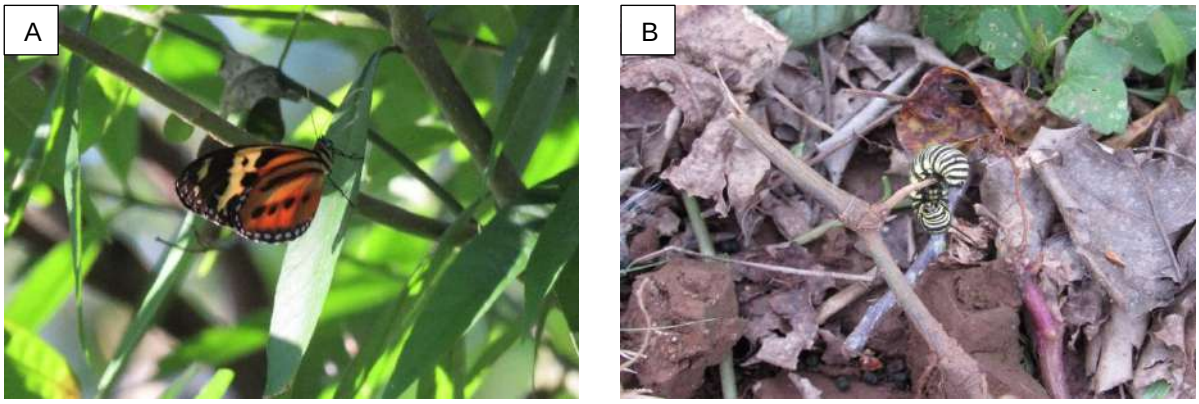


Figura 8-113: (A) *Mechantis* sp *e* (B) *Danaus erippus.*

8.2.1.1.5 Ictiofauna

Os peixes ósseos constituem o grupo de vertebrados mais diversificado (POUGH et al., 2008), com cerca de 33.000 espécies existentes, das quais cerca de 6.000 ocorrem em ambientes de água doce na região neotropical (VARI; MALABARBA, 1998; REIS et al., 2003). No Brasil são conhecidas 3.582 espécies (FROESE, 2023). Além disso, das 10.336 espécies de peixes continentais do mundo avaliadas, 30% correm risco de extinção, conforme a lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2023). As ameaças incluem poluição, pesca predatória e empreendimento para geração de energia elétrica. A diversidade de peixes de água doce é fundamental para os ecossistemas aquáticos e para as comunidades humanas que dependem desses recursos. Portanto, a conservação dessas espécies é essencial para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos associados aos ambientes aquáticos.

8.2.1.1.5.1 Metodologia

8.2.1.1.5.1.1 Rede de espera

Para a amostragem de peixes foram utilizadas as metodologias de rede de espera (malhas de 1.5, 2.5 e 3.5 cm) e tarrafa (malha de 1.5 cm). A instalação das redes de espera foi realizada em cada uma das 07 áreas amostrais ao entardecer (das 17 horas às 18 horas) e retiradas ao amanhecer do dia seguinte (das 06 horas às 07horas), permanecendo instaladas por aproximadamente 12 horas/ponto (12 horas x 07 pontos x 03 redes = 252 horas). Para cada ponto de amostragem foram instaladas 03 redes contendo: 01) rede de espera malha 1.5 cm com 15 m de comprimento x 2.0 m de altura, totalizando 30 m² de malha exposta; 02) rede de espera malha 2.5 cm com 15 m de comprimento x 2.0 m de altura, totalizando 30 m² de malha exposta; 03) rede de espera malha 3.5 cm com 15 m de comprimento x 2.0 m de altura, totalizando 30 m² de malha exposta.

8.2.1.1.5.1.2 Tarrafa

Como abordagem adicional, foi empregada uma tarrafa com malha de 1,5 cm. O esforço amostral foi de 05 lançamentos por ponto (01 tarrafa x 05 lançamentos x 07 pontos = 35 lançamentos).

Tabela 8-83: Apetrechos que serão utilizados no monitoramento da ictiofauna na PCH Paranhos Montante.

Apetrechos	Quantidade	Malha	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço
Malhadeira	3	1,5	15	1,5	12 horas
Malhadeira	3	2,5	15	1,5	12 horas
Malhadeira	3	3,5	15	1,5	12 horas
Malhadeira	3	5,0	15	2,0	12 horas
Tarrafa	1	1,5	Diâmetro 15m	-	10 lances

***A utilização dos apetrechos de pesca está condicionada ao tamanho e profundidade do rio.**

8.2.1.1.5.1.3 Descrição das análises

Riqueza de Margalef	Para determinar qual das áreas amostrais exibem uma maior riqueza, empregamos o Índice de Margalef. Essa métrica é frequentemente utilizada para comparar a diversidade de diferentes comunidades ecológicas. O Índice de Margalef é uma medida que estima a riqueza de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Valores igual a 1 indicam que a comunidade possui uma riqueza média de espécies, enquanto valores maiores que 1 sugerem uma comunidade mais rica. É fundamental observar que o índice de Margalef é excessivamente influenciado pelo tamanho da amostra e não procura corrigir os efeitos da amostragem. Consequentemente, à medida que o esforço de amostragem aumenta, o valor do índice também aumenta (GAMITO et al., 2010; MAGURRAN, 2013).
Frequência de Ocorrência	As espécies foram classificadas quanto a sua frequência de ocorrência, em: 1) muito frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência maior que 87,5%, 2) frequentes: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 50% e 87,5%, 3) ocasionais: são espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 12,6% e 50%, 4) raras: são as espécies que apresentam frequência de ocorrência menor que 12,5%.
Curva de Acumulação de Espécies	Para avaliar a riqueza de espécies na área de estudo utilizamos Curva de Acumulação de Espécies. A curva é construída a partir do número de espécies observadas em amostras sucessivas, geralmente em ordem crescente de esforço amostral. A curva começa com poucas espécies e, à medida que mais amostras são coletadas, o número de espécies observadas aumenta. A curva de acumulação de espécies pode ser usada para estimar o número total de espécies presentes em uma área, bem como para comparar a diversidade de espécies entre diferentes área ou comunidades. A forma da curva pode variar dependendo da área estudada, do tipo de amostragem e do número de espécies presentes. Em geral, a curva tende a se estabilizar à medida que mais amostras são coletadas, indicando que a maioria das espécies presentes na área já foi observada (MAGURRAN, 2013).

Índice de Diversidade de Shannon	Para avaliar a diversidade de espécies entre as áreas amostrais utilizamos os índices de Shannon e de Simpson. O índice de Shannon é uma medida da biodiversidade que leva em conta tanto o número de espécies como a sua abundância relativa numa determinada comunidade (MAGURRAN, 2013). O Índice de Shannon (H) é calculado da seguinte maneira: H = -Σ (pi * ln(pi)) Onde: H: representa o Índice de Shannon. Pi: é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Quanto maior o valor de H, maior a diversidade da comunidade. Isso ocorre quando a abundância de indivíduos está bem distribuída entre as espécies na comunidade. Um valor de H igual a 0 indica baixa diversidade, o que ocorre quando todas as abundâncias são atribuídas a uma única espécie.
Índice de Diversidade de Simpson	O Índice de Simpson é um índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O valor do Índice de Simpson varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 01, maior a dominância e maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie (MAGURRAN, 2013). Portanto, quanto maior o índice de Simpson, menor é a diversidade. O Índice de Simpson é calculado da seguinte maneira: D = 1 - Σ (pi^2) Onde: D representa o Índice de Simpson. pi é a proporção da abundância da espécie i em relação ao número total de indivíduos na comunidade. Σ A soma é realizada para todas as espécies presentes na comunidade. Para analisar a uniformidade na distribuição das espécies nas áreas amostradas, aplicamos o Índice de Pielou. Este índice representa uma métrica de biodiversidade que leva em conta não apenas o número de espécies, mas também a proporção relativa de cada uma delas dentro de uma determinada comunidade. Ele nos auxilia a compreender quão igualitária é a distribuição das espécies nas áreas avaliadas. O índice é calculado da seguinte forma: J´= H'/ ln(S) onde H' é o índice de Shannon, S é o número de espécies na comunidade e ln(S) é o logaritmo natural do número de espécies. O índice varia de 0 a 01, com valores mais elevados indicando uma distribuição mais uniforme dos indivíduos entre as espécies da comunidade. Um valor 0 indica uma comunidade com apenas uma espécie, enquanto um valor 01 indica uma comunidade com uma distribuição perfeitamente uniforme de indivíduos entre todas as espécies. O índice de uniformidade de Pielou é amplamente utilizado em estudos ecológicos para comparar a uniformidade de diferentes comunidades e para avaliar o impacto das mudanças ambientais na biodiversidade (MAGURRAN, 2013).
Diagrama de Whittaker	Utilizamos o diagrama de Whittaker para avaliar a riqueza e equitabilidade das unidades amostrais. Esse método oferece uma representação visual do número de espécies e de sua abundância relativa em cada comunidade. No eixo X, são ranqueadas as espécies da mais abundante para a menos abundante, enquanto o eixo Y exibe as abundâncias relativas das espécies. Esse gráfico permite identificar: i) a riqueza de espécies ao observar o eixo X, ii) a equitabilidade da distribuição das espécies pela inclinação da linha, e iii) quais espécies dominam, quais são intermediárias e quais são raras nas comunidades ao analisar a posição no eixo Y (DA SILVA et al., 2022).

Índice de Similaridade de Jaccard	Para comparar a similaridade entre as áreas amostrais utilizamos o Índice de Jaccard. Os dados utilizados nas análises são de presença ou ausência. O Índice de Jaccard varia de 0 (nenhuma espécie compartilhada) a 1 (todas as espécies compartilhadas). Valores mais próximos de 1 indicam maior similaridade entre as comunidades, enquanto valores mais próximos de 0 indicam menor similaridade.

As análises foram realizadas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2023).

8.2.1.1.5.1.4 Caracterização dos pontos amostrados

A definição dos pontos de amostragem da ictiofauna da PCH Paranhos Montante levou em consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de meso-ambientes aquáticos do Rio Chopim. A seguir apresentamos as coordenadas dos pontos amostrados e os respectivos mapas abrangendo a primeira (29 maio à 03 de junho de 2023) e segunda campanha (18 e 23 de setembro de 2023).

Tabela 8-84: Pontos de coleta da Ictiofauna na Paranhos Montante.

Pontos Fixos	Coordenadas UTM		Campanha
	X	Y	
FA Controle	297829	7157846	1°
FA 02	299319	7162202	1°
FA 03	297090	7161932	1°
FA 04	295824	7160158	1°
FA 05	294957	7160952	1°
FA 06	294830	7162357	1°
FA Controle	297829	7157846	2°
FA 01	299330	7160931	2°
FA 02	299319	7162202	2°
FA 03	297090	7161932	2°
FA 04	295824	7160158	2°
FA 05	294957	7160952	2°
FA 06	294830	7161359	2°

Legenda: FA: fauna aquática.

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 1° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.7, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).

O mapa contendo os pontos das áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico do levantamento de campo da 2° campanha, pode ser visualizada no desenho EIA-PCH-PAM-4.8, disponível no capítulo (Mapas - fauna, página 691).



Figura 8-114: Pontos definidos em campo para realizar coleta e captura da ictiofauna da primeira campanha na PCH Paranhos Montante.

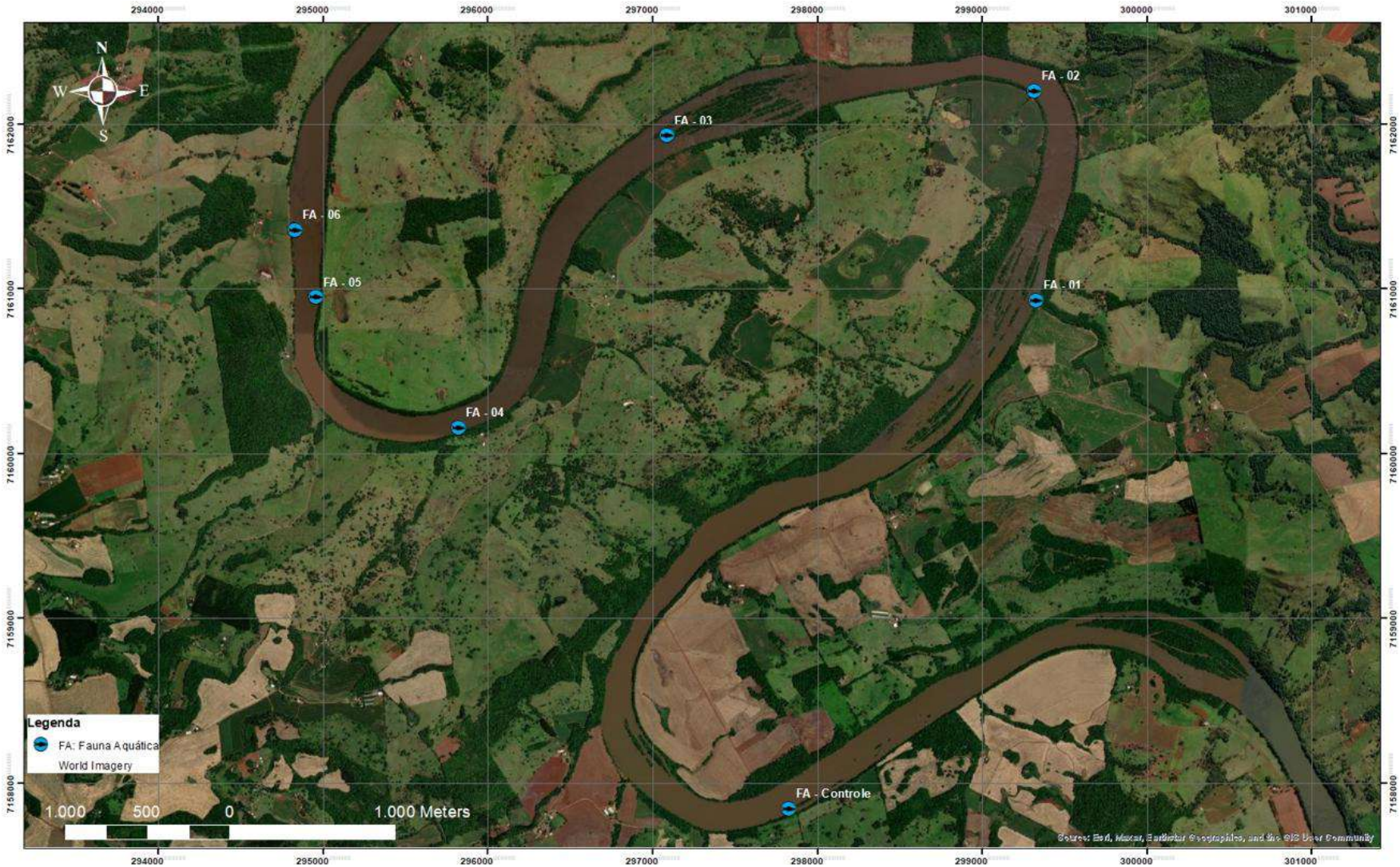


Figura 8-115: Pontos definidos em campo para realizar coleta e captura da ictiofauna da segunda campanha na PCH Paranhos Montante.

A seguir é apresentada uma breve descrição de cada ponto de amostragem da ictiofauna da PCH Paranhos Montante:

- **FA Controle:** A área de amostragem FA Controle localiza-se no lago da futura PCH Paranhos Montante, em trecho considerado ambiente lêntico, situado no Rio Chopim. Ocorre vegetação nativa reduzida em ambas as margens e é circundada por pastagem e lavoura.



Figura 8-116: Vista do ponto Ictio FA Controle.

- **FA 02:** A área de amostragem FA 02 localiza-se no lago da futura PCH Paranhos Montante, em trecho considerado lêntico, situado no Rio Chopim. Ocorre vegetação nativa altamente fragmentada em ambas as margens e o circundando a mata ciliar ocorre lavoura e pastagem.



Figura 8-117: Vista do ponto FA 02.

- **FA 03:** A área de amostragem FA 03 localiza-se no lago da futura PCH Paranhos Montante, em trecho considerado lêntico, situado no Rio Chopim. Ocorre vegetação nativa altamente fragmentada em ambas as margens e o circundando a mata ciliar ocorre lavoura e pastagem.



Figura 8-118: Vista do ponto FA 03.

- **FA 04:** A área de amostragem FA 04 localiza-se no barramento e casa de força da PCH Paranhos Montante. Trata-se de um ambiente lêntico, sendo que a vegetação ciliar do Rio Chopim se encontra reduzida e o leito do rio possui característica argilosa/rochosa. A mata ciliar é circundada por lavoura e pastagem.



Figura 8-119: Vista do ponto FA 04.

- **FA 05:** A área de amostragem FA 05 localiza-se na jusante da futura Casa de Força e do barramento da PCH Paranhos Montante. Trata-se de um ambiente lêntico, sendo que a vegetação ciliar do Rio Chopim se encontra reduzida. A mata ciliar é circundada por lavoura e pastagem.



Figura 8-120: Vista do ponto FA 05.

- **FA 06:** A área de amostragem FA 06 localiza-se na jusante da futura Casa de Força da PCH Paranhos Montante. Trata-se de um ambiente lêntico, sendo que a vegetação ciliar do Rio Chopim se encontra reduzida e circundada por pastagem.



Figura 8-121: Vista do ponto FA 06.

8.2.1.1.5.1.5 Ictiofauna da Área de Influência Indireta (AII)

Para a lista prévia de levantamento da ictiofauna com possível ocorrência nas áreas de Influência Direta e Indireta da futura CGH, utilizou-se como referência o Relatório de Monitoramento da Fauna da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu (DOSSEL AMBIENTAL CONSULTORIA E PROJETOS, 2022), pois seu estudo se baseia na região próxima ao empreendimento.

Tabela 8-85: Lista de espécies da ictiofauna de possível ocorrência na área de implantação da PCH Paranhos Montante.

ORDEM/ FAMÍLIA	ESPÉCIE	Classificação da espécie	Estratégia	Classe de tamanho	Ecossistema	Guilda trófica	Status de ameaça		
							PR	BR	IUCN
Characiformes									
Anostomidae									
	Leporinus sp.	S.I.	S.I.						
Characidae									
	Oligosarcus longirostris	endêmico**	N.M.; M.C.D.	M	bentopelágico	piscívora	-	LC	LC
Curimatidae									
	Cyphocharax cf. santacatarinae	nativa	N.M.; M.C.D.	P	bentopelágico	detritívora	-	LC	LC
Erythrinidae									
	Hoplias sp.	S.I.	S.I.				-	-	-
Perciformes									
Cichlidae									
	Copton rendalli	exótica	N.M.; M.C.D.	M	lêntico	detritívora	-	-	-
	Crenicichla iguassuensis	endêmico	N.M.; M.C.D.	G	bentopelágico		-	LC	LC
	Crenicichla sp.	S.I.	N.M.; M.C.D.				-	-	-
	Geophagus brasiliensis	nativa	N.M.; M.C.D.	P	estuarina bentopleágica	onívora	-	LC	LC
	Oreochromis niloticus	exótica	N.M.; M.C.D.	M	estuarina bentopleágica		-	-	-
Cyprinidae									
	Cyprinus carpio	exótica	N.M.; M.C.D.	M	estuarina bentopleágica		-	-	-
Siluriformes									
Heptapteridae									
	Rhamdia branneri	endêmico	N.M.; M.C.D.	G	bentopelágico	onívora	-	LC	LC
Loricariidae									
	Hypostomus albopunctatus	nativa	N.M.; M.C.D.	M	demersal		-	LC	LC
	Hypostomus sp.	nativa	S.I.				-	-	-
	Hypostomus derbyi	nativa	N.M.; M.C.D.	M	demersal		-	LC	LC
	Hypostomus myersi	nativa	N.M.; M.C.D.	M	demersal		-	LC	LC
	Loricariichthys cf. *rostratus*	nativa	N.M.; M.C.D.	G	demersal		-	LC	-
Pimelodidae									
	Pimelodus britskii	endêmica	N.M.; M.C.D.	G	demersal		-	-	-
	Pimelodus ortmanni	endêmica	N.M.; M.C.D.	G	bentopelágico		-	-	-

8.2.1.1.5.2 Resultados

De acordo com os levantamentos realizados na área que compreende o empreendimento da futura PCH Paranhos Montante foram registradas um total de 20 espécies, pertencentes a 03 ordens e 08 famílias, conforme apresenta a tabela abaixo.

Tabela 8-86: Espécies da Ictiofauna registradas na PCH Paranhos Montante.

Ordem/ Família / Espécie	Nome Popular	STATUS DE CONSERVAÇÃO			Nº Indivíduos Total	Biomassa (gr) Total	Campanha 01							Campanha 02							FO% - Total	% Indivíduos / Espécies	% Indivíduos / Ordem	% Biomassa / Espécie	% Biomassa / Ordem
		PR	BR	IUCN			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	Ponto 05	Ponto 06	Ponto 07	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	Ponto 05	Ponto 06	Ponto 07					
Characiformes																									
Characidae																									
Psalidodon bifasciatus	lambari-do-rabo-vermelho	-	LC	-	53	782,0	5	2	-	-	1	-	-	13	3	3	-	2	16	8	64,3%	18,2%		3,0%	
Astyanax minor	lambari	-	LC	LC	5	72,0	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,4%	1,7%		0,3%	
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	-	LC	LC	33	447,0	5	15	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	8	2	42,9%	11,3%		1,7%	
Oligosarcus longirostris	saicanga	-	LC	LC	33	2340,0	-	16	-	-	-	-	1	2	2	4	1	3	4	-	57,1%	11,3%	50,7%	8,9%	26,0%
Parodontidae																									
Apareiodon vittatus	canivete	-	LC	LC	1	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	7,1%	0,3%		0,1%	
Curimatidae																									
Steindachnerina brevipinna	biru	-	LC	LC	16	553,0	1	4	-	-	-	-	-	7	1	-	-	-	3	-	35,7%	5,5%		2,1%	
Erythrinidae																									
Hoplias aff. malabaricus	traira	-	LC	LC	7	2569,0	-	2	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	1	35,7%	2,4%		9,8%	
Cichliformes																									
Cichlidae																									
Crenicichla tesay	joana	-	LC	LC	2	50,0	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	14,3%	0,7%	12,0%	0,2%	10,6%
Crenicichla iguassuensis	joana	-	LC	LC	10	889,0	1	2	-	-	-	1	1	2	-	3	-	-	-	-	42,9%	3,4%		3,4%	
Geophagus iporangensis	cará	-	LC	-	23	1849,0	-	3	1	-	-	1	-	5	9	-	-	1	-	3	50,0%	7,9%		7,1%	
Siluriformes																									
Pimelodidae																									
Pimelodus britskii	mandi	-	LC	-	7	1447,0	1	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	1	-	28,6%	2,4%		5,5%	
Pimelodus ortmanni	mandi	-	LC	-	9	2419,0	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	5	-	1	28,6%	3,1%		9,2%	
Heptapteridae																									
Rhamdia branneri	jundia	-	LC	LC	6	1661,0	2	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	28,6%	2,1%		6,3%	
Rhamdia voulezi	jundia	-	LC	LC	4	638,0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	21,4%	1,4%	37,3%	2,4%	63,4%
Loricariidae																									
Ancistrus sp.	cascudo-roseta	-	-	-	2	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7,1%	0,7%		0,2%	
Ancistrus agostinhoi	cascudo-roseta	-	LC	LC	1	25,0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1%	0,3%		0,1%	
Hypostomus albopunctatus	cascudo	-	LC	-	13	1145,0	1	-	3	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	35,7%	4,5%		4,4%	
Hypostomus derbyi	cascudo-amarelo	-	LC	-	4	682,0	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	21,4%	1,4%		2,6%	
Hypostomus myersi	cascudo	-	LC	LC	50	3994,0	-	-	-	-	-	-	-	10	3	7	28	-	-	2	35,7%	17,1%		15,3%	
Hypostomus commersoni	cascudo-chocolate	-	LC	-	13	4527,0	5	1	1	-	-	2	1	-	-	1	-	-	1	1	57,1%	4,5%		17,3%	
					292	26179,0	23	51	6	3	6	14	3	46	23	21	30	12	34	20		100,0%	100%	100%	100%

Fonte: DD - Dados Insuficientes, LC – Pouco preocupante, NT - Quase Ameaçadas, VU – Vulnerável, EN - Em Perigo, CR - Criticamente Ameaçada, RE - Regionalmente Extinta, (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção, segue Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção 2018, PORTARIA Nº 444 e 445, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014 e IUCN, 2023. FO = Frequência de ocorrência.

8.2.1.1.5.2.1 Comparação entre dados secundários e primários

No que diz respeito à comparação da riqueza de peixes entre os dados secundários e primários, observamos que, conforme os dados secundários, a área da PCH Paranhos Montante apresentou 18 espécies, enquanto nos dados primários foram registradas 20 espécies. Houve a presença de 08 espécies compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, sendo que 10 espécies foram exclusivamente registradas em dados secundários, enquanto 12 espécies foram registradas nos dados primários.

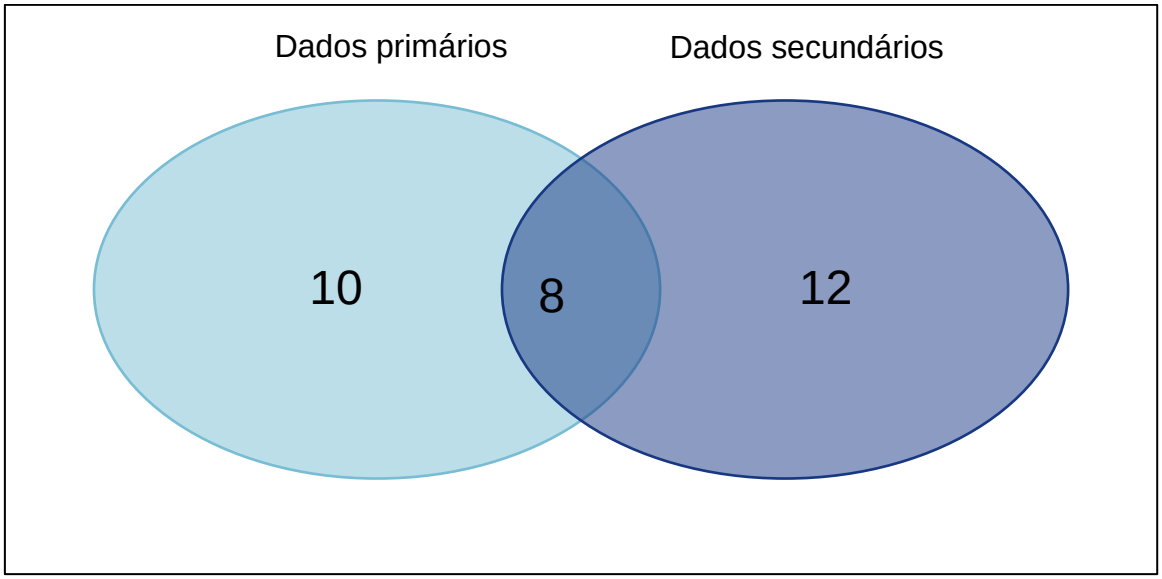


Figura 8-122: Comparação da riqueza de dados secundários e primários da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.2 Ordem e família

De acordo com os dados obtidos durante as campanhas amostrais de levantamento da ictiofauna realizadas no Rio Chopim, nas áreas de influência da PCH Paranhos Montante, o presente estudo resultou em um total de 292 indivíduos amostrados, distribuídos em 20 espécies, pertencentes a 03 ordens e 08 famílias, conforme gráfico abaixo.

A ordem mais representativa foi a Siluriforme com 50% (10 espécies) dos espécimes, seguida de Characiformes com 35% (07 espécies) dos espécimes e Cichliformes com 15% (03 espécies) das espécies. Os Siluriformes compreendem um táxon de peixes caracterizados principalmente pela ausência de escamas, são

conhecidos popularmente como peixes-gato, bagres ou cascudos. Essa ordem é representada principalmente por indivíduos de água doce, constituindo a sexta maior ordem entre os vertebrados (CUNHA, 2008), com mais de 3.088 espécies, representando 10% de todas as espécies de peixe do planeta (FERRARIS, 2007). Os Characiformes, são peixes com o corpo coberto por escamas ciclóides e com as nadadeiras pélvicas em posição abdominal, são conhecidos popularmente como piranhas, lambaris, matrinchãs, entre outros. A ordem Characiforme é composta por aproximadamente 270 gêneros e mais de 1.700 espécies. Os representantes da Ordem Cichliformes são conhecidos como acarás e joaninhas (NELSON et al., 2016).

A composição da assembleia de peixes observada no presente estudo segue o padrão descrito para rios neotropicais, com predominância de Siluriformes e Characiformes (HIRSCHMANN; MAJOLO; GRILLO, 2008).

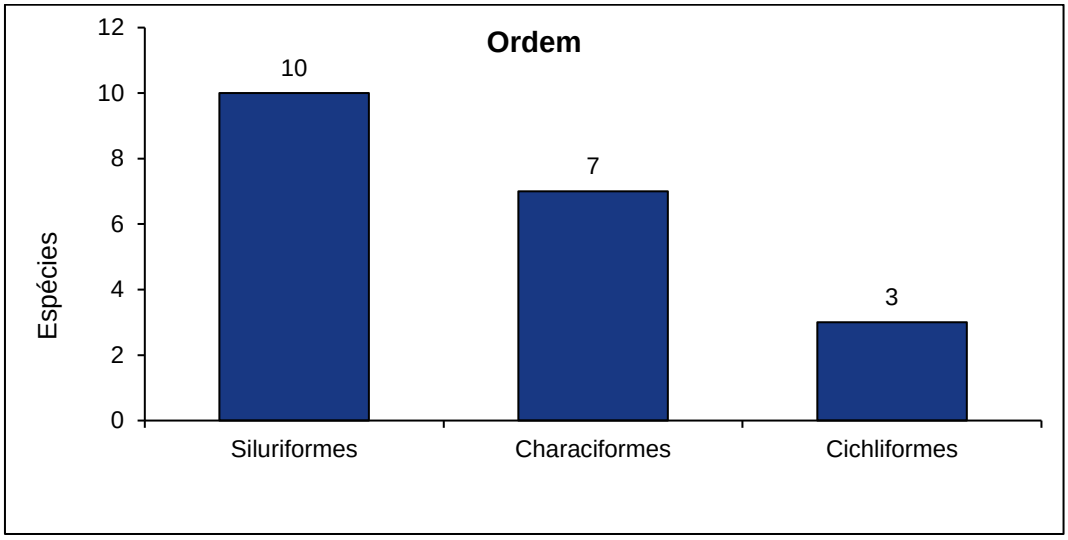


Gráfico 8-195: Número de espécies coletadas por ordem no trecho de estudo no Rio Chopim da PCH Paranhos Montante.

A família mais expressiva foi Loricariidae com 30% (06 espécies) das espécies registradas, seguida de Characidae 20% (04 espécies), Chichlidae 15% (03 espécies), Heptapteridae e Pimelodidae com 10% cada (02 espécies cada) e Parodontidae, Curimatidae e Erythrinidae com 5% cada (01 espécies cada). A figura abaixo demonstra a representatividade de espécies registradas por família.

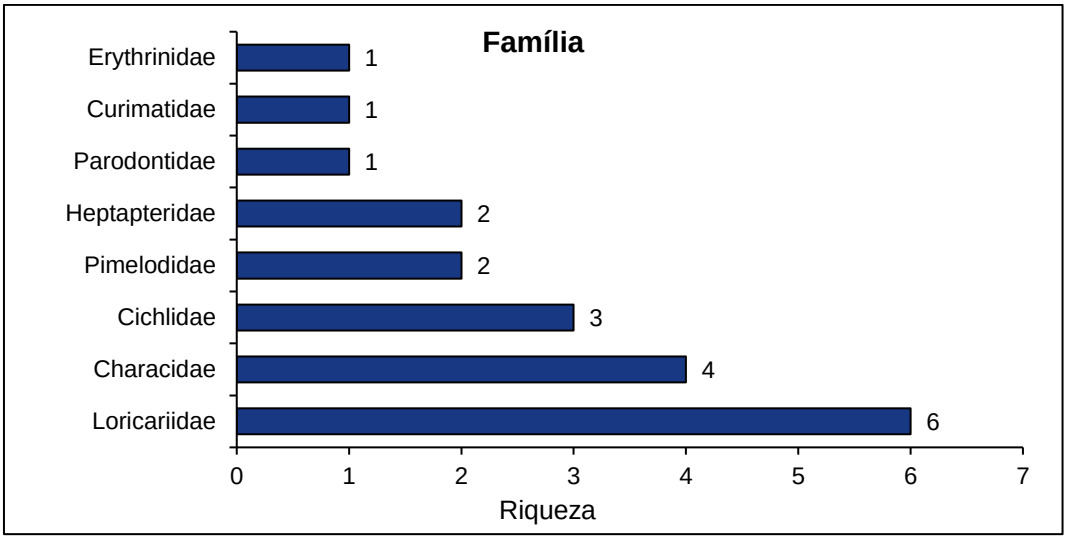


Gráfico 8-196: Número de espécies por família no trecho de estudo no Rio Chopim da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.3 Riqueza e abundância

Foram registradas um total 20 espécies de peixes e um total de 292 indivíduos. As áreas mais ricas foram a FAU Controle (16 espécies), FAU 02 (14 espécies) e FAU 06 (11 espécies). As áreas menos ricas foram a FAU 04 (05 espécies), FAU 05 (08 espécies) e FAU 03 e 07 (10 espécies cada). As áreas mais abundantes foram a FAU 02 (74 indivíduos), FAU controle (69 indivíduos) e FAU 06 (48 indivíduos). As áreas menos abundantes foram a FAU 05 (18 indivíduos), FAU 07 (23 indivíduos) e FAU 03 (27 indivíduos).

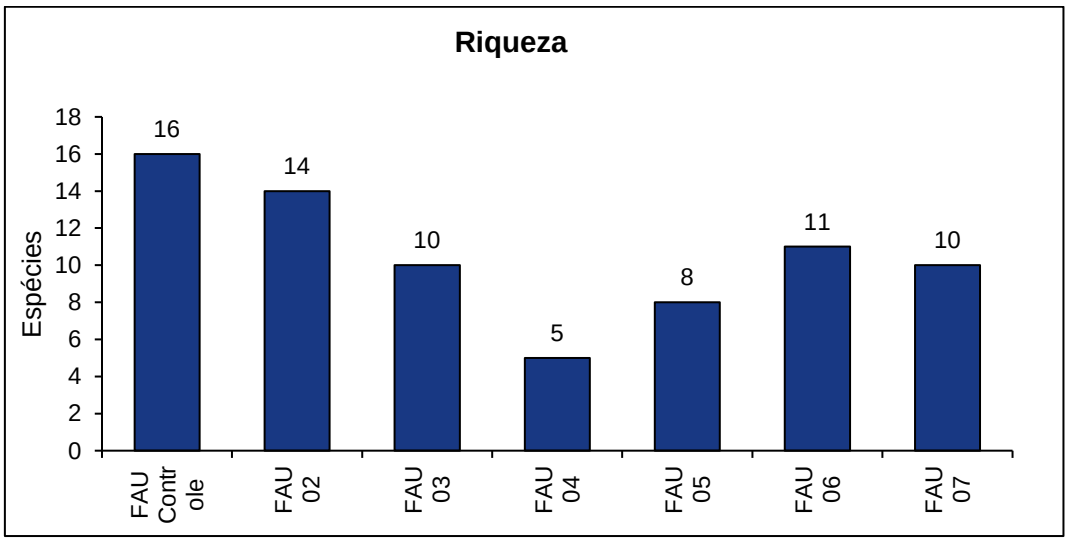


Gráfico 8-197: Riqueza observada na PCH Paranhos Montante.

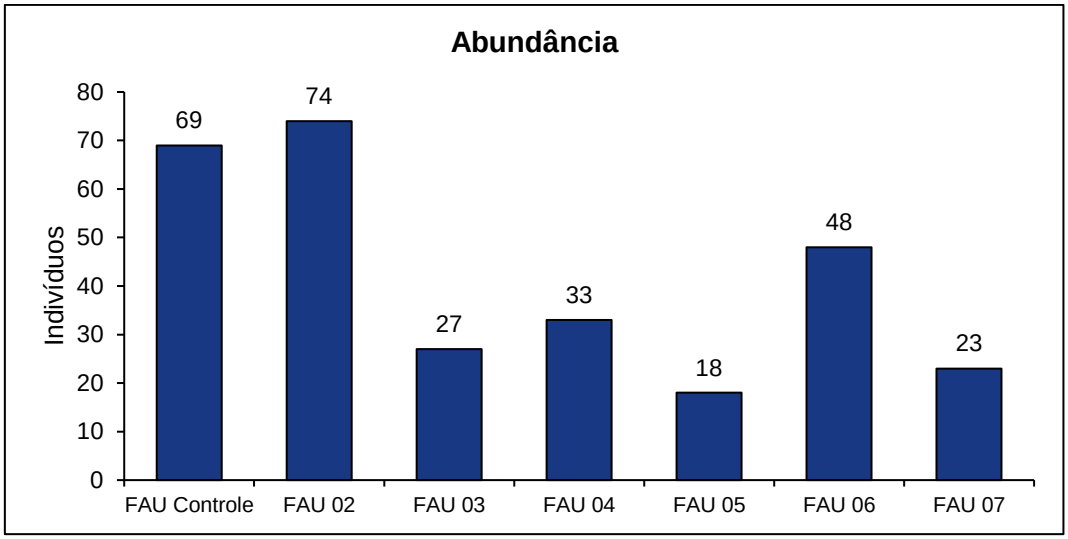


Gráfico 8-198: Abundância observada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.4 Índice de Margalef

O Índice de Margalef representa a riqueza de espécies ponderada pela abundância de indivíduos na amostra (MAGURRAN 2013). Foi registrada maior riqueza área FAU controle (3,54 espécies), seguida FAU 02 (3,02 espécies) e FAU 07 (2,87 espécies). O ponto com menor riqueza estimada foi FAU 04 (1,14 espécies), FAU 05 (2,42 espécies), FAU 06 (2,58 espécies) e FAU 03 (2,73 espécies).

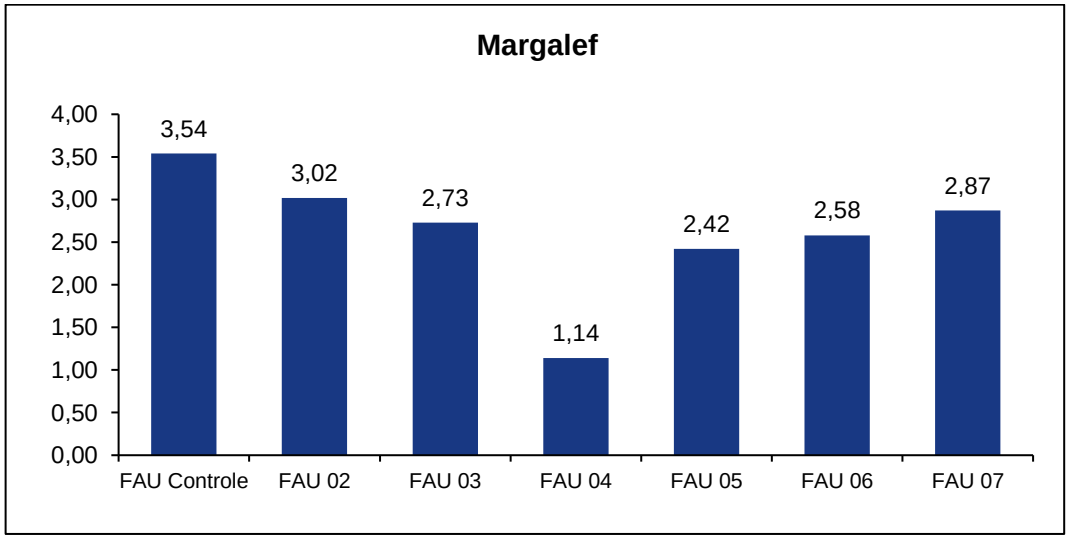


Gráfico 8-199: Demonstrativo para a abundância da ictiofauna da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.5 Curva de acumulação de espécies

A curva de acumulação de espécies mostra o número cumulativo de espécies encontradas em uma área em uma série de amostras em relação ao esforço amostral. As 07 áreas amostradas de ictiofauna na PCH Paranhos Montante tenderam a estabilização, ou seja, poucos registros adicionais poderão ser encontrados.

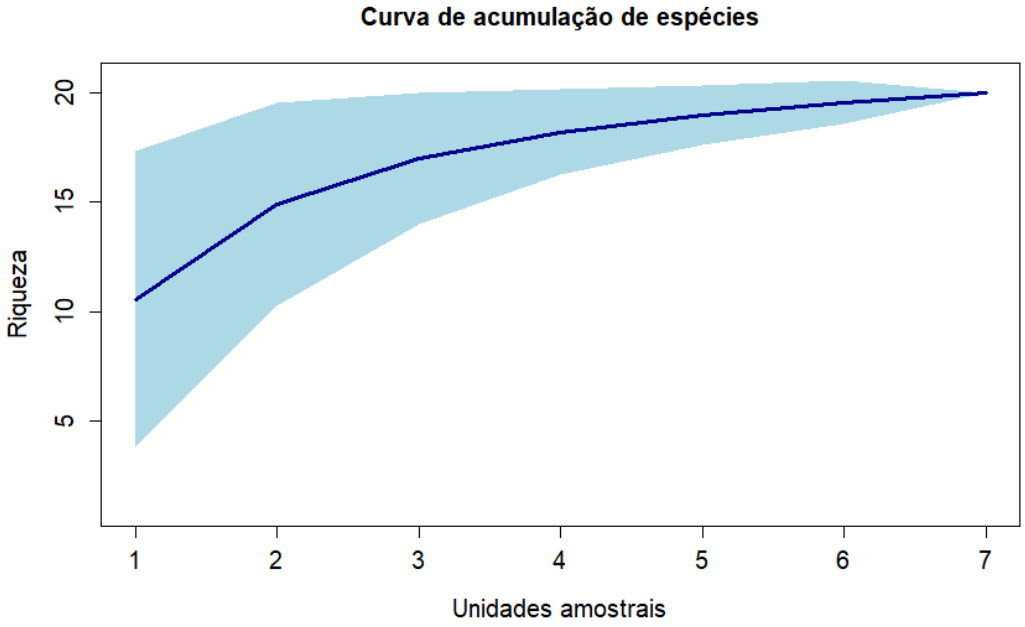


Gráfico 8-200: Curva de acumulação de espécies para os 07 pontos amostrais da ictiofauna da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.6 Índices de diversidade

A diversidade de Shannon é uma medida que quantifica a diversidade de espécies em uma comunidade levando em conta tanto a abundância quanto a uniformidade relativa das diferentes espécies presentes, dando mais peso à presença de espécies raras. Nesse estudo registramos maior valor na área FAU 1 (2,35), FAU 2 (2,12) e FAU 3 (2,12). Os pontos com menor diversidade de Shannon foram a área FAU 04 (0,63), FAU 05 (1,89), FAU 07 (2,03) e FAU 06 (2,4).

A diversidade de Simpson fornece informações sobre a predominância relativa das espécies em uma determinada área e dá maior peso nas espécies comuns. Quanto a diversidade de Simpson, as áreas FAU 01, FAU 02 e FAU 03 apresentaram valores mais altos (0,87, 0,86, 0,86, respectivamente) indicando maior

dominância. Os pontos com menor dominância foram as áreas FAU 04 (0,27), FAU 07 (0,82) e FAU 05 e FAU 06 (0,83 cada).

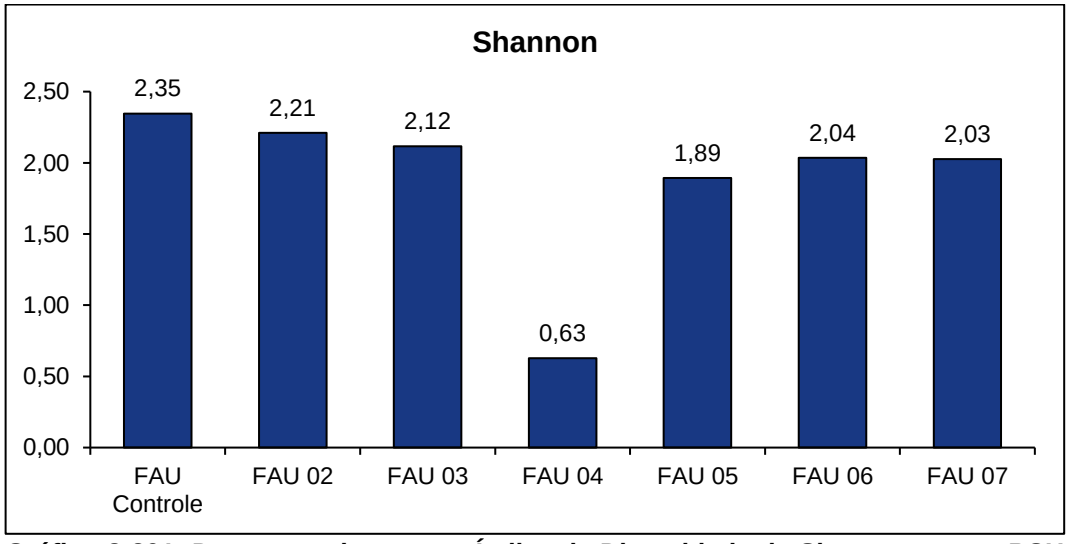


Gráfico 8-201: Demonstrativo para o Índice de Diversidade de Shannon para a PCH Paranhos Montante.

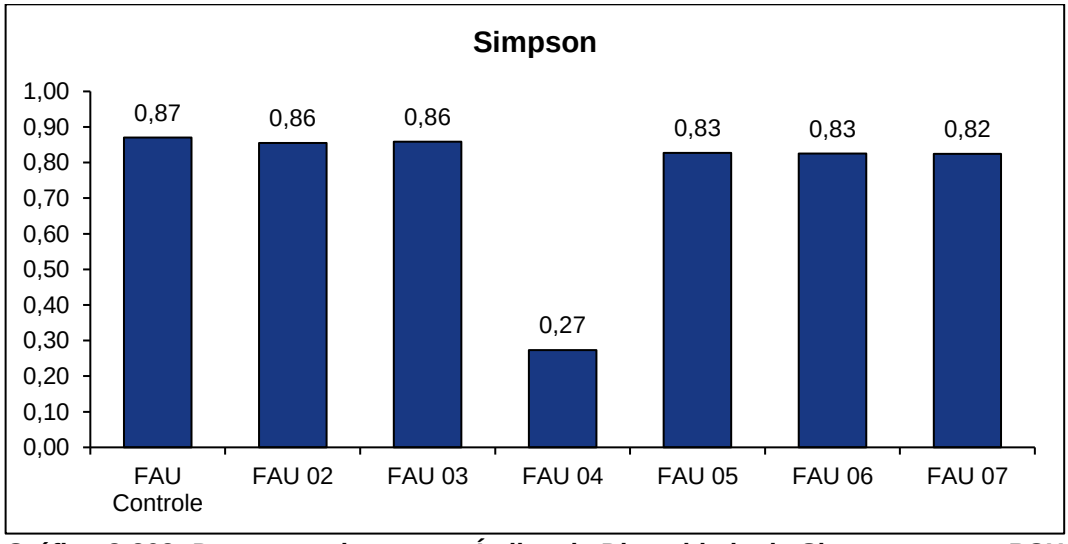


Gráfico 8-202: Demonstrativo para o Índice de Diversidade de Simpson para a PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.7 Índice de Equitabilidade

O Índice de Equitabilidade de Pielou indica a equiparidade dos indivíduos entre as diferenças de espécies. O valor máximo deste índice é 1, o qual indica que todas as espécies da amostra são igualmente abundantes. No presente estudo, o ponto mais equitavel foi o ponto 03 (0,92), seguido do ponto 05 (0,91), ponto 07 (0,88)

e os pontos 01 e 06 (0,85 cada). Os pontos menos equitaveis foram o ponto 4 (0,39), seguido de ponto 02 (0,84).

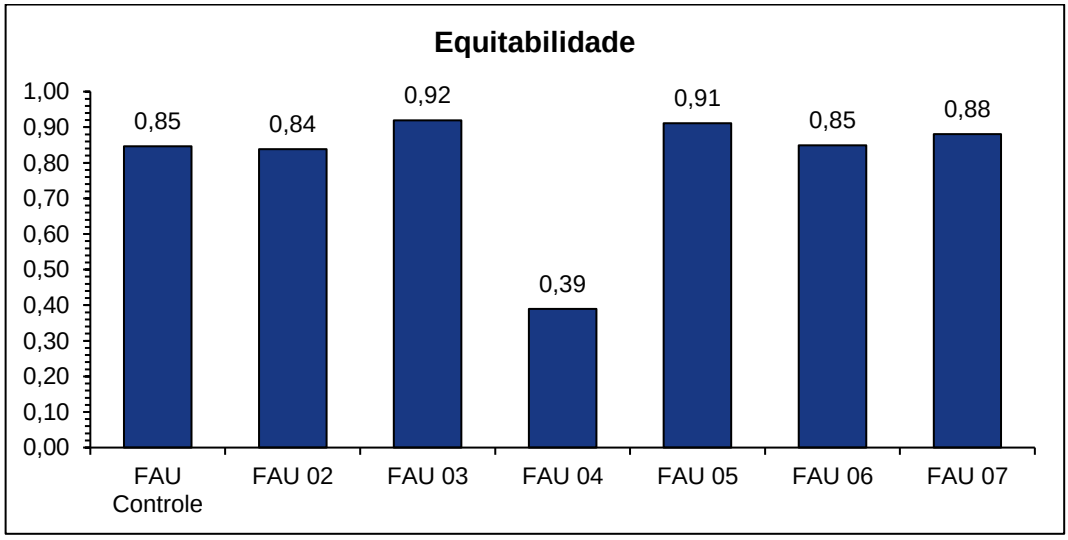


Gráfico 8-203: Demonstrativo da Equitabilidade de Pielou para a ictiofauna da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.8 Diagrama de Whittaker

O diagrama de Whittaker oferece uma visão da forma como as espécies se distribuem em ambientes distintos. Ele ilustra se uma comunidade é dominada por um pequeno número de espécies em grande quantidade (baixa diversidade) ou se apresenta uma gama mais ampla de espécies, porém menos abundantes (alta diversidade). As áreas com menor equitabilidade quanto as abundâncias das espécies foram a área FAU 04 (05 espécies, 33 indivíduos). As áreas que apresentaram riqueza e equitabilidade intermediárias foram a área FAU 02 (14 espécies, 74 indivíduos), FAU controle (08 espécies, 18 indivíduos) e FAU 06 (11 espécies, 48 indivíduos). As áreas FAU 03 (10 espécies, 27 indivíduos), FAU 07 (10 espécies, 23 indivíduos) e FAU 05 (8 espécies, 18 indivíduos) foram os pontos menos ricos e com maior equitabilidade.

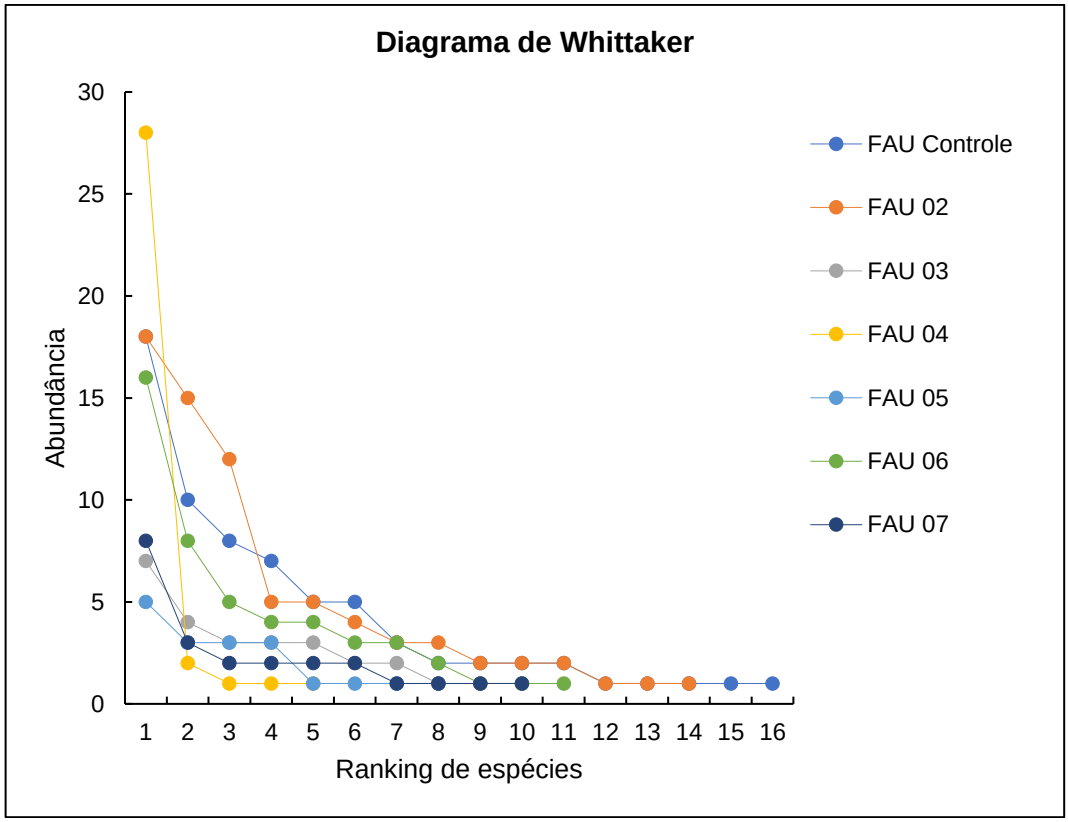


Gráfico 8-204: Demonstrativo do diagrama de Whittaker para a PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.9 Frequência de ocorrência

As espécies foram classificadas quanto a sua frequência de ocorrência, em: 1) muito frequentes são as espécies que apresentam frequência de ocorrência maior que 87,5%, 2) frequentes são as espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 50% e 87,5%, 3) ocasionais são espécies que apresentam frequência de ocorrência entre 12,6% e 50%, 4) raras são as espécies que apresentam frequência de ocorrência menor que 12,5%. A análise da frequência de ocorrência demonstrou que espécies consideradas ocasionais obtiveram a maior representatividade (70%; n=14). Espécies frequentes e raras obtiveram a mesma frequência de ocorrência, 15% (n=3) cada.

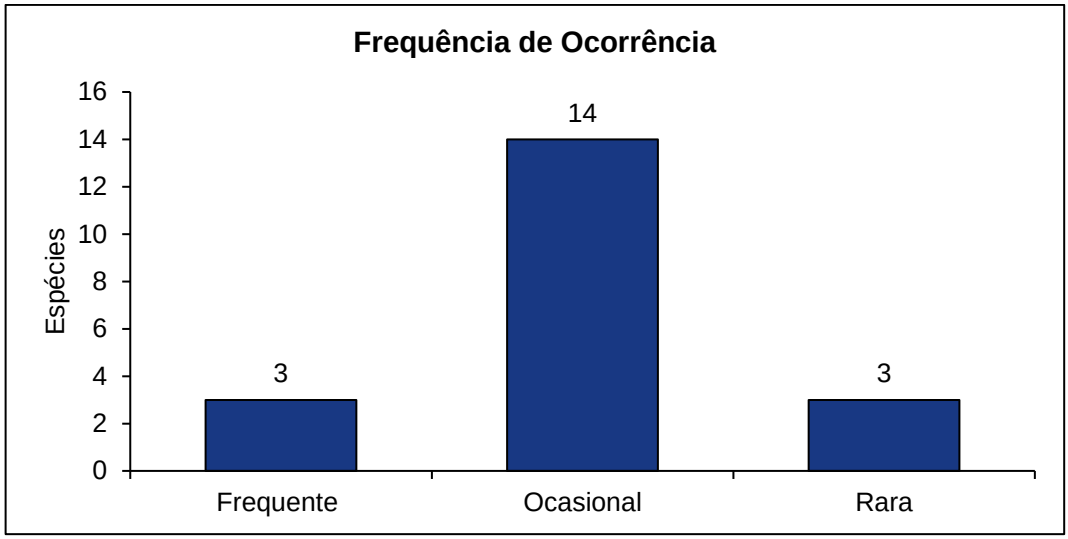


Gráfico 8-205: Total de espécies registradas por Frequência de Ocorrência na PCH Paranhos Montante.

A análise de similaridade entre as áreas amostrais foi efetuada a partir do Índice de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total, com dados de presença e ausência das espécies. A similaridade entre as áreas amostrais separou 02 grupos. O primeiro grupo formado pelas áreas FAU 03, o segundo grupo formado pelas áreas demais.

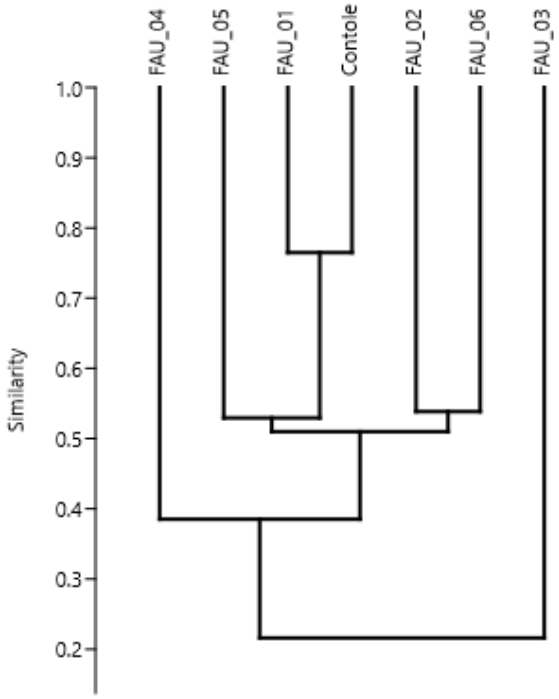


Gráfico 8-206: Índice de Similaridade de Jaccard registrada por ponto amostral registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.10 Ranking de biomassa e indivíduos

A maior proporção de biomassa foi registrada em Hypostomus commersoni (17,29%), seguida de *Hypostomus myersi* (15,26%) e *Hoplias* aff. *malabaricus* (89,81%). A menor ocorrência é registrada em Ancistrus agostinhoi (0,10%), *Apareiodon vittatus* (0,12%) e *Crenicichla tesay* (0,19%).

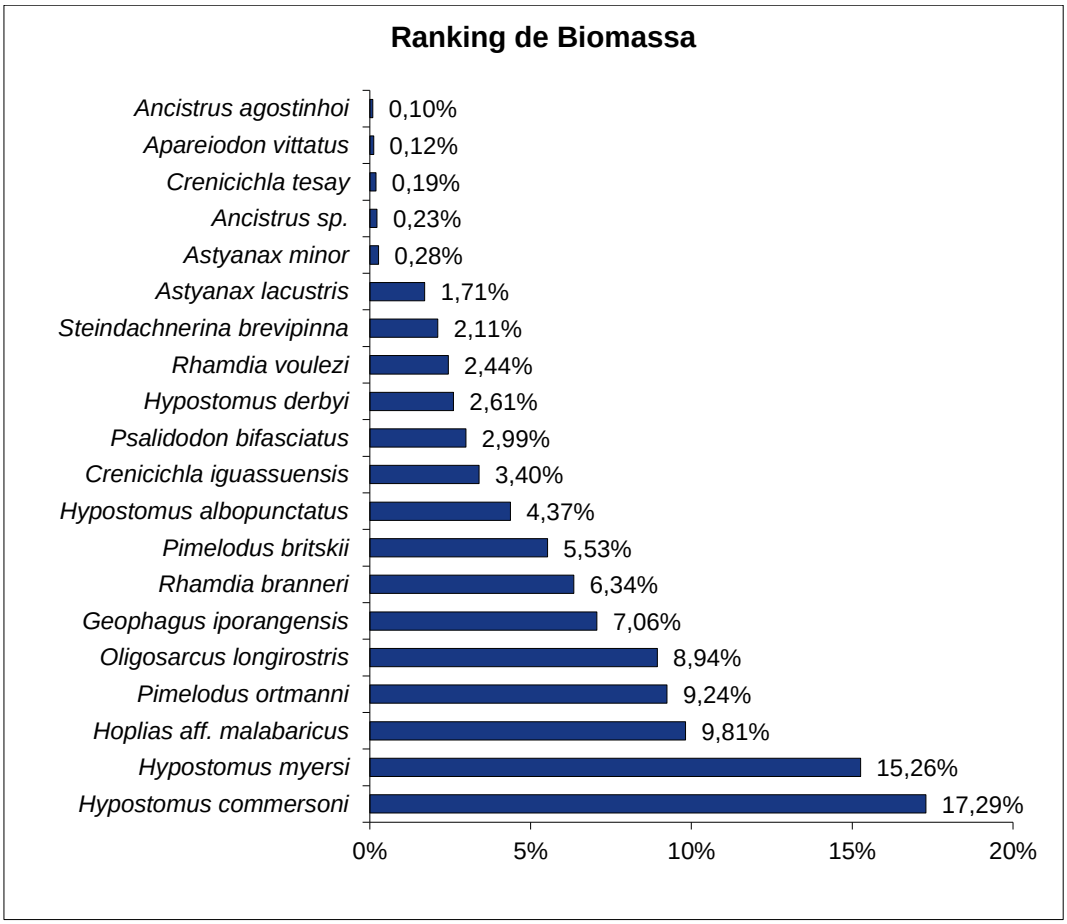


Gráfico 8-207: Porcentagem demonstrativa da biomassa de cada espécie.

A espécie com maior número de indivíduos foi a *Psalidodon bifasciatus* (18,15% das espécies), seguida de *Hypostomus myersi* (17,12% das espécies), *Astyanax lacustres* e *Oligosarcus longirostris* (11,30% cada). As espécies com menor número de indivíduos foram *Ancistrus agostinhoi*, *Apareiodon vittatus* (0,34% espécies cada), seguida de *Ancistrus* sp. e *Crenicichala tesay* (0,68% cada).



Gráfico 8-208: Porcentagem demonstrativa do número de indivíduos de cada espécie registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.11 Captura por Unidade de Esforço

A Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) é um indicador utilizado para avaliar a abundância dos estoques pesqueiros em um determinado esforço amostral, ou seja, ele representa a quantidade de peixes capturados em relação ao esforço de pesca empregado. Na PCH Paranhos Montante a CPUE média foi de 0,0831 Kg/m² e 0,0069 Kg/m²/hora. A maior valor da CPUE para as malhadeiras foi registrado no ponto 01 com 0,012974 Kg/m²/hora. Os valores baixos encontrados neste levantamento para CPUE evidenciam que a ictiofauna encontrada para a região de influência da PCH Paranhos Montante apresenta pequeno e médio porte e baixa representatividade de indivíduos.

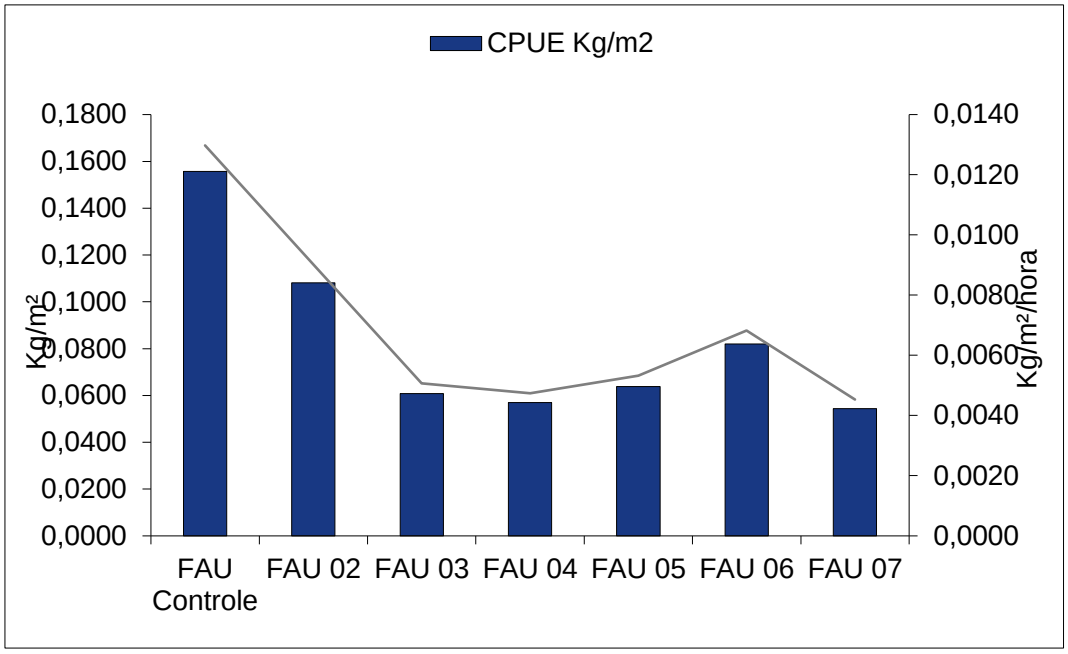


Gráfico 8-209: Captura de peixes Por Unidade de Esforço registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.12 Características funcionais das espécies

A seguir serão discutidas características funcionais das espécies coletadas na PCH Paranhos Montante. As características funcionais são características das espécies que estão diretamente relacionadas com suas funções ecológicas nos ecossistemas. Eles estão associados às atividades e ao desempenho das espécies em determinado ambiente, como por exemplo, a classe de tamanho, guilda trófica, estratégias reprodutivas, etc. Essas características ajudam a compreender como as espécies se encaixam e interagem nos ecossistemas e como suas funções afetam o funcionamento e a dinâmica desses ambientes.

Abaixo, são apresentadas tabelas classificando as espécies de peixes identificadas na PCH Paranhos Montante. Essa classificação é feita com base em diferentes critérios, como tamanho, sensibilidade, estratégias ecológicas, além de características como preferência por ambientes de correnteza (reofílica), distribuição restrita a uma área (endemismo), ocorrência rara e riscos de ameaça. Também se considera o potencial comercial e o status invasor dessas espécies.

Tabela 8-87: Classificação geral das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

Espécies	Reofílicas	Endêmicas	Raras	Ameaçadas	Importância comercial	Invasor
Psalidodon bifasciatus	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Astyanax minor	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Astyanax lacustris	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Oligosarcus longirostris	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Apareiodon vittatus	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Steindachnerina brevipinna	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Hoplias aff. malabaricus	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Crenicichla tesay	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Crenicichla iguassuensis	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Geophagus iporangensis	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Pimelodus britskii	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Pimelodus ortmanni	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Rhamdia branneri	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Rhamdia voulezi	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Ancistrus sp.	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
Ancistrus agostinhoi	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
Hypostomus albopunctatus	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Hypostomus derbyi	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Hypostomus myersi	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Hypostomus commersoni	Não	Não	Não	Não	Sim	Não

Tabela 8-88: Tabela dados gerais – Ictiofauna coletada na PCH Paranhos Montante.

Espécie	Nome popular	Guilda trófica	Classe de Tamanho	Grau de sensibilidade	Estratégia ecológica (r e K)	Tipo de habitat	Capacidade de Deslocamento	Classificação
Psalidodon bifasciatus	lambari-do-rabo-vermelho	Her	Pequeno	Médio	N/a	Bentopelágico	Baixo	En
Astyanax minor	lambari	Oni	Pequeno	Baixo	N/a	Bentopelágico	Baixo	En
Astyanax lacustris	lambari-do-rabo-amarelo	Her	Pequeno	Baixo	r	Bentopelágico	Médio	Re
Oligosarcus longirostris	saicanga	Car	Médio	Baixo	N/a	Bentopelágico	Baixo	En
Apareiodon vittatus	canivete	Det	Pequeno	N/a	N/a	Bentopelágico	Baixo	En
Steindachnerina brevipinna	biru	Det	Pequeno	Baixo	r	Bentopelágico	Baixo	Re
Hoplias aff. *malabaricus*	traira	Car	Grande	Baixo	K	Bentopelágico	Baixo	Re
Crenicichla tesay	joana	Oni	Médio	N/a	N/a	Bentopelágico	Baixo	En
Crenicichla iguassuensis	joana	Car	Grande	N/a	N/a	Bentopelágico	Baixo	En
Geophagus iporangensis	cará	Oni	Médio	Baixo	K	Bentopelágico	Baixo	Re
Pimelodus britskii	mandi	Car	Grande	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	En
Pimelodus ortmanni	mandi	Ins	Médio	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	En
Rhamdia branneri	jundia	Car	Grande	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	En
Rhamdia voulezi	jundia	Car	Grande	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	En
Ancistrus sp.	cascudo-roseta	Det	Pequeno	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	Re
Ancistrus agostinhoi	cascudo-roseta	Det	Pequeno	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	En
Hypostomus albopunctatus	cascudo	Det	Médio	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	Re
Hypostomus derbyi	cascudo-amarelo	Det	Médio	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	Re
Hypostomus myersi	cascudo	Det	Médio	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	Re
Hypostomus commersoni	cascudo-chocolate	Det	Grande	Baixo	N/a	Demersal	Baixo	Re

8.2.1.1.5.2.13 Classe de tamanho

Em relação ao tamanho das espécies, consideramos pequenos os indivíduos com comprimento menor do que 200 mm; médio os indivíduos entre 200 e 400mm e grande, maior do que 400mm (BAUMGARTNER et al., 2012). Nesse estudo foram registradas 07 espécies de pequeno porte, 07 de médio porte e 06 de grande porte. A classificação dos peixes em pequeno, médio e grande porte é importante devido ao papel que cada grupo desempenha nos ecossistemas aquáticos. Os peixes de pequeno porte, por exemplo, podem servir como alimento para peixes maiores, aves aquáticas e outros predadores, contribuindo para a transferência de energia e nutrientes ao longo da cadeia alimentar aquática. Além disso, muitas espécies de peixes de pequeno porte desempenham papéis fundamentais na manutenção do equilíbrio ecológico, como na regulação de populações de invertebrados e na dispersão de sementes. As espécies de médio porte têm uma influência significativa na regulação populacional, pois são tanto predadores de pequenos peixes quanto presas para peixes de grande porte. Além disso, muitos deles desempenham funções importantes na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, como a regulação de populações de organismos menores. Já as espécies de grande porte são frequentemente predadoras de topo, controlando as populações de peixes menores e médios. Sua presença influencia diretamente a estrutura e a dinâmica das comunidades aquáticas. A reprodução e a migração desses peixes também podem ter um impacto significativo na distribuição de nutrientes e na saúde dos ecossistemas.

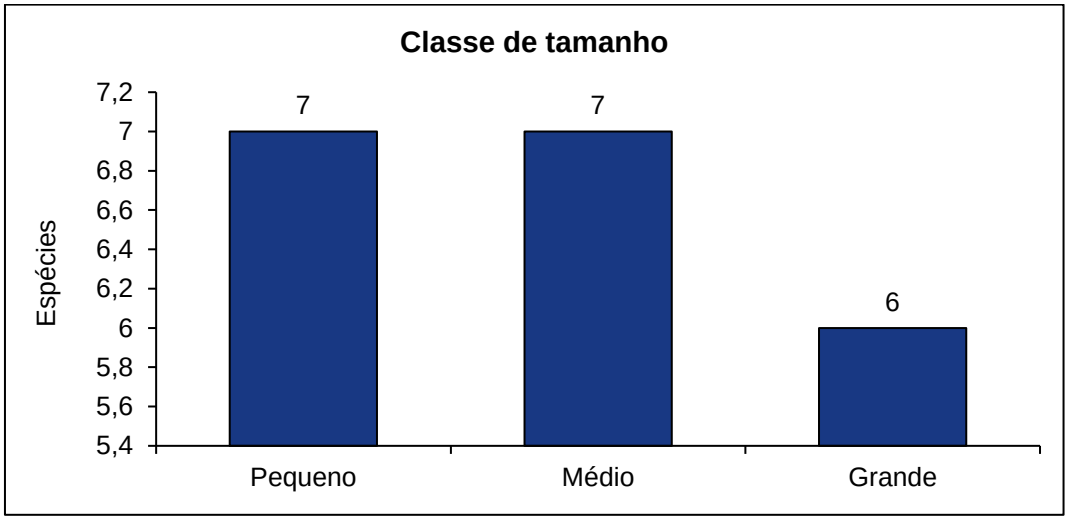


Gráfico 8-210: Classe de tamanho da ictiofauna registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.14 Guilda trófica

No presente estudo a guilda trófica com maior representatividade é a detritívora (08 espécies), seguida de carnívoros (6 espécies), onívoras (03 espécies) e insetívoro (01 espécie). As guildas tróficas em peixes são grupos funcionais que se baseiam nos hábitos alimentares compartilhados entre espécies, cada uma desempenhando um papel específico na cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos. As espécies podem ser classificadas em; 1) onívora: possuem uma dieta variada, consumindo tanto matéria vegetal quanto animal. 2) insetívora: se alimentam predominantemente de insetos aquáticos ou terrestres, larvas, pequenos crustáceos e outros invertebrados. 3) detritívora: peixes detritívoros se alimentam principalmente de matéria orgânica morta, detritos e restos de plantas ou animais. 4) carnívora: são predadores que se alimentam principalmente de outros peixes, invertebrados ou pequenos animais aquáticos (BAUMGARTNER et al., 2012). A compreensão das guildas tróficas é crucial para a gestão e conservação de ecossistemas aquáticos. Elas ajudam a compreender as interações entre espécies, a estrutura das comunidades e a resposta dos ecossistemas a mudanças ambientais, sendo fundamentais para estratégias de manejo e preservação da biodiversidade.

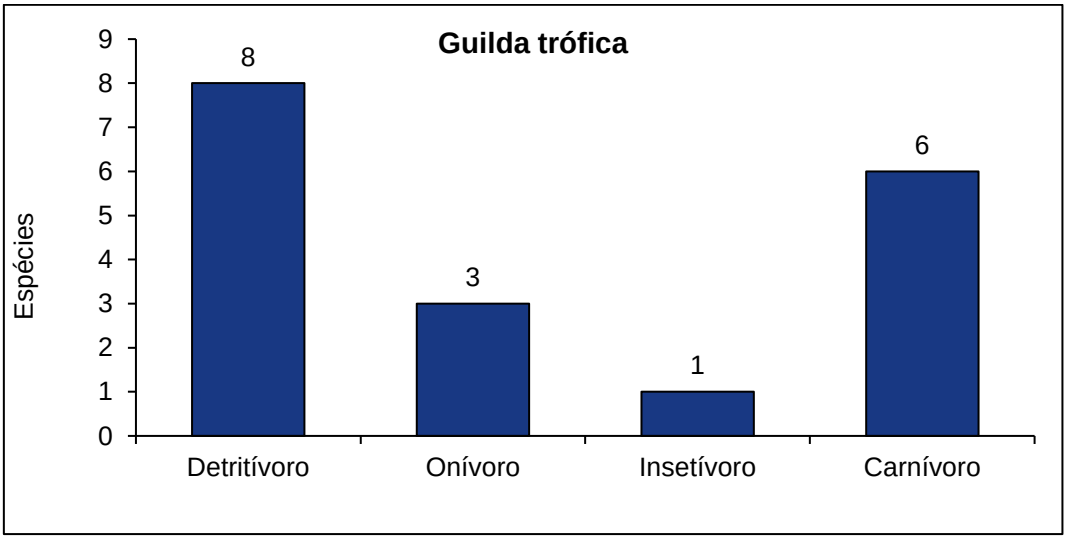


Gráfico 8-211: Distribuição das espécies por guilda trófica registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.15 Grau de sensibilidade

O grau de sensibilidade das espécies refere-se à sua suscetibilidade às alterações no ambiente em que vivem. Para o grau de sensibilidade às alterações ambientais para cada espécie registrada, utilizou-se como referência Baumgartner et al. (2012). Para o presente estudo 16 espécies apresentaram grau de sensibilidade baixo. As demais espécies (03) não apresentam avaliação a literatura especializa.

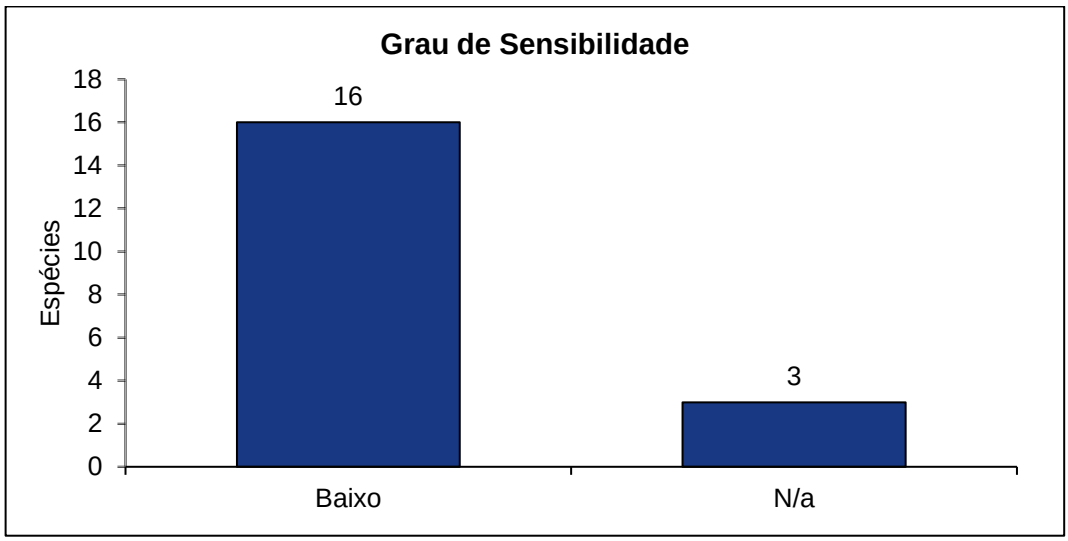


Gráfico 8-212: Grau de sensibilidade das espécies às alterações ambientais registrada na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.16 Estratégia ecológica (K e r)

Das espécies registradas no presente estudo, somente 02 espécies foram consideradas R estrategistas e 02 espécies classificadas como K estrategistas. A maioria das espécies (16) não possuem avaliação de estratégia ecológica na literatura científica. As estratégias K e r são conceitos utilizados na ecologia para descrever diferentes estratégias reprodutivas e de vida adotadas por espécies, com base na dinâmica populacional e nas características de reprodução. Espécies K são espécies que se caracterizam por investir recursos significativos na produção de poucos descendentes. Essas espécies tendem a ter uma taxa reprodutiva mais baixa, um período de vida mais longo, amadurecimento sexual tardio e um cuidado parental mais extensivo. Elas se adaptam a ambientes mais estáveis e densos, onde a competição por recursos é maior, resultando em populações que operam perto da capacidade de suporte do ambiente. Exemplos clássicos de espécies K são grandes mamíferos,

como elefantes e seres humanos. Espécies r estrategistas são caracterizadas por uma reprodução em grande quantidade, mas com menor investimento parental individual. Elas têm uma taxa reprodutiva alta, alcançam a maturidade sexual mais cedo, possuem uma expectativa de vida mais curta e normalmente não fornecem muito cuidado aos filhotes. Essas espécies são adaptadas a ambientes instáveis, onde a competição é menor e os recursos podem ser mais escassos ou imprevisíveis (MACARTHUR; WILSON, 1967).

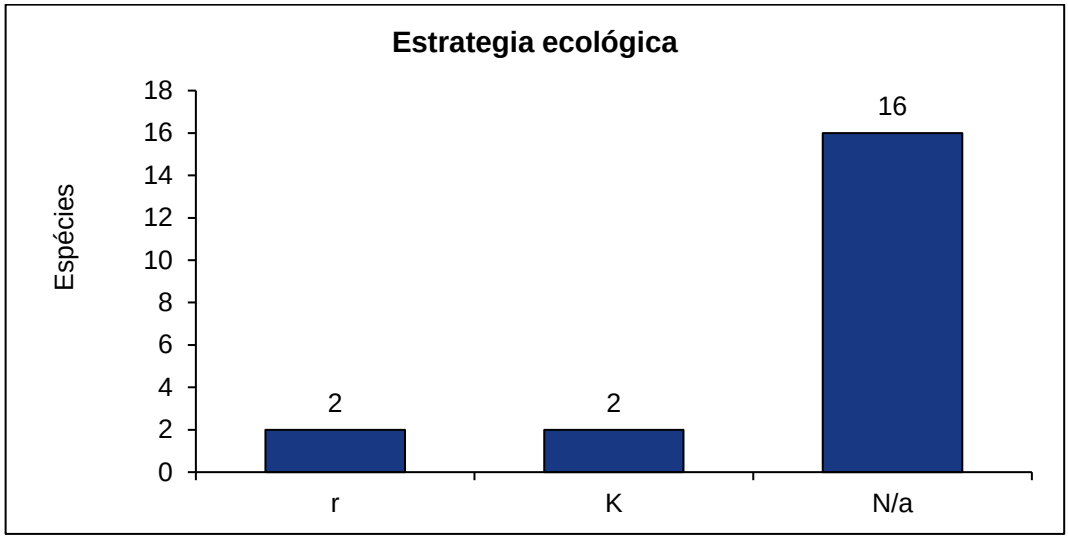


Gráfico 8-213: Classificação das espécies em K e r estrategistas registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.17 Capacidade de deslocamento

Para a capacidade de deslocamento das espécies do estudo foi considerado o comportamento migratório para a reprodução das espécies. O Rio Chopim tem como característica peixes que não realizam migração de longas distâncias, pois possui características geomorfológicas e morfodinâmicas que impossibilitam o deslocamento acentuado das espécies durante o período reprodutivo, das espécies encontradas nenhuma delas possuem deslocamento reprodutivo para longas distâncias, sendo a maioria (19 espécies) com deslocamento baixo e apenas 01 com deslocamento médio.

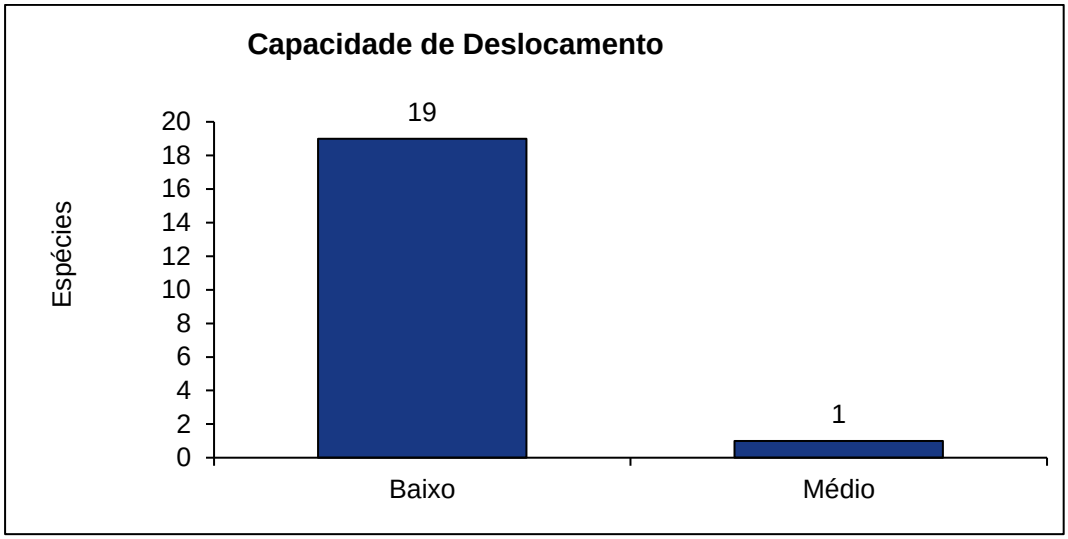


Gráfico 8-214: Capacidade de deslocamento das espécies registradas na PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.5.2.18 Status de ameaça

Espécies ameaçadas são aquelas em risco de extinção, seja local, regional ou globalmente, devido a fatores como perda de habitat, mudanças climáticas, poluição, exploração excessiva ou introdução de espécies exóticas. A avaliação do status de ameaça de uma espécie é feita através de critérios definidos por organizações como a União Internacional para a Conservação da Natureza, livro vermelho da fauna ameaçada de extinção nacional e estadual (IUCN, 2023; ICMBIO, 2018). Esses critérios consideram fatores como tamanho da população, tendência de declínio, distribuição geográfica e viabilidade genética para determinar se uma espécie deve ser classificada como vulnerável, em perigo ou criticamente em perigo. Cerca de 90% das espécies de aves brasileiras presentes na lista vermelha da IUCN (2023) sofrem com a perda e degradação de habitats (MARINI; GARCIA, 2005 apud BECKER, 2009). Esses dois fatores são as principais ameaças enfrentadas pelas aves do Brasil. Outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas, a poluição de habitats naturais e alterações na dinâmica das espécies nativas (MARIN; GARCIA, 2005 apud BECKER, 2009). Para esse estudo, nenhuma das espécies registradas encontra-se sob algum grau de ameaça (MIKICH; BÉRNILS, 2004; IUCN 2023), sendo todas as espécies consideradas como menor preocupação (LC).

8.2.1.1.5.2.19 Espécies bioindicadoras

Das espécies registradas na PCH Paranhos Montante, nenhuma foi considerada bioindicadora. Espécies bioindicadoras são organismos que, devido às suas características biológicas, respondem de maneira sensível a mudanças no ambiente. Essas espécies podem indicar alterações ambientais, servindo como sinais ou indicadores da qualidade do ecossistema. Entre os fatores que estimulam a ampla utilização de peixes como bioindicadores estão os mecanismos de resposta à contaminação por substâncias tóxicas, considerados muito similares aos dos grandes vertebrados. Os peixes, assim como os mamíferos, possuem mecanismos de bioconcentração, no qual o agente químico é acumulado pela biota por meio da água, e também a biomagnificação, na qual o agente químico é absorvido por intermédio da cadeia alimentar (HEDOUIN et al., 2006; WEISBROD et al., 2007, KEHRIG et al., 2011).

Outra característica importante é que, devido ao fato de serem utilizados como fonte de proteína animal para a alimentação humana e estarem distribuídos em diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar, os peixes são considerados grandes veículos de transferência de contaminantes do meio para os seres humanos (AL-SABTI; METCALFE, 1995). Outros fatores que contribuem para a utilização de peixes como bioindicadores estão sua ampla distribuição demográfica (JESUS; CARVALHO, 2008) e o pequeno tamanho corpóreo que algumas espécies apresentam durante o ciclo de vida (ZHOU et al., 2008). Todos esses fatores facilitam a captura dos animais no ambiente, permitindo o monitoramento e a manutenção em condições laboratoriais.

O uso de peixes como bioindicadores consiste, portanto, em uma importante ferramenta para o monitoramento de ambientes impactados por agentes químicos. Isto porque, devido a adaptações anatômicas, comportamentais e fisiológicas do grupo, estes animais podem ocupar vários ambientes aquáticos, sob condições ambientais diversas, considera-se que a comunidade de peixes como um todo pode ser considerada como bioindicadoras.

8.2.1.1.5.2.20 Espécies migradoras

Das espécies registradas, não foram identificadas aquelas consideradas migratórias, pois na bacia do Rio Chopim é comum encontrar peixes que não realizam migrações extensas. Entretanto, a construção de barragens impacta principalmente espécies migratórias, conhecidas como reofílicas. Essas estruturas dificultam ou até mesmo impedem os movimentos ascendentes e descendentes essenciais para a reprodução dessas espécies. Isso resulta na diminuição das populações de peixes disponíveis para pesca e na separação de grupos que antes mantinham interação direta (Souza, 2000).

8.2.1.1.5.2.21 Espécies exóticas

Durante as campanhas de levantamento da ictiofauna, não foram registradas espécies consideradas exóticas/invasoras para a região do empreendimento segundo a Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015. A introdução de espécies exóticas nos ambientes é um dos piores problemas ecológicos atuais. As espécies exóticas, ao serem inseridas em um novo ecossistema, podem competir com as nativas por alimento, água, abrigo e outros recursos essenciais, podendo suplantá-las e causar desequilíbrios na dinâmica natural. Podem se tornar invasoras, multiplicando-se rapidamente e suprimindo as espécies locais, levando à redução da biodiversidade. Por não possuírem predadores naturais, as espécies invasoras podem causar mudanças drásticas no ambiente, afetando a cadeia alimentar e os processos ecológicos. Algumas espécies exóticas podem ser portadoras de patógenos ou doenças que afetam tanto a fauna quanto a flora nativa. A introdução de espécies exóticas pode resultar na modificação das paisagens naturais, alterando habitats e ecossistemas de maneira significativa. Esses impactos podem ter consequências sérias para os ecossistemas locais, afetando a estabilidade ecológica e a funcionalidade dos ambientes naturais (PIVELLO, 2011).

8.2.1.1.5.2.22 Espécies com importância comercial

A utilização de animais da fauna silvestre para alimentação tem importância fundamental na manutenção de comunidades tradicionais de diferentes áreas, principalmente as que vivem em locais isolados. A atividade de piscicultura, por exemplo, pode significar geração de lazer, valor econômico agregado e ser uma medida de preservação da natureza (GARUTTI, 2003).

8.2.1.1.5.3 Considerações Finais

Os dados do levantamento da área do empreendimento revelaram a presença de 20 espécies, compreendendo um total de 292 indivíduos, distribuídos em 3 ordens e 8 famílias distintas. A ordem mais representativa foi a Siluriforme com 50% (10 espécies) dos espécimes, seguida de Characiformes com 35% (07 espécies) dos espécimes e Cichliformes com 15% (03 espécies) das espécies.

A área FAU controle se destaca pela maior riqueza, com 16 espécies e a mais diversificada, revelando um índice de Shannon de 2,35. A área FAU 02 se sobressai pela abundância das espécies, com um total de 74 indivíduos. As 07 áreas amostradas de ictiofauna na PCH Paranhos Montante tenderam a estabilização, ou seja, poucos registros adicionais poderão ser encontrados. Já a área FAU 03 se distingue pela maior equitabilidade, apresentando uma homogeneidade significativa entre as abundâncias das espécies registradas, refletida pelo índice de Pielou de 0,92.

A construção de barragens artificiais, com consequente formação de reservatórios produz diferentes alterações no ambiente, como nas condições de reprodução das espécies em função das mudanças na correnteza, e alterações na qualidade física e química da água, o aumento das macrófitas aquáticas, e outros fatores. Segundo Lowe–McConnell (1975), as espécies de peixes submetidas a modificações, como aproveitamentos hidrelétricos, podem ser divididas em dois grupos. O primeiro é composto por espécies reofílicas, de água corrente, que aparentemente apresentam menores condições para permanecer em área represada. O segundo agrupamento é composto por espécies adaptadas a ambientes lênticos, como áreas profundas, remansos e regiões alagadas. Teoricamente essas espécies

se adaptariam melhor a um reservatório, por apresentarem amplo aspecto alimentar e características reprodutivas adaptadas à ambientes de águas calmas.

A construção de barramentos em grande escala vem interrompendo os cursos de água dos rios, transformando ambientes lóticos em lênticos. Essas modificações nos cursos dos rios provocam impactos nas comunidades de peixes com migração de grande amplitude interrompendo a realização da piracema, atividade reprodutiva dos peixes. No caso da análise da PCH Paranhos Montante as espécies de peixes amostradas no trecho de implantação do empreendimento tratam-se de espécies pequenas lacustres com migração de pequena amplitude capazes de se reproduzir em ambientes lênticos, sendo assim as espécies amostradas não vão ter seu ciclo de vida alterado com a implantação do empreendimento hidrelétrico.

Sendo assim, os impactos gerados na área de influência direta (AID), não serão de grande impacto, uma vez que a área já se encontra antropizada, as atividades relacionadas ao empreendimento serão monitoradas, e todos os impactos serão devidamente mitigados e/ ou minimizados através de programas específicos para a Ictiofauna.

8.2.1.1.5.4 Relatório fotográfico





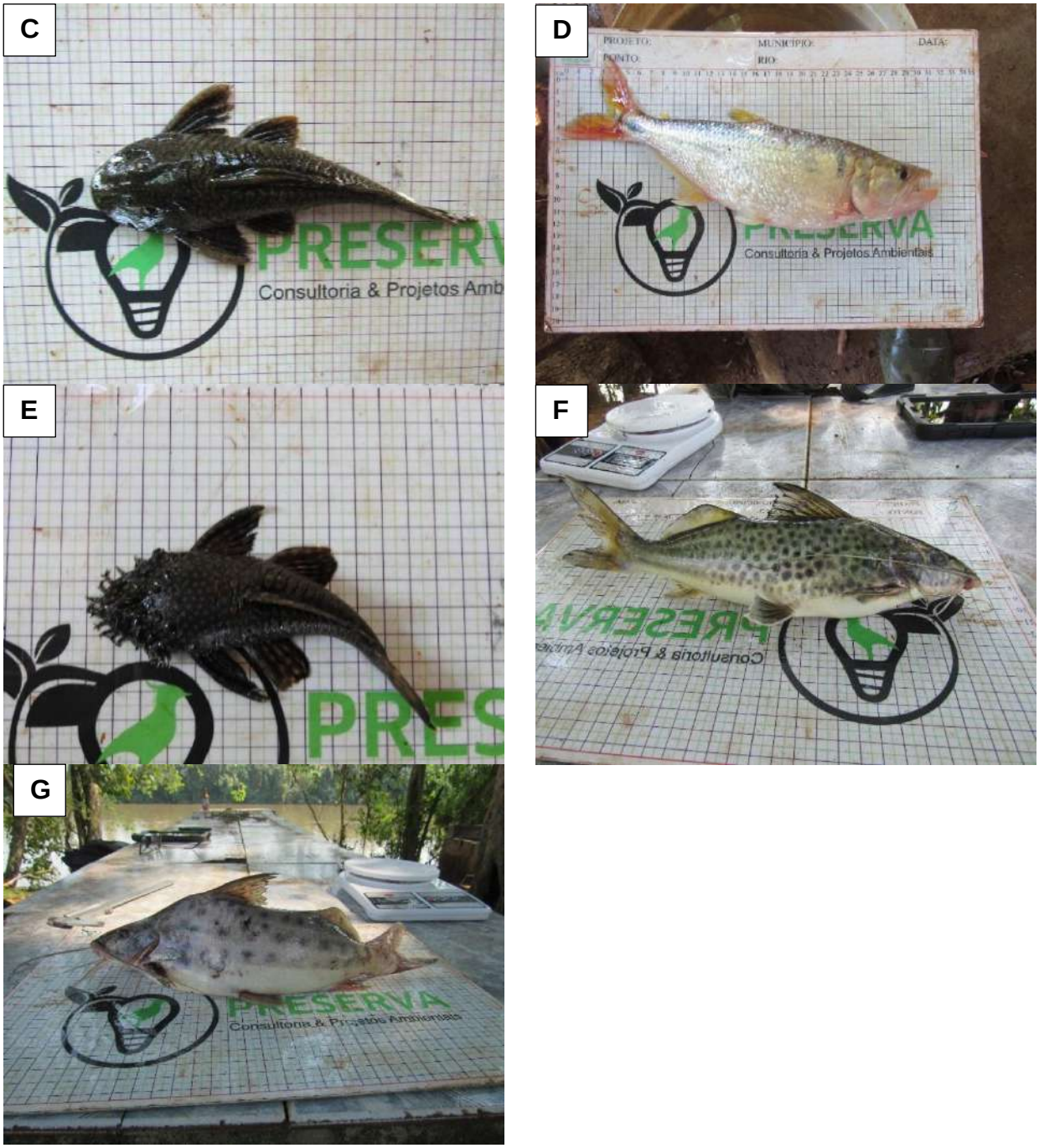


Figura 8-123: (A) *Geophagus iporangensis* (cará), (B) *Hoplias* aff. *malabaricus* (traira), (C) *Hypostomus myersi* (cascudo), (D) *Oligosarcus longirostris* (saicanga), (E) *Ancistrus* sp. (cascudo-roseta), (F) *Pimelodus ortmanni* (mandi) e (G) *Pimelodus britskil* (mandi).

8.2.1.1.6 Ictioplâncton

O interesse no estudo das fases iniciais da vida dos peixes é de grande importância como instrumento para identificar locais de desova e viveiros naturais (BAUMGARTNER et al. 2004). Além disso, tais estudos contribuem para a

compreensão das relações ecológicas entre comunidades baseadas na análise da composição de espécies (SANCHES et al., 2006).

A estrutura da comunidade é diretamente influenciada pelo local, período, duração e intensidade da reprodução de peixes. Além disso, aspectos da biologia larval como a duração do intervalo larval, o crescimento taxas e mecanismos de transporte são fatores que devem ser considerados em um estudo de licenciamento ambiental para a implantação de uma PCH pois, além disso, muitas espécies de peixes exibem ontogenia e alterações no uso do habitat diretamente ligadas com o crescimento, alimentação e refúgio, desviando-se dos canais principais para os remansos e lagoas (REYNALTE-TATAJE et al., 2012).

8.2.1.1.6.1 Metodologia

8.2.1.1.6.1.1 Amostragem de campo

Para as amostragens do ictioplâncton foi usada rede de plâncton do tipo cônico-cilíndrica (abertura da rede = 0.1104 m2), com malha 0,3 mm e fluxômetro acoplado à boca para a obtenção do volume de água filtrada (Figura 8-124).

As redes foram expostas por 15 minutos, perpendicularmente contra a o fluxo do rio. As amostragens aconteceram a partir do anoitecer, entre as 18h e 03h, que é considerado o período mais indicado para amostrar a comunidade de ictioplâncton. Coletas durante o dia não são necessárias devido à baixa atividade das larvas nesse período (ROSA et al, 2019). As amostras foram armazenadas em frascos de polietileno de 500ml. Foi adicionado eugenol (4-Alil-2-Metoxifenol), com o intuito de eutanasiar os indivíduos para, posteriormente, fixá-los em formol diluído a 4%, tamponado com carbonato de cálcio. No total, foram amostrados sete pontos amostrais na área de influência da PCH Paranhos Montante.

Em laboratório através de um microscópio estereoscópio as amostras coletadas foram triadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível, de acordo com literatura específica

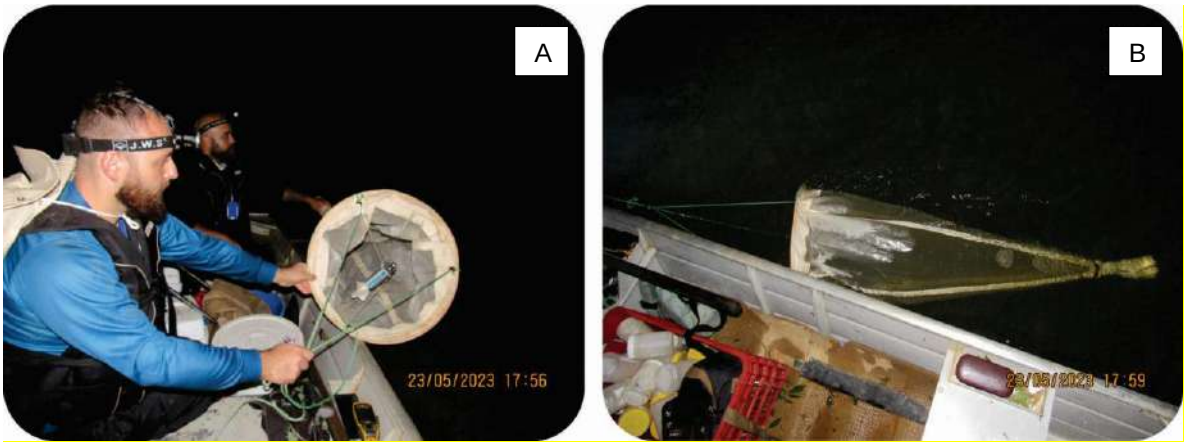


Figura 8-124: Amostragem da comunidade ictioplanctônica na área de influência da PCH Paranhos Montante no Rio Chopim com rede de Ictioplâncton com fluxômetro acoplado.

8.2.1.1.6.1.2 Análise em laboratório

Em laboratório através de um microscópio estereoscópio as amostras coletadas foram triadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível, de acordo com Nakatani et al. (2001).

O cálculo da abundância de ovos e larvas foi estimado de acordo com as seguintes equações:

(i) Y = (X/V)x10	Onde: Y = Abundância de ovos ou larvas/10m^3 X = Número de ovos ou larvas capturados nos três períodos/3 V = Volume de água filtrada (m^3)

(ii) V= a x n x c	Onde: a = Área da boca da rede (m^2) n = Número de rotações do fluxômetro c = Fator de calibração do fluxômetro

A Tabela 8-89 sumariza as rotações do fluxômetro nos sete pontos amostrais durante os dois períodos.

Tabela 8-89: Rotações registradas pelo fluxômetro acoplado a rede de ictioplâncton durante o levantamento na futura área de influência da PCH.

Data	Ponto	Fluxômetro (início)	Fluxômetro (fim)	Fluxômero (diferença)
Maio/2023	P1	844744	854060	9316
	P2	854060	855912	1852
	P3	855912	861937	6025
	P4	861937	874474	12537
	P5	874474	880957	6483
	P6	880957	886345	5388
	P7	886345	888021	1676

Data	Ponto	Fluxômetro (início)	Fluxômetro (fim)	Fluxômero (diferença)
Agosto/2023	P1	888021	889719	1698
	P2	889719	896959	7240
	P3	896959	907600	10641
	P4	907600	922847	15247
	P5	922847	941354	18507
	P6	947112	961637	14525
	P7	963591	971445	7854

8.2.1.1.6.2 Resultados e Discussão

8.2.1.1.6.2.1 Caracterização regional da comunidade ictioplanctônica baseada em dados secundários

Os dados secundários utilizados para a caracterização regional da comunidade ictioplanctônica foram obtidos através de um compilado de dados do: 1. Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014); e 2. Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022). As amostragens foram realizadas a montante e jusante do rio Chopim em 2016 e 2020, respectivamente. Considerando as informações obtidas, na CGH da Ilha, 4 espécies foram registradas, pertencentes as famílias Characiformes e Siluriformes. Na UHE Salto Grande foram registradas 31 espécies de peixes, pertencentes a 5 ordens e 10 famílias. Na AID e na ADA foi registrada a espécie *Gymnogeophagus setequedas* (acará) listada como "Em Perigo", de acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos (MMA,2014). A maioria das espécies na AID e AII são de pequeno porte e forrageiras, como as pertencentes aos gêneros de lambaris *Astyanax* e *Bryconamericus* (Tabela 8-90).

Tabela 8-90: Lista a comunidade de ictioplâncton de provável ocorrência para a PCH Paranhos, obtidos através do Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014); e do Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022).

CGH da Ilha	
Ordem/Família	**Espécie**
Characifomes	
Characidae	*Astyanax fasciatus*
	Astyanax altiparanae
Siluriformes	
Loricariidae	*Ancistrus* sp.
Pimelodidae	*Pimelodus ortmanni*
UHE Salto Grande	
Cichliformes	*Gymnogeophagus setequedas*
Characiformes	*Astyanax* sp
Characiformes	*Bryconamericus* sp.

8.2.1.1.6.2.2 Caracterização da comunidade ictioplanctônica baseada em dados primários

8.2.1.1.6.2.2.1 Composição de espécies

A comunidade ictioplanctônica registrada nas amostras qualitativas e quantitativas coletadas na área de influência da PCH, em maio e agosto de 2023, foram representadas por 2 larvas e um ovo, que foram distribuídos entre 2 grupos taxonômicos (Figura 8-125). Todos os táxons foram verificados no mês de agosto de 2023. Os indivíduos coletados, foram representadas pelas ordens Characiformes e Cichliformes e um ovo em formação (Tabela 8-91). Os ovos e larvas de peixe foram encontrados tanto no ponto a montante de onde será o empreendimento (P7) quanto no ponto à jusante (P1) (Tabela 8-91).

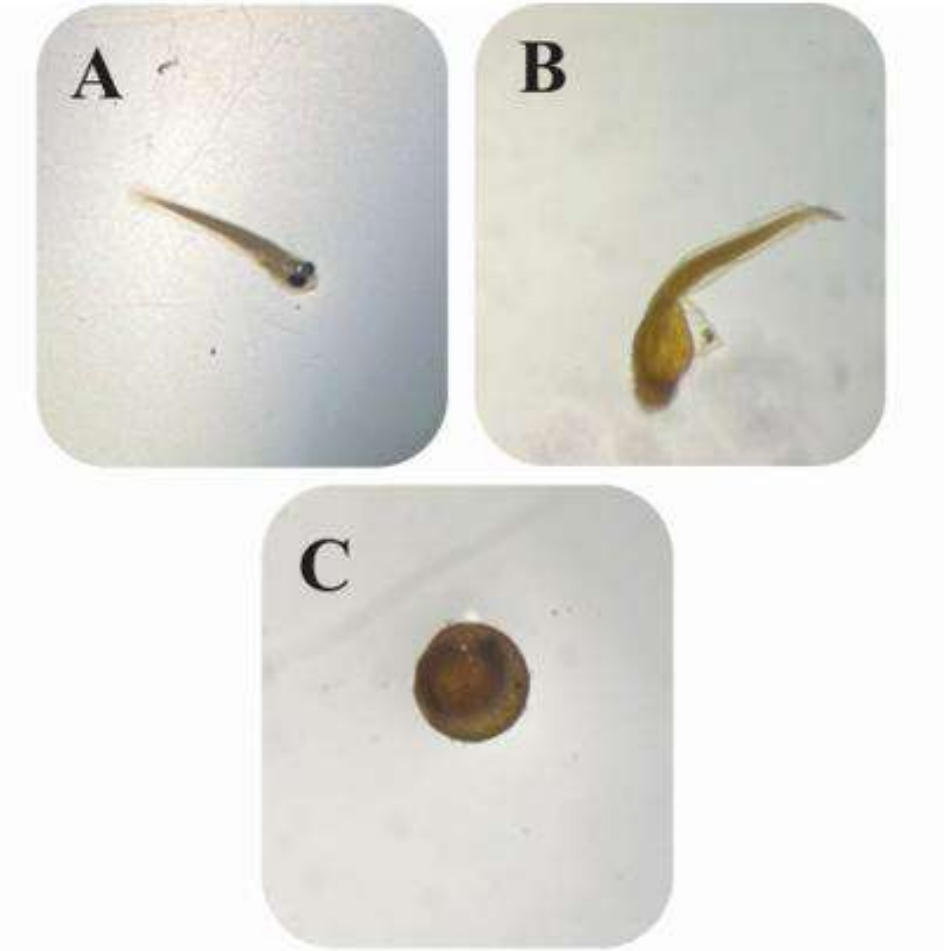


Figura 8-125: Ictioplâncton encontrado na futura área de influência da PCH -Paranhos Montante, rio Chopim. A) Characiformes B) Cichliformes C) Ovo de Ictioplâncton.

A bacia do rio Iguaçu exibe uma fauna distinta de peixes endêmicos, incluindo algumas espécies exóticas introduzidas devido a barreiras naturais e barragens construídas (Agostinho et al., 2018). Durante a coleta de dados primários de ictioplâncton em maio de 2023 e agosto de 2023, houve pouco registro de ovos e larvas de peixe na área estudada. Esse resultado era esperado, pois nessa época não é o período ótimo de reprodução da maioria dos grupos de peixes. (GAGOLA et al., 2010; DA SILVA et al., 2019).

Tabela 8-91: Ictioplâncton encontrado na futura área de influência da PCH -Paranhos Montante, rio Chopim.

FASE PRÉ-OBRA							
Táxon	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**
Maio de 2023							
			Ovos/10m³				
Ovos Totais	**-**	**-**	-	**-**	**-**	**-**	**-**
			Larvas/10m³				
Larvas Totais	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Agosto de 2023							
			Ovos/10m³				
Ovos Totais	0.533	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
			Larvas/10m³				
Characidae	0.533	0	0	0	0	0	0
Cichliformes	0	0	0	0	0	0	0.115
Larvas Totais	0.533	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	0.115

No entanto o sucesso da colonização na região está correlacionado, em parte, à estratégia reprodutiva (cuidado parental, fecundação interna ou externa, taxa de fecundação) e à fauna pré-existente na bacia hidrográfica. Nessa bacia, predominam espécies de peixes de pequeno a médio porte, com destaque para os grupos como Characiformes e Cichliformes, em que muitas espécies que os compõe realizam desovas parceladas, apresentando ovos de rápida maturação e alta taxa de fecundidade (Baumgartner et al., 2012). Outro aspecto relevante é a presença de espécies com cuidado parental, depositando ovos menores em ninhos projetados no leito dos rios, sem necessidade de condições singulares no ambiente, o que explica a presença de ovos e larvas nessa época (Agostinho et al., 1999).

Portanto, tendo em vista que já foram catalogadas mais de 40 espécies de peixes para toda a extensão da bacia Iguaçu (BAUMGARTNER et al. 2004), as próximas amostragens durante a fase de instalação do projeto, devem registrar larvas de espécies que utilizam a bacia do rio Iguaçu como local de desova.

8.2.1.1.6.3 Considerações finais

Os resultados obtidos para a comunidade ictioplanctônica estão em conformidade com as expectativas, já que a época da coleta não é o período ótimo de reprodução da maioria das espécies. Porém é crucial considerar as características intrínsecas das espécies presentes na área de levantamento, incluindo seus hábitos de vida e aspectos reprodutivos.

É importante ressaltar que a continuidade do monitoramento nas próximas fases (instalação e operação) se mostra essencial para uma avaliação precisa da comunidade ictioplanctônica. As amostragens realizadas durante o período de reprodução dos peixes têm o potencial de fornecer informações valiosas sobre o número de peixes envolvidos no processo reprodutivo no rio Chopim, bem como suas respectivas abundâncias.

8.2.1.1.7 Carcinofauna

Tradicionalmente os ambientes aquáticos eram avaliados apenas a partir de parâmetros físico-químicos (Adams, 2002). Somente a partir da década de 1970, alguns países, cientes da incompletude destes parâmetros em avaliar a qualidade de suas águas superficiais, começaram a defender políticas que incorporassem o estudo das condições ecológicas dos corpos aquáticos (Manickavasagam et al., 2019).

Para tal fim, as avaliações passaram a utilizar então o biomonitoramento, termo que pode ser definido como o uso sistemático de variáveis biológicas para avaliar mudanças no ambiente, geralmente causadas por ações antrópicas (Oertel & Salánki, 2003). Um dos primeiros passos para o biomonitoramento é a escolha de um bioindicador mais apropriado, cuja presença, abundância e/ou comportamento reflita o fator estressante na biota (Heino, 2010).

Neste sentido, a carcinofauna pode ser utilizada como um bioindicador por que: fornece índices ecológicos decorrentes de seus ciclos de vida curtos; responde rapidamente a modificações ambientais (Kirkpatrick, 2006); vive e se alimenta no interior ou sobre os sedimentos e tendem a acumular as toxinas que são incorporadas na cadeia alimentar; é sensível a estressores presentes na água; é fonte primária de

alimento para muitos peixes; e contribui na degradação da matéria orgânica e na ciclagem dos nutrientes (O'Callaghan et al., 2019).

8.2.1.1.7.1 Métodos

8.2.1.1.7.1.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas em maio e agosto de 2023, em sete pontos a montante e jusante da futura PCH, totalizando 14 amostras.

8.2.1.1.7.1.2 Metodologia de amostragem em campo e laboratório

Para a coleta da carcinofuna, foram adotadas o uso de covo, peneira, pulsar e coleta manual, a fim de garantir um inventário condizente com a diversidade da região, conforme as descrições abaixo:

8.2.1.1.7.1.2.1 Armadilhas de espera (covo)

Esta técnica é complementar às amostras de fundo. Foram utilizadas armadilhas de espera, com isca para atrair os indivíduos para dentro do covo. Cada armadilha foi utilizada mais de uma vez ao longo do dia, sendo que o horário e o tempo de submersão foram marcados a cada uso, pelo menos 4 horas e durante uma noite.



Figura 8-126: Metodologia empregada para amostragem da comunidade de carcinofauna na futura área de influência da PCH.

8.2.1.1.7.1.2.2 Busca ativa através de peneiras e pulsar

Foram utilizados o pulsar e peneiras nas margens do rio, principalmente em regiões com cobertura vegetal. O esforço foi padronizado, com duração de 30 minutos em cada ponto amostral.

8.2.1.1.7.1.2.3 Coleta manual em área terrestre

Paralelo aos pontos amostrais, em regiões rasas com sedimento rochoso, foi observado os crustáceos em água ou terra, na tentativa de capturar de forma manual. O tempo de atuação no percurso foi padronizado em 25 minutos em cada área.

8.2.1.1.7.2 Resultados e discussão

Durante o levantamento que abrangeu dois períodos (maio e agosto de 2023), não foi encontrado nenhum indivíduo da carcinofauna. Destaca-se que foram utilizadas várias técnicas de amostragem, incluindo armadilhas do tipo "covo", busca ativa tanto manual, quanto através de pulsar e peneiras, que são amplamente utilizadas para essa comunidade (ROCHA, 2010). Dessa forma, a não ocorrência desse grupo de organismo não pode ser atribuída a um baixo esforço amostral, mas sim devido as características do rio Chopim. Esse rio apresenta fortes corredeiras, bem como marcante oscilação do nível hidrométrico, principalmente nos períodos mais chuvosos. Essa flutuação do nível hidrométrico diminui a estabilidade do sistema, e já foi mostrado que causa efeitos negativos sobre a carcinofauna (COVISH et al., 2013).

Mesmo com a presença de macrófitas, que normalmente comportam altas abundâncias de camarões e caranguejos de água doce quando as condições ambientais são favoráveis (VENÂNCIO e LEME, 2010), esses grupos foram ausentes em todas as localidades. O rio Chopim é um dos principais tributários do rio Iguaçu, e já foi mostrado para esse rio ocorrência do camarão-aviú (*Acetes paraguayensis*), principalmente aderido a bancos de macrófitas (COLLINS e WILLINER, 2003). Outra

espécie de camarão, *Mucrobruchium amazonicum*, é frequentemente encontrada em estômagos de peixes na bacia do rio Iguaçu (DE ALMEIDA et al., 1997).

Da mesma forma, a presença de substratos rochosos, como é o caso de alguns locais amostrados, é muitas vezes propícia para ocorrência de crustáceos (SHUBARTE e KOLLER, 2005). No entanto esse grupo também se apresentou ausente nessas localidades.

8.2.1.1.7.3 Considerações finais

Diante desse cenário, conclui-se que é de fundamental importância a continuidade dos monitoramentos para avaliar se, de fato, a comunidade de carcinofauna é ausente ou muito rara na região, ou apresenta padrões sazonais, sendo encontrada em maiores abundâncias em determinados períodos do ano.

8.2.1.1.8 Zooplâncton

Devido os crescentes impactos antrópicos e rápido declínio da biodiversidade (CARDINALE et al., 2012), maneiras práticas em analisa-los e descreve-los através de avaliações rápidas e práticas são de suma importância (MACE et al., 2020). Os indicadores biológicos têm sido amplamente utilizados para esse fim (BURGER, 2006), uma vez que além da distribuição e abundância dos organismos ser determinada pela interação destes com o ambiente (RICKLEFS, 2006), os indicadores biológicos podem mostrar respostas acumulativas das condições ambientais anteriores, proporcionando uma perspectiva mais ampla sobre o estado ecológico de um ecossistema estressado em comparação as técnicas tradicionais de monitoramento (HEINO, 2010). Assim, entender a relação dos organismos com o ambiente circundante é de fundamental importância para a avaliação e conservação ambiental (SIQUEIRA et al., 2012).

A comunidade zooplanctônica é, em especial, um indicador biológico apropriado para o monitoramento das condições ambientais de sistemas aquáticos (PARMAR et al., 2016). Os grupos zooplanctônicos (protozoários testáceos, rotíferos e cladóceros e copépodes) são compostos por organismos altamente sensíveis às mudanças ambientais, e possuem ciclos de vida curtos (poucos dias) e médios

(algumas semanas) (ALLAN, 1976), o que confere a eles a capacidade de acompanhar a variação temporal do sistema em períodos relativamente curtos. Além disso, a taxonomia do zooplâncton não é muito complexa, e os métodos de amostragem são facilmente compatíveis com os métodos limnológicos gerais, tornando o estudo desse grupo relativamente barato (THAKUR et al., 2013). Assim, avaliar a estrutura da comunidade zooplanctônica (composição e abundância de espécies) pode ser, em inúmeras ocasiões, uma ferramenta muito útil para a caracterização ambiental de sistemas aquáticos.

O zooplâncton é constituído por organismos heterotróficos, protistas e metazoários que vivem na coluna da água ao longo de todo o seu ciclo de vida (ESTEVES, 2011, PEREIRA et al. 2011). Dentre os metazoários destacam-se os Rotíferos, Cladóceros e Copédodes, os quais contribuem aproximadamente com 90% da biomassa total do zooplâncton e desempenham papel importante na cadeia alimentar, pois são um elo de transferência de massa e energia de produtores primários para níveis tróficos superiores (PEREIRA et al. 2011, OLIVEIRA et al., 2010) e às vezes única fonte de alimento para diferentes fases de desenvolvimento de larvas de peixes (OLIVEIRA et al., 2010), peixes planctívoros e invertebrados aquáticos (OCHANG et al., 2005), sendo um componente importante do ecossistema aquático, uma vez que, são sensíveis a várias substâncias na água, como enriquecimento de nutrientes e poluentes, podem ser utilizados como bioindicadores do ambiente em índices de características físico-químicas da água e, assim mensurar sua qualidade (DEREVENSKAYA et al., 2019).

A estrutura da comunidade zooplanctônica pode indicar não apenas condições prístinas do sistema, mas também sua deterioração. Alterações na composição, riqueza de espécies e abundância do zooplâncton estão frequentemente relacionadas a diferentes tipos de impactos como eutrofização, acidificação e alterações hidrológicas (BRAGHIN et al., 2018). No entanto, organismos tipicamente zooplanctônicos não conseguem desenvolver grandes populações em ambientes lóticos, tendo em vista que sua taxa reprodutiva é, frequentemente, menor que sua deriva rio abaixo. Desta forma, a comunidade zooplanctônica em rios e córregos é principalmente representada por organismos de outros compartimentos como o bentônico e litorâneo, conhecidos na literatura como "reverine zooplankton" ou

potamoplâncton. Portanto, o regime de fluxo é, provavelmente, um dos fatores mais importantes para a abundância do zooplâncton de rios (KOBAYASHI et al., 1998).

8.2.1.1.8.1 Metodologia

8.2.1.1.8.1.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas em maio e agosto de 2023, em 07 estações amostrais na área de influência da PCH Paranhos, e abrangem tanto os trechos a montante, jusante e na área do futuro reservatório do empreendimento.

8.2.1.1.8.1.2 Metodologia de amostragem em campo e laboratório

As amostras da comunidade zooplanctônica (testáceos, rotíferos, cladóceros e copépodes) foram obtidas com o auxílio de baldes de 20L, sendo um volume de 500 litros de água filtrado em rede de plâncton de 50 mm de abertura de malha. As amostras foram fixadas com formaldeído tamponado com carbonato de cálcio em uma concentração final de 4% (LANSAC-TÔHA et al., 2009) (Figura 8-127).



Figura 8-127: Amostragem da comunidade zooplanctônica com auxílio de balde de 20L e rede de plâncton (A) e fixação das amostras utilizando formol 4% tamponado com carnonato de cálcio (B).

A identificação das espécies zooplanctônicas foi realizada de acordo com a bibliografia especializada (ELMOOR-LOUREIRO, 1997; HAGUE, 1995; KOSTE, 1978; REID, 1985; SIEMENSMA, 2017; SMIRNOV, 1992, 1976, 1971; VUCETICH, 1973). Para a determinação da riqueza e abundância de espécies dos organismos

zooplanctônicos, foram realizadas sub-amostragens com pipeta tipo Hensen-Stempell (2,5 mL), sendo contados, no mínimo, 50 indivíduos de cada grupo, em câmaras de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico comum (BOTTRELL et al., 1976). Foram estabelecidas três subamostras; entretanto, aquelas amostras que apresentaram um reduzido número de organismos foram quantificadas na íntegra, sendo a abundância total expressa em indivíduos por metro cúbico (ind.m-3).

Assim, o cálculo da abundância das espécies (Aesp), bem como da comunidade (Az), foi estimado de acordo com as seguintes equações:

(i) $Aesp = (N\ ind * V\ am\ conc/V\ subam) * 1000$	Onde: N ind = número de cada espécie e forma jovem V am conc = volume da amostra concentrada em laboratório V subam = volume total das subamostras V am = volume da amostra obtida em campo * 1000, porque 1000 L = 1-m3, e não foram amostrados 1000 L em campo
(ii) $Az = \sum Aesp$	Onde: Aesp = abundância de cada espécie e das formas jovens de copépode (náuplio e copepodito).

8.2.1.1.8.1.3 Análise de dados

Foi estimada a riqueza de espécies, estabelecida como o número de espécies de cada grupo zooplanctônico, registrado em cada ponto amostrado. Para os copépodes apenas os adultos são identificados e contabilizados para a riqueza. As formas, náuplios e copepoditos, não são identificadas a nível específico, mas contam para a densidade final da comunidade, expressa em ind.m-3.

A curva de acumulação de espécies foi construída para avaliar a suficiência amostral do delineamento (GOTELLI and COLWELL, 2001). A suficiência amostral foi obtida através do estimador não-paramétrico Jackknife1, que se baseia na ocorrência de espécies raras e no número de amostras para estimar o total de espécies na comunidade, bem como pelo método Bootstrap estima a riqueza total utilizando dados de todas as espécies, não se restringindo às espécies raras.

Ainda, a rarefação foi utilizada para verificar o número de espécies observado e extrapolado nas estações amostrais, considerando o número de indivíduos contados, pois o esforço amostral influencia a riqueza de espécies.

A frequência de ocorrência (Fo) das espécies foi calculada tanto para essa última campanha (julho de 2021) quanto para a frequência entre as campanhas, segundo Dajoz (1973), através da expressão:

$Fo = p * \frac{100}{P}$	Onde: C = frequência da espécie; p = número de trechos que contêm a espécie; P = número total de trechos.

As espécies serão classificadas como constantes (ocorrência em mais de 50% das amostras), acessórias (entre 25 e 50%), e acidentais (menos de 25%).

Para a classificação das espécies em relação à dominância, primeiramente foi calculada a abundância relativa (AbR) das espécies de acordo com a seguinte equação:

$AbR = \frac{n}{N * 100}$	Onde: AbR = abundância relativa. n = abundância total de cada espécie. N = abundância zooplanctônica total.

A partir da AbR, para classificar a dominância das espécies em cada localidade seguiu-se o critério de Huszar (1994), sendo: a) as espécies dominantes aquelas que ocorrerem em densidades superiores a 50% do total da amostra; b) espécies abundantes aquelas que ocorrerem em densidades superiores aos valores médios de cada amostra.

A diversidade específica da comunidade zooplanctônica foi estimada a partir do índice de Shannon-Wiener (H') (SHANNON and WEAVER, 1963), que expressa a informação de conteúdo por indivíduo na amostra. Este índice é afetado pelo número de espécies e a proporção em que elas se encontram na amostra, e estimado segundo a equação:

$H = -\sum_{i=1}^{S} (p_i)(log_2 p\, i)$	Onde: S é o número de espécies e pi é a proporção da amostra total pertencente à enésima espécie, sendo que quanto maior o valor de H, maior a diversidade da área em estudo.

O Índice de Shannon-Wiener (bits/ind) indica baixa diversidade quando seu valor é próximo a um (1) e alta diversidade quando superior a dois (2). Os resultados são expressos em Bits/ind (SHANNON and WEAVER, 1963).

A equitabilidade (J'), como uma medida de quão homogeneamente a densidade está distribuída entre as espécies, também foi estimada segundo Pielou (1966): J = H'/Hmaximo, onde H'máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O resultado varia entre 0 (uniformidade mínima) e 1 (uniformidade máxima), sendo que os maiores valores indicam uma menor dominância de espécies e os menores valores, uma maior dominância.

Para analisar a variação da composição da comunidade zooplanctônica entre locais amostrais e entre campanhas (diversidade beta), foi calculado o índice de Sørensen (SORENSEN, 1948). Maiores valores do índice (próximos a 1) indicam alta dissimilaridade. O índice de Sorensen foi calculado segundo a equação:

$Sor = \frac{(A+B-2*J)}{(A+B)}$	Onde: Sor = índice de Sorensen. A = número de espécies na comunidade A. B = número de espécies na comunidade B. J = número de espécies compartilhadas pelas comunidades A e B.

Finalmente, a partir da mesma matriz de distância, foi feito o agrupamento entre as estações amostrais baseado similaridade entre eles, através do método agrupamento Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UGPMA).

8.2.1.1.8.2 Resultados

8.2.1.1.8.2.1 Caracterização regional da comunidade zooplanctônica baseada em dados secundários

Os dados secundários utilizados para a caracterização regional da comunidade zooplanctônica foram obtidos através de um compilado de dados do: 1. Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014; 2. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016); e 3. Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022). As

amostragens foram realizadas a montante e jusante do Rio Chopim em 2014, 2016 e 2020, respectivamente. Considerando as informações obtidas, na CGH da Ilha e na UHE Salto Grande os registros foram de amebas testáceas das familias Arcellinida e Difflugiidae e de rotíferos. Já na PCH Bela Vista foram registradas 114 espécies, enquadradas em quatro grupos e 32 famílias, sendo os rotíferos a apresentarem maior riqueza (54 espécies), seguidos das amebas testáceas (41 espécies), cladóceros (13 espécies) e copépodes (6 espécies) (Tabela 8-92). Os rotíferos são facilmente encontrados nesses ambientes devido a sua alta plasticidade ambiental, podendo se adaptar às mudanças nas variáveis limnológicas. Por sua vez, mesmo associadas ao sedimento, as amebas testáceas são consideradas comuns no plâncton devido a turbulência da água influencia na suspensão desses organismos no sedimento (Lansac-Tôha et al., 2014).

Tabela 8-92: Lista de táxons zooplanctônicos de provável ocorrência para a PCH Paranhos Montante, obtidos através do Relatório Ambiental Simplificado CGH da Ilha (2014), no rio Chopim; Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016); e do Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022). Apenas a PCH Bela vista informou o número de espécies.

CGH da Ilha	
Grupos	**Espécies**
Amebas testáceas	
Arcellinida	
Difflugiidae	
Rotíferos	
UHE Salto Grande	
Amebas testáceas	
Rotíferos	
PCH Bela Vista	
Amebas testáceas	41
Cladóceros	6
Copépodes	13
Rotíferos	54

8.2.1.1.8.2.2 Caracterização da comunidade zooplanctônica baseada em dados primários

8.2.1.1.8.2.2.1 Composição

Em maio de 2023 foram registrados um total de 14 táxons da comunidade zooplanctônica (Tabela 8-93; Figura 8-128). Os táxons identificados estiveram distribuídos em 9 famílias, sendo essas, amebas testáceas (4 familias), seguidos por rotíferos (3 famílias), e copépodes e suas formas jovens (1 família). Os testáceos (11

táxons) e rotíferos (2 táxons) também foram os grupos com maior número de registros, seguidos por copépodes (1 táxon cada). Em relação aos cladóceros, não ocorrem registros nessa campanha.

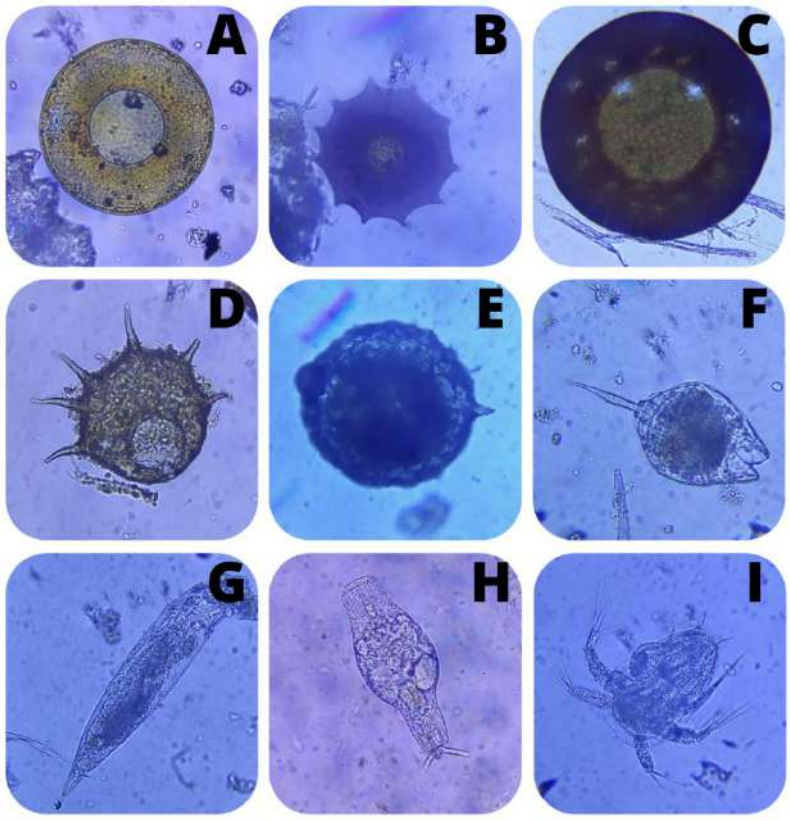


Figura 8-128: Alguns táxons da comunidade zooplanctônica registrados nas campanhas de maio e agosto de 2023: A - *Galeripora discoides*, B - *Galeripora dentata*, C - *Galeripora megastoma*, D - *Centropyxis aculeata*, E - *Netzelia corona*, F - *Lecane bulla*, G - Bdelloidea, H - Náuplio de Cyclopoida.

Por sua vez, em agosto de 2023, foi novamente registrado um total de 14 táxons da comunidade zooplanctônica, sendo os grupos mais representativos compostos por testáceos (4 famílias) e rotíferos (2 famílias), seguidos por cladóceros e copépodes (1 família cada, respectivamente). A comunidade apresenta leve redução de testáceos (10 táxons), enquanto rotíferos (2 táxons) mantém o número de ocorrências e microcrustáceos apresentam o registro de cladóceros e copépodes (1 táxon cada, respectivamente) (Tabela 8-93).

Tal padrão de composição do zooplâncton é, em geral, observado para o potamoplâncton, ou organismos planctônicos tipicamente encontrados em rios e córregos, considerando que, para estes ambientes com elevada velocidade de

corrente, organismos oriundos de outros compartimentos, como protozoários testáceos e espécies de rotíferos, predominam na organização da comunidade zooplanctônica (LANSAC-TÔHA et al., 2009). Devido a reduzida profundidade, esses ambientes apresentam pouca definição entre seus compartimentos, possibilitando a troca entre componentes presentes no sedimento com a coluna d'agua (LANSAC-TÔHA et al., 2013). O baixo número dos microcrustáceos (cladóceros e copépodes), considerados importantes componentes do plâncton (BRANCO et al., 2002), é consequência da baixa estabilidade do sistema (SHURIN et al., 2010), como é o caso de córregos, nos quais o rápido fluxo hídrico não permite a estabilização e desenvolvimento de grandes populações zooplanctônicas (THRELKELD, 1982).

Tabela 8-93: Composição e distribuição espacial zooplanctônica na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023. O símbolo + indica presença na estação amostral.

Campanhas	maio de 2023							agosto de 2023						
Táxons	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**
TESTÁCEOS														
Arcellidae														
Galeripora artocrea			+					+						
Galeripora dentata	+			+		+	+							
Galeripora discoides	+	+	+	+	+					+	+		+	+
Galeripora megastoma					+									
Centropyxidae														
Centropyxis aculeata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Centropyxis aerophyla		+		+		+			+	+				
Centropyxis cassis					+									
Centropyxis discoides								+	+	+				
Centropyxis ecornis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Centropyxis platystoma	+													
Difflugiidae														
Difflugia muriculata						+								
Difflugia cf. lobostoma									+					
Difflugia sp.								+		+				
Lesquereusiidae														
Netzelia corona								+						
Netzelia gramen													+	
Netzelia oviformes							+							
ROTÍFEROS														
Lecanidae														
Lecane bulla									+					+
Trichocercidae														
Trichocerca sp.				+										
Philodinidae														
Bdelloidea	+				+	+	+	+					+	+
CLADÓCEROS														
Chydoridae														
Niczmirnovilus cf. fitzpautricki													+	
COPÉPODES														
Náuplio de Cyclopoida				+							+			
Cyclopidae														
Paracyclops cf. chiltonni		+												
RIQUEZA TOTAL	**6**	**5**	**4**	**7**	**6**	**6**	**5**	**7**	**6**	**6**	**4**	**0**	**6**	**5**

Os testáceos, o grupo zooplanctônico de maior contribuição para o número de espécies da comunidade nesse levantamento (Tabela 8-93), são frequentemente evidenciados pela maior diversidade de espécies, dentre o zooplâncton, em ambientes aquáticos lóticos (SOUZA et al., 2008). Este fato deve-se a elevada capacidade de colonização que esses organismos apresentam, como alta taxa de crescimento intrínseco, sendo assim favorecidos quando as condições ambientais são favoráveis (LOUSIER et al., 1982). Dentre esses organismos, destacou-se as famílias Centropyxidae (seis táxons), Arcellidae (4 táxons), Difflugiidae e Lesquereusiidae (três táxons cada, respectivamente), frequentemente encontradas com grande destaque nos mais diversos compartimentos (plâncton, perifíton e bentos) de ambientes aquáticos continentais, como lagos, rios e reservatórios (LANSAC-TÔHA et al., 2009; NOGUEIRA, 2001; VELHO et al., 2004, 1999). As espécies destas famílias constroem suas carapaças com material endógeno (Arcellidae e Centropyxidae) e exógena (Difflugiidae) e apresentam forma esférica (Difflugiidae), discóide (Arcellidae) ou cilíndrica (Centropyxidae), o que confere alta resistência a hidrodinâmica de ambientes lóticos (SOUZA, 2008). Além disso, estas são famílias frequentemente evidenciadas em diferentes ambientes dulcícolas, como rios, reservatórios e lagoas (VELHO et al., 2004; MATSUMURA-TUNDISI e TUNDISI, 2005).

Os rotíferos foram representados pelas famílias Lecanidae, Trichocercidae e Philodinidae (um táxon cada) (Tabela 8-93). Essas famílias apresentam espécies comumente registradas na literatura como predominantes na zona litorânea dos ambientes aquáticos (ALMEIDA et al., 2006; DEOSTI et al., 2021). Portanto presença dessas famílias sugere um forte intercâmbio de espécies entre os compartimentos aquáticos dos córregos.

Os microcrustáceos apresentam baixa representatividade, sendo que, cladóceros foram representados pela família Chydoridae e Copépodes pela familia Cyclopidae (Tabela 8-93). Em geral, a família Chydoridae apresenta características como pós-abdômen adaptado a raspagem do substrato (FRYER et al. 1968) e necessita da associação com um substrato, por isso, podem ocorrer em corpos d'água onde se observa a presença de vegetação aquática ou sedimento de partículas orgânicas finas (ELMOOR-LOUREIRO, 2016). Os copépodes foram representados apenas pela família Cyclopidae (Tabela 8-93). Cyclopidae possui representantes

principalmente onívoros-raptoriais e é composta de organismos preferencialmente litorâneos (PERBICHE-NEVES, 2008).

8.2.1.1.8.2.2.2 Riqueza entre as estações de amostragem

De maneira geral, com exceção do ponto P5 em agosto de 2023, os pontos no trecho a montante apresentam riqueza semelhante em relação ao trecho a jusante. As maiores riquezas foram encontradas no ponto P4 (maio de 2023) e P1 (agosto de 2023), tanto no trecho a montante quanto na jusante, com 7 táxons, respectivamente (Gráfico 8-215). Os pontos P3 (maio de 2023) e P4 (agosto de 2023) apresentam em termos de riqueza o menor número de registros, com 4 táxons. Nos demais pontos de amostragem foram verificados valores intermediários com 5 ou 6 registros. Essa relativa baixa riqueza nos pontos monitorados deve-se a característica lótica dos mesmos, onde, normalmente as condições de alto fluxo hídrico carreiam os organismos com a correnteza, que associado as características físicas do canal do rio onde não se formam locais com baixa velocidade de corrente, não ocorre o desenvolvimento de organismos planctônicos e, consequentemente, ocorre a redução da riqueza de espécies (GOLEC-FIALEK et al., 2021).

Considerando a contribuição dos diferentes grupos para a riqueza total de espécies no zooplâncton, verificou-se que os testáceos, foram os mais especiosos, sendo encontrados em todas as sete estações amostrais, com exceção de P5 (agosto de 2023) (Gráfico 8-215). O predomínio de testáceos na composição da comunidade zooplanctônicas é comum em diversos ambientes de água doce corrente e com baixa profundidade, que possibilita o maior intercâmbio de fauna entre os compartimentos da coluna de água (FULONE et al., 2008). Por sua vez, rotíferos são considerados organismos oportunistas e com exceção da estação de amostragem P3, ocorrem alternadamente nas demais estações amostrais. Esse grupo desempenha um importante papel no ecossistema aquático, atuando como elo de transferência de energia entre produtores primários e larvas de peixes. O tipo de alimentação desses organismos envolve o consumo de detritos, microalgas, bactérias, flagelados e ciliados, esses componentes são descritos por ESTEVES (2011), como responsáveis por uma parcela significativa da biomassa total presente nos ecossistemas aquáticos, e, ao serem consumidos por larvas de peixes e alguns microcrustáceos, mantém o

funcionamento da dinâmica trófica estável. Essa ampla gama de recursos alimentares que os rotíferos podem ingerir, torna-os um grupo bastante oportunista, adaptam-se a diferentes condições ambientais, que são muitas vezes estressantes para grande parte dos organismos (PERBICHE-NEVES et al., 2013). O grupo dos microcrustáceos foram encontrados com baixa riqueza em todos os pontos. Os cladoceros estiveram ausentes em maio de 2023 e ocorrem apenas em P6 no mês de agosto de 2023. Em relação ao copépodes, esses organismos ocorrem em ambas as campanhas, contudo sua ocorrência se restringe as estações P2 e P4. Esses microcrustáceos, possuem um ciclo de vida mais complexo, demandando de ambientes mais estáveis em termos de hidrodinâmica, para que consigam completar seu ciclo de vida (DOLE-OLIVIER & MARMONIER, 1992; DOLE-OLIVIER et al., 2000). A presença de microcrustáceos se relaciona diretamente com o status trófico do ambiente, sendo que, locais com maior disponibilidade de itens alimentares como ciliados, flagelados, algas e até mesmo pequenas larvas de insetos favorecem a presença a desenvolvimento desses organismos (DUNCK et al., 2018). Por esse motivo, eles normalmente são encontrados em baixas riquezas em ambientes mais lóticos, como é o caso dos pontos monitorados, sendo esse tipo de ambiente mais importante para dispersão das populações, até sejam dispersas para locais lênticos, de maior estabilidade (SHIOZAWA, 1991).

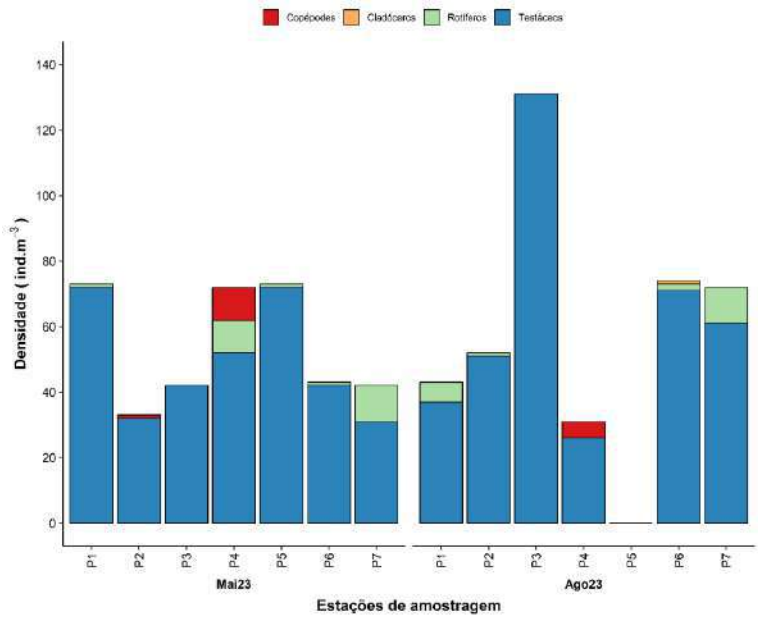


Gráfico 8-215: Riqueza dos grupos zooplanctônicos nos diferentes pontos localizados em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos Montante.

8.2.1.1.8.2.2.3 Abundância entre as estações de amostragem

Em relação a abundância, nas respectivas campanhas de maio e agosto de 2023, a comunidade zooplanctônica apresenta densidade total de 378 e 403 ind. m.-3, respectivamente. A densidade média entre as estações é de 53±18 (SD) e 57±41 (SD) ind. m.-3. O ponto P3 se destacou positivamente em relação aos demais com 131 ind. m.-3 no mês de agosto e P4 se destaca como o ponto com menor densidade com 31 ind.m.-3 nessa mesma campanha (Tabela 8-94). Essa maior abundância no ponto P3 pode ser atribuída a um fluxo menos intenso nesse local, que permite o estabelecimento e desenvolvimento de mais indivíduos zooplanctônicos (Deosti et al., 2021).

Os resultados de baixa abundância zooplanctônica se relacionam diretamente às características desses locais, onde normalmente organismos com modo de vida mais complexos são ausentes (VANNOTE et al., 1980). Outros fatores como variação sazonal, precipitação e condições ambientais atuam como força motriz dos padrões populacionais dos organismos zooplanctônicos, alterando a abundância dos organismos entre os períodos estudados (PÉREZ e RESTREPO, 2008). Além disso, como discutido anteriormente, baixos valores de densidade do zooplâncton são comumente observados para ambientes lóticos, onde a velocidade de corrente constitui o principal fator limitante do desenvolvimento de populações planctônicas.

Tabela 8-94: Densidade (ind.m-3) dos táxons zooplanctônicos nos diferentes ambientes lóticos localizados na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023.

Campanhas				maio de 2023							agosto de 2023				
Táxons	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**Fo**
TESTÁCEOS															
Arcellidae															
Galeripora artocrea			2.38					11.63							14.29
Galeripora dentata	1.37			1.39		2.33	2.38								28.57
Galeripora discoides	1.37	3.03	2.38	1.39	1.37					7.63	3.23		1.35	1.39	64.29
Galeripora megastoma					1.37										7.14
Centropyxidae															
Centropyxis aculeata	68.49	30.30	71.43	27.78	54.79	69.77	23.81	46.51	48.08	38.17	64.52		67.57	27.78	92.86
Centropyxis aerophyla		3.03		13.89		2.33			1.92	7.63					35.71
Centropyxis cassis					13.70										7.14
Centropyxis discoides								2.33	9.62	15.27					21.43
Centropyxis ecornis	13.70	60.61	23.81	27.78	27.40	11.63	47.62	23.26	28.85	30.53	16.13		27.03	55.56	92.86
Centropyxis platystoma	13.70														7.14
Difflugiidae															
Difflugia muriculata						11.63									7.14
Difflugia cf. lobostoma									9.62						7.14
Difflugia sp.								2.33		0.76					14.29
Lesquereusiidae															
Netzelia corona								2.33							7.14
Netzelia gramen													1.35		7.14
Netzelia oviformes							2.38								7.14
ROTÍFEROS															
Lecanidae															
Lecane bulla									1.92					13.89	14.29
Trichocercidae															
Trichocerca sp.				13.89											7.14
Philodinidae															
Bdelloidea	1.37				1.37	2.33	23.81	11.63					1.35	1.39	50.00
CLADÓCEROS															
Chydoridae															
Niczmirnovilus cf. fitzpautricki													1.35		7.14
COPÉPODES															
Náuplio de Cyclopoida				13.89							16.13				14.29
Cyclopidae															
Paracyclops cf. chiltonni		3.03													7.14
ABUNDÂNCIA RELATIVA TOTAL	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**-**

8.2.1.1.8.2.2.4 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies mostrou uma tendência de aumento da inclinação da reta ao longo das sete estações amostrais. As 21 espécies registradas representaram entre 61,29% (Jackknife 1) e 83,31% (Bootstrap) das espécies esperadas para estes ambientes (Gráfico 8-216), evidenciando a necessidade de um maior esforço amostral para avaliar de forma apurada as informações dos atributos da comunidade zooplanctônicas. Da mesma forma, a curva de acumulação não se estabilizou com o aumento da abundância (Gráfico 8-217). Assim, considerando esses resultados, é possível esperar que a diversidade da comunidade seja maior com o decorrer de novas amostragens na área, visto que a curva de acumulação de espécies não atingiu a estabilização.

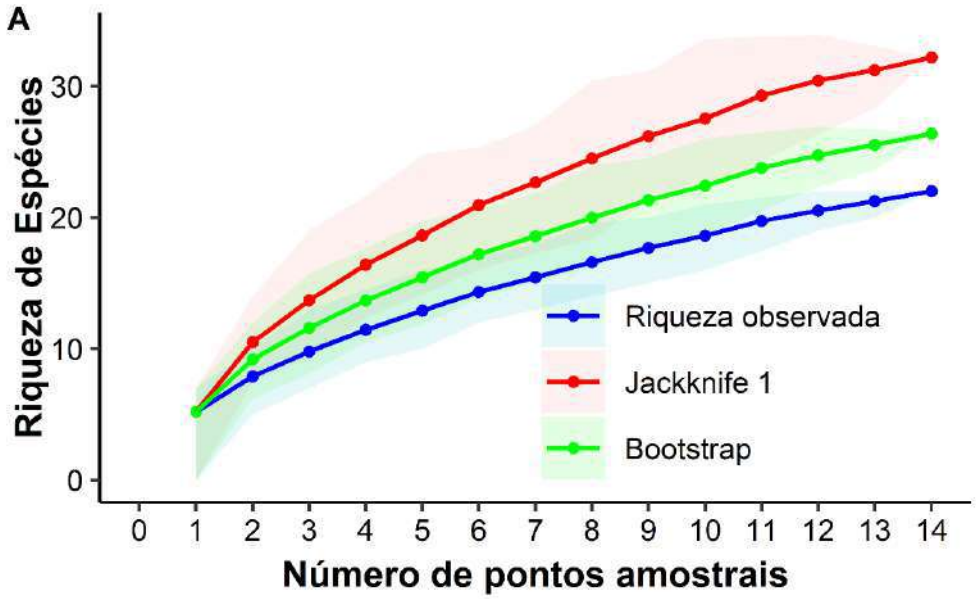


Gráfico 8-216: Curvas de acumulação das espécies zooplanctônicas: (A) baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados;

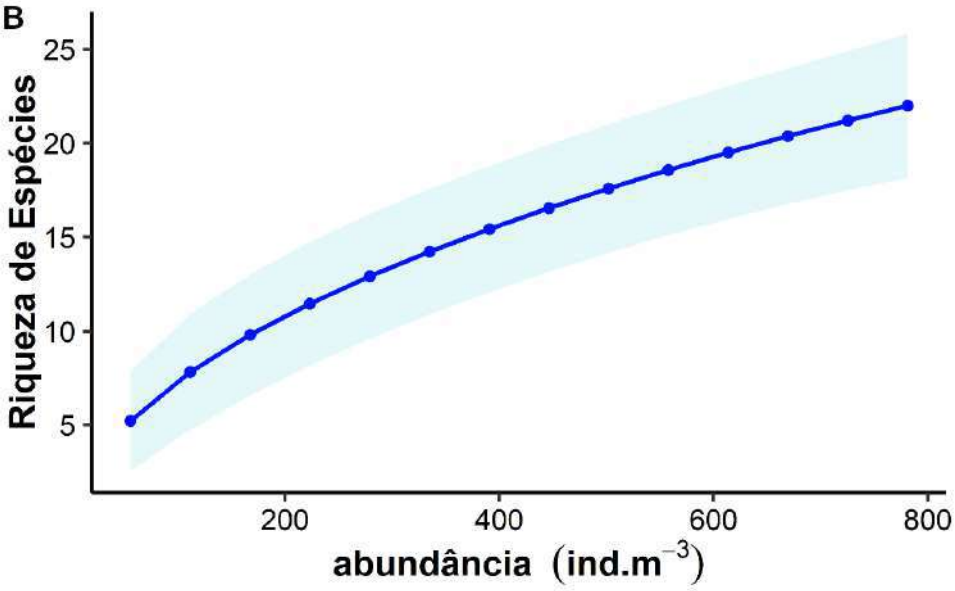


Gráfico 8-217: (B) considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados.

8.2.1.1.8.2.2.5 Diversidade de Shannon e equitabilidade

Entre as duas campanhas realizadas, a média de H' foi de 1,105 bits. Ind.3 em maio e 1,018 bits. Ind.3 em agosto de 2023. Em maio de 2023, os maiores valores de diversidade de Shannon (H') foram registrados nos pontos P4, P7 e P5, localizados no trecho a montante, enquanto P3, P1 e P2, pertencentes ao trecho a jusante, apresentam os menores valores. Em agosto de 2023 os maiores valores de diversidade H' ocorrem em P1, P3 e P2, trecho a jusante, enquanto que os pontos a montante apresentam os menores valores. O ponto P5 não apresenta registro de táxons, impossibilitando a realização desse índice. Valores de H' entre 1 e 2 indicam "baixa" diversidade e valores menores que 1,0 indicam diversidade "muito baixa" (Gráfico 8-218).

Com relação a equitabilidade (J') da comunidade zooplanctônica, foram identificados valores de alta dominância (<5) em maio de 2023, onde os resultados de P1, P3 e P6 indicam que houve a presença de espécies dominantes nesses locais, ou seja, a distribuição das abundâncias é desigual entre as espécies (Gráfico 8-218). Por sua vez, em agosto de 2023 os valores de J' indicam que apenas P6 apresenta maior dominância de organismos. Em maio de 2023 esses valores foram influenciados pela elevada densidade de testáceos e maior contribuição em relação ao número de espécies nesses locais enquanto rotíferos e microcrustáceos ocorrem

alternadamente, com uma ocorrência nos pontos, sempre com baixa abundância. Em agosto de 2023 um padrão semelhante é relatado na área de estudo.

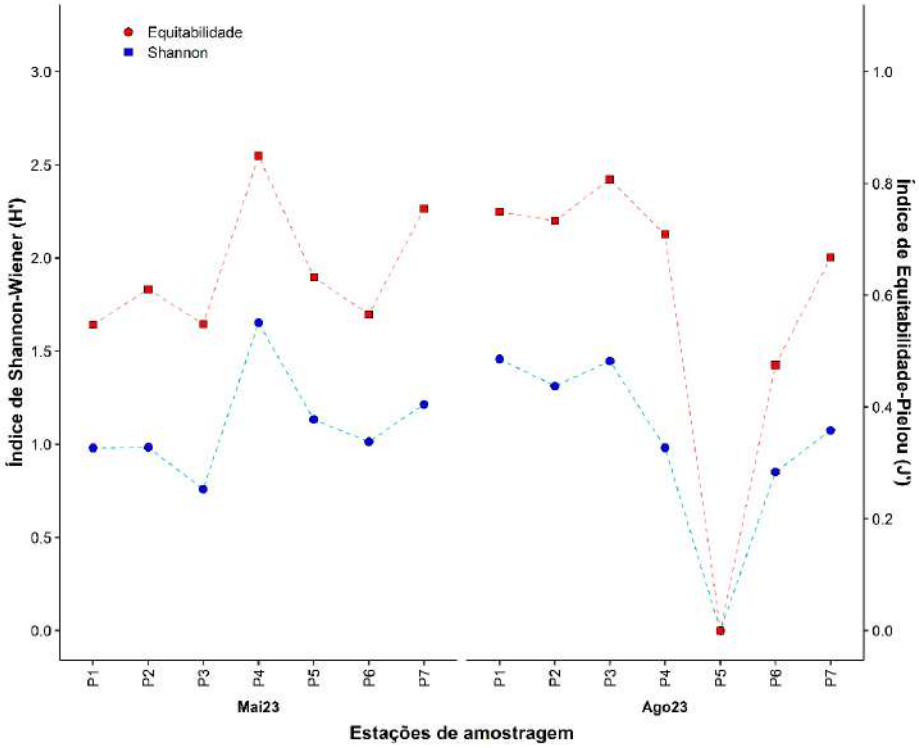


Gráfico 8-218: Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade zooplanctônica na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023.

8.2.1.1.8.2.2.6 Dissimilaridade entre as estações de amostragem

Os valores de dissimilaridade em termos de composição de espécies variaram entre 0,43 (entre P7 e P6 e entre P7 e P1) e 0,75 (entre P7 e P2) em maio de 2023. Por sua vez, em agosto de 2023 os valores de dissimilaridade variaram entre 0,43 (entre P7 e P6) e 0,8 (entre P6 e P2). Os valores registrados entre maio e agosto indicam alta similaridade entre os pontos a montante e menor similaridade com os pontos e jusante. Considerando que o índice de Sorensen varia de 0 a 1, e que quanto mais próximo a 1, maior a dissimilaridade, esse resultado demonstra que ocorre variação temporal dos ambientes (Gráfico 8-219 A).

A maior similaridade, portanto, pode ser explicada pela proximidade dos pontos, que se localizam nas porções a montante e jusante. A análise de cluster corroborou com esses padrões encontrados, mostrando que de fato os pontos

próximos são os mais similares e, além disso, é possível verificar que o ponto P5 foi o mais distinto dos demais, devido a não ocorrência de organismos nesse local (Gráfico 8-219 B). Portanto, locais mais especiosos e diversos, exigem maior atenção por se tratar de ambientes com maior singularidade.

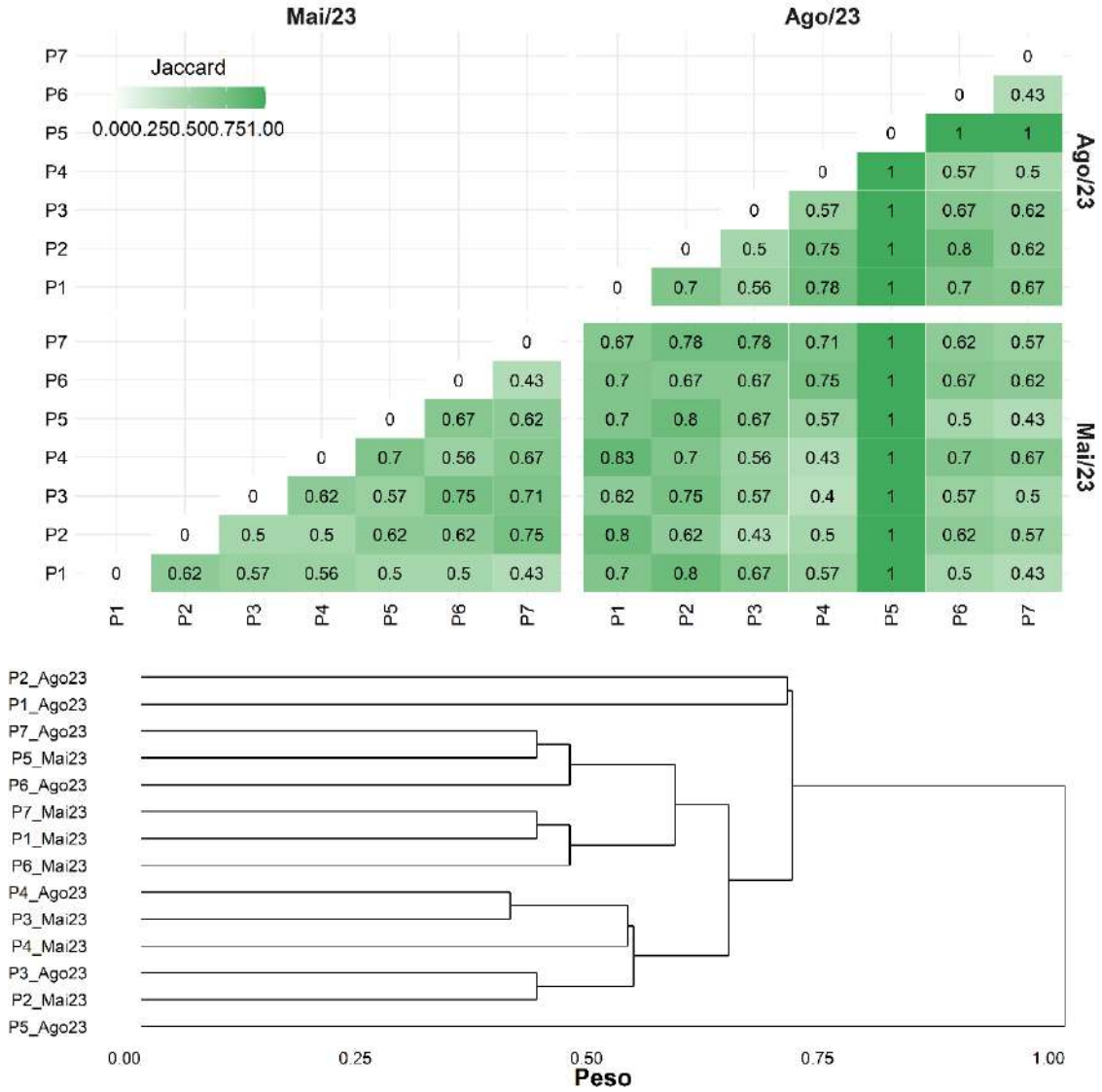


Gráfico 8-219: Variação da composição de espécies zooplanctônicas entre pontos de coleta em ambientes lóticos na área de influência da PCH Paranhos Montante, em maio e agosto de 2023. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade, e a análise de cluster (B), realizada a partir da mesma matriz (Sorensen).

8.2.1.1.8.3 Considerações finais

Não foram registradas espécies exóticas com potencial de invasão ou de prejudicar a fauna local nas amostragens realizadas. A comunidade zooplanctônica

foi composta por 21 táxons ao todo, sendo registrados 14 táxons por campanha. Considerando que não foi verificada a estabilização da curva de incremento de espécies, e que o número de táxons já registrados representa entre 68,29% (estimador Jackknife 1) e 83,31% (estimador Bootstrap) do esperado para região, entende-se que ainda podem ocorrer novos registros de espécies e aumentar o número de táxons dos ambientes na área de influência da PCH.

Os testáceos representam o grupo de maior representatividade para a comunidade zooplanctônica, seguidos por rotíferos. Estes grupos apresentam uma elevada versatilidade em habitar diferentes ambientes aquáticos devido às suas características oportunistas, que os conferem vantagens em ambientes lóticos.

Em relação a riqueza de táxons, houve destaque para os pontos P4 (maio de 2023) e P1 (agosto de 2023) com 7 táxons, sendo esses locais também os mais diversos pelo índice de Shannon. Ao longo dos sete pontos amostrados, as espécies *Centropyxis aculeata* e *C. ecornis* (Centropyxidae) foram mais dominantes, constantes e abundantes, indicando que a maior velocidade do fluxo dos ambientes lóticos favorece seu desenvolvimento.

Os resultados das análises para a comunidade zooplanctônica estão de acordo com o registrado na literatura para ambientes lóticos, com a velocidade de fluxo e alta contribuição de espécies que transitam entre região bentônica e limnética para composição da comunidade. Visto isso, conclui-se que o monitoramento é de fundamental importância para compreender as dinâmicas populacionais ao longo do tempo, e predizer e/ou elucidar possíveis causas de impacto ambiental na região.

Se verificados eventuais distúrbios ecológicos, estudos complementares serão recomendados.

8.2.1.1.9 Invertebrados Bentônicos

Entre as comunidades aquáticas, a macroinvertebrados bentônicos são um dos grupos de invertebrados frequentes e abundantes (BERTONCIN et al., 2022). As comunidades habitam o sedimento e a vegetação aquática, estão adaptadas a suportar fortes alterações nas variáveis físicas e químicas e participam ativamente da teia alimentar, consumindo grande variedade de matéria orgânica, como microrganismos associados, algas, macrófitas e detritos (CORTÉS-GUZMÁN et al.,

2022) e servem também como alimento para predadores, tais como peixes de pequeno porte e outros invertebrados (BRÖNMARK et al., 1997).

Em sistemas aquáticos, a composição e a distribuição de macroinvertebrados estão estritamente relacionadas aos processos biogeoquímicos e a grande heterogeneidade de hábitats desses ecossistemas. Além desses fatores, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos geralmente responde às alterações ambientais de forma mais eficaz que os fatores abióticos, o que enfatiza a importância da utilização de grupo como bioindicador de possíveis impactos ambientais.

8.2.1.1.9.1 Métodos

8.2.1.1.9.1.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas em maio e agosto de 2023, em 07 pontos amostrais a montante, reservatório e jusante da futura PCH, totalizando 14 amostras.

8.2.1.1.9.1.2 Amostragem

A amostragem quali-quantitativa dos organismos bentônicos foi realizada com um amostrador de Surber (área igual a 0,09 m2), que é utilizado em ambientes com menor profundidade e apresentando substrato formado por pedra e/ou cascalho, folhiço, gravetos, algas etc, sendo coletadas 3 réplicas em cada ponto, com o objetivo de obter uma maior representatividade da comunidade.

O material amostrado com o Surber passou uma pré-triagem em campo para a separação das pedras, gravetos e folhas maiores. Em seguida o material foi acondicionado em frascos plásticos e fixado com álcool 70%.

8.2.1.1.9.1.3 Análise laboratorial

O material biológico foi lavado em um conjunto de peneiras com malhas de abertura 2, 1 e 0,2 mm (Figura 8-129 A). Os organismos encontrados nas malhas de 2 e 1 mm foram fixados imediatamente em álcool 70%. O material retido na malha de 0,2 mm foi acondicionado em potes de polietileno com álcool e posteriormente triados

sob microscópio estereoscópico com auxílio da câmara de Bogorov (Figura 8-129 B). Posteriormente, os macroinvertebrados foram identificados até a menor categoria taxonômica possível, utilizando-se as chaves de identificação de PÉREZ (1988) e MUGNAI et al. (2010).



Figura 8-129:Figura 1. Metodologia para triagem e identificação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. A: filtragem das amostras com auxílio de jogo de peneiras; B: triagem e contagem dos indivíduos com auxílio de lupa estereoscópica e da câmera de Bogorov.

8.2.1.1.9.1.4 Análise de dados

Foi estimada a riqueza de táxons, estabelecida como o número de táxons de cada grupo zoobentônico, registrado em cada ponto amostrado. A rarefação foi utilizada para verificar o número de espécies observado e extrapolado nas estações amostrais, considerando o número de indivíduos contados, pois o esforço amostral influencia a riqueza de espécies.

A frequência de ocorrência (Fo) das espécies foi calculada segundo Dajoz (1973), através da expressão:

$Fo = p * \frac{100}{P}$	Onde, C = frequência da espécie; p = número de trechos que contêm a espécie; P = número total de trechos.

Os táxons foram classificados como constantes (ocorrência em mais de 50% das amostras), acessórios (de 25 a 50%), e acidentais (menos que 25% de ocorrência).

Para a classificação dos táxons em relação à dominância, primeiramente foi calculada a abundância relativa (AbR) dos mesmos de acordo com a seguinte equação:

$AbR = \frac{n}{N * 100}$	Onde: AbR = abundância relativa. n = abundância total de cada espécie. N = abundância de macroinvertebrados bentônicos total.

A partir da AbR, para classificar a dominância das espécies em cada localidade seguiu-se o critério de Whittaker (1965), sendo: a) espécies dominantes aquelas que apresentam densidade superior a 50% do total da amostra; b) espécies abundantes aquelas que possuem entre 10 e 50% da abundância; d) rara, com representatividade relativa menor que 10%.

A diversidade específica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi estimada a partir do índice de Shannon-Wiener (H') (SHANNON and WEAVER, 1963), que expressa a informação de conteúdo por indivíduo na amostra. Este índice é afetado pelo número de espécies e a proporção em que elas se encontram na amostra, e estimado segundo a equação:

$H = -\sum_{i=1}^{S} (p_i)(log_2\, p\, i)$	Onde, S é o número de espécies e pi é a proporção da amostra total pertencente à enésima espécie, sendo que quanto maior o valor de H, maior a diversidade da área em estudo.

O Índice de Shannon-Wiener (bits/ind) indica baixa diversidade quando seu valor é próximo a um (1) e alta diversidade quando superior a dois (2). Os resultados são expressos em Bits/ind (SHANNON and WEAVER, 1963).

A equitabilidade (J'), como uma medida de quão homogeneamente a densidade está distribuída entre as espécies, também foi estimada segundo Pielou (1966): J = H'/Hmaximo, onde H'máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O resultado varia entre 0 (uniformidade mínima) e 1 (uniformidade máxima), sendo que os maiores

valores indicam uma menor dominância de espécies e os menores valores, uma maior dominância.

Para analisar a variação da composição da comunidade zoobentônica entre os pontos amostrais e entre campanhas (diversidade beta), foi calculado o índice de Jaccard. Maiores valores do índice (próximos a 1) indicam alta dissimilaridade. O índice de Jaccard foi calculado segundo a equação:

Jac = (A+B-2*J)/(A+B)	Onde, Jac = índice de Jaccard. A = número de espécies na comunidade A. B = número de espécies na comunidade B. J = número de espécies compartilhadas pelas comunidades A e B.

A partir desse índice, foi feita a análise de agrupamento de Cluester, que permite agrupar as localidades de acordo com sua similaridade em termos de composição de táxons.

8.2.1.1.9.2 Resultados e discussão

8.2.1.1.9.2.1 Caracterização regional da comunidade de macroinvertebrados bentônicos baseada em dados secundários

Os dados secundários utilizados para a caracterização regional da comunidade de macroinvertebrados bentônicos foram obtidos através de um compilado de dados do: 1. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016); e 2. Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022). As amostragens foram realizadas a montante e jusante do rio Chopim em 2016 e 2020, respectivamente. Considerando as informações obtidas, na UHE Salto Grande os registros foram de anelídeos, moluscos, crustáceos e insetos, com a identificação de 36 famílias. Já na PCH Bela Vista foram registrados 8.264 indivíduos, pertencentes a quatro filos, nove classes, 17 ordens e 45 famílias, totalizando 69 táxons, havendo o predomínio das ordens Diptera, Ephemeroptera e Trichoptera, sendo a família Chironomidae (Diptera) de maior abundância (Tabela 8-95).

Tabela 8-95: Lista de macroinvertebrados bentônicos de provável ocorrência para a PCH Paranhos, obtidos através do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - Pacuera – PCH Bela Vista (2016); e do Relatório de Impacto Ambiental – UHE Salto Grande (2022).

UHE Salto Grande
Anelídeos
Crustáceos
Insetos
Moluscos
PCH Bela Vista
Diptera
Ephemeroptera
Trichoptera

8.2.1.1.9.2.2 Caracterização da comunidade de macroinvertebrados bentônicos baseada em dados primários

8.2.1.1.9.2.2.1 Composição

Foram registrados oito táxons da comunidade macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023 (Figura 8-130; Tabela 8-96). Os táxons identificados estiveram distribuídos apenas nos filos Arthropoda (seis táxons) e Annelida e Mollusca (apenas um táxon cada) (Tabela 8-96). O filo Arthropoda, especificamente a classe Insecta, aqui representada por cinco táxons, é altamente representativo entre os macroinvertebrados bentônicos devido à sua diversidade e abundância (MONTEIRO et al., 2008). Os insetos aquáticos desempenham papéis cruciais nos ecossistemas aquáticos, atuando como indicadores de qualidade da água e participando de processos ecológicos essenciais, como a decomposição de material orgânico e a transferência de energia nas cadeias alimentares bentônicas. Sua presença variada e numerosa contribui significativamente para a estabilidade ecológica dos ambientes aquáticos (RAMÍREZ & GUTIÉRREZ-FONSECA, 2014).

Tabela 8-96: Composição e distribuição espacial de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH, em maio e agosto de 2023. O símbolo + indica presença na estação amostral.

Ordem	Família	Táxons	Maio de 2023							Agosto de 2023						
			P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
ANNELIDA																
Clitelata	Oligochaeta		+		+		+		+	+						
ARTHROPODA																
Insecta																
Coleoptera	Dryopidae			+							+	+		+		+
Coleoptera	Elmidae		+		+				+	+						
Diptera	Ceratopogonidae		+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+
Diptera	Chironomidae		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Odonata	Cordulidae	*Zenithoptera*	+									+	+			+
Crustacea	Candonidae	*Cypridocopina*	+		+					+		+				
MOLLUSCA																
Bivalvia					+											
RIQUEZA TOTAL			**6**	**3**	**6**	**1**	**3**	**1**	**4**	**5**	**3**	**5**	**2**	**2**	**2**	**3**

A classe Insecta foi representada por três ordens, com destaque para Diptera e Coleoptera (dois táxons cada) e Odonata (um táxon) (Figura 8-130; Tabela 8-96). Os dípteros, ou moscas aquáticas, são importantes como indicadores de qualidade da água e participam de cadeias alimentares bentônicas, contribuindo significativamente para a biomassa e a biodiversidade desses ambientes (PETSCH et al., 2021). Os coleópteros, ou besouros aquáticos, desempenham papéis essenciais na decomposição de material orgânico e na dinâmica dos ecossistemas aquáticos (MONTEIRO et al., 2008).

Destaca-se que não foram encontradas as ordens de insetos pertencentes ao EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), que são consideradas as principais bioindicadores da qualidade de água dos ambientes aquáticos (MONTEIRO et al., 2008).

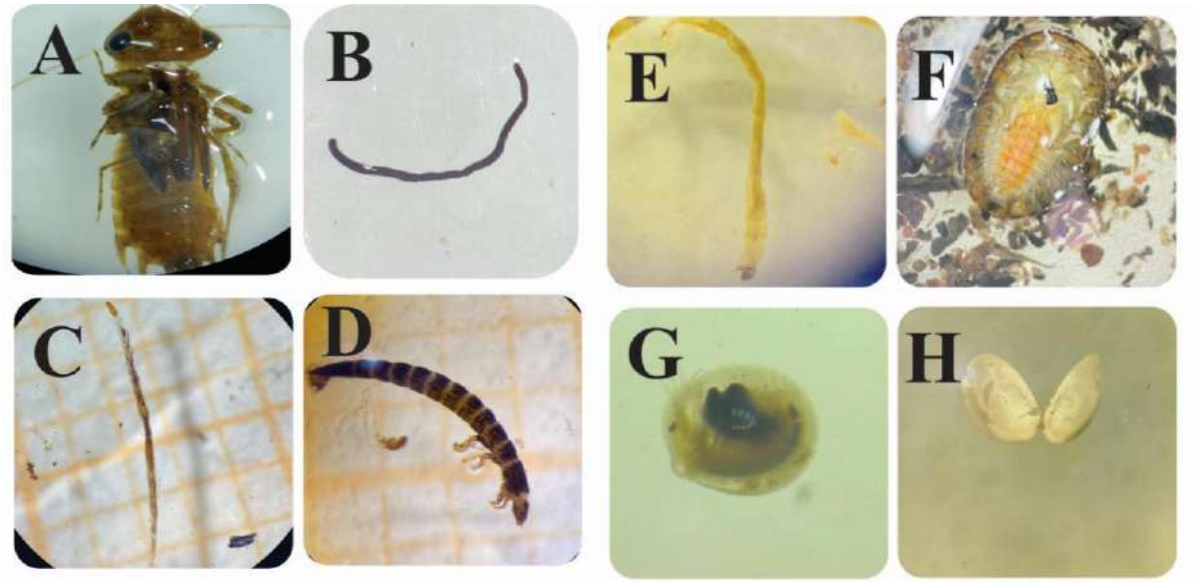


Figura 8-130: Principais táxons encontrados nas campanhas de levantamento. A: Zenithoptera; B: Oligochaeta; C: Ceraptogonidae; D: Dryopidae; E: Chironomidae; F: Psephenidae; G: Cypridopina; H: Bivalve.

8.2.1.1.9.2.2.2 Riqueza entre as estações de amostragem

As maiores riquezas identificadas foram observadas no primeiro levantamento realizado em maio, nos pontos P01 e P03 (seis táxons cada), que se encontram no trecho à jusante do futuro empreendimento (Figura 8-130; Tabela 8-96). Esses mesmos pontos também foram os mais especiosos em agosto, com cinco táxons cada. Já em relação aos locais com menor riqueza, destacaram-se

negativamente os pontos P04 e P06, que registraram apenas um e dois táxons em maio e agosto, respectivamente (Figura 8-130; Tabela 8-96).

Considerando a contribuição das classes/ordens para a riqueza total de táxons bentônicos, verificou-se que Diptera esteve presente em todas as 14 amostras analisadas considerando os dois períodos, seguido por Coleptera que ocorreu em nove amostras. Crustacea foi presente apenas nos pontos P01 e P03 em ambos os períodos amostrais, enquanto Oligochaeta ocorreu em quatro pontos em maio (P01, P03, P05 e P07) e apenas um em agosto (P01). Já Odonata ocorreu apenas uma vez em maio (P01) e teve três ocorrências em agosto (P03, P04 e P07) (Figura 8-130).

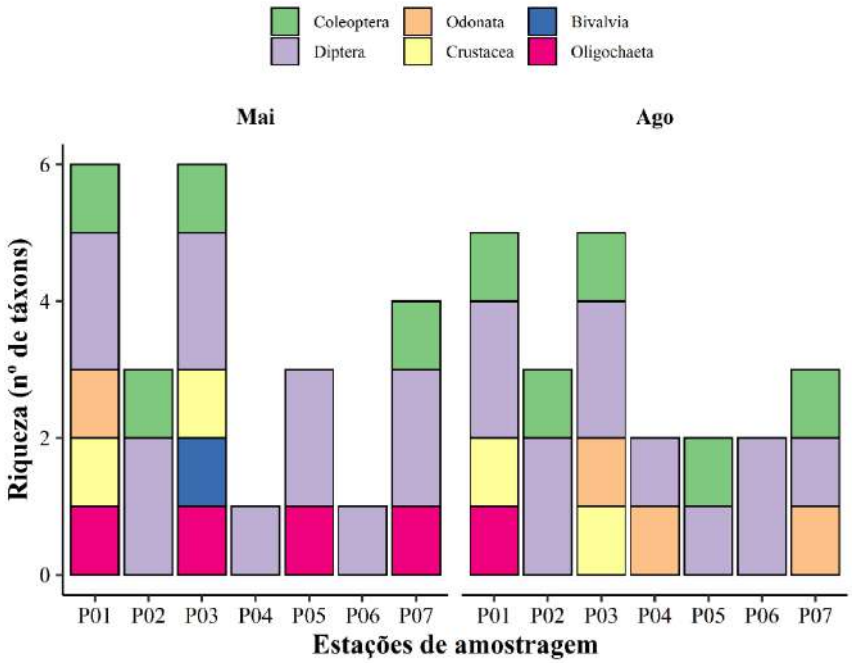


Gráfico 8-220: Riqueza dos grupos de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos na área de influência da futura PCH, em maio e agosto de 2023.

8.2.1.1.9.2.2.3 Abundância entre as estações de amostragem

Em relação a abundância, a média foi bastante similar entre os dois períodos (21 e 20 ind./m2 em maio e agosto, respectivamente), sendo que também houve destaque para os pontos P01 e P03 em ambos os períodos, com o mês de maio ligeiramente superior a agosto. Já os pontos P4 e P6, seguindo o padrão encontrado para riqueza, também foram os menos abundantes em maio, enquanto

em agosto, o ponto P6 foi o terceiro mais abundante, porém apenas de indivíduos da ordem Diptera (Gráfico 8-221).

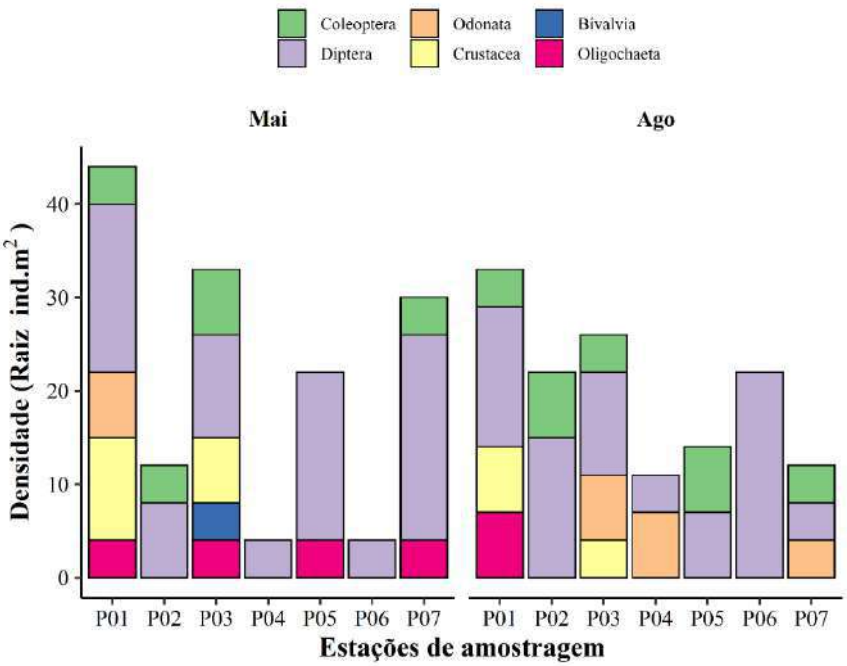


Gráfico 8-221: Densidade (ind./m2) dos grupos de macroinvertebrados bentônicos em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, em maio e agosto de 2023.

Tabela 8-97: Densidade (ind.m-2) dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nos diferentes ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023.

Ordem	Família	Táxons	Maio de 2023							Agosto de 2023						
			P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
ANNELIDA																
Clitelata	Oligochaeta		4	0	4	0	4	0	4	7	0	0	0	0	0	0
ARTHROPODA																
Insecta																
Coleoptera	Dryopidae		0	4	0	0	0	0	0	0	7	4	0	7	0	4
Coleoptera	Elmidae		4	0	7	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
Diptera	Ceratopogonidae		7	4	7	0	11	0	11	11	4	7	4	0	11	4
Diptera	Chironomidae		11	4	4	4	7	4	11	4	11	4	0	7	11	0
Odonata	Cordulidae	*Zenithoptera*	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	4
Crustacea	Candonidae	*Cypridocopina*	11	0	7	0	0	0	0	7	0	4	0	0	0	0
MOLLUSCA																
Bivalvia			0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABUNDÂNCIA TOTAL (ind./m²)			**44**	**12**	**33**	**4**	**22**	**4**	**30**	**33**	**22**	**26**	**11**	**14**	**22**	**12**

8.2.1.1.9.2.2.4 Frequência e dominância

Em relação à frequência de ocorrência (Fo), dois táxons foram constantes, presentes em ao menos oito das 14 amostras analisadas nos dois períodos (maio e agosto de 2023), incluindo os dípteras Ceratopogonidae e Chironomidae, com 79% e 86% de frequência de ocorrência, respectivamente (Tabela 4). Esses táxons são comuns em rios e, especialmente Chironomidae é considerado um dos principais bioindicadores da qualidade de água (SILVEIRA et al., 2006). Outros cinco táxons (com exceção de Bivalvia) foram acessórios, ocorrendo de quatro a cinco pontos amostrais, enquanto apenas Bivalvia foi raro, ocorrendo em apenas uma localidade (P03 em maio) (Tabela 8-98).

Já em relação a dominância, Chironomidae foi o único táxon presente nos pontos P04 e P06 em maio, então obteve 100% de abundância relativa, enquanto o Odonata Zenithoptera apresentou 64% de abundância relativa no ponto P04 em agosto (Tabela 8-98).

Tabela 8-98: Frequência de ocorrência (%) e abundância relativa (%) categorizada de acordo com a dominância dos táxons de macroinvertebrados bentônicos em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. Frequência (constante, igual ou maior que 50%; acessória, de 25 a 50%; rara, menor que 25%) e abundância relativa (dominante, maior que 50% da densidade total da amostra; abundante, densidade maior que a média da amostra. São destacados em verde os táxons constantes e azul os acessórios. Para dominância, são destacados em vermelho os táxons dominantes.

Ordem	Família	Táxons	Maio de 2023							Agosto de 2023							Fo
			P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	(%)
ANNELIDA																	
Clitelata	Oligochaeta		9	0	12	0	18	0	13	21	0	0	0	0	0	0	36
ARTHROPODA																	
Insecta																	
Coleoptera	Dryopidae		0	33	0	0	0	0	0	0	32	15	0	50	0	33	36
Coleoptera	Elmidae		9	0	21	0	0	0	13	12	0	0	0	0	0	0	29
Diptera	Ceratopogonidae		16	33	21	0	50	0	37	33	18	27	36	0	50	33	79
Diptera	Chironomidae		25	33	12	100	32	100	37	12	50	15	0	50	50	0	86
Odonata	Cordulidae	*Zenithoptera*	16	0	0	0	0	0	0	0	0	27	64	0	0	33	29
Crustacea	Candonidae	*Cypridocopina*	25	0	21	0	0	0	0	21	0	15	0	0	0	0	29
MOLLUSCA																	
Bivalvia			0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
ABUNDÂNCIA RELATIVA TOTAL (%)			**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**-**

8.2.1.1.9.2.2.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies e dos extrapoladores (Bootstrap e Jackknife 1) mostraram uma tendência de estabilização da inclinação da reta ao longo das oito amostras analisadas. Os oito táxons registrados representaram entre 89,6% (Jackknife 1) e 95,4% (Bootstrap) das espécies esperadas para estes ambientes (Gráfico 8-222), evidenciando que o esforço amostral foi satisfatório para avaliar os atributos da comunidade zoobentônica, com a curva atingindo uma assíntota. Da mesma forma, a curva de acumulação apresentou tendência de estabilização com o aumento da abundância (Gráfico 8-223).

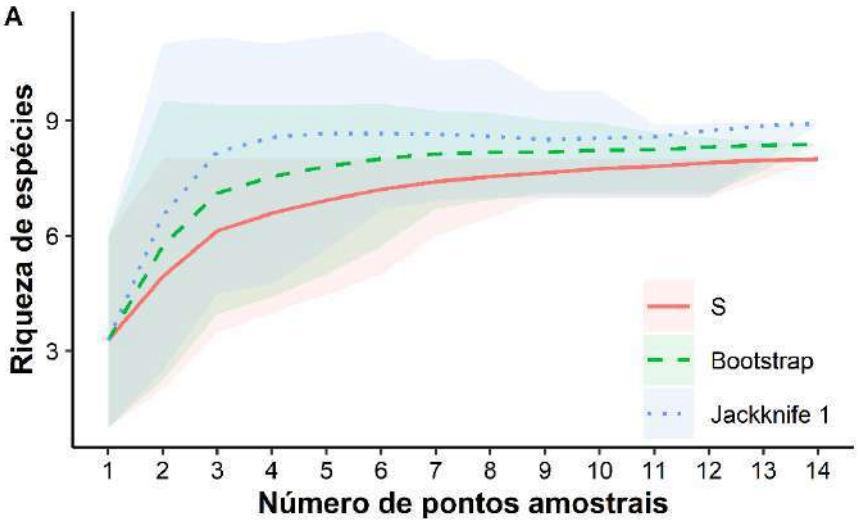


Gráfico 8-222: Curvas de acumulação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos: Baseada no número observado de espécies (S - laranja) e nos estimadores de Jackknife 1 (azul) e Bootsrap (verde), abrangendo todas as estações de amostragem. O desvio da reta representa o limite inferior (2,5%) e superior (97,5%) da distribuição dos dados.

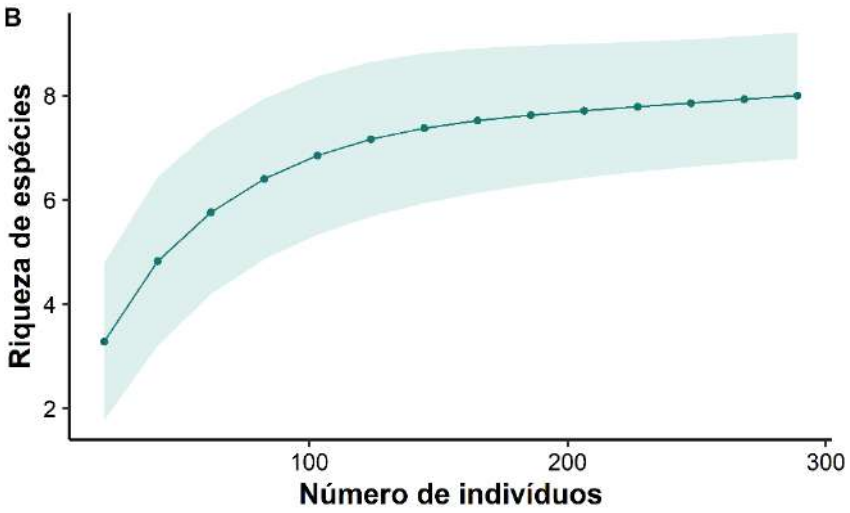


Gráfico 8-223: Curvas de acumulação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos: Considerando a riqueza total de acordo com o número de indivíduos. O desvio representa o erro padrão dos dados.

8.2.1.1.9.2.2.6 Diversidade de shannon e equitabilidade

Os maiores valores de diversidade de Shannon foram registrados nos pontos P01 e P03 tanto em maio quanto em agosto, sendo os valores do primeiro ligeiramente superior ao segundo. O ponto P07 (situado a montante do futuro empreendimento) foi o terceiro mais diversos em ambos os períodos, enquanto P04 e P06 foram os que apresentaram menores valores desse índice, conjuntamente com o ponto P05 em agosto (Gráfico 8-224).

Já a equitabilidade variou menos espacialmente, e os valores foram todos acima de 0,8, com exceção dos pontos P04 e P06 em maio, quando o índice não pôde ser calculado pois as amostraram continham apenas um único táxon. Ou seja, a distribuição das abundâncias foi uniforme entre as espécies (Gráfico 8-223). De maneira geral, os elevados valores de equitabilidade registrados indicam elevada uniformidade ambiental dos locais avaliados. Os índices de equitabilidade mostram de que forma o número de indivíduos está distribuído entre as espécies, denotando menor ou maior uniformidade ambiental. Os valores nesses índices podem variar de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior a uniformidade do local.

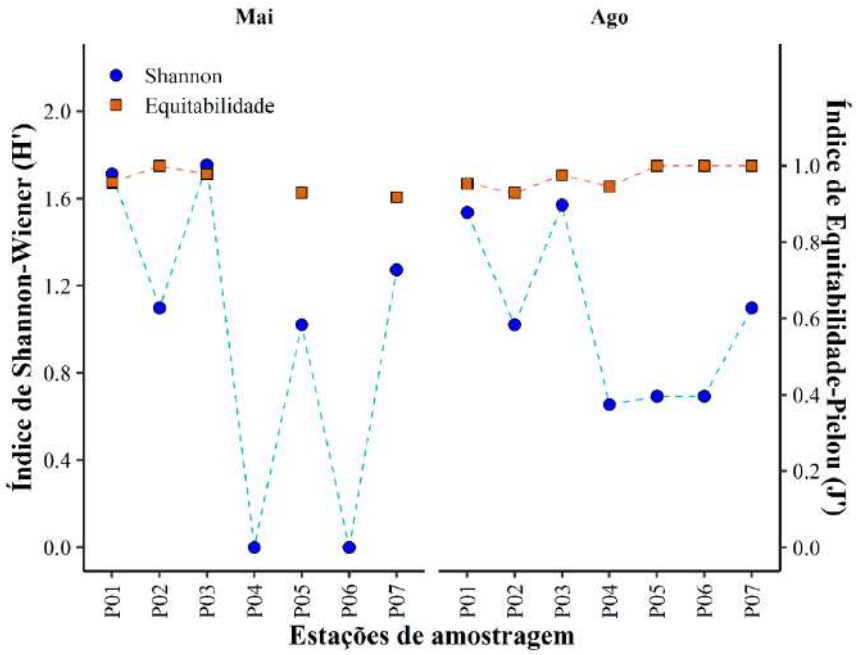


Gráfico 8-224: Figura 5. Variação espacial da diversidade específica (H´) e equitabilidade (J) da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023.

8.2.1.1.9.2.2.7 Dissimilaridade) entre as estações de amostragem

Os valores de dissimilaridade variaram entre 0 (entre os pontos P04 e P06 em maio, e no P02 entre maio e agosto) e 1 (entre várias comparações) (Gráfico 8-225). Ou seja, houve composições completamente similares, como foi o caso dos pontos P04 e P06 em maio, que registraram apenas Chironomidae, e completamente diferentes, com total substituição de táxons. Já a análise de Cluster evidenciou baixo padrão sazonal na composição de macroinvertebrados bentônicos, mostrando que a comunidade não variou drasticamente entre os períodos (Gráfico 8-226).

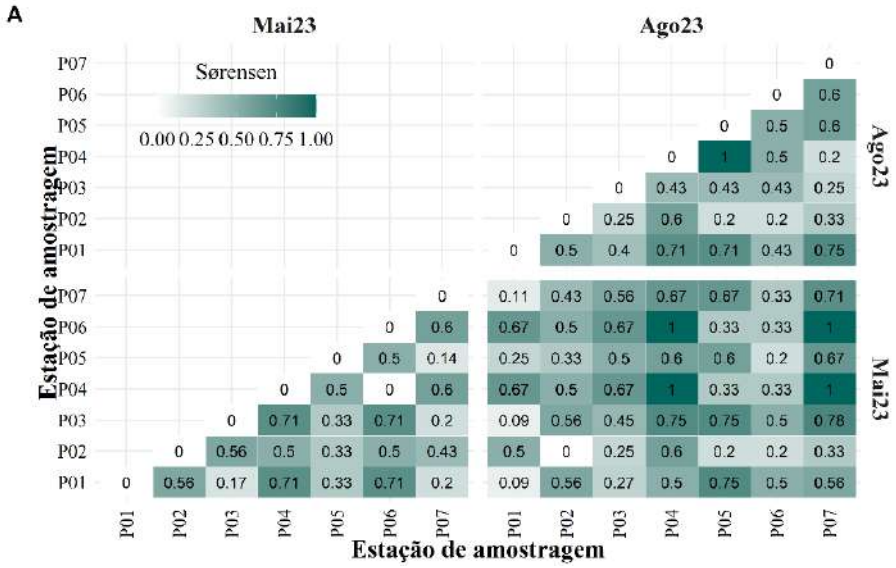


Gráfico 8-225: Variação da composição dos táxons de macroinvertebrados bentônicos entre pontos de coleta em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. São apresentados os valores do índice de Sorensen (A), onde valores próximos a 1 indicam maior dissimilaridade.

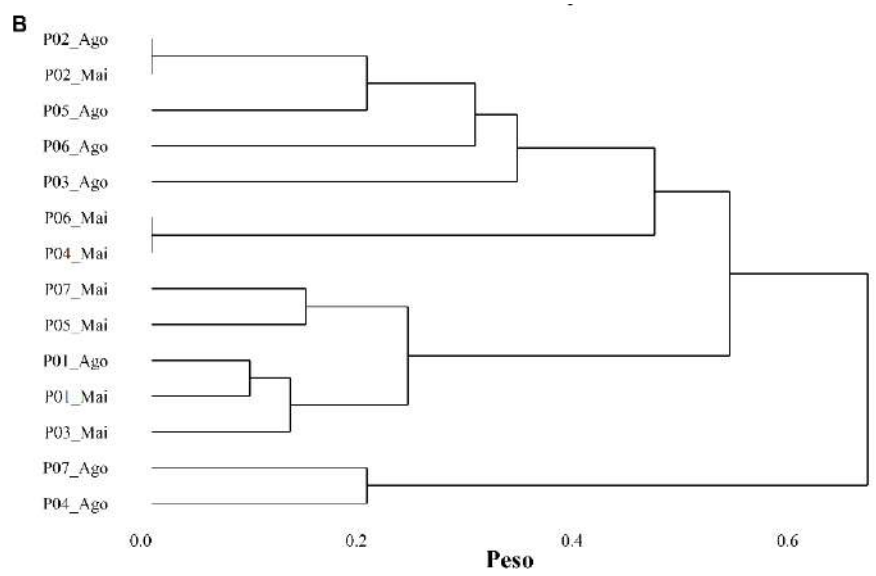


Gráfico 8-226: Variação da composição dos táxons de macroinvertebrados bentônicos entre pontos de coleta em ambientes estudados na área de influência da futura PCH, no período de maio e agosto de 2023. São apresentados a análise de Cluster (B), baseada nesse mesmo índice.

8.2.1.1.9.3 Considerações finais

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos foi composta por oito táxons nos sete pontos amostrais em maio e agosto de 2023, totalizando 14 amostras, pertencentes aos filos Annelida, Arthropoda e Mollusca, com grande destaque para classe Insecta (cinco táxons). Foram registradas três ordens, sendo Diptera e Coleoptera as mais especiosas. Destaca-se também a ausência de Ephemerptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT), considerados os principais bioindicadoras da qualidade ambiental. Além disso, foi possível observar grande destaque para os dípteros para riqueza e abundância de cada ponto, sendo Ceratopogonidae e Chironomidae os únicos táxons constantes durante todo o levantamento. Por fim, os extrapoladores mostraram que o esforço amostral ainda próximo ao ideal, indicando que o número de táxons tende a aumentar em menor intensidade em futuros levantamentos.

Os resultados das análises para a comunidade de invertebrados bentônicos mostraram que a diversidade desses organismos foi baixa e, além disso, os locais foram classificados como ruins ou muito ruins de acordo com o índice BMWP. Nesse sentido, conclui-se que é de fundamental importância a continuidade dos monitoramentos para entender as dinâmicas populacionais ao longo do tempo, e predizer e/ou elucidar alguma possível causa de impacto ambiental na região. Se verificados eventuais distúrbios ecológicos, estudos complementares serão recomendados.

Análises – fauna

Comparação entre os dados secundários e os resultados do levantamento:

A comparação entre os dados secundários e primários revela que, de acordo com os dados secundários, a área da PCH Paranhos Montante apresentou 387 espécies de aves. No levantamento primário, foram registradas 145 espécies. Entre os dois conjuntos de dados, 125 espécies foram compartilhadas, 262 espécies foram exclusivas dos dados secundários, e apenas 20 espécies foram exclusivas dos dados primários.

Para os anfíbios, os dados secundários indicaram a presença de 26 espécies na área da PCH Paranhos Montante, enquanto o levantamento primário registrou apenas 11 espécies. Oito espécies foram compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, 18 espécies foram exclusivas dos dados secundários, e apenas 3 espécies foram exclusivas dos dados primários.

Os dados secundários mostraram que a área da PCH Paranhos Montante possui 21 espécies de répteis, enquanto o levantamento primário registrou apenas 3 espécies. Duas espécies foram compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, 19 espécies foram exclusivas dos dados secundários, e apenas 1 espécie foi exclusiva dos dados primários.

No caso dos peixes, os dados secundários indicaram a presença de 18 espécies na área da PCH Paranhos Montante, enquanto o levantamento primário registrou 20 espécies. Oito espécies foram compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, 10 espécies foram exclusivas dos dados secundários, e 12 espécies foram exclusivas dos dados primários.

Para os mamíferos terrestres, os dados secundários mostraram a presença de 44 espécies na área da PCH Paranhos Montante, enquanto o levantamento primário registrou apenas 15 espécies. Doze espécies foram compartilhadas entre os dois conjuntos de dados, 32 espécies foram exclusivas dos dados secundários, e apenas 3 espécies foram exclusivas dos dados primários.

Analise crítica sobre a caracterização da fauna: A construção de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) pode acarretar impactos significativos sobre a fauna terrestre e aquática. No entanto, esse impacto pode ser diferente para cada empreendimento, uma vez que cada um possui suas particularidades, por exemplo, resultam em diferentes magnitudes de supressão da vegetação e/ou formação de um reservatório. A PCH Paranhos Montante, por sua vez, apresenta área de supressão reduzida, pois possui poucos fragmentos florestais no entorno, principalmente na APP do Rio Chopim neste local, que está bastante descaracterizada.

Portanto, a região do empreendimento já se encontra bastante alterada, e para a fauna isso significa que existem várias espécies generalistas que suportam a alteração ambiental. Mesmo que a área PCH Paranhos Montante possui áreas de

vegetação nativa reduzida, ainda assim abrigam fauna especialista, como é o caso da onça parda (*Puma concolor*) que foi registrado na local do futuro empreendimento.

Com a implantação da PCH, espera-se que as condições para a fauna terrestre sejam melhores das condições atuais, visto que o cenário hoje é de faixa ciliar bastante reduzida. Com a implantação do empreendimento haverá a restauração da faixa de APP. Espera-se que a médio prazo ocorra um aumento da riqueza de espécies da fauna terrestre.

Já para a fauna aquática, o maior impacto é na alteração da dinâmica do leito do Rio Chopim, que irá transformar trechos lóticos em lênticos. A barreira artificial que será implantada também poderá exercer um obstáculo para o deslocamento das espécies de montante para jusante e vice-versa. Em relação às espécies migradoras, no levantamento realizado neste estudo para a obtenção de dados primários da Ictiofauna, não foram registradas espécies migradoras de grandes distâncias, como é o caso do Dourado (*Salminus brasiliensis*). Esse fato pode estar relacionado à existência de barreiras naturais como é o caso do Salto Chopim, uma barreira natural localizada a cerca de 10km a jusante do futuro empreendimento, como mostra a figura abaixo.



Figura 8-131: Cachoeira do Salto Chopim, a jusante da PCH Paranhos Montante.

No ambiente terrestre, a inundação das áreas para formação do reservatório pode resultar na perda de habitats importantes para diversas espécies, levando à fragmentação de ecossistemas naturais. No entanto, na área da PCH

Paranhos Montante, a paisagem vem passando por mudanças significativas e não apresenta corredores ecológicos ou fragmentos florestais expressivos. O uso do solo da área do empreendimento é quase totalmente destinado a agricultura e pastagem, restanto uma APP reduzida, com fragmentos florestais isolados.

Quanto ao ambiente aquático, a alteração do curso do rio pode bloquear a migração de peixes e outros organismos aquáticos, afetando suas populações e a disponibilidade de alimentos para predadores aquáticos e terrestres. Durante as amostragens foram registradas 19 espécies com baixa capacidade de deslocamento e uma espécie com média capacidade de deslocamento. Portanto, conclui-se que a implantação do empreendimento não irá afetar grandemente estas espécies, visto que possuem condições de adaptação frente às novas condições hídricas que serão criadas.

Analisando os impactos gerados pela implantação da PCH Paranhos Montante, percebe-se que quando comparado com as demais atividades que vem sendo desenvolvidas na região, pecuária, agricultura e propriamente hidrelétricas, os maiores impactos poderão se refletir sobre a fauna aquática, pelas mudanças do regime hídrico, uma vez que na fauna terrestre original se encontra alterada e continua sofrendo grande pressão antrópica no entorno.

Já na fauna aquática, mesmo que haja uma alteração do regime hídrico (lótico para lêntico) em razão da formação do reservatório, o impacto sobre a biota aquática já ocorre em razão da operação de alguns empreendimentos a jusante do trecho pretendido para a PCH Paranhos Montante, como é o caso da PCH Arturo Andreoli, PCH Generoso, CGH Alceu Viganó e a montante, da mesma forma, como é o caso da PCH Bela Vista. Sendo assim, espera-se que o impacto sobre a fauna aquática no trecho da PCH Paranhos Montante, não seja por si só causador de isolamento populacional, visto que a grande maioria dos empreendimentos já implantados, acabam servindo de barreira artificial para o deslocamento das espécies.

A avaliação dos impactos gerados por uma usina hidrelétrica é fundamental para compreender os efeitos sobre a fauna e os ecossistemas. Isso requer uma análise abrangente dos impactos individuais de cada componente, bem como uma consideração dos efeitos combinados e interativos ao longo do tempo. A sobreposição de múltiplos projetos ou atividades na mesma região podem potencializar os impactos negativos sobre a fauna, tornando crucial a implementação de medidas de mitigação

e compensação adequadas para minimizar os danos e preservar a biodiversidade local.

No caso da PCH Paranhos Montante, os efeitos dos demais empreendimentos já implantados sobre o meio biótico, analisados em conjunto, minimizam os impactos com a futura instalação da mesma, tornando viável sua implantação, por se tratar de um ótimo aproveitamento hidrelétrico. No entanto, é importante que sejam previstas medidas compensatórias adequadas para que a fauna se restabelece na região em melhores condições que a encontrada atualmente.

Os impactos sinergéticos ambientais diagnosticados sobre os meios físico, biológico e antrópico são descritos nesse relatório, assim como, os planos de mitigação desses impactos. A análise detalhada de cada plano de mitigação visa subsidiar a implantação de medidas e programas que possam atenuar os efeitos da implementação da PCH Paranhos Montante, assim como promover a manutenção e a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população local.

Áreas relevantes para a conservação da fauna local: De acordo com a localização da PCH Paranhos Montante, algumas áreas relevantes para a conservação da fauna local são descritas a seguir:

- Áreas Estratégicas de Conservação da Biodiversidade do IAT: A PCH Paranhos Montante está inserida nas áreas de conservação e restauração. Segundo o mapeamento das AECR, a Nota Técnica IAT n. 01/2023 informa sobre a última atualização desse mapeamento.
- Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do MMA: A ADA e AID do empreendimento não estão inseridas dentro de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do MMA.
- Corredores da Biodiversidade (Rio Paraná, Araucárias, etc.): A ADA e AID do empreendimento não estão inseridas dentro de nenhum corredor reconhecido. No entanto, a instalação ocorrerá em áreas de preservação permanente (APPs).
- Áreas Prioritárias para Conservação de Cavernas: A ADA e AID do empreendimento não estão inseridas dentro de áreas prioritárias para conservação de cavernas.
- Sítios Ramsar: A ADA e AID do empreendimento não estão inseridas dentro de sítios Ramsar.

- Reservas da Biosfera: A ADA e AID estão inseridas dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que em sua Fase 7 aprovada em 2019, passou a integrar 2138 Unidades de Conservação (UC) de proteção integral e uso sustentável, 58 áreas de preservação permanente (APP), 187 Territórios Indígenas (TI) e 169 Territórios Quilombolas (TQ).
- Unidades de Conservação: A ADA e AID do empreendimento não estão inseridas dentro de unidades de conservação.

Mapas - fauna

Os mapas relacionados a fauna, especificados abaixo, estão disponíveis em anexo (ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 1093).

1. Mapa da área diretamente afetada (ADA) _ EIA-PCH-PAM-4.1
2. Mapa da área de influência direta (AID) _ EIA-PCH-PAM-4.2
3. Mapa da área de influência indireta (AII) _EIA-PCH-PAM-4.3
4. Mapa de uso e ocupação do solo na AID, com destaque às manchas nativas que serão suprimidas ou fragmentadas_EIA-PCH-PAM-4.4
5. Mapa dos corredores ecológicos e manchas de habitats prioritários para a fauna_ EIA-PCH-PAM-4.5
6. Mapas das áreas de interesse ecológico considerando programas e projetos nacionais, estaduais e internacionais_ EIA-PCH-PAM-4.6
7. Mapa do levantamento de campo – áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico-1° Campanha_ EIA-PCH-PAM-4.7
8. Mapa do levantamento de campo – áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico-1° Campanha_ EIA-PCH-PAM-4.8
9. Mapa de registro de mastofauna obtidos em campo, com destaque para as espécies ameaçadas-1° Campanha_EIA-PCH-PAM-4.9
10. Mapa de registro de mastofauna obtidos em campo, com destaque para as espécies ameaçadas-2° Campanha_EIA-PCH-PAM-4.10
11. Mapa de registro de herpetofauna obtidos em campo, com destaque para as espécies ameaçadas-2° Campanha_EIA-PCH-PAM-4.11

Prognóstico - fauna

Considerando as informações coletadas no diagnóstico ambiental do meio biótico (fauna), a seguir são descritos de forma sintetizada os impactos ambientais que podem ocorrer na PCH Paranhos Montante durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

8.2.1.2 Perda de habitats naturais

Para a implantação da PCH Paranhos Montante, será necessária a supressão da vegetação nativa em remanescentes florestais nas áreas destinadas ao reservatório, ao barramento e à casa de força, totalizando uma área de 40,85 hectares. Esse impacto resultará na perda de habitats que funcionam como corredores naturais de fauna, além de fornecer abrigo e recursos para a fauna local.

Nas áreas onde será necessária a supressão da vegetação para a instalação das estruturas, a vegetação ciliar está bastante alterada. A paisagem da região tem passado por mudanças significativas e não possui corredores ecológicos ou fragmentos florestais expressivos, pois o uso do solo na área do empreendimento é quase totalmente destinado à agricultura e pastagem. Apenas uma APP reduzida, com fragmentos florestais isolados, permanece.

Portanto, mesmo que pontualmente, a perda de habitat constitui um impacto importante sobre a fauna local. Embora esse impacto seja menos significativo devido ao contexto já degradado da região, algumas ações podem ajudar a reduzir o impacto local a curto e longo prazo. Essas medidas incluem o afugentamento e resgate da fauna local e a realização de plantio da APP, que possibilitará o restabelecimento de novos habitats.

No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-42: Avaliação do impacto da perda de habitats naturais.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato

Variável	Atributo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.3 Fragmentação de hábitats naturais

Como mencionado no impacto anterior, a supressão prevista para a instalação do empreendimento acarretará no isolamento de pequenos fragmentos florestais. Além disso, sabe-se que os fragmentos florestais existentes na área da PCH estão bastante alterados. Mesmo assim, essas áreas remanescentes desempenham um papel importante na transição e alimentação da fauna. Portanto, a fragmentação de habitat constitui um impacto significativo sobre a fauna local.

No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-43: Avaliação do impacto da fragmentação de hábitats naturais

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.4 Ruptura de corredores ecológicos

A instalação da PCH Paranhos Montante não afetará nenhum corredor ecológico oficialmente reconhecido em nível municipal, estadual ou federal. Entretanto, o empreendimento impactará as Áreas de Preservação Permanente localizadas em ambas as margens, que serão suprimidas para a formação do reservatório. Essas áreas, embora já estejam bastante alteradas e em alguns trechos até fragmentadas, servem para a fauna como corredores ecológicos essenciais para o seu deslocamento entre os fragmentos. Portanto, como forma de mitigar este

impacto é recomendável a recuperação das áreas das APPs para a manter os processos ecológicos na região. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-44: Avaliação do impacto da ruptura de corredores ecológicos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.5 Constituição de barreiras para o deslocamento dos animais

A implantação e operação da PCH Paranhos Montante, resultará na construção de um barramento de aproximadamente 8,40 metros de altura, que funcionará como uma barreira para o deslocamento dos animais. Isso afetará a capacidade das espécies de se movimentarem livremente de montante para jusante e vice-versa. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-45: Avaliação do impacto da constituição de barreiras para o deslocamento dos animais.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.6 Alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos

A construção da barragem para formar o reservatório de 96 hectares da PCH Paranhos Montante resultará na modificação da dinâmica hídrica, transformando o ambiente lótico em um ambiente lêntico. Essa mudança poderá impactar a dinâmica e a estrutura ecológica das espécies, especialmente a ictiofauna. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-46: Avaliação do impacto da alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.7 Emissão de ruídos e vibrações

Durante a construção da PCH, haverá emissão de ruídos e vibrações decorrentes da circulação do maquinário e do uso de motosserras durante a fase de supressão da vegetação. Contudo, o impacto sobre a fauna é temporário e restritos à ADA. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-47: Avaliação do impacto da emissão de ruídos e vibrações.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.8 Alteração da diversidade e abundância das espécies

Como já citado, com a supressão da vegetação, vai ocorrer a perda e fragmentação de habitats naturais, que podem causar o afugentamento da fauna e a perda de indivíduos em consequência da redução do estoque de itens alimentares, mortandade de animais por atropelamento e a predação (captura e abate de animais). No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-48: Avaliação do impacto da alteração da diversidade e abundância das espécies.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.9 Aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores

A migração dos trabalhadores para os municípios onde o empreendimento será instalado pode facilitar a introdução de várias doenças tropicais na região. Além disso, essa população migrante pode se tornar vulnerável às doenças endêmicas locais, aumentando o risco de incidência dessas enfermidades. Durante a fase de instalação do empreendimento, devido ao acúmulo de resíduos e estocagem de materiais de construção, é possível que ocorra um aumento na diversidade, riqueza e abundância de vetores na região, pois esses ambientes são propícios para o seu desenvolvimento. Adicionalmente, a redução da velocidade da água devido à formação do reservatório pode criar condições favoráveis para a proliferação de diferentes tipos de mosquitos. Para mitigar esse impacto, é fundamental implementar programas de vacinação adequados e realizar campanhas de educação ambiental destinadas a conscientizar os colaboradores sobre a importância de evitar o acúmulo de água e resíduos. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-49: Avaliação do impacto do aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.10 Beneficiamento de espécies exóticas e invasoras

Durante o levantamento primário e secundário das áreas de influência da PCH Paranhos Montante, foram identificadas algumas espécies exóticas. O surgimento dessas espécies está relacionado ao aumento da população humana na região durante a instalação do empreendimento. A presença ou aumento das populações de peixes e fauna terrestre exóticos no ambiente modificado pode competir por recursos como alimentação, abrigo e também disseminar parasitas, o que pode levar à redução ou extinção das populações nativas locais. Essas espécies exóticas podem proliferar devido à falta de um mecanismo regulador natural, causando um desequilíbrio no ecossistema como um todo. Consequentemente, essas espécies podem impactar negativamente a comunidade faunística local, resultando na diminuição da riqueza e abundância de espécies, inclusive afetando aquelas ameaçadas, endêmicas e raras que habitam a região. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-50: Avaliação do impacto do beneficiamento de espécies exóticas e invasoras

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.11 Desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

No estudo da fauna, foram encontradas algumas espécies endêmicas da Mata Atlântica e ameaçadas de extinção. Conforme mencionado anteriormente, a instalação do empreendimento exigirá a supressão de uma área de um fragmento florestal. Dessa forma, as espécies endêmicas, raras ou ameaçadas que ocorrem na ADA correm o risco de perder habitats nativos. O processo de fragmentação de habitats é um dos responsáveis pela perda de biodiversidade. Essas espécies são mais sensíveis a alterações ambientais e, portanto, podem ser suscetíveis ao desaparecimento. Por isso, se faz necessário a recuperação e conservação das áreas de APP do empreendimento, bem como o monitoramento da fauna durante as fases de instalação e operação do empreendimento. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-51: Avaliação do impacto do desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.12 Desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas

Como já mencionado, a supressão da vegetação pode causar a perda de habitats naturais e a fragmentação do ambiente decorrente da implantação do empreendimento. Isso pode levar ao deslocamento das espécies de fauna ocorrentes na ADA da PCH para outras áreas adjacentes. Tal deslocamento pode aumentar a competição territorial, intensificando as competições intra e interespecíficas, especialmente entre espécies com hábitos florestais. As espécies deslocadas encontrarão habitats já ocupados por outras espécies, o que aumentará a competição

por recursos como alimento, abrigo e locais de reprodução. Para mitigar esse impacto, é recomendada a recuperação e conservação das áreas de Preservação Permanente (APP). No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-52: Avaliação do impacto do desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.13 Isolamento de populações e empobrecimento genético

Como mencionado anteriormente, a supressão da vegetação do fragmento florestal durante a fase de instalação pode causar a fragmentação do ambiente devido à implantação do empreendimento. Isso pode levar ao isolamento temporário da fauna no trecho onde ocorrerá a supressão, o que pode alterar a variabilidade genética das espécies e, futuramente, interferir no empobrecimento genético dessas populações. No entanto, sabe-se que esse é um processo de difícil ocorrência na região devido ao fato de a área já se encontrar em um estágio avançado de fragmentação. A PCH Paranhos Montante apresenta uma área de supressão reduzida, com poucos fragmentos florestais no entorno, especialmente na Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Chopim, que já está bastante descaracterizada. Portanto, a região do empreendimento já está significativamente alterada, e a fauna presente inclui várias espécies generalistas que suportam alterações ambientais. Com a implantação da PCH, espera-se que as condições para a fauna terrestre melhorem em comparação com as condições atuais, dado que a faixa ciliar hoje é bastante reduzida. A implantação do empreendimento incluirá a restauração da faixa de APP, o que, a médio prazo, deve resultar em um aumento da riqueza de espécies da fauna terrestre.

No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-53: Avaliação do impacto do isolamento de populações

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Baixa

8.2.1.14 Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies

A supressão da vegetação, embora relativamente pequena, pode provocar o afugentamento da fauna para áreas adjacentes. Esse deslocamento pode resultar na migração da fauna da ADA para a AID. Essa migração pode causar uma redistribuição das populações animais, resultando em novas dinâmicas ecológicas nas áreas adjacentes, a densidade populacional pode aumentar, levando a uma maior competição por recursos e potencialmente alterando o equilíbrio ecológico local. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-54: Avaliação do impacto da limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.15 Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios)

Durante a fase de instalação da PCH Paranhos Montante, a utilização de máquinas pesadas, a detonação de explosivos e o uso de motosserras para a supressão de vegetação irão gerar emissões significativas de ruído. Esses ruídos podem comprometer o desempenho reprodutivo de aves e anfíbios, que dependem da vocalização para comunicação, delimitação de território e atração de parceiros para acasalamento. No entanto, durante a operação da casa de força, os ruídos gerados serão de pequena intensidade e dificilmente perceptíveis fora da área de geração, minimizando os impactos no desempenho reprodutivo dessas espécies. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-55: Avaliação do impacto do comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios).

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.2.1.16 Perda de locais para abrigo e nidificação

A supressão da vegetação, combinada com a movimentação e presença de pessoas e maquinários na área da PCH, pode interferir e resultar na perda de locais de abrigo e nidificação da fauna. Muitas espécies buscam áreas seguras em encostas florestadas e no interior de fragmentos para construir seus ninhos e abrigos. Com a redução da vegetação devido ao empreendimento, é previsível que haja uma diminuição dos habitats, sítios reprodutivos e locais de nidificação para a fauna local. No entanto, as áreas adjacentes próximas ao local do empreendimento, bem como a presença de áreas florestadas nas proximidades da área de implantação, deverão proporcionar novos locais de habitat e nidificação essenciais para a sobrevivência da

fauna local. É crucial monitorar de perto essas áreas para garantir que elas continuem oferecendo condições adequadas para a fauna durante e após a construção da PCH Paranhos Montante. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-56: Avaliação do impacto da alteração da perda de locais para abrigo e nidificação.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.17 Redução do estoque de itens alimentares

Na ADA e na AID da PCH Paranhos Montante, foram identificadas várias espécies de árvores como Camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), Camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*), Araucária (*Araucaria angustifolia*), Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*), Pitanga (*Eugenia uniflora*), Canjerana (*Cabralea canjerana*) e outras, que são utilizadas pela fauna como fonte de alimentação.

Considerando que aproximadamente 40,85 hectares de vegetação serão suprimidos na área do empreendimento, é esperada uma redução significativa no estoque de alimentos disponíveis na ADA da PCH. A perda dessas espécies arbóreas pode afetar diretamente a disponibilidade de alimentos para a fauna local. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-57: Avaliação do impacto da alteração da redução do estoque de itens alimentares.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa

Variável	Atributo
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.18 Interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna

A implantação e operação da PCH Paranhos Montante provavelmente modificarão as estratégias ecológicas da ictiofauna. A construção do empreendimento resultará em um barramento de aproximadamente 8,40 metros de altura, que podem interferir no deslocamento das espécies de montante para jusante e vice-versa, afetando os processos de migração e reprodução das espécies.

No levantamento realizado para este estudo, não foram registradas espécies migradoras de grandes distâncias. Esse fato pode estar relacionado à existência de barreiras naturais, como o Salto Chopim, localizado a cerca de 10 km a jusante do futuro empreendimento. Portanto, espera-se que o impacto sobre a fauna aquática no trecho da PCH Paranhos Montante não cause, por si só, isolamento populacional, considerando que a maioria dos empreendimentos já implantados na região atuam como barreiras artificiais para o deslocamento das espécies. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-58: Avaliação do impacto da interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação, Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Médio prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.19 Afugentamento da fauna

Durante a fase de instalação da PCH, conforme mencionado em outros impactos, ocorrerá movimentação intensa de maquinários, equipamentos, caminhões,

uso de detonação para o túnel, equipamentos para supressão de vegetação e mão de obra para execução das obras. Esses elementos geram considerável movimentação e ruído na área da obra, o que contribui para o afugentamento da fauna local. Durante a atividade de supressão de vegetação, o programa de resgate, afugentamento e destinação da fauna exigirá o afugentamento passivo e não invasivo da fauna silvestre para áreas adjacentes com características semelhantes. Durante esse processo, existe o risco de atropelamentos de animais devido ao tráfego de veículos nas áreas de implantação do empreendimento. Portanto, todas as atividades durante a supressão serão supervisionadas por técnicos qualificados para garantir o resgate e afugentamento eficaz dos animais da área afetada. Espera-se que, durante a operação e recuperação das áreas degradadas, a fauna retorne gradualmente à região. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-59: Avaliação do impacto da alteração do afugentamento da fauna.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.20 Lesionamento de animais silvestres com implicações à sua destinação

Durante a fase de instalação, especialmente durante a supressão de vegetação e a construção das ensecadeiras, será realizado o resgate, salvamento e destinação da fauna terrestre e aquática. A equipe priorizará o afugentamento dos indivíduos, realizando o resgate e a realocação apenas se alguma espécie estiver em risco de lesão. Se durante a supressão alguma espécie de fauna for lesionada, ela será atendida pelo veterinário local e, se necessário, encaminhada para uma clínica para os devidos procedimentos. Caso o animal não possa retornar ao seu habitat natural, será encaminhado para uma instituição apropriada. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-60: Avaliação do impacto de alteração do lesionamento de animais silvestres com implicações à sua destinação.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.21 Mortandade de animais por atropelamento

Durante a instalação da PCH, haverá um aumento do tráfego de veículos na área da obra, além de níveis elevados de ruído associados à construção civil. As atividades de supressão de vegetação e a presença de trabalhadores também contribuirão para o deslocamento da fauna local, aumentando o risco de atropelamentos ao longo da estrada de acesso ao local da obra. Por isso, serão implementadas medidas como redução de velocidade, instalação de placas de sinalização e estratégias de manejo da fauna para afugentar os animais de forma planejada antes das atividades da empreiteira durante a instalação da usina. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-61: Avaliação do impacto de alteração da mortandade de animais por atropelamento.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.1.22 Acidentes com animais peçonhentos

Neste estudo, durante as buscas primárias não foi observada a presença de espécies peçonhentas. No entanto, dados secundários indicam a presença de serpentes peçonhentas pertencentes à família Viperidae na área de influência do empreendimento. Portanto, é provável que ocorram acidentes com animais peçonhentos durante a implantação da PCH. Além disto durante as atividades de construção e supressão de vegetação da PCH, há o risco de dispersão desses animais em direção às áreas vizinhas. Além disso, o acúmulo de entulho, lenha proveniente da supressão de vegetação e lixo orgânico pode atrair roedores, criando condições propícias para o aparecimento de animais peçonhentos. Entre eles, alguns como serpentes, aranhas e escorpiões são potenciais causadores de acidentes. A presença significativa de trabalhadores na obra também aumenta a possibilidade de acidentes com animais peçonhentos. Portanto, medidas preventivas como o manejo adequado dos resíduos, a remoção de atrativos para roedores e a educação sobre segurança e identificação de animais peçonhentos são essenciais para mitigar esses impactos durante todas as fases da construção da PCH. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-62: Avaliação do impacto da alteração dos acidentes com animais peçonhentos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.2.1.23 Predação (captura e abate de animais)

Durante a fase de instalação da PCH Paranhos Montante, a presença intensificada de pessoal na área da obra pode aumentar as atividades de caça e pesca, que apesar de serem proibidas no Brasil conforme a Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Atualmente, essas práticas são comuns ao longo do Rio Chopim,

onde o empreendimento será construído. A construção da usina provavelmente aumentará a probabilidade de captura e abate de animais, pois estes estarão mais vulneráveis devido à perturbação do ambiente.

Na área de influência da PCH Paranhos Montante, com base em dados secundários, foram identificadas espécies que são alvos dessas atividades ilegais. No entanto, os impactos não se limitam apenas às espécies visadas para caça e abate, mas também incluem espécies de serpentes e répteis que são mal compreendidas e muitas vezes abatidas indiscriminadamente devido ao medo e à falta de informação, o que pode desencadear desequilíbrios nas populações animais e no ecossistema como um todo. Sendo assim é fundamental propor a implementação de programas de educação ambiental para orientar a população sobre os riscos e consequências dessas práticas, visando minimizar os impactos negativos à fauna. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-63: Avaliação do impacto de alteração da predação (captura e abate de animais).

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

Medidas Mitigadoras – fauna

As medidas mitigadoras referem-se às ações que se destinam a prevenir, minimizar, compensar ou, quando possível, evitar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica. Estas ações são organizadas e executadas dentro dos Planos e Programas Ambientais propostos e descritos na seção a seguir.

8.2.1.23.1 Programas ambientais da fauna

Os programas ambientais aqui propostos visam mitigar, compensar ou potencializar, quando for o caso, os impactos decorrentes da instalação do empreendimento.

A descrição dos Programas ambientais é realizada neste capítulo de forma resumida, apresentando uma proposta inicial com apresentação, justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no Plano Básico Ambiental (PBA) da PCH Paranhos Montante, a ser apresentado ao IAT por ocasião da solicitação da licença de instalação do empreendimento.

Os planos e programas ambientais propostos para a PCH Paranhos Montante, são descritos a seguir.

8.2.1.23.1.1 Programa de monitoramento da fauna terrestre e semiaquática

I. <u>Apresentação</u>

Durante a fase prévia de Instalação, durante a instalação e a operação da PCH, deve-se realizar o monitoramento da fauna terrestre e semiaquática das áreas de influência direta deste empreendimento, pois a implantação de aproveitamentos hidrelétricos provoca impactos à fauna local, principalmente, decorrentes da perda e alteração dos ambientes naturais onde esses empreendimentos serão instalados.

Sendo assim, mesmo tratando-se de um empreendimento com dimensões reduzidas, e as ações de desmatamento sejam pequenas, a construção da usina e operação da mesma, deverão ser acompanhadas por profissionais de áreas afins, de acordo com o plano de monitoramento aprovado no órgão ambiental.

II. <u>Justificativa</u>

Considerando a necessidade de intervenção no local de instalação do empreendimento, é fundamental a execução das atividades de monitoramento e manejo da fauna, de forma a minimizar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento sobre a fauna terrestre e aquática, gerando subsídios para proposição de medidas para proteção e conservação da fauna. O monitoramento de fauna da área de influência do empreendimento deverá ser implementado com vistas

a verificar os efeitos do empreendimento sobre os organismos objetivando, por sua vez, controlar ou minimizar os efeitos negativos.

III. Objetivos gerais

- Promover um amplo levantamento das espécies na área do empreendimento;
- Conhecer a composição faunística da região através do monitoramento das espécies da fauna.
- Aumentar os conhecimentos referentes à fauna regional através de inventário de espécies;
- Avaliar os efeitos positivos e negativos decorrentes da construção sobre os ecossistemas;
- Acompanhar o estabelecimento da nova condição ambiental e as situações de equilíbrio resultantes;

8.2.1.23.1.2 Programa de monitoramento da fauna aquática

I. Apresentação

Além dos impactos causados aos animais terrestres, a implantação do empreendimento poderá causar alterações na fauna presente no meio aquático. Portanto durante as fases de instalação e operação da PCH, deve-se realizar o monitoramento da fauna aquática das áreas de influência direta, principalmente, decorrentes da perda e alteração dos ambientes naturais onde esses empreendimentos serão instalados. Sendo assim, mesmo tratando-se de um empreendimento com dimensões reduzidas, a construção da usina e operação da mesma, deverão ser acompanhadas por profissionais, com a finalidade de controlar e mitigar os impactos negativos que poderão ser causados à população de peixes

II. Justificativa

Esse programa se justifica mediante a necessidade de avaliar o comportamento e a ecologia das populações de peixes existentes, visto que o impacto sobre o ambiente afetará diretamente essa população.

III. Objetivos gerais

- Monitorar a fauna aquática, na área de influência do empreendimento, gerando informações sobre as espécies, com o intuito de diagnosticar possíveis alterações nas comunidades ao longo da implantação e operação do empreendimento.
- Realizar o monitoramento ambiental da fauna aquática para auxiliar na avaliação dos possíveis impactos a comunidade faunística durante a fase de instalação e operação.
- Efetuar o monitoramento da ictiofauna nas diferentes fases do empreendimento;
- Procurar garantir a diversidade ictiofaunística;

8.2.1.23.1.3 Subprograma de controle e monitoramento de espécies sinantrópicas e vetores

I. Apresentação

Na fase de instalação da PCH Paranhos Montante, concentrará no canteiro de obras 200 trabalhadores no pico da obra, que podem acarretar o aumento da produção e acúmulo de resíduos orgânicos, como consequência pode levar ao aparecimento local de espécies silvestres fortemente sinantrópica. Ocorre também o aumento do fluxo e o contato entre pessoas de diferentes origens na área do empreendimento potencializando o risco de disseminação de doenças causado por vetores.

II. Justificativa

Este programa justifica-se em função da necessidade de se prevenir e adotar procedimentos na área de saúde junto aos trabalhadores quanto no monitoramento de ambientes, a fim de combater eventuais focos de doenças epidemiológicas na área de influência do empreendimento.

III. Objetivo geral

- Identificar e monitorar os vetores epidemiológicos na área de influência do empreendimento a fim de evitar o surgimento e a proliferação.

8.2.1.23.1.4 Programa de controle de bioinvasão

I. Apresentação

O programa de controle de bioinvasão (espécies exóticas), será executado conjuntamente com o programa de monitoramento de fauna. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2013), espécies exóticas invasoras são reconhecidas, atualmente, como uma das maiores ameaças biológicas ao meio ambiente, com enormes prejuízos à economia, à biodiversidade e aos ecossistemas naturais, além dos riscos à saúde humana.

II. Justificativa

Considerando que durante o estudo das áreas de influência da PCH Paranhos Montante, foram encontradas algumas espécies exóticas, portanto este programa se justifica identificar e se necessário controlar as espécies exóticas dentro da área do empreendimento irão impedir que a mesma se torne um centro de dispersão destas espécies, colaborando para a conservação da biodiversidade local.

III. Objetivo geral

- Identificar as espécies exóticas nas áreas de influência da PCH.

8.2.1.23.1.5 Programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna terrestre e aquática

I. Apresentação

O Programa de Afugentamento, Resgate e Salvamento de Fauna Terrestre e Aquática inclui todas as ações necessárias para a destinação de animais que possam ser direta ou indiretamente afetados por eventos impactantes ao meio ambiente. O objetivo é realocar esses indivíduos para locais que ofereçam condições semelhantes ou melhores às suas originais. A principal meta do programa é resgatar o maior número possível de animais no habitat atingido pela instalação da PCH, garantindo que os espécimes saudáveis sejam translocadas para áreas de soltura apropriadas.

II. Justificativa

O programa de salvamento e resgate de fauna terrestre e aquática é de fundamental importância para garantir a qualidade de vida das espécies que habitam as áreas de interferência do empreendimento. Visando reduzir os impactos à fauna local oriundos das atividades de implantação da PCH Paranhos Montante este programa tem como intuito afugentar e resgatar a fauna terrestre e aquática que ocorre na área do empreendimento.

III. Objetivos gerais

- Realizar o afugentamento, resgate e salvamento dos indivíduos da fauna terrestre e da fauna aquática (ictiofauna), durante o processo de supressão da vegetação para a implantação do empreendimento, durante o processo de construção e retirada das ensecadeiras e durante o enchimento do reservatório.
- Realizar o salvamento e o resgate da fauna silvestre;
- Aumentar os conhecimentos referentes à fauna regional através de inventário de espécies;
- Reduzir a mortandade acidental de animais na área a ser suprimida;

8.2.1.23.1.6 Subprograma de monitoramento da fauna realocada

I. Apresentação

O subprograma de monitoramento de fauna realocada, será executado conjuntamente com o programa de monitoramento de fauna, se porventura durante as atividades de supressão da vegetação for realizado o resgate e realocação das espécies nas áreas de soltura.

II. Justificativa

Considerando a necessidade de intervenção para instalação das estruturas do empreendimento, como a supressão de vegetação, este programa se justifica para acompanhar as espécies realocadas através de monitoramento posterior.

III. Objetivo geral

Acompanhar as espécies realocadas através de monitoramento.

8.2.2 Flora

As formações florestais predominantes na paisagem da região sul do Brasil são distintas. De leste a oeste, temos a Mata Atlântica, onde se destaca a presença marcante da araucária, e a mata subtropical da bacia do Paraná/Uruguai. Cada uma dessas formações ocupa territórios específicos de acordo com as condições morfoclimáticas, que incluem geologia, relevo e clima. Nas áreas de transição entre essas grandes formações, as florestas se mesclam, formando novos padrões de vegetação. Para fins de política ambiental, toda essa riqueza e diversidade florestal é classificada como área de domínio da Mata Atlântica (BACKES; IRGANG, 2002).

Considerando a abrangência geográfica da Mata Atlântica, ela apresenta inúmeras condições ambientais, o que resulta em um conjunto bastante heterogêneo de formações florestais. Sua definição é principalmente determinada pela sua posição geográfica (SCUDELLER; MARTINS; SHEPHERD, 2001).

No Estado do Paraná, estima-se que reste apenas 9% de cobertura florestal natural, profundamente alterada, incluindo cerca de 2% de áreas situadas em unidades de conservação (RODERJAN; KUNIYOSHI; GALVÃO, 2002). Originalmente, o estado do Paraná apresentava uma cobertura florestal correspondente a 83% de seu território, subdividida entre as tipologias florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual. Os demais 17% de cobertura natural compreendiam as Savanas, Estepe Gramíneo-lenhosa e as Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Lacustre (várzeas e banhados), Marinha (restingas) e Flúvio-Marinhas (manguezais e campos salinos) (MAACK, 1981; HATSCHBACH, ZILLER, 1995; RODERJAN; KUNIYOSHI; GALVÃO, 2002).

O ambiente de estudo está localizado às margens do rio Chopim, nos municípios de São Jorge d'Oeste e Dois Vizinhos, na região sul do Estado do Paraná. Essa área encontra-se inserida em um ecótono entre as formações fitogeográficas da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Semidecidual. A vegetação presente nesse ambiente apresenta alterações significativas em relação às suas características originais. Atualmente, é possível descrevê-la como um mosaico de remanescentes florestais em diferentes estágios de regeneração secundária, intercalados com áreas abertas destinadas à agricultura e pastagens. Esse cenário demonstra a influência

humana na paisagem, com a presença de atividades agrícolas e pecuárias que moldaram a vegetação ao longo do tempo.

Método de Execução de Estudo

Toda a vegetação das áreas do atual projeto, foram caracterizadas com base em dados primários e secundários. Em complementação a esses foram executadas expedições de campo, levantamento de inventário florístico florestal e fitossociológico, os quais servem para solicitação de corte de vegetação, caracterização fitossociológica local e auxílio para reposição florestal.

1. Investigação prévia de dados secundários sobre a Flora da região:

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012). Para a caracterização da flora com potencial ocorrência na região do empreendimento, foram utilizadas como fonte de pesquisa (Cabral et al. (2014), Seki et al. (2022) e Caraminan, Santos e Gasparetto (2023)).

2. Incursões de campo, planejada com base em dados secundários:

Classificação da Vegetação: A classificação da vegetação foi realizada com o levantamento de informações como fonte de pesquisa em literatura e mapas sobre a fitofisionomia que ocorrem originalmente no Estado do Paraná.

Como base para a definição das fases da sucessão secundária da vegetação, foram utilizados os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 02, de 18/03/1994. Esta resolução define as formações vegetais primárias e os estágios sucessionais da vegetação secundária, com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento para exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Esses parâmetros fornecem uma estrutura clara para avaliar o estado de regeneração das áreas e entender o processo de sucessão ecológica em curso.

O mapeamento de uso do solo e de fitofisionomias foi realizado através da análise de imagens de satélite de alta resolução, com o apoio dos mapas de vegetação e levantamento em campo, através de fotografias e observações, como forma comprobatória.

Levantamento florístico: A composição florística é entendida como o conhecimento da complexa dinâmica que envolve as florestas, que se inicia com o levantamento da florística, seguida pela identificação das espécies, e seu comportamento na floresta. Além disso, serve como subsidio para gerar informações sobre atributos ecológicos das espécies que a compõem, tal como grupos ecológicos, síndromes de dispersão, formas de vida e fenologia (HOSOKAWA et al., 2008). Tais informações podem ser utilizadas na elaboração e no planejamento de ações que objetivem a conservação, o manejo ou mesmo a recuperação das formações florestais.

Para a avaliação qualitativa da cobertura vegetal da área a ser afetada pela instalação do empreendimento esse levantamento foi realizado através da observação de vários pontos ao longo de toda a área de estudo incluindo a ADA e AID.

Durante o caminhamento, informações sobre o hábito das plantas, como árvore, arbusto, erva, subarbusto, liana, arvoreta e epífitas foram descritas em planilhas de campo escolhidas para esta finalidade. Para as espécies não identificadas em campo foram realizados registros fotográficos para posterior identificação com o auxílio de bibliografia especializada em escritório.

Levantamento fitossociológico: O levantamento fitossociológico tem por objetivo a quantificação da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição de uma determinada vegetação.

Parâmetros Fitossociológicos: Para a realização dos cálculos do levantamento fitossociológico, a circunferência a altura do peito (cap) foi transformada em diâmetro à altura do peito (d), sendo após calculada a área transversal de cada espécie, na seguinte forma:

Diâmetro à altura do peito $d = \frac{c}{\pi}$	Onde: d= diâmetro à altura do peito (cm); c = circunferência à altura do peito (cm); π = 3,1416
Área transversal $g = \frac{\pi * d^2}{4}$	Onde: g = área transversal da espécie i (m²); d= diâmetro à altura do peito (cm); π = 3,1416

A estrutura horizontal compreende a organização e distribuição espacial dos indivíduos na superfície do terreno. Para expressar a estrutura horizontal da comunidade vegetal foram determinados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade, dominância e frequência (tanto na forma relativa como absoluta), Índice do Valor de Cobertura (IVC) e Índice do Valor de Importância (IVI).

Densidade $$DA_i = \frac{mi * 10000}{a}$$ $$DR_i = \frac{DA_i}{DT} = 100$$	Onde: DA_i = densidade absoluta para a espécie i (árv./ha); DR_i = densidade relativa para a espécie i i (%); DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma da densidade absoluta de todas as espécies amostradas); m_i = número de árvores da espécie i nas unidades amostrais; a = área total mensurada (m²).
Dominância $$DoAi = \frac{(\sum_{j=1}^{mi} gji) * 10000}{a}$$ $$DoRi = \frac{DoAi}{(\sum_{j=1}^{k} DoAi)} * 100$$	Onde: DoA_i= dominância absoluta para a espécie i (m²/ha); DoR_i = dominância relativa para a espécie i (%); a = área total mensurada (m²); g_{ji} = área transversal da árvore j da espécie i (m²).
Frequência $$FA_i = \frac{u_i}{N} * 100$$ $$FR_i = \left(\frac{FA}{\sum_{i=1}^{n} FA}\right) * 100$$	Onde: FA_i = frequência absoluta da espécie i na comunidade vegetal; FR_i= frequência relativa da espécie i na comunidade vegetal; u_i= número de unidades amostrais em que a espécie i ocorre; N = número total de unidades amostrais realizadas.
Índice de Valor de Importância $$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$ $$VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3}$$	Onde: VI_i = Valor de importância; DR_i = densidade relativa para a espécie i i (%); DoR_i = dominância relativa para a espécie i (%); FR_i= frequência relativa da espécie i na comunidade vegetal;

Índice de Valor de Cobertura $$VC_i = DR_i + DoR_i$$ $$VC_i\ (\%) = \frac{VC_i}{2}$$	Onde: $VC_{i,}$= Valor de cobertura; DR_i = densidade relativa para a espécie i i (%); DoR_i = dominância relativa para a espécie i (%).

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de diversidade são de extrema importância para o entendimento e a caracterização de uma comunidade vegetal. Os índices de diversidade utilizados foram Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (J'), na seguinte forma:

Índice de Shannon-Wiener $H' = -\sum \text{pi} * \ln \text{pi}$	Onde: pi = ni/N, isto é, densidade relativa da i-ésima espécie por área; ni = Número de indivíduos da espécie i; N = Número total de indivíduos.
Equabilidade de Pielou $\text{J}' = \frac{\text{H}' \text{ (Observado)}}{\text{H}' \text{máximo}}$	Onde: H′= Máximo ln (S); J = Equabilidade de Pielou; S = Número total de espécies amostradas; H′ = Índice de diversidade de Shannon-Weaver.

Estimativas de supressão: Para a estimativa de supressão na ADA do empreendimento foi realizado o cálculo de volume total de madeira por hectare com limite de erro definido em 20% e limite de probabilidade de 90%, conforme Portaria nº 300/2022 do IAT.

Volume por indivíduo $V_i = g_i \,.\, ff \,.\, ht_i$	Onde: V_i = volume por indivíduo (m³); g_i = área basal por indivíduo (m²); ff = fator de forma (de acordo com a região ou de acordo com a fitofisionomia); ht_i = altura total por indivíduo (m).
Volume total por espécie $V = \sum V_i$	Onde: V = volume por indivíduo (m³); V_i = volume por indivíduo (m³).

A quantificação do volume de madeira existente por hectare foi então extrapolada para a área total de supressão de vegetação. A quantificação da área afetada de vegetação foi realizada com base em imagens de satélite de alta resolução, cujos diferentes usos do solo foram identificados e mapeados. O mapa de uso e ocupação do solo foi então sobreposto ao projeto executivo do empreendimento, que contempla o reservatório, estruturas de barramento, casa de força e de apoio, como canteiros de obra, áreas de empréstimo, bota-fora e acessos; as áreas classificadas

como cobertura florestal foram então consideradas como supressão de vegetação. Somadas, essas áreas resultam no número preciso de hectares de vegetação florestal diretamente impactada com a instalação do empreendimento.

Espécies ameaçadas de extinção: Como parte do diagnóstico da vegetação, é realizado um levantamento de ocorrência de espécies da flora ameaçadas nas áreas de influência do empreendimento. Foram consultadas duas fontes principais:

- Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022 que atualiza o anexo da Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014);
- Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do estado do Paraná (SEMA, 1995).

Na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 443/2014 atualizada pela Portaria nº 148/2022) a classificação das espécies em níveis de ameaça nas categorias "extintas na natureza" (EW), "criticamente em perigo" (CR), "em perigo" (EN) e "vulnerável" (VU). A Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do estado do Paraná (SEMA, 1995) é a fonte oficial para consulta de espécies ameaçadas no Estado, e trás as classificações "rara", "vulnerável" , e em "perigo".

Estágio sucessional: Para definição das fases da sucessão da vegetação, foram utilizados os parâmetros estabelecidos na resolução do CONAMA nº 002/1994, a qual define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária do Bioma Mata Atlântica para o Estado do Paraná. Os parâmetros avaliados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 8-99: Parâmetros avaliados para a classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994.

Parâmetros	Estágios		
	Inicial	Médio	Avançado
Nº de estratos	1	1 a 2	≥ 2
Nº de espécies	1 a 10	5 a 30	≥ 30
Área basal (m²)	8 a 20	15 a35	≥ 30
Altura média (m)	Até 10	8 a17	≥ 30
Média Amplitude dos diâmetros (cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 a 40	20 a 60

Parâmetros	Estágios		
	Inicial	Médio	Avançado
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude de altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundantes
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausente	Raras	Presente
Gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras
Regeneração das árvores do dossel	Ausentes	Poucas	Intensa

2.0 Plano de Trabalho:

Método de amostragem: O método de Levantamento Rápido (LR) foi empregado para caracterizar a cobertura vegetal na ADA e na AID da PCH Paranhos Montante. Este método visa coletar dados qualitativos de maneira expedita, seguindo princípios similares ao método de "caminhamento" descrito por Filgueiras et al. (1994) e Ratter et al. (2000). Basicamente, no LR utilizado neste estudo, foram realizadas caminhadas pela vegetação, registrando-se as espécies encontradas e informações sobre os tipos de vegetação observados.

Para o estudo da vegetação nessas áreas, optou-se por realizar um inventário florestal temporário, onde as medições de interesse foram tomadas em uma única coleta de dados. A comunidade vegetal focalizada neste estudo foi submetida a um processo de quantificação, utilizando unidades amostrais de área fixa com dimensões de 20 x 20 m (400 m²) na ADA e 20 x 10 m (200 m²) na AID. Neste método de amostragem, a seleção dos indivíduos é feita proporcionalmente à área da unidade amostral e, consequentemente, à frequência dos indivíduos que ocorrem nela.

Para localizar as unidades amostrais em campo, foi utilizado o procedimento de amostragem aleatória simples. Neste processo, cada parcela tem a mesma probabilidade de ser selecionada. A tabela a seguir apresenta as coordenadas das unidades amostrais no inventário, em projeção UTM, datum horizontal Sirgas 2000, em seguido são apresentados os mapas com a localização das parcelas distribuídas no terreno.

Tabela 8-100: Coordenadas geográficas das parcelas amostrais da AID.

Parcelas	Coordenadas UTM	
	Latitude N	Longitude E
01	294791,048	7160125,135
02	297127,442	7160960,309
03	299018,990	7161341,700
04	296386,982	7159754,012
05	296511,920	7158646,411
06	295892,897	7161080,448

Parcelas	Coordenadas UTM	
	Latitude N	Longitude E
07	297792,935	7163372,418
08	299754,013	7160878,288
09	298618,749	7159436,364
10	297865,855	7159024,902

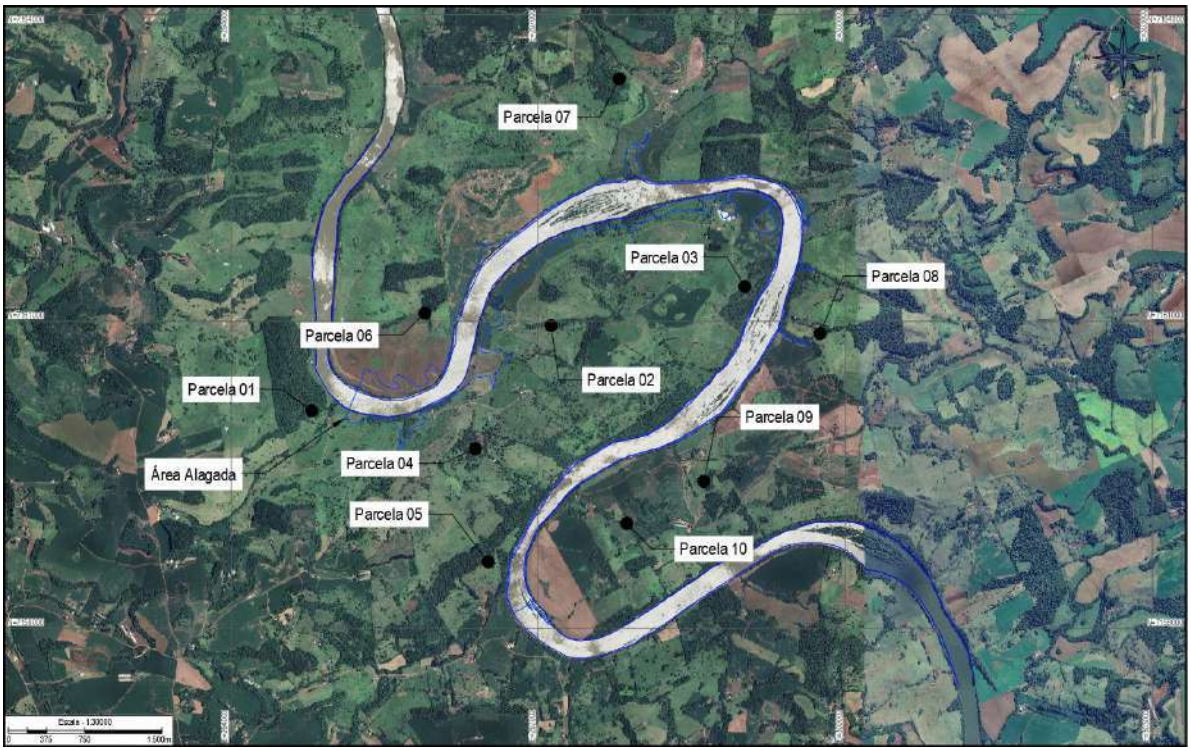


Figura 8-132: Mapa de localização das unidades amostrais da AID.

Tabela 8-101: Coordenadas geográficas das parcelas amostrais (unidades) da ADA.

Parcelas	Coordenadas UTM	
	Latitude N	Longitude E
01	295710,855	7160079,267
02	296107,346	7160228,861
03	296395,534	7160767,706
04	296512,837	7161174,287
05	296821,589	7161593,111
06	297240,838	7161847,724
07	297701,307	7161975,411
08	298077,054	7162086,841
09	298598,145	7162205,005
10	299180,964	7162239,972
11	295175,423	7160369,427
12	295801,112	7160289,643
13	296157,092	7160723,497
14	296302,095	7161293,943
15	296553,270	7161675,427
16	297601,444	7162339,660
17	297868,149	7162541,958
18	295710,855	7160079,267

O mapa da localização das unidades amostrais da flora-AID, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.6, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

O mapa da localização das unidades amostrais da flora-ADA, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.5, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

Coleta de dados: A instalação das unidades amostrais e o controle das árvores da parcela, pode ser resumida em um eixo central, marcado com o auxílio de uma trena, utilizada de maneira perpendicular à picada para verificar as árvores que fazem parte da parcela. Para facilitar identificação das parcelas em campo, as mesmas foram marcadas com tinha spray azul com a numeração correspondente. Com uma plaquinha de PVC, previamente numerada, marcou-se cada árvore pertencente somente à amostra da ADA, enquanto as árvores pertencentes as amostras da AID não foram plaqueteadas.

Para cada exemplar arbóreo do interior das parcelas mediu-se a circunferência a altura do peito (cap), medida a uma distância de 1,30 m do solo, e a altura total de cada indivíduo amostrado, sendo que foram mensurados todos os indivíduos arbóreos que apresentavam cap maior ou igual a 12,5664, ou seja, indivíduos com diâmetro a altura do peito (dap) maior ou igual a 4 cm.

Os indivíduos arbóreos que apresentavam bifurcação abaixo da altura de 1,30 m foram mensurados independentemente. Para a medição da altura total dos indivíduos arbóreos utilizou-se o hipsômetro eletrônico Haglof e para a medição do cap das árvores foi utilizada uma fita métrica com comprimento total de 150,0 cm, medindo os indivíduos diretamente. Para a anotação dos dados foi utilizada planilhas de campo. Além disso foi realizado o georreferenciamento de cada parcela e espécies ameaçadas de extinção com auxílio do GPS Garmim Etrex 20.



Figura 8-133: Marcação das parcelas amostrais com tinha spray.



Figura 8-134: Marcação das árvores com plaquinha de PVC.



Figura 8-135: Medição do cap.



Figura 8-136: Anotação das características da vegetação em planilhas de campo.

A identificação botânica das árvores foi realizada, por um engenheiro florestal com base em literatura específica sobre a flora local, inventários florísticos anteriores, juntamente com a consulta a coleções de herbários.

Quando algumas espécies não puderam ser identificadas no campo, então, foram coletadas partes da planta como galhos, folhas, frutos, sementes sendo registradas através de fotografias para posterior identificação.



Figura 8-137: Exemplo de material botânico para o auxílio na identificação.

Suficiência amostral: A suficiência amostral foi avaliada quanto ao limite de erro máximo para a estimativa volumétrica do inventário e quanto à diversidade de espécies amostradas. No que diz respeito à estimativa volumétrica, estabeleceu-se o limite de erro máximo de 20%, com nível de confiabilidade de 90% (estimativa de confiança) conforme Portaria nº 300/2022 do IAT.

No que diz respeito à diversidade de espécies amostradas, utilizou-se um sistema de eixos, o número acumulado de espécies encontradas em relação ao aumento da área amostrada é registrado. Dessa forma, a área mínima corresponde ao ponto, onde a curva torna-se praticamente horizontal, ou seja, um aumento da área de amostragem não implica em um acréscimo significativo no número de espécies.

8.2.2.1 Flora terrestre

8.2.2.1.1 Formação florestal

Através da interpretação do mapa fitogeográfico do estado do Paraná, com relação à unidade fitoecológica existente na região, pode-se dizer que os remanescentes florestais presentes bacia do rio Chopim, em particular, apresentam elementos típicos de Floresta Ombrófila Mista (FOM) ocorrendo junto com os de Floresta Estacional Semidecidual (FES), caracterizando-se como um ecótono entre estes dois subtipos florestais.

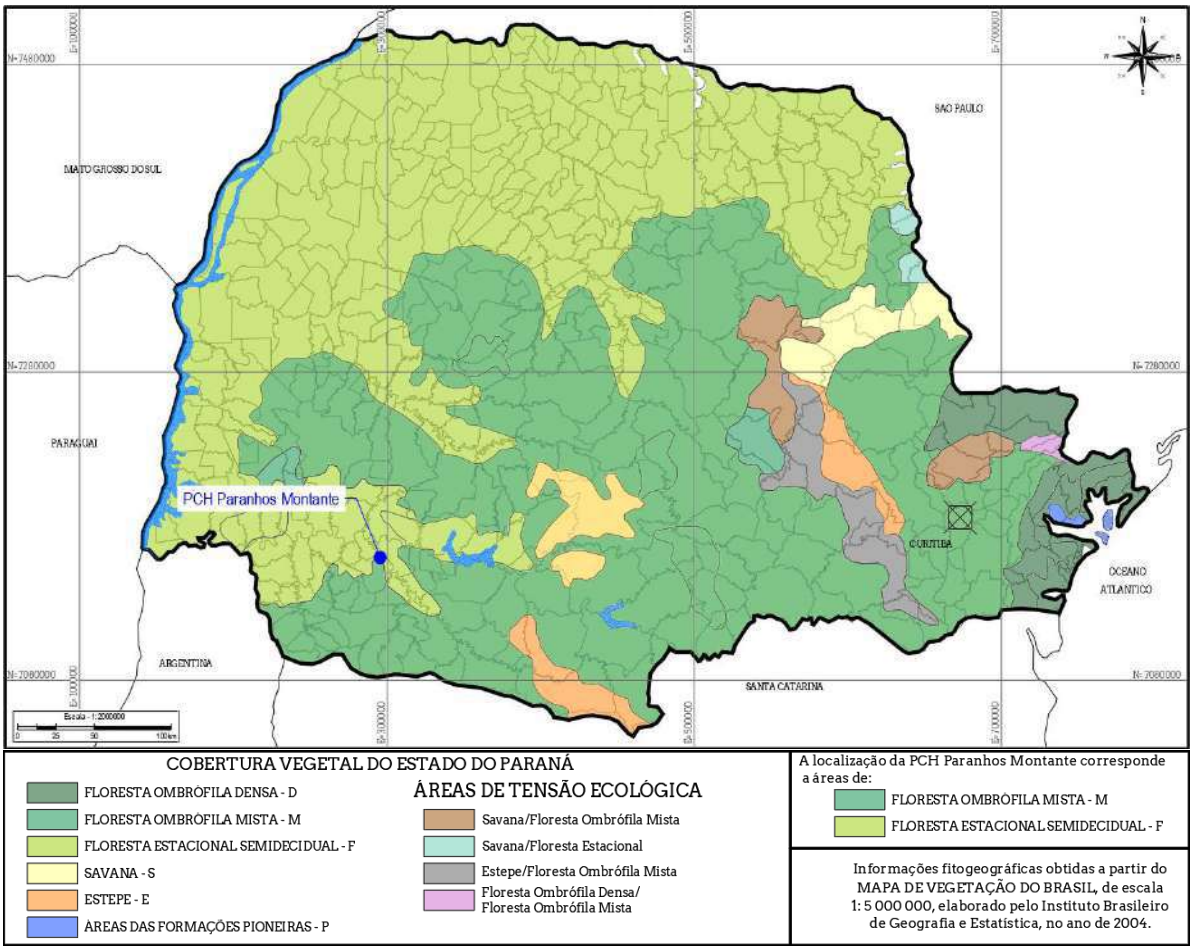


Figura 8-138: Mapa fitogeográfico do estado do Paraná.
Fonte: Adaptado de IBGE, 2004.

O mapa das fitogeográfico do estado do Paraná pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.7, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

A FOM é exclusiva dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina), e encontra-se, predominantemente, entre 700 e 1200 m sobre o nível do mar, podendo, eventualmente, ocorrer fora dos limites (IBGE, 1992).

A FOM contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde domina a *A. angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico, formando uma unidade fitoecológica marcante e bastante distinta (RODERJAN et al., 2002).

Uma das principais espécies associadas a essa formação florestal é a Araucaria angustifolia. A ela se integram diversas espécies características, tais como: Ocotea porosa Nees & C. Mart Barroso (imbuia), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim), *Ocotea odorífera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa), *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg (gabiroba), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), entre outras (MAACK, 2002).

Esse ecossistema mostra os subtipos: Aluvial, com menores altitudes; Submontana, que são de planalto com ondulações leves formando divisões em altitudes inferiores a 400 m; Montana, regiões com a altitude elevada encontra-se aproximadamente entre 400 e 1000 m de altitude; e Alto-Montana, que são de áreas iguais a topos de morros compreendendo as altitudes superiores a 1000 m. (RODRIGUES; PSIDONIK; SILVA, 2017).

A FES caracteriza-se pela perda parcial das folhas das árvores do estrato superior da floresta devido à influência climática num determinado período do ano mais seco e frio, que geralmente ocorre na estação mais fria. Nesta ocasião, as árvores controlam seu balanço hídrico e com isso perdem de 20% a 50% das folhas dependendo da estação e do repouso fisiológico. (SEMA, 2010; IBGE, 2012).

Na FES há uma variedade de formas de vida, podem ser observadas espécies arbóreas que possuem caule lenhoso bem definido, com crescimento monopodial e quando atinge cerca de dois metros começa a se ramificar para formar as demais ramificações que constituem a copa, e também constituem de dois a três estratos na floresta. As espécies arbustivas possuem caule lenhoso e não formam fuste, pois se ramificam desde a base, em geral possuem altura que varia de 50 a 250

cm, se situam logo abaixo das árvores. As herbáceas geralmente possuem pequeno porte, mas existem casos que podem chegar a uma altura expressiva, são compostas por Briófitas, Pteridófitas e Angiospermas, sendo um grupo bastante diverso. Há também na FES epífitas, hemiepífitas, hemiparasitas e lianas. (KOZERA; PELUCI, 2015; GONÇALVES; LORENZI, 2007).

8.2.2.1.2 Caracterização Local

Pode ser observado no local diferentes composições vegetacionais que formam a cobertura do solo, com isso, foram observadas durante a realização dos estudos e dividiu-se as diferentes formações em:

- **Vegetação nativa:** Formada por áreas com características originais apresentando diferentes distúrbios ocasionados por ações antrópicas;
- **Solo antropizado:** construções isoladas, solo exposto e sistema viário.
- **Cultivo agrícola:** Formado por áreas utilizado para o cultivo de culturas anuais.
- **Pastagem:** Áreas circundada por uma cerca e utilizada para a produção de forragem a ser consumida primariamente pelo animal em pastejo.
- **Corpos d'água:** corpos d'água, rios, córregos, riachos e áreas úmidas.

Nas imagens abaixo observamos a cobertura do solo na área de influência do empreendimento (Figura 8-139).





Figura 8-139: Cobertura do solo na área de influência do empreendimento (fotos aéreas).

O cenário geral encontrado *in loco* apresenta diversas intervenções, principalmente pela abertura de área para uso agropecuário (Figura 8-140).

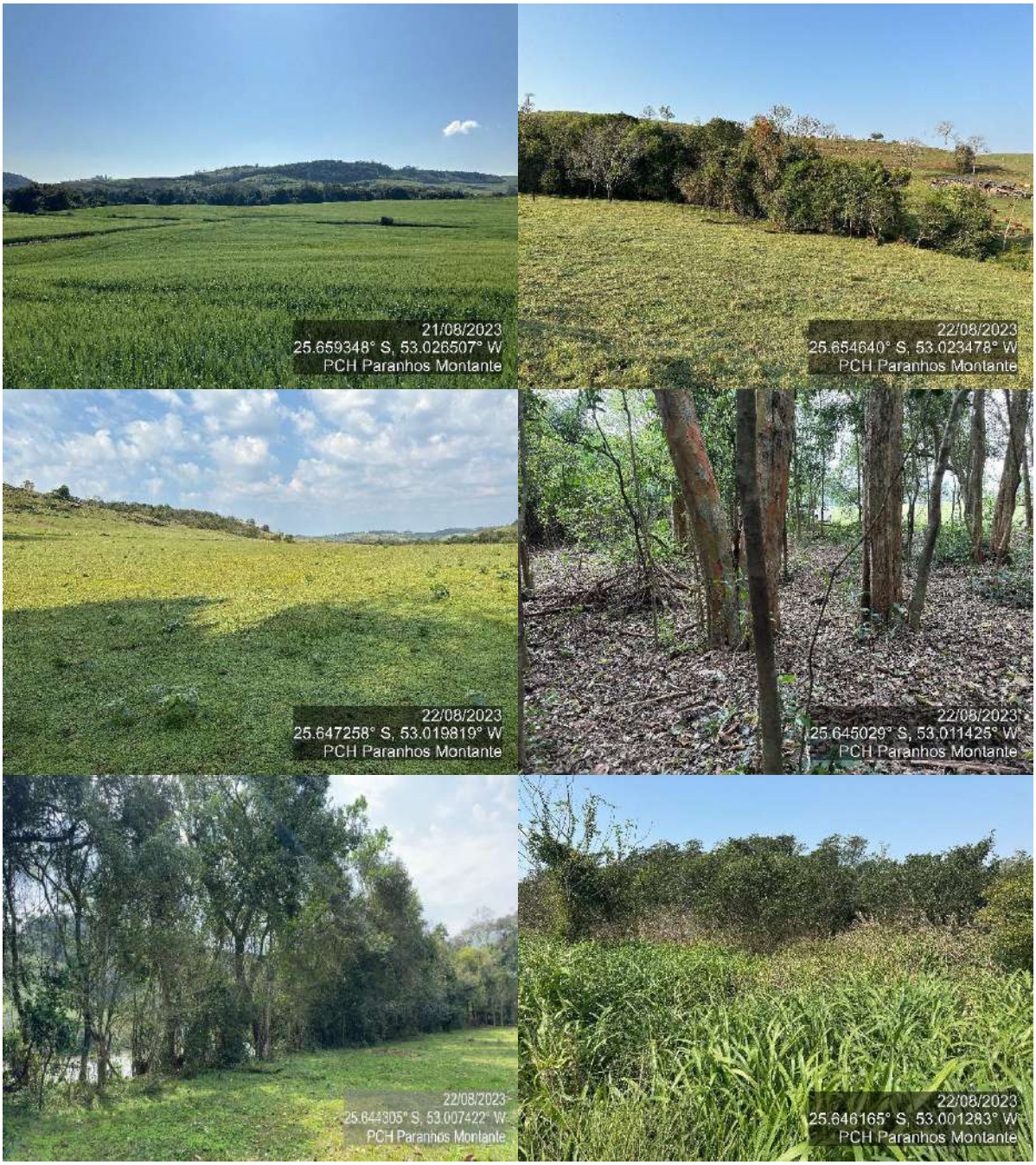




Figura 8-140: Fisionomia da área de influência do empreendimento.

8.2.2.1.3 Principais espécies recorrentes na região (quali-quantitativo)

8.2.2.1.3.1 Levantamento florístico da AII

Conforme já abordado neste estudo, a unidade fitogeográfica presente dentro da AII é ocótono entre as formações FOM e FES.

Em estudo de realizado por Cabral et al. (2014), encontraram a predominância das espécies *Sebastiania commersoniana* (Baillon) L. B. Smith. & R. J. Downs, *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan., *Luehea divaricata* Mart. & Zucc., *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg.,*Trema micrantha* (Linnaeus) Blume e a *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart. Seki et al. (2022) encontram abundância das espécies *Casearia sylvestris* Sw., *Nectandra lanceolata* Nees, *Alchornea sidifolia* Müll.Arg., *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, *Tetrorchidium rubrivenium* Poepp., *Myrsine umbellata* Mart. e *Myrsine gardneriana* A.DC. No sub-bosque as espécies que se destacaram em relação a

abundância foram: *Mollinedia clavigera* Tul., *Actinostemon concolor*, *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger., *Piper gaudichaudianum* Kunth, *Myrsine gardneriana*, *Myrsine umbellata*, *Psychotria suterella* Müll.Arg., *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr., e *Casearia sylvestris*. Caraminan, Santos e Gasparetto (2023) encontraram o maior valor de importância para as espécies *Euterpe edulis* Mart, *Ficus insipida* Willd., *Alchornea glandulosa* Poepp, *Geonoma schottiana* Mart., *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke, *Gallesia integrifólia* (Spreng.) Harms e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg.

8.2.2.1.3.2 Levantamento florístico da AID e ADA

A partir da integração das espécies identificadas no levantamento florístico e fitossociológico, constatou-se a presença de 98 espécies distribuídas em 45 famílias botânicas distintas, abrangendo diversas formas de vida, herbáceas, epífitas, arbustos e árvores. Dessa forma, elaborou-se uma lista das espécies registradas na área, acompanhada de informações sobre sua forma de vida e origem geográfica (nativas ou exóticas).

Tabela 8-102: Lista das espécies vegetais observadas nas áreas de influência do empreendimento.

Nome comum	Nome científico	Família	Forma de vida	Origem
**	*Schizachyrium glaziovii* Peichoto	Poaceae	Herbácea	Nativa
**	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten	Asteraceae	Herbácea	Exótica
**	*Lepismium houlletianum* (Lem.) Barthlott	Cactaceae	Epífita	Nativa
**	*Adiantum raddianum* C. Presl	Pteridaceae	Herbácea	Nativa
**	*Tradescantia cymbispatha* C.B.Clarke	Commelinaceae	Herbácea	Nativa
**	*Dioscorea* sp.	Dioscoreaceae	Liana	Nativa
**	*Sebastiania* sp.	Euphorbiaceae	Arbórea	Nativa
Açoita-cavalo	*Luehea divaricata* Mart. Et Zucc.	Malvaceae	Arbórea	Nativa
Alecrim	*Holocalyx balansae* Micheli	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Amendoim-forrageiro	*Arachis sp.*	Fabaceae	Herbácea	Nativa
Ananás-de-cerca	*Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult. f.	Bromeliaceae	Herbácea	Nativa
Anemia	*Anemia tomentosa* (Sav.) Sw	Anemiaceae	Herbácea	Nativa
Angico-branco	*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	Arbusto	Nativa
Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Araucária	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze	Araucariaceae	Arbórea	Nativa
Ariticum	*Annona sylvatica* A. St.-Hil.	Annonaceae	Arbórea	Nativa
Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Anacardiaceae	Arbusto	Nativa
Banana-de-bugre	*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.	Araceae	Hemiepífito	Nativa
Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.)	Euphorbiaceae	Arbusto	Nativa
Bromélia	*Aechmea* sp.	Bromeliaceae	Epífita	Nativa
Bromélia	*Vriesea* sp.	Bromeliaceae	Epífita	Nativa
Cabreúva	*Myrocarpus frondosus* Allemão	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae	Arbórea	Nativa
Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	Arbórea	Nativa
Cambuim	Myrcia sp.	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Camomila	*Matricaria recutita* Linnaeus, Carl von	Asteraceae	Herbácea	Exótica
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata* Nees et Mart. Ex Nees	Lauraceae	Arbórea	Nativa
Canela-bosta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	Arbórea	Nativa
Canela-guaicá	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Lauraceae	Arbórea	Nativa
Canjerana	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Meliaceae	Arbórea	Nativa

Nome comum	Nome científico	Família	Forma de vida	Origem
Capororoca	Myrsine sp.	Primulaceae	Arbórea	Nativa
Capororoca	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	Arbórea	Nativa
Carne-de-vaca	*Clethra scabra* Pers.	Clethraceae	Arbusto	Nativa
Caroba	*Jacaranda micrantha* Cham.	Bignoniaceae	Arbórea	Nativa
Catiguá	*Trichilia catigua* A. Juss	Meliaceae	Arbórea	Nativa
Catiguá-vermelho	*Trichilia claussenii* C.DC.	Meliaceae	Arbórea	Nativa
Cedro	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	Arbórea	Nativa
Cerejeira	*Eugenia involucrata* DC.	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Cincho	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger	Moraceae	Arbusto	Nativa
Cipó-cabeludo	*Microgramma vacciniifolia* L. & F.	Polypodeaceae	Epífita	Nativa
Cipó-de-são-joão	*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers	Bignoniaceae	Liana	Nativa
Cocão	*Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	Arbórea	Nativa
Coentrilho	*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.	Rutaceae	Arbórea	Nativa
Corticeira	Erythrina sp.	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Corticeira-da-serra	*Erythrina falcata* Benth.	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Embaúba	*Cecropia pachystachya* Trécul	Urticaceae	Arbórea	Nativa
Escada-de-macaco	*Phanera microstachya* (Raddi) L.P.Queiroz	Fabaceae	Liana	Nativa
Espinho-de-roseta	*Acicarpha tribuloides* A.Juss.	Calyceraceae	Herbácea	Nativa
Esporão-de-galo	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Loganiaceae	Arbusto	Nativa
Figueira	*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq.	Moraceae	Arbórea	Nativa
Figueira	*Ficus* sp.	Moraceae	Arbórea	Nativa
Franboesa-do-mato	*Rubus* sp.	Rosaceae	Subarbusto	Exótica
Fumeiro-bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Arbusto	Nativa
Grandiúva	*Trema micrantha* (L.) Blume	Cannabaceae	Arbusto	Nativa
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* Berg	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Guaçatunga	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	Arbórea	Nativa
Guajuvira	*Patagonula americana* L.	Boraginaceae	Arbórea	Nativa
Guamirim-pitanga	*Calyptranthes* sp.	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Guaxuma	*Sida rhombifolia* L.	Malvaceae	Herbácea	Nativa
Ingá	*Inga vera* Willd.	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Jabuticabeira	*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Jasmim-cata-vento	*Tabernaemontana catharinensis* DC.	Apocynaceae	Arbórea	Nativa
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Arecaceae	Arbórea	Nativa
Laranjeira-do-mato	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbusto	Nativa
Laranjeira-do-mato	Sloanea sp.	Elaeocarpaceae	Arbusto	Nativa
Leiteiro	*Sapium glandulatum* (Vell.)	Euphorbiaceae	Arbórea	Nativa
Leiteiro-vermelho	*Sebastiania brasiliensis* Spreng.	Euphorbiaceae	Arbórea	Nativa
Limão-Cravo	*Citrus Limonia* Osbeck	Rutaceae	Arbórea	Exótica
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Rutaceae	Arbórea	Nativa
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum kleinii* (R.S.Cowan) P.G.Waterman	Rutaceae	Arbórea	Nativa
Mamona	*Ricinus communis* L.	Euphorbiaceae	Arbusto	Nativa
Maria-preta	*Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.	Sapindaceae	Arbórea	Nativa
Maricá	*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Mata-cavalo	*Solanum reflexum* Schrank	Solanaceae	Subarbusto	Nativa
Oficial-de-sala	*Macfadyena unguis-cati* L.	Apocynaceae	Herbácea	Nativa
Orquídea	*Baptistonia* sp.	Orchidaceae	Epífita	Nativa
Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata* Link	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	Rutaceae	Arbórea	Nativa
Pessegueiro-do-mato	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Rosaceae	Arbórea	Nativa
Pitanga	*Eugenia uniflora* L.	Myrtaceae	Arbusto	Nativa
Pixirica	*Leandra regnellii* (Triana) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
Pixiricão	*Miconia* sp.	Melastomataceae	Arbusto	Nativa
Rabo-de-bugiu	*Dalbergia frutescens* (Vell) Britton	Fabaceae	Arbusto	Nativa
Samambaia	*Pteridium sp.*	Polypodeaceae	Herbácea	Nativa
Sapuva	*Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl	Fabaceae	Arbórea	Nativa
Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg.	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Taiúva	*Maclura tinctoria* (L.)	Moraceae	Arbórea	Nativa
Tanheiro	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) M. Arg.	Euphorbiaceae	Arbórea	Nativa
Tapiá	*Alchornea glandulosa* Poepp.	Euphorbiaceae	Arbórea	Nativa
Tiririca-mansa	*Cyperus meyenianus* Kunth	Cyperaceae	Herbácea	Nativa
Transagem	*Plantago tomentosa* Lam.	Plantaginaceae	Herbácea	Nativa
Uvaia	*Eugenia pyriformis* Cambess.	Myrtaceae	Arbórea	Nativa
Uva-japão	*Hovenia dulcis* Thunb	Rhamnaceae	Arbórea	Exótica
Uvarana	*Cordyline spectabilis* Kunth & Bouché	Asparagaceae	Arbusto	Nativa
Vacum	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk	Sapindaceae	Arbusto	Nativa
Vassoura	*Baccharis* sp.	Asteraceae	Arbusto	Nativa
Véu-de-noiva	Rudgea sp.	Rubiaceae	Arbórea	Nativa

8.2.2.1.3.3 Registro fotográfico




22/08/2023
25.647420° S, 53.019833° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.646259° S, 53.014790° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.647263° S, 53.014143° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.644051° S, 53.006354° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.644404° S, 52.999401° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.651910° S, 53.002137° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.666162° S, 53.028042° W
PCH Paranhos Montante


22/08/2023
25.666255° S, 53.028019° W
PCH Paranhos Montante



Figura 8-141: Registros fotográficos do levantamento florístico da AID e ADA.

8.2.2.1.3.4 Espécies endêmicas

Uma espécie endêmica é aquela espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica. O endemismo é causado por quaisquer barreiras físicas, climáticas e biológicas que delimitem com eficácia a distribuição de uma espécie ou provoquem a sua separação do grupo original. O ambiente isolado tem características de clima, solo e água distintos dos demais e

seleciona as espécies que lá vivem de uma forma única: determinadas espécies só se desenvolverão naquele ambiente (OECO, 2015). Na área de influência da PCH Paranhos Montante, foram identificadas 11 espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica e 5 espécies endêmicas do Brasil. A tabela abaixo apresenta as espécies endêmicas encontradas:

Tabela 8-103: Lista das espécies vegetais endêmicas.

Espécies	Endêmicas da Mata Atlântica	Endêmicas do Brasil
Annona sylvatica	✓	✓
Araucaria angustifolia	✓	
Campomanesia guazumifolia	✓	
Campomanesia xanthocarpa	✓	
Jacaranda micrantha		✓
Leandra regnellii	✓	
Lepismium houlletianum	✓	
Myrsine umbellata	✓	
Nectandra lanceolata		
Schinus terebinthifolius	✓	
Sebastiania brasiliensis		✓
Solanum reflexum	✓	
Sorocea bonplandii	✓	
Zanthoxylum kleinii	✓	✓
Annona sylvatica		
Nectandra megapotamica		✓

8.2.2.1.3.5 Espécies de valor ecológico e econômico

O valor ecológico e econômico foi definido para as 10 espécies em destaque com base no Índice de Valor de Importância (IVI) encontradas no levantamento da ADA e AID do empreendimento. Os produtos e utilizações das espécies são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 8-104: Espécies vegetais de valor econômico e ecológico.

Espécies com maior IVI	Área	Produtos e utilizações							
		Madeira	Energia	Celulose e papel	Medicinal	RAD	Alimento fauna	Apícola	Paisagístico
Alchornea glandulosa	ADA			✓		✓	✓	✓	
Annona sylvatica	AID			✓		✓	✓		✓
Campomanesia xanthocarpa	ADA		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Casearia decandra	ADA/AID	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Cupania vernalis	AID		✓			✓	✓	✓	✓
Dalbergia frutescens	ADA/AID	✓				✓			✓
Luehea divaricata	ADA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Machaerium paraguariense	AID		✓			✓		✓	✓
Machaerium stipitatum	AID		✓			✓			✓
Myrocarpus frondosus	ADA	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Nectandra lanceolata	AID	✓	✓			✓	✓		✓
Nectandra megapotamica	ADA	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Patagonula americana	AID	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Sapium glandulatum	ADA/AID		✓		✓	✓		✓	
Tabernaemontana catharinensis	ADA				✓	✓	✓		✓

RAD: Recuperação de Área Degradada.

8.2.2.1.3.6 Espécies raras e ameaçadas de extinção

As espécies raras e ameaçadas de extinção foram identificadas durante o levantamento das unidades amostrais na ADA uma vez que serão afetadas pela supressão para a instalação do empreendimento. Foram observadas duas espécies raras pela Ameaçadas de Extinção do estado do Paraná (SEMA, 1995), cujas informações estão detalhadas na tabela abaixo, seguidas das coordenadas geográficas de cada indivíduo ameaçado de extinção.

Tabela 8-105: Espécies ameaçada de extinção e respectiva classificação.

Espécies	N° de indivíduos	Categoria	
		BR	PR
Machaerium paraguariense	20	-	RARA
Myrocarpus frondosus	23	-	RARA

Tabela 8-106: Coordenadas geográficas das espécies ameaçada de extinção.

Espécies	Nº de Identificação	Coordenadas Geográfica (UTM)	
		X=E	Y=N
Myrocarpus frondosus	31	295718,75	7160077,10
Myrocarpus frondosus	32	295719,15	7160078,00
Myrocarpus frondosus	44	295704,44	7160081,70
Myrocarpus frondosus	117	296109,54	7160237,61
Myrocarpus frondosus	472	299176,90	7162234,77
Myrocarpus frondosus	474	299180,40	7162241,36
Myrocarpus frondosus	475	299176,28	7162241,82
Myrocarpus frondosus	492	299179,68	7162247,92
Myrocarpus frondosus	494	299181,18	7162249,14
Myrocarpus frondosus	495	299182,05	7162247,29
Myrocarpus frondosus	496	299185,33	7162247,19
Myrocarpus frondosus	497	299184,83	7162246,54
Myrocarpus frondosus	507	299183,08	7162242,78
Myrocarpus frondosus	510	299182,29	7162236,20
Myrocarpus frondosus	511	295174,86	7160374,49
Myrocarpus frondosus	547	295182,62	7160367,13
Myrocarpus frondosus	591	296149,96	7160724,83
Myrocarpus frondosus	630	296294,05	7161292,94
Myrocarpus frondosus	632	296304,10	7161302,24
Myrocarpus frondosus	701	297598,41	7162344,82
Myrocarpus frondosus	703	297591,91	7162340,78
Myrocarpus frondosus	704	297593,11	7162340,46
Machaerium paraguariense	3	295710,85	7160079,27
Machaerium paraguariense	135	296114,24	7160226,78
Machaerium paraguariense	141	296107,27	7160237,12
Machaerium paraguariense	142	296106,95	7160237,09
Machaerium paraguariense	143	296107,11	7160236,64
Machaerium paraguariense	144	296096,47	7160231,36
Machaerium paraguariense	147	296101,88	7160227,47
Machaerium paraguariense	176	296388,15	7160770,69
Machaerium paraguariense	177	296387,90	7160769,76
Machaerium paraguariense	178	296388,73	7160769,18
Machaerium paraguariense	179	296392,04	7160774,21
Machaerium paraguariense	180	296402,99	7160766,38

Espécies	Nº de Identificação	Coordenadas Geográfica (UTM)	
		X=E	Y=N
Machaerium paraguariense	181	296402,53	7160766,96
Machaerium paraguariense	182	296403,22	7160767,05
Machaerium paraguariense	184	296403,56	7160763,37
Machaerium paraguariense	479	299170,37	7162242,66
Machaerium paraguariense	481	299170,04	7162241,55
Machaerium paraguariense	522	295165,24	7160369,46
Machaerium paraguariense	523	295165,14	7160370,93
Machaerium paraguariense	722	297608,27	7162338,08

Foram catalogados na área um total de 43 indivíduos. A estimativa para a área total é de que sejam encontrados cerca de 32 indivíduos por hectare da espécie *Myrocarpus frondosus* e 28 indivíduos por hectare da espécie *Machaerium paraguariense*.

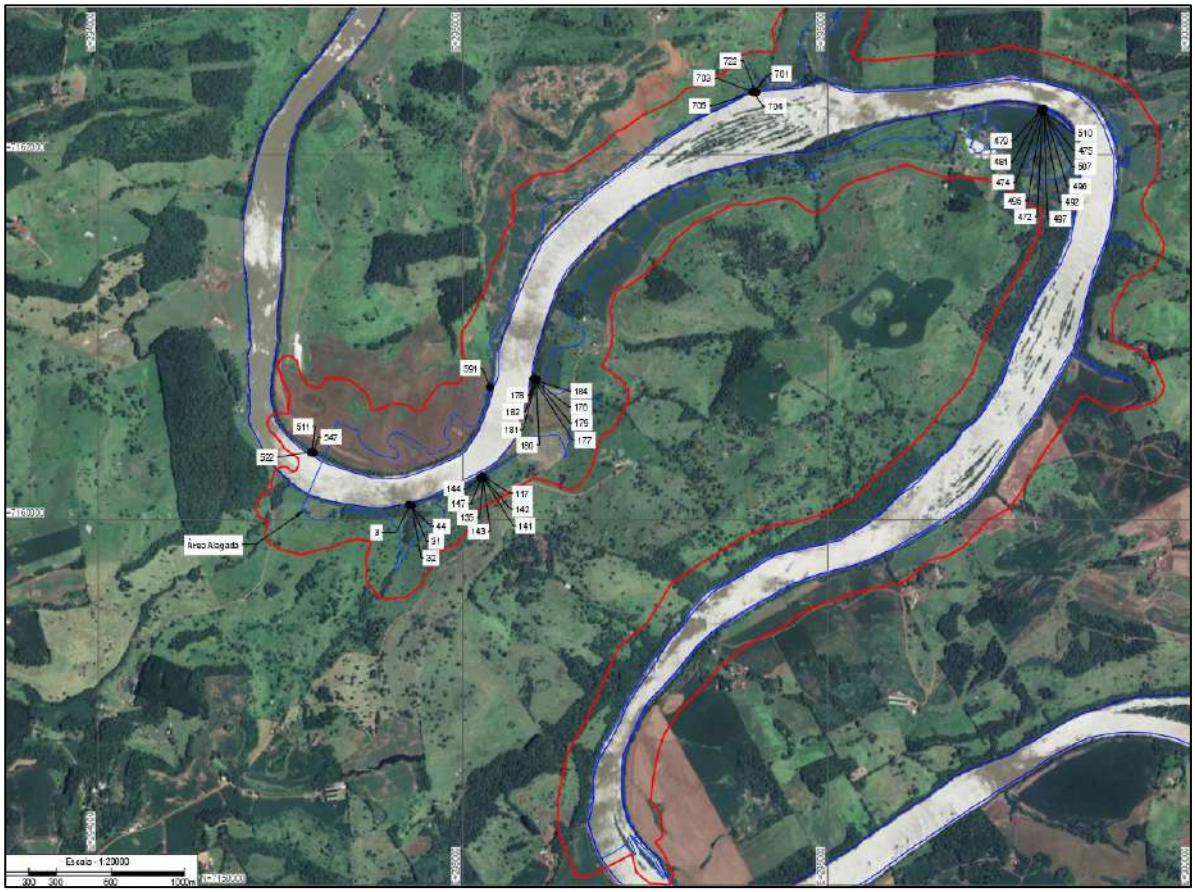


Figura 8-142: Mapa de localização das espécies ameaçadas de extinção.

O mapa das espécies ameaçadas de extinção pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.10, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

8.2.2.1.3.7 Espécies exóticas/ invasoras

As espécies exóticas são definidas como aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural e as espécies exóticas invasoras as introduzidas, que se estabelecem, dominam, formam grandes populações, ameaçam habitats, ecossistemas ou outras espécies, devido à dispersão e dominância em ambientes naturais, causando a perda da biodiversidade, sendo considerada a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade (ZILLER; ROSA, 2001; PASTORE; RODRIGUES; SIMÃO-BIANCHINI, 2012).

No Paraná, essas espécies exóticas são categorizadas em duas classes distintas. A "Categoria 1" inclui espécies para as quais não é permitida a posse, o domínio, o transporte, o comércio, a aquisição, a soltura, a translocação, a propagação, o cultivo, a criação e a doação sob qualquer forma. Além disso, a instalação de novos cultivos e criações dessas espécies é proibida. A "Categoria 2" engloba espécies cujo manejo, criação ou cultivo são permitidos sob condições controladas.

Na AID do empreendimento, foram catalogadas cinco espécies exóticas. As espécies *Hovenia dulcis*, *Cirsium vulgare*, estão na "Categoria 1", sujeitas a restrições mais severas. Por outro lado, a espécie *Citrus Limonia* está enquadrada na "Categoria 2", permitindo manejo sob condições controladas e as espécies *Matricaria recutita* e *Rubus* sp. não categorizadas.

8.2.2.1.3.8 Epífitas

Dentre os componentes de maior diversidade biológica na Mata Atlântica, estão as plantas epífitas. As epífitas são plantas que se estabelecem diretamente sobre o tronco, galhos, ramos ou sobre as folhas das árvores, sem a emissão de estruturas haustóriais, e as plantas que as sustentam são denominadas forófitos (BENZING, 1990).

No Brasil, a Mata Atlântica apresenta aproximadamente 225 gêneros de 35 famílias de epífitas vasculares (KERSTEN, 2010), com cerca de 3000 a 4000 espécies epífitas, o que representa aproximadamente 20% do total da flora de plantas vasculares (LEITMAN et. al., 2015).

Durante o levantamento florestal foram observadas na ADA e AID da PCH Paranhos Montante a presença de epífitas das famílias Bromeliaceae, Cactaceae, Polypodeaceae e Orchidaceae, conforme pode ser observado nas imagens abaixo.



Figura 8-143: Exemplares de espécies de epífitas encontradas na ADA e AID da PCH Paranhos Montante.

8.2.2.1.3.9 Briófitas

As briófitas são plantas que possuem grande importância ecológica, sendo este o primeiro grupo a conquistar o ambiente terrestre (FRAHM 2003, SILVA; PÔRTO 2007). São plantas que possuem uma distribuição geográfica ampla, ocorrendo desde pólos até zonas tropicais (FRAHM, 2003). Sendo um grupo monofilético, as espécies estão divididas em três grandes divisões: *Anthocerotophyta* (antóceros); *Marchantiophyta* (hepáticas foliosas ou talosas) e *Bryophyta* (musgos) (STOTLER; CRANDALL-STOTLER, 2005; CRANDALL-STOTLER; STOTLER; LONG, 2000; GOFFINET; BUCK; SHAW, 2009)

As briófitas promovem grande importância ecológica para o ambiente, cobrem o solo, os troncos, caules, ramos e as folhas das plantas em florestas úmidas da região tropical, onde desempenham papel importante na colonização de substratos nus, formação e retenção do solo (prevenção da inundação e do assoreamento dos rios), retenção de água (conservação da umidade e prevenção de secas), redução da erosão do solo e fixação do nitrogênio; servem como substratos para outras plantas e abrigo para pequenos animais e podem ser usadas como bioindicadores ecológicos, paleoecológicos, de depósitos minerais, da poluição da água e do ar. (IPA, 2015). As imagens a seguir mostram as briófitas encontradas na ADA e AID da PCH Paranhos Montante.



Figura 8-144: Exemplares de briófitas encontradas na ADA e AID PCH de Paranhos Montante.

8.2.2.1.3.10 Pteridófitas

As pteridófitas são plantas, conhecidas como samambaias, avencas e xaxins. O grupo das pteridófitas são constituídos por vegetais vasculares, possuindo em sua maioria raízes, cale do tipo rizoma e folhas denominadas frondes, não havendo produção de flores ou sementes. Em termos evolutivos as pteridófitas são muito antigas, sendo considerado o primeiro grupo de plantas a realmente realizar a condução de água (PEREIRA, 2011).

As pteridófitas desempenham um importante papel na manutenção da umidade no interior da floresta, absorvendo água pelas raízes e distribuindo-a gradualmente ao solo e ar. Isto favorece o desenvolvimento da microfauna e microflora do substrato, extremamente necessárias ao equilíbrio ecológico do ambiente (BRADE, 1940). As imagens a seguir mostram as pteridófitas encontradas na ADA e AID da PCH Paranhos Montante.



Figura 8-145: Exemplares de briófitas encontradas na ADA da PCH de Paranhos Montante.

8.2.2.1.4 Levantamento florístico

8.2.2.1.4.1 Análise da estrutura horizontal

8.2.2.1.4.1.1 Levantamento fitossociológico da AID

A área total de AID equivale a 2066,31 hectares, estando distribuída em diferentes coberturas de solo. A tabela que segue abaixo apresenta o quantitativo das distintas formações de uso e ocupação do solo.

Tabela 8-107: Quantitativo do uso e ocupação do solo na AID do empreendimento.

Local	Área (ha)	%
Mata nativa	367,80	17,80
Lavoura	576,74	27,91
Campo	857,55	41,50
Calha do rio	242,29	11,73
Acessos existentes	8,19	0,40
Edificações	10,73	0,52
Açudes	1,98	0,10
Silvicultura	1,03	0,05
Total	**2066,31**	**100,00**

8.2.2.1.4.1.1.1 Suficiência amostral da composição florística

Com relação à síntese das análises fitossociológicas realizadas na AID do empreendimento, foram instaladas 10 unidades amostrais de 200 m², totalizando uma área de amostragem de 2.000 m². Para as unidades amostrais instaladas na AID verificou-se que partir das últimas unidades amostrais levantadas a curva adquiriu sentido horizontal, demonstrando que as unidades amostrais conseguiram expressar de forma satisfatória a composição florística da área estudada.

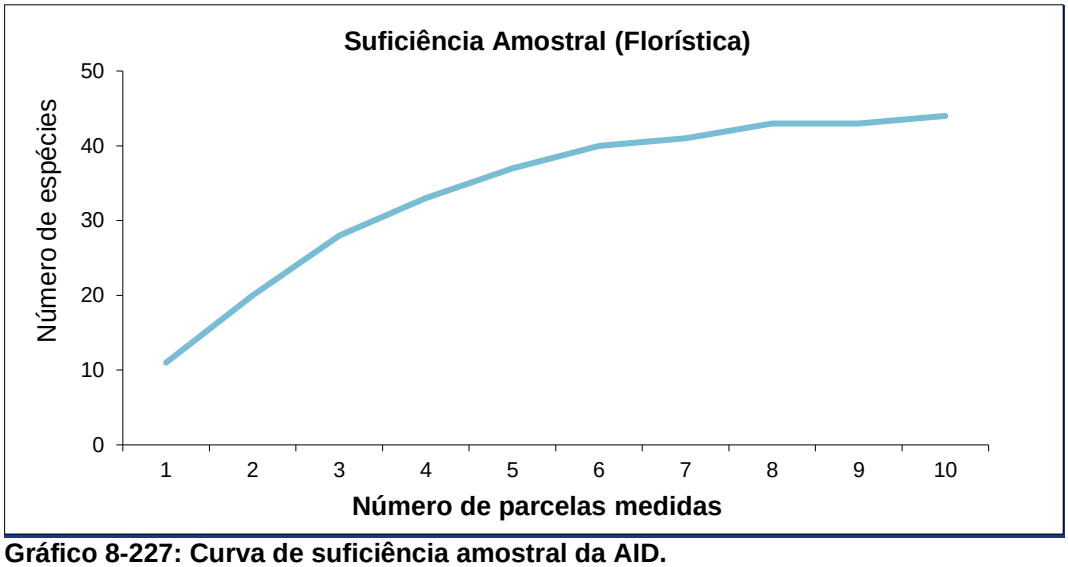


Gráfico 8-227: Curva de suficiência amostral da AID.

8.2.2.1.4.1.1.2 Análise florística da vegetação da AID

Nesta área, foram amostrados 363 indivíduos de espécies arbóreas e arbustivas. Todos os indivíduos amostrados possuem um diâmetro médio de 13,99 cm e uma altura média de 6,84 m. Dos 363 indivíduos amostrados, 19 não identificados foram encontrados mortos. Os 344 indivíduos identificados estão

divididos em 43 espécies, pertencentes a 21 famílias botânicas, as quais estão relacionadas na tabela a seguir, com seus respectivos nomes vulgares, nomes científicos e famílias botânicas.

Tabela 8-108: Espécies florestais arbóreas e suas respectivas famílias botânicas encontradas na AID do empreendimento.

Nome comum	Nome científico	Família
Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	Malvaceae
Alecrim	*Holocalyx balansae*	Fabaceae
Angico-branco	*Albizia niopoides*	Fabaceae
Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida*	Fabaceae
Ariticum	*Annona sylvatica*	Annonaceae
Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolius*	Anacardiaceae
Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	Fabaceae
Camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides*	Sapindaceae
Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis*	Sapindaceae
Camboí	*Myrcia* sp.	Myrtaceae
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata*	Lauraceae
Canela-bosta	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae
Canela-guaicá	*Ocotea puberula*	Lauraceae
Canjerana	*Cabralea canjerana*	Meliaceae
Capororoca	*Myrsine umbellata*	Primulaceae
Catiguá	*Trichilia catigua*	Meliaceae
Cerejeira	*Eugenia involucrata*	Myrtaceae
Cincho	*Sorocea bonplandii*	Moraceae
Cocão	*Erythroxylum deciduum*	Erythroxylaceae
Corticeira-da-serra	*Erythrina falcata*	Fabaceae
Embaúba	*Cecropia pachystachya*	Urticaceae
Esporão de galo	*Strychnos brasiliensis*	Loganiaceae
Figueira	*Ficus* sp.	Moraceae
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae
Guaçatunga	*Casearia decandra*	Salicaceae
Guajuvira	*Patagonula americana*	Boraginaceae
Ingá	*Inga vera*	Fabaceae
Laranjeira-do-mato	*Actinostemon concolor*	Euphorbiaceae
Leiteiro	*Sapium glandulatum*	Euphorbiaceae
Leiteiro-vermelho	*Sebastiania brasiliensis*	Euphorbiaceae
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium*	Rutaceae
Maria-preta	*Diatenopteryx sorbifolia*	Sapindaceae
Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	Fabaceae
Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum*	Rutaceae
Rabo-de-bugiu	*Dalbergia frutescens*	Rutaceae
Sapuva	*Machaerium stipitatum*	Fabaceae
Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	Fabaceae
Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia*	Myrtaceae
Tapiá	*Alchornea glandulosa*	Euphorbiaceae
Uvaia	*Eugenia pyriformis*	Myrtaceae
Uvarana	*Cordyline spectabilis*	Asparagaceae
Vacum	*Allophylus edulis*	Sapindaceae
Véu-de-noiva	*Rudgea* sp.	Rubiaceae

A família que se destacou em relação ao número de indivíduos amostrados foi a Salicaceae, com 69 indivíduos em sua composição. Em sequência, destaca-se a família Rutaceae com 65 indivíduos, Fabaceae com 52 indivíduos, Sapindaceae com

33 indivíduos, Annonaceae com 23 indivíduos, Myrtaceae com 17 indivíduos, Euphorbiaceae com 15 indivíduos, Moraceae com 12 e Apocynaceae com 11 indivíduos. As demais apresentaram calores igual e inferiores a 10 indivíduos para cada família como demonstra o gráfico a seguir.

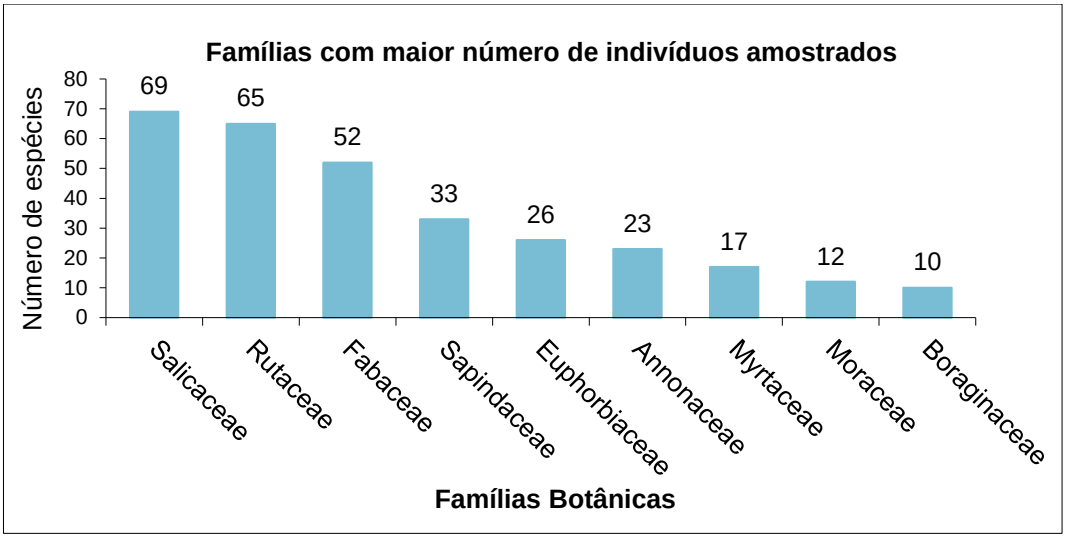


Gráfico 8-228: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na AID.

Quanto ao número de espécies por família, a Fabaceae obteve resultados mais significantes com 09 espécies na sua composição, seguido por Myrtaceae e com 05 espécies, na sequência tem-se as famílias Euphorbiacea e Sapindaceae com 04 espécies cada, Lauraceae e Rutaceae com 03 espécies cada, Meliacea e Moraceae om 02 espécies cada. As demais famílias são compostas por apenas uma espécie, como demostra o gráfico a seguir.

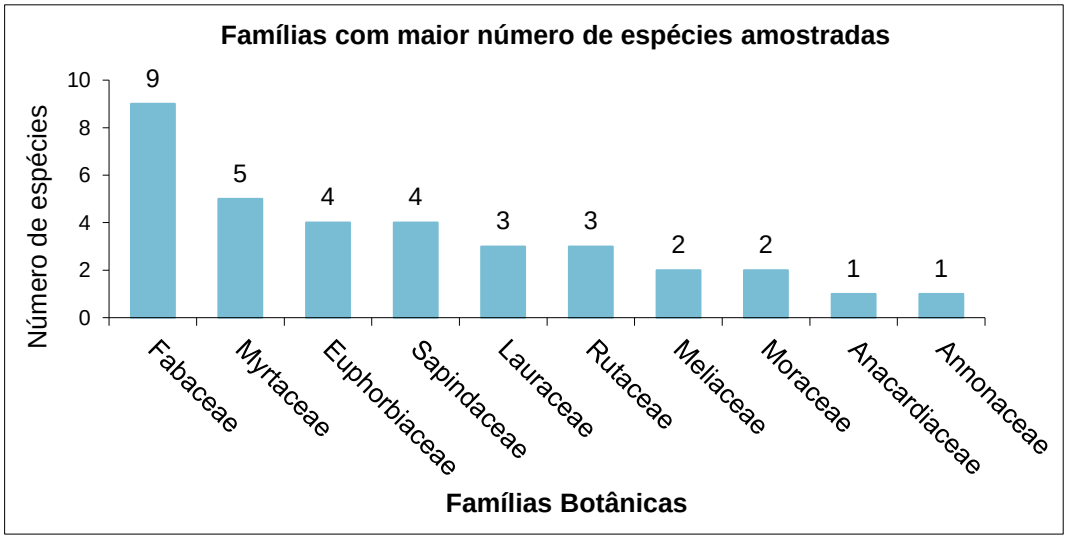


Gráfico 8-229: Famílias com maior número de espécies amostradas na AID.

8.2.2.1.4.1.1.3 Estrutura horizontal

Na tabela a seguir estão apresentados os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da vegetação presente na AID da PCH Paranhos Montante, na ordem crescente para o parâmetro IVI (%).

Tabela 8-109: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na AID.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
Dalbergia frutescens	80	6,40	285	15,70	5,27	11,94	13,82	11,35
Casearia decandra	90	7,20	345	19,01	3,24	7,33	13,17	11,18
Morta	90	7,20	95	5,23	1,64	3,71	4,47	5,38
Machaerium stipitatum	40	3,20	100	5,51	2,67	6,04	5,77	4,92
Machaerium paraguariense	50	4,00	50	2,75	3,49	7,91	5,33	4,89
Cupania vernalis	60	4,80	65	3,58	2,62	5,93	4,76	4,77
Sapium glandulatum	60	4,80	100	5,51	1,59	3,59	4,55	4,63
Annona sylvatica	50	4,00	115	6,34	1,05	2,38	4,36	4,24
Patagonula americana	50	4,00	50	2,75	2,42	5,48	4,12	4,08
Nectandra lanceolata	20	1,60	25	1,38	3,93	8,89	5,13	3,95
Erythrina falcata	20	1,60	15	0,83	3,59	8,13	4,48	3,52
Campomanesia xanthocarpa	40	3,20	60	3,31	1,13	2,55	2,93	3,02
Matayba elaeagnoides	30	2,40	45	2,48	1,83	4,15	3,31	3,01
Sorocea bonplandii	40	3,20	55	3,03	0,59	1,33	2,18	2,52
Allophylus edulis	50	4,00	50	2,75	0,28	0,64	1,70	2,47
Balfourodendron riedelianum	30	2,40	25	1,38	1,53	3,47	2,42	2,42
Nectandra megapotamica	30	2,40	20	1,10	1,43	3,23	2,17	2,24
Parapiptadenia rigida	30	2,40	40	2,20	0,63	1,42	1,81	2,01
Erythroxylum deciduum	10	0,80	50	2,75	0,63	1,43	2,09	1,66
Myrocarpus frondosus	30	2,40	20	1,10	0,65	1,46	1,28	1,66
Alchornea glandulosa	30	2,40	15	0,83	0,66	1,49	1,16	1,57
Luehea divaricata	30	2,40	25	1,38	0,29	0,66	1,02	1,48
Bauhinia forficata	30	2,40	15	0,83	0,12	0,28	0,55	1,17
Sebastiania brasiliensis	20	1,60	10	0,55	0,40	0,91	0,73	1,02
Ficus sp.	10	0,80	5	0,28	0,73	1,64	0,96	0,91
Cabralea canjerana	20	1,60	10	0,55	0,21	0,47	0,51	0,87
Schinus terebinthifolius	10	0,80	10	0,55	0,56	1,26	0,90	0,87
Zanthoxylum rhoifolium	20	1,60	15	0,83	0,06	0,14	0,48	0,86
Campomanesia guazumifolia	20	1,6	10	0,55	0,04	0,08	0,32	0,74
Trichilia catigua	20	1,60	10	0,55	0,02	0,04	0,30	0,73
Eugenia pyriformis	10	0,80	5	0,28	0,17	0,38	0,33	0,49
Ocotea puberula	10	0,80	5	0,28	0,16	0,36	0,32	0,48
Inga vera	10	0,80	10	0,55	0,03	0,06	0,31	0,47
Strychnos brasiliensis	10	0,80	10	0,55	0,02	0,06	0,30	0,47
Eugenia involucrata	10	0,80	5	0,28	0,12	0,27	0,27	0,45
Cecropia pachystachya	10	0,80	5	0,28	0,11	0,24	0,26	0,44
Cordyline spectabilis	10	0,80	5	0,28	0,07	0,17	0,22	0,41
Myrsine umbellata	10	0,80	5	0,28	0,07	0,15	0,21	0,41
Rudgea sp.	10	0,80	5	0,28	0,04	0,09	0,18	0,39
Albizia niopoides	10	0,80	5	0,28	0,03	0,08	0,18	0,38
Actinostemon concolor	10	0,80	5	0,28	0,03	0,08	0,18	0,38
Holocalyx balansae	10	0,80	5	0,28	0,01	0,03	0,15	0,37
Myrcia sp.	10	0,80	5	0,28	0,01	0,02	0,15	0,37
Diatenopteryx sorbifolia	10	0,80	5	0,28	0,01	0,02	0,15	0,36
Total	**1250**	**100**	**1815**	**100**	**44,18**	**100**	**100**	**100**

8.2.2.1.4.1.1.3.1 Densidade

Conforme pode ser verificado nos parâmetros fitossociológicos apresentados acima, a densidade absoluta da vegetação estudada foi de 1.815 árvores/ha. O maior valor para a densidade absoluta foi encontrado para a espécie *Casearia decandra* sendo de 345 árvores/ha. Em sequência a espécie de maior densidade foram *Dalbergia frutescens* com 285 árvores/ha, *Annona sylvatica* com 115 árvores/ha, *Machaerium stipitatum* e *Sapium glandulatum* com 100 árvores/há cada, indivíduos mortos com 95 árvores/ha, *Cupania vernalis* com 65 árvores/ha, *Campomanesia xanthocarpa* com 60 árvores/há e *Sorocea bonplandii* com 55 árvores/ha. As demais espécies, apresentaram valor para a densidade absoluta igual e inferior a 50 árvores/ha.

8.2.2.1.4.1.1.3.2 Dominância

Quando avaliamos a dominância absoluta, verifica-se que o valor para este parâmetro foi de 44,18 m²/ha. A espécie *Dalbergia frutescens* apresentou o maior valor para este parâmetro, sendo de 5,27 m²/ha. Em seguida destaca-se *Nectandra lanceolata* com 3,93 m²/ha, *Erythrina falcata* com 3,59 m²/ha, *Machaerium paraguariense* com 3,49 m², *Casearia decandra* com 3,24 m²/ha, *Machaerium stipitatum* com 2,67 m²/ha, *Cupania vernalis* com 2,62 m²/ha e *Patagonula americana* com 2,42 m²/ha. As demais espécies apresentaram valor para a dominância absoluta igual e inferior a 1,83 m²/ha.

8.2.2.1.4.1.1.3.3 Frequência

A espécie *Casearia decandra* e indivíduos mortos apresentaram a maior frequência absoluta na área em estudo, sendo encontrada em 90% das amostras. Em sequência para o parâmetro, destaca-se as espécies *Dalbergia frutescens* encontrada em 80% das amostras, *Cupania vernalis* e *Sapium glandulatum,* encontradas em 60% das amostras, em seguida *Annona sylvatica*, *Patagonula americana*, *Machaerium paraguariense* e *Allophylus edulis* encontradas em 50 % das unidades amostrais. As demais espécies apresentaram valores de frequência igual ou inferior a 40%.

8.2.2.1.4.1.1.3.4 IVI (%)

As espécies que tiveram os maiores valores de importância no remanescente florestal estudado foram: *Dalbergia frutescens* (IVI%: 11,35), *Casearia decandra* (IVI%: 11,18), indivíduos mortos (IVI%: 5,38), *Machaerium stipitatum* (IVI%: 4,92), *Machaerium paraguariense* (IVI%: 4,89), *Cupania vernalis* (IVI%: 4,77), *Sapium glandulatum* (IVI%: 4,63), *Annona sylvatica* (IVI%: 4,24) e *Patagonula americana* (IVI%: 4,08). As demais espécies apresentaram valores inferiores a 3,95 % para o Índice de Valor de Importância.

8.2.2.1.4.1.1.3.5 IVC (%)

As espécies que tiveram os maiores valores de cobertura para a vegetação em estudo foram: *Dalbergia frutescens* (IVC%: 13,82), *Casearia decandra* (IVC%: 13,17), *Machaerium stipitatum* (IVC%: 5,77), *Machaerium paraguariense* (IVC%: 5,33), *Nectandra lanceolata* (IVC%: 5,13). As demais espécies apresentaram valores inferiores a 4,76% para o Índice de Valor de Cobertura.

8.2.2.1.4.1.1.3.6 Diâmetro e altura

Com relação ao diâmetro das árvores, foram definidas nove classes diamétricas para as árvores do estudo. Conforme dados apresentados no gráfico a seguir a classe (5,1 – 10 cm) apresenta maior representatividade.

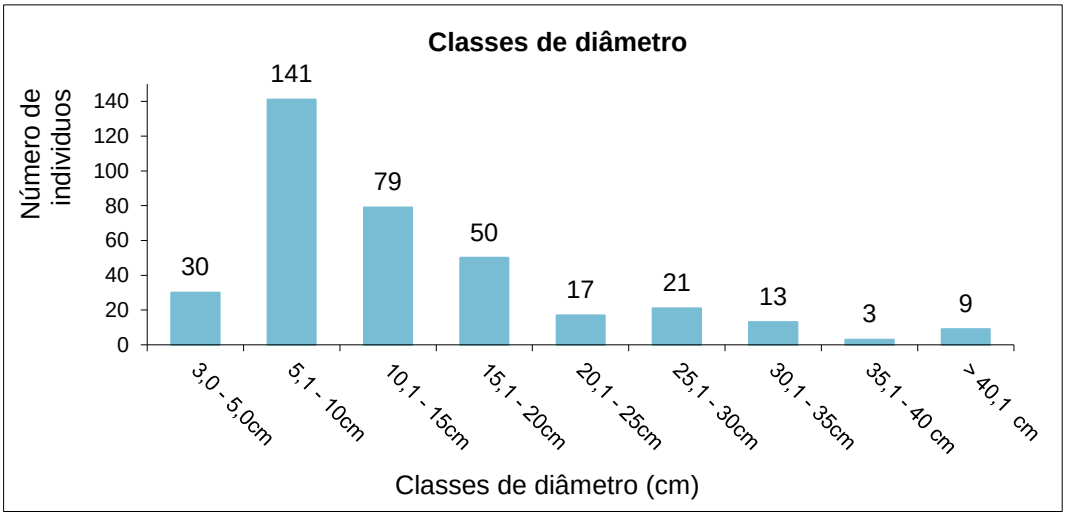


Gráfico 8-230: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na AID.

Para a classificação dos indivíduos em relação a sua altura, foram divididos em três classes, conforme pode ser visualizado no gráfico, onde a segunda classe de alturas é a mais representativa da amostra, que leva 262 Indivíduos arbóreos com alturas variando de 4,1 a 8 metros.

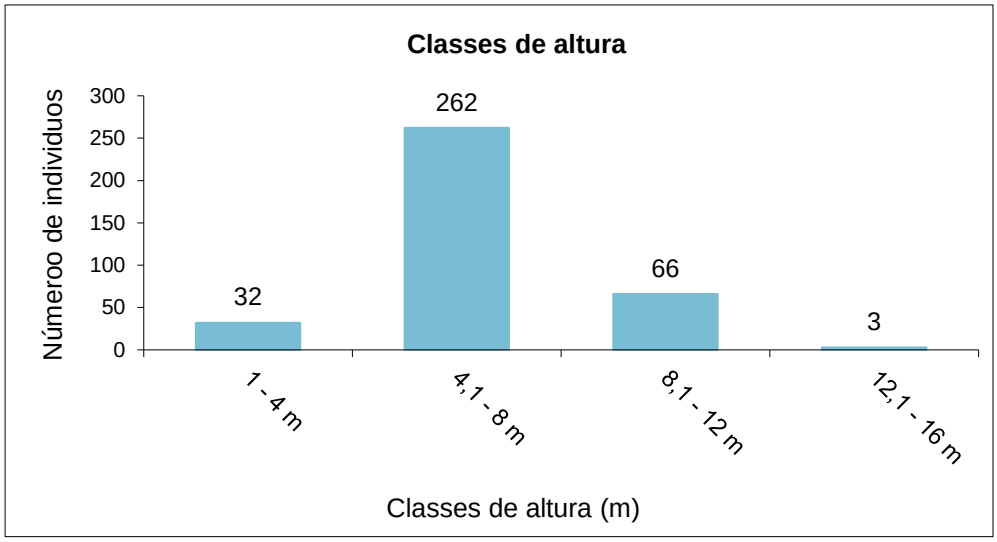


Gráfico 8-231: Classes de altura dos indivíduos amostrados na AID.

8.2.2.1.4.1.1.4 Índices de diversidade

O Índice de Shannon-Wiene apresentou um valor de 2,96 nats/ind. Segundo Magurran (1988) os índices de diversidade são considerados normais quando os valores ficam entre 1,5 e 3,0, indicando que a comunidade arbórea amostrada apresenta uma diversidade normal.

O índice de Equabilidade de Pielou possui a finalidade de caracterizar o padrão de distribuição de indivíduos dentro das espécies avaliadas, apresentando valores em uma escala de 0 a 1. O valor encontrado na área em estudo foi de 0,79, expressando uma distribuição uniforme de indivíduos dentro das espécies, indicando que existe pouca concentração de abundância em espécies dominantes.

8.2.2.1.4.1.2 Levantamento fitossociológico da ADA

A área total da ADA equivale a 740,47 ha. A tabela que segue abaixo apresenta o quantitativo das distintas formações de uso e ocupação do solo.

Tabela 8-110: Quantitativo do uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento.

Local	Área (ha)	%
Mata nativa	144,87	19,56
Lavoura	223,60	30,20
Campo	153,56	20,74
Calha do rio	213,35	28,81
Acessos existentes	2,65	0,36
Edificações	0,94	0,13
Açudes	1,50	0,20
Total	**740,47**	**100,00**

8.2.2.1.4.1.2.1 Suficiência amostral da composição florística

Com relação à síntese das análises fitossociológicas realizadas na ADA do empreendimento, foram instaladas 18 unidades amostrais de 400 m², totalizando uma área de amostragem de 7.200 m².

Foi constatado que as quantidades de unidades amostrais medidas foram adequadas para garantir a representatividade da amostra. Isso é evidente ao notar que a partir da parcela número 16, a curva mantém uma tendência horizontal, indicando que as unidades amostrais conseguiram captar de maneira satisfatória a composição florística da área em estudo.

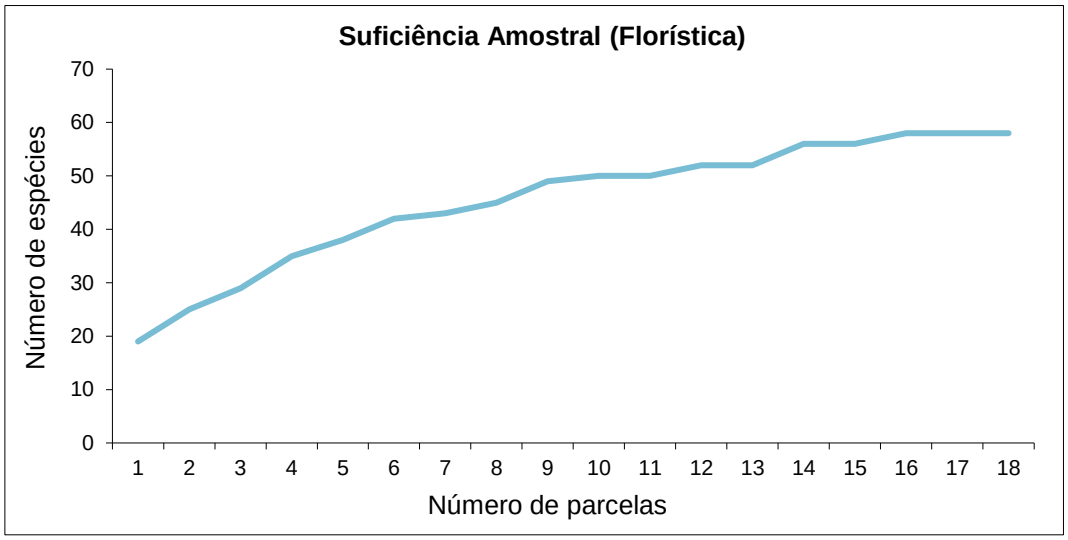


Gráfico 8-232: Curva de suficiência amostral da ADA.

8.2.2.1.4.1.3 Análise da estrutura da vegetação da ADA

Nesta área, foram amostrados 779 indivíduos de espécies arbóreas e arbustivas. Todos os indivíduos amostrados possuem um diâmetro médio de 13,59 cm e uma altura média de 6,63 m. Dos 779 indivíduos amostrados, 35 não

identificados foram encontrados mortos. Os 744 indivíduos identificados estão divididos em 56 espécies, pertencentes a 26 famílias botânicas, as quais estão relacionadas na tabela a seguir, com seus respectivos nomes vulgares, nomes científicos e famílias botânicas.

Tabela 8-111: Espécies florestais arbóreas e suas respectivas famílias botânicas encontradas na ADA do empreendimento.

Nome comum	Nome científico	Família
**	*Sebastiania sp.*	Euphorbiaceae
Açoita cavalo	*Luehea divaricata*	Malvaceae
Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida*	*Fabaceae*
Ariticum	*Annona sylvatica*	Annonaceae
Branquilho	*Sebastiania commersoniana*	Euphorbiaceae
Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	Fabaceae
Camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides*	Sapindaceae
Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis*	Sapindaceae
Cambuim	*Myrcia* sp.	Myrtaceae
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata*	Lauraceae
Canela-bosta	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae
Canela-guaicá	*Ocotea puberula*	Lauraceae
Canjerana	*Cabralea canjerana*	Meliaceae
Capororoca	*Myrsine* sp.	Primulaceae
Carne-de-vaca	*Clethra scabra*	Clethraceae
Caroba	*Jacaranda micrantha*	Bignoniaceae
Catiguá	*Trichilia catigua*	Meliaceae
Catiguá-vermelho	*Trichilia claussenii*	Meliaceae
Cincho	*Sorocea bonplandii*	Moraceae
Cocão	*Erythroxylum deciduum*	Erythroxylaceae
Coentrilho	*Zanthoxylum fagara*	Rutaceae
Corticeira	*Erythrina sp.*	Fabaceae
Embaúba	*Cecropia pachystachya*	Urticaceae
Esporão-de-galo	*Strychnos brasiliensis*	Loganiaceae
Figueira	*Ficus luschnathiana*	Moraceae
Fumeiro-bravo	*Solanum mauritianum*	Solanaceae
Grandiúva	*Trema micrantha*	Cannabaceae
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae
Guaçatunga	*Casearia decandra*	Salicaceae
Guajuvira	*Patagonula americana*	Boraginaceae
Guamirim-pitanga	*Calyptranthes* sp.	Myrtaceae
Ingá	*Inga vera*	Fabaceae
Jabuticabeira	*Myrciaria cauliflora*	Myrtaceae
Jasmim-cata-vento	*Tabernaemontana catharinensis*	Apocynaceae
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana*	Arecaceae
Laranjeira-do-mato	*Actinostemon concolor*	Euphorbiaceae
Laranjeira-do-mato	*Sloanea sp.*	Elaeocarpaceae
Leiteiro	*Sapium glandulatum*	Euphorbiaceae
Leiteiro-Vermelho	*Sebastiania brasiliensis*	Euphorbiaceae
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium*	Rutaceae
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum kleinii*	Rutaceae
Maricá	*Mimosa bimucronata*	Fabaceae
Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	Fabaceae
Pessegueiro-do-mato	*Prunus myrtifolia*	Rosaceae
Pitanga	*Eugenia uniflora*	Myrtaceae
Pixiricão	*Miconia* sp.	Melastomataceae
Rabo-de-bugiu	*Dalbergia frutescens*	Fabaceae
Sapuva	*Machaerium stipitatum*	Fabaceae

Nome comum	Nome científico	Família
Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	Fabaceae
Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia*	Myrtaceae
Taiúva	*Maclura tinctoria*	Moraceae
Tanheiro	*Alchornea triplinervia*	Euphorbiaceae
Tapiá	*Alchornea glandulosa*	Euphorbiaceae
Uvaia	*Eugenia pyriformis*	Myrtaceae
Vacum	*Allophylus edulis*	Sapindaceae
Véu-de-noiva	*Rudgea* sp.	Rubiaceae

A família que se destacou em relação ao número de indivíduos amostrados foi a Apocynaceae, com 173 indivíduos em sua composição. Em sequência, destaca-se a família Salicaceae com 147 indivíduos, Fabaceae com 128 indivíduos, Euphorbiaceae com 85 indivíduos, Lauraceae com 38 indivíduos, Myrtaceae com 37 indivíduos, indivíduos mortos com 35, Malvaceae e Moraceae com 20 indivíduos. As demais apresentaram calores igual e inferiores a 14 indivíduos para cada família como demonstra o gráfico a seguir.

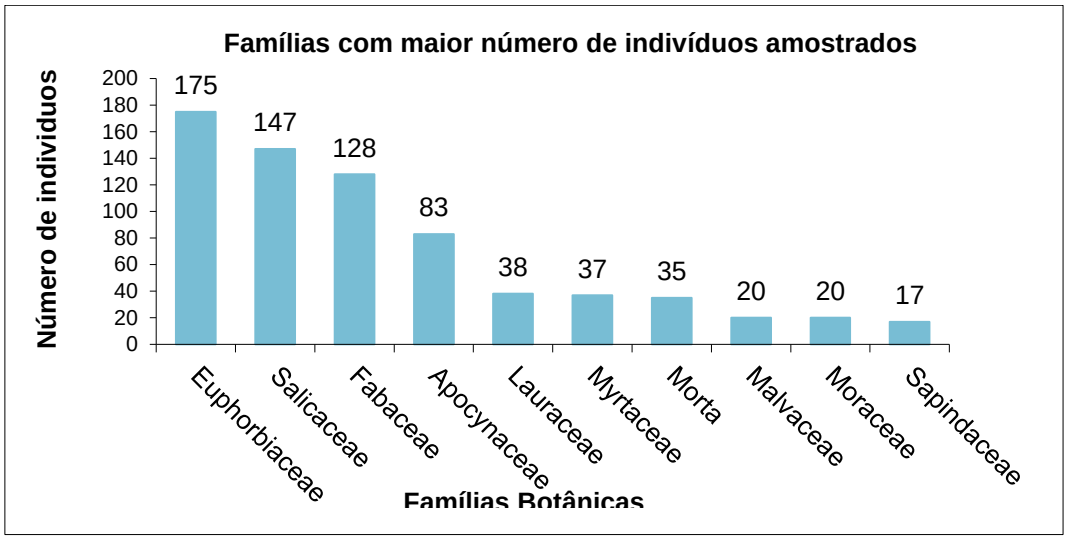


Gráfico 8-233: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na ADA.

Quanto ao número de espécies por família, a Fabaceae obteve resultados mais significantes com 09 espécies na sua composição, seguido por Euphorbiaceae e Myrtaceae e com 07 espécies, na sequência tem-se as famílias Lauraceae, Meliaceae, Moraceae, Rutaceae e Sapindaceae com 03 espécies cada e Apocynaceae com 02 espécies. As demais famílias são compostas por apenas uma espécie, como demostra o gráfico a seguir.

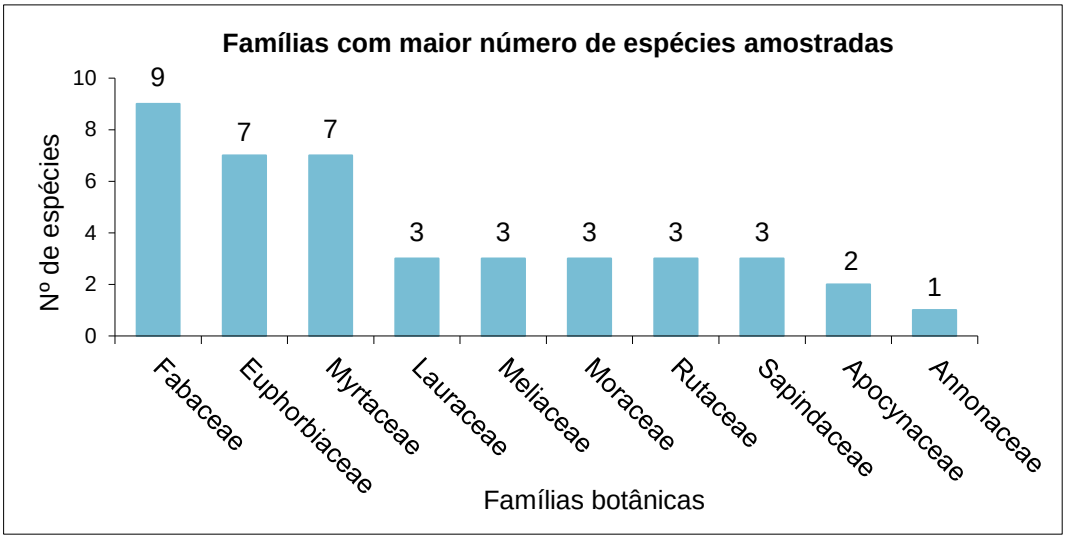


Gráfico 8-234: Famílias com maior número de espécies amostradas na ADA.

8.2.2.1.4.1.3.1 Estrutura horizontal

Na tabela a seguir estão apresentados os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da vegetação presente na ADA, na ordem crescente para o parâmetro IVI (%).

Tabela 8-112: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na ADA.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
Casearia decandra	100	7,93	204	18,87	2,19	10,58	14,72	12,46
Alchornea glandulosa	78	6,17	61	5,65	3,88	18,77	12,21	10,20
Sapium glandulatum	67	5,29	139	12,84	2,31	11,15	11,99	9,76
Tabernaemontana catharinensis	39	3,08	115	10,65	1,10	5,33	7,99	6,36
Morta	78	6,17	49	4,49	0,74	3,59	4,04	4,75
Dalbergia frutescens	50	3,96	28	2,57	1,11	5,38	3,98	3,97
Luehea divaricata	33	2,64	36	3,34	0,91	4,40	3,87	3,46
Nectandra megapotamica	61	4,85	46	4,24	0,62	2,98	3,61	4,02
Campomanesia xanthocarpa	39	3,08	32	2,95	0,87	4,21	3,58	3,42
Myrocarpus frondosus	44	3,52	39	3,59	0,69	3,32	3,46	3,48
Machaerium paraguariense	33	2,64	28	2,57	0,86	4,14	3,35	3,12
Machaerium stipitatum	33	2,64	31	2,82	0,23	1,09	1,96	2,19
Bauhinia forficata	33	2,64	21	1,93	0,35	1,69	1,81	2,09
Sebastiania commersoniana	50	3,96	15	1,41	0,44	2,11	1,76	2,50
Parapiptadenia rigida	33	2,64	17	1,54	0,35	1,68	1,61	1,96
Nectandra lanceolata	33	2,64	13	1,16	0,38	1,81	1,48	1,87
Annona sylvatica	33	2,64	13	1,16	0,37	1,80	1,48	1,87
Sorocea bonplandii	22	1,76	8	0,77	0,31	1,48	1,12	1,34
Patagonula americana	6	0,44	19	1,80	0,07	0,34	1,07	0,86
Allophylus edulis	33	2,64	17	1,54	0,09	0,44	0,99	1,54
Cupania vernalis	22	1,76	14	1,28	0,14	0,68	0,98	1,24
Trichilia catigua	17	1,32	4	0,39	0,31	1,50	0,94	1,07
Zanthoxylum rhoifolium	11	0,88	3	0,26	0,31	1,52	0,89	0,89
Jacaranda micrantha	6	0,44	4	0,39	0,24	1,18	0,78	0,67
Alchornea triplinervia	17	1,32	6	0,51	0,19	0,90	0,71	0,91
Rudgea sp.	6	0,44	13	1,16	0,04	0,21	0,68	0,60
Matayba elaeagnoides	11	0,88	7	0,64	0,14	0,66	0,65	0,73
Mimosa bimucronata	22	1,76	11	1,03	0,05	0,24	0,63	1,01

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
Trichilia claussenii	11	0,88	6	0,51	0,14	0,65	0,58	0,68
Erythroxylum deciduum	22	1,76	6	0,51	0,11	0,55	0,53	0,94
Ficus luschnathiana	11	0,88	7	0,64	0,05	0,26	0,45	0,60
Cecropia pachystachya	17	1,32	6	0,51	0,07	0,36	0,43	0,73
Sloanea sp.	17	1,32	4	0,39	0,10	0,47	0,43	0,73
Actinostemon concolor	17	1,32	7	0,64	0,04	0,20	0,42	0,72
Prunus myrtifolia	11	0,88	4	0,39	0,09	0,45	0,42	0,57
Eugenia uniflora	11	0,88	4	0,39	0,09	0,43	0,41	0,57
Campomanesia guazumifolia	6	0,44	4	0,39	0,08	0,40	0,39	0,41
Eugenia pyriformis	6	0,44	6	0,51	0,05	0,26	0,38	0,40
Solanum mauritianum	17	1,32	4	0,39	0,07	0,33	0,36	0,68
Maclura tinctoria	6	0,44	1	0,13	0,12	0,59	0,36	0,39
Zanthoxylum kleinii	6	0,44	4	0,39	0,06	0,29	0,34	0,37
Sebastiania brasiliensis	6	0,44	1	0,13	0,10	0,48	0,31	0,35
Erythrina sp.	11	0,88	3	0,26	0,05	0,26	0,26	0,47
Cabralea canjerana	6	0,44	4	0,39	0,01	0,04	0,21	0,29
Clethra scabra	6	0,44	3	0,26	0,02	0,09	0,17	0,26
Myrsine sp.	6	0,44	1	0,13	0,03	0,17	0,15	0,25
Inga vera	6	0,44	1	0,13	0,03	0,16	0,15	0,24
Sebastiania sp.	6	0,44	3	0,26	0,01	0,02	0,14	0,24
Ocotea puberula	6	0,44	1	0,13	0,02	0,08	0,10	0,22
Zanthoxylum fagara	6	0,44	1	0,13	0,01	0,07	0,10	0,21
Miconia sp.	6	0,44	1	0,13	0,01	0,05	0,09	0,21
Syagrus romanzoffiana	6	0,44	1	0,13	0,01	0,04	0,09	0,20
Strychnos brasiliensis	6	0,44	1	0,13	0,01	0,04	0,09	0,20
Trema micrantha	6	0,44	1	0,13	0,01	0,03	0,08	0,20
Myrciaria cauliflora	6	0,44	1	0,13	0,00	0,02	0,07	0,20
Calyptranthes sp.	6	0,44	1	0,13	0,00	0,02	0,07	0,19
Myrcia sp.	6	0,44	1	0,13	0,00	0,01	0,07	0,19
Total	**1261**	**100**	**1082**	**100**	**20,68**	**100**	**100**	**100**

8.2.2.1.4.1.3.1.1 Densidade

Conforme os parâmetros fitossociológicos apresentados acima, a densidade absoluta da vegetação estudada foi de 1082 árvores/ha. O maior valor para a densidade absoluta foi encontrado para a espécie *Casearia decandra*, sendo de 204 árvores/ha. Em seguida, a espécie com maior densidade foi *Sapium glandulatum*, com 139 árvores/ha, seguida por *Tabernaemontana catharinensis* com 115 árvores/ha e *Alchornea glandulosa* com 61 árvores/ha. Indivíduos mortos totalizaram 49 árvores/ha, enquanto *Dalbergia frutescens* apresentou 46 árvores/ha, *Nectandra megapotamica* 39 árvores/ha, *Campomanesia xanthocarpa* 36 árvores/ha, *Myrocarpus frondosus* 32 árvores/ha e *Bauhinia forficata* 31 árvores/ha. As demais espécies apresentaram valores para a densidade absoluta iguais ou inferiores a 28 árvores/ha.

8.2.2.1.4.1.3.1.2 Dominância

Quando avaliamos a dominância absoluta, verificamos que o valor para este parâmetro foi de 20,68 m²/ha. A espécie Alchornea glandulosa apresentou o maior valor para este parâmetro, sendo de 3,88 m²/ha. Em seguida, destacam-se *Sapium glandulatum* com 2,31 m²/ha, *Casearia decandra* com 2,19 m²/ha, *Luehea divaricata* com 1,11 m²/ha, *Tabernaemontana catharinensis* com 1,10 m²/ha, *Campomanesia xanthocarpa* com 0,91 m²/ha, *Myrocarpus frondosus* com 0,87 m²/ha e *Machaerium paraguariense* com 0,86 m²/ha. Os indivíduos mortos apresentaram 0,74 m²/ha e *Nectandra megapotamica* com 0,69 m²/ha. As demais espécies apresentaram valor para a dominância absoluta igual ou inferior a 0,62 m²/ha.

8.2.2.1.4.1.3.1.3 Frequência

A espécie *Casearia decandra* e indivíduos mortos apresentaram a maior frequência absoluta na área em estudo, sendo encontrada em 100% das amostras. Em sequência para o parâmetro, destaca-se as espécies *Alchornea glandulos* e individuos mortos encontradas em 78% das amostras, *Sapium glandulatum* em 67% das amostras, *Dalbergia frutescens* encontradas em 61% das amostras, em seguida *Luehea divaricata* e *Machaerium stipitatum* encontradas em 50% das unidades amostrais. As demais espécies apresentaram valores de frequência igual ou inferior a 44%.

8.2.2.1.4.1.3.1.4 IVI (%)

As espécies que tiveram os maiores valores de importância no remanescente florestal estudado foram: *Casearia decandra* (IVI%: 12,46), *Alchornea glandulosa* (IVI%: 10,20), *Sapium glandulatum* (IVI%: 9,76), *Tabernaemontana catharinensis* (IVI%: 6,36), indivíduos mortos (IVI%: 4,75), *Dalbergia frutescens* (IVI%: 4,02), *Luehea divaricata* (IVI%: 3,97) e *Nectandra megapotamica* (IVI%: 3,48). As demais espécies apresentaram valores inferiores a 3,46 % para o Índice de Valor de Importância.

8.2.2.1.4.1.3.1.5 IVC (%)

As espécies que tiveram os maiores valores de cobertura para a vegetação em estudo foram : *Casearia decandra* (IVC%: 14,72), *Alchornea glandulosa* (IVC%: 12,21), *Sapium glandulatum* (IVC%: 11,99), *Tabernaemontana catharinensis* (IVC%: 7,99), indivíduos mortos (IVC%: 4,04), *Luehea divaricata* (IVC%: 3,98), *Campomanesia xanthocarpa* (IVC%: 3,87) e *Dalbergia frutescens* (IVC%: 3,61). demais espécies apresentaram valores inferiores a 3,58% para o Índice de Valor de Cobertura.

8.2.2.1.4.1.3.1.6 Diâmetro e altura

Com relação ao diâmetro das árvores, foram definidas nove classes diamétricas para as árvores do estudo. Conforme dados apresentados no gráfico a seguir a classe (5,1 – 10 cm) apresenta maior representatividade.

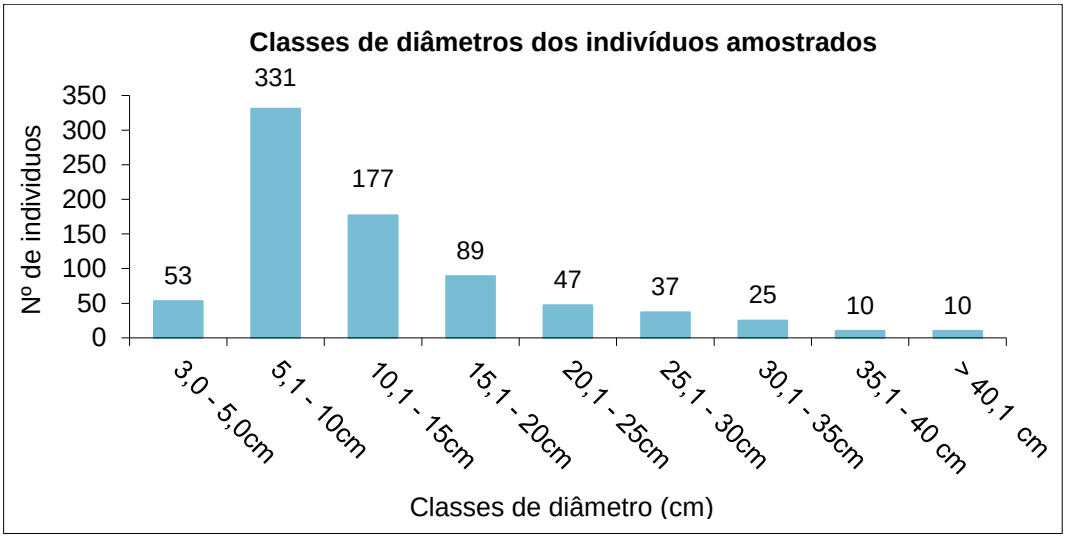


Gráfico 8-235: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na ADA.

Para a classificação dos indivíduos em relação a sua altura, foram divididos em quatro classes, conforme pode ser visualizado no gráfico, onde a segunda classe de alturas é a mais representativa da amostra, que leva 571 Indivíduos arbóreos com alturas variando de 4,1 a 8 metros.

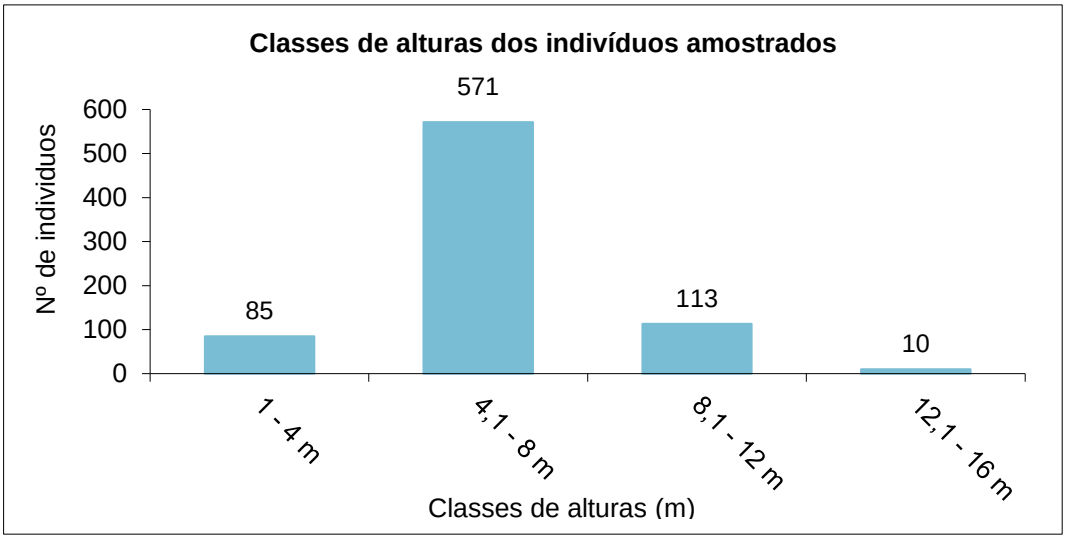


Gráfico 8-236: Classes de altura dos indivíduos amostrados na ADA.

8.2.2.1.4.1.3.2 Índices de diversidade

O Índice de Shannon-Wiene apresentou um valor de 3,06 nats/ind, indicando que a comunidade arbórea amostrada apresenta uma alta diversidade.

O índice de Equabilidade de Pielou apresentou um valor de 0,76, expressando uma distribuição uniforme de indivíduos dentro das espécies, indicando que existe pouca concentração de abundância em espécies dominantes.

8.2.2.1.5 Estágio sucessional

Para definição das fases da sucessão da vegetação, foram utilizados os parâmetros estabelecidos na resolução do CONAMA nº 002/1994, a qual define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária do Bioma Mata Atlântica para o Estado do Paraná. Tendo em vista que a resolução CONAMA nº 002/1994 tem como critério a amostragem dos indivíduos arbóreos com circunferência mínima de 20 cm, foram calculados os parâmetros para classificação de estágio considerando apenas os indivíduos com dimensões superiores a este parâmetro.

As tabelas a seguir apresentam os resultados observados nos remanescentes florestais amostrados na área de influência do empreendimento.

Tabela 8-113: Classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994.

Parâmetros	Parcelas								
	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Nº de estratos	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Nº de espécies	17	09	10	14	10	09	11	09	13
Área basal (m²/ha)	26,60	21,22	25,25	17,03	19,66	18,02	15,82	28,03	16,73
Altura média (m)	6,88	7,52	8,38	7,79	6,43	6,11	6,52	8,43	5,71
Media Amplitude diamétrica (cm)	14,84	11,20	16,60	14,83	16,45	12,04	13,02	18,00	13,75
Distribuição diamétrica (cm)	6,37-52,52	6,37-28,28	6,37-44,60	6,37-38,20	6,37-35,97	7,00-33,42	6,68-24,51	6,37-39,79	6,37-33,42
Amplitude de altura	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena
Epífitas	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Poucas	Raras	Raras
Lianas herbáceas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Lianas lenhosas	Presente	Presente	Raras	Presente	Raras	Raras	Raras	Raras	Presente
Gramíneas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Classificação Geral	**Médio**	**Médio**	**Médio**	**Médio**	**Inic./médio**	**Inic./médio**	**Médio**	**Médio**	**Médio**

Parâmetros	Parcelas								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nº de estratos	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Nº de espécies	11	13	11	09	13	05	10	12	8
Área basal (m²/ha)	19,22	23,88	21,13	12,97	20,70	18,90	19,54	13,92	14,16
Altura média (m)	7,17	6,79	6,33	7,09	6,36	7,07	7,37	6,17	6,84
Media Amplitude diamétrica (cm)	14,98	15,54	17,05	15,58	16,22	12,80	16,37	13,86	16,18
Distribuição diamétrica (cm)	6,37-38,20	6,37-34,38	6,68-35,65	7-35,65	6,37-58,89	6,37-35,01	7,00-47,75	6,37-55,39	6,68-47,75
Amplitude de altura	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena	Pequena
Epífitas	Poucas	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras	Raras
Lianas herbáceas	Abundante	Abundante	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Lianas lenhosas	Raras	Presente	Raras	Presente	Presente	Presente	Raras	Poucas	Poucas
Gramíneas	Poucas	Poucas	Abundante	Poucas	Abundante	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas
Classificação Geral	**Médio**	**Médio**	**Médio**	**Inic./médio**	**Médio**	**Inic./médio**	**Inic./médio**	**Médio**	**Inic./médio**

A vegetação encontrada na região está alterada em relação à sua composição original. Das unidades amostrais instaladas, 06 encontram-se em estágio inicial de transição para médio, enquanto as demais 12 estão em estágio médio de regeneração secundária. Além dos parâmetros avaliados, constatou-se durante o levantamento que a ocorrência de serrapilheira é descontínua, variando em espessura e pouco decomposta, e o dossel varia de aberto a fechado nas áreas avaliadas.

As unidades amostrais que mostram transição do estágio sucessional inicial para o médio, localizadas na margem esquerda do lago da PCH Paranhos, exibem uma notável densidade da espécie *Tabernaemontana catharinensis*. Essa predominância sugere um estágio sucessional inicial na área em questão, uma vez que as espécies pioneiras ou colonizadoras, como a *Tabernaemontana catharinensis*, são frequentemente as primeiras a se estabelecerem em áreas recentemente afetadas ou perturbadas. Essa espécie é nativa da Mata Atlântica e desempenha um papel importante na sucessão ecológica, ajudando a preparar o terreno para o estabelecimento de outras espécies vegetais

Por outro lado, as demais unidades amostrais presentes na margem esquerda indicam uma floresta com uma grande densidade de *Casearia decandra* e *Alchornea glandulosa*, sugerindo um estágio sucessional intermediário. Essas espécies são frequentemente associadas a estágios médios de regeneração secundária em processos de sucessão ecológica. São características de ambientes em regeneração, onde a vegetação está se recuperando após perturbações. Ambas são consideradas espécies pioneiras secundária. Seu aumento de densidade indica um avanço na sucessão ecológica, com a comunidade vegetal se aproximando de estágios mais maduros e diversificados.

As unidades amostrais 01 e 03 apresentaram uma distribuição diamétrica característica de estágio avançado. No entanto, esse padrão pode ser questionado, uma vez que na unidade amostral 03 foram encontrados três indivíduos com dap maior que 40,00 cm, enquanto na unidade amostral 01 apenas um indivíduo apresenta dap maior que 40,00 cm. Por esse motivo, embora a distribuição diamétrica aumente, isso não se deve necessariamente à presença de uma grande quantidade de árvores grandes. Na verdade, a maioria dos indivíduos apresenta DAP pequenos.

No geral as unidades amostrais da margem direita do lago da PCH Paranhos que se encaixam transição do estágio sucessional inicial para médio

apresentam uma baixa diversidade de espécies, a unidade amostral 15 exibe uma dominância da espécie *Sapium glandulatum*, indicando um estágio sucessional inicial a intermediário. Essa espécie pioneira é conhecida por colonizar áreas abertas ou perturbadas e é frequentemente encontrada em estágios iniciais de regeneração de vegetação após distúrbios naturais ou antropogênicos. Além disso, as unidades amostrais 13, 16 e 18 também demonstram uma área basal inferior e um baixo número de espécies, o que corrobora a ideia de uma transição de sucessão ecológica nessas áreas. Essas características sugerem que a regeneração da vegetação ao redor do lago está em curso, com áreas apresentando características típicas de estágios iniciais de sucessão em transição para estágios intermediários e outras estabelecidas no estágio médio.

Assim como descrito para a margem esquerda, na margem direita, as unidades amostrais que apresentam uma distribuição diamétrica ampla podem ser desconsideradas como estágio avançado, pois cada unidade apresenta no máximo apenas dois indivíduos com dap maior que 40 cm. Isso sugere que a região ainda está em transição entre estágios ou em estágio intermediário de sucessão ecológica, pois a presença de árvores com diâmetro relativamente pequeno indica um processo contínuo de crescimento e desenvolvimento da comunidade vegetal, ao invés de uma floresta madura, onde seria esperado encontrar uma maior quantidade de árvores com diâmetros maiores.

A grande quantidade de trepadeiras lenhosas presentes em algumas unidades amostrais sugere que o processo de regeneração do fragmento florestal está ocorrendo. No entanto, esse indicativo de estágio avançado pode ser descartado, pois essa abundância pode indicar distúrbios recentes, como foi verificado em campo. Na maior parte da área, o fragmento está fragmentado, com espaços abertos para a colonização das trepadeiras lenhosas. Isso sugere que a regeneração está em estágio inicial ou médio, com a presença dessas trepadeiras sendo uma resposta à perturbação e à abertura de novos nichos ecológicos.

8.2.2.2 Estimativa de Supressão vegetal

A área estimada de supressão de vegetação florestal nativa de 40,85 ha foi obtida através da sobreposição das áreas do projeto com as áreas mapeadas e

classificadas quanto a esta categoria de uso do solo, conforme pode ser visualizado na figura a seguir.

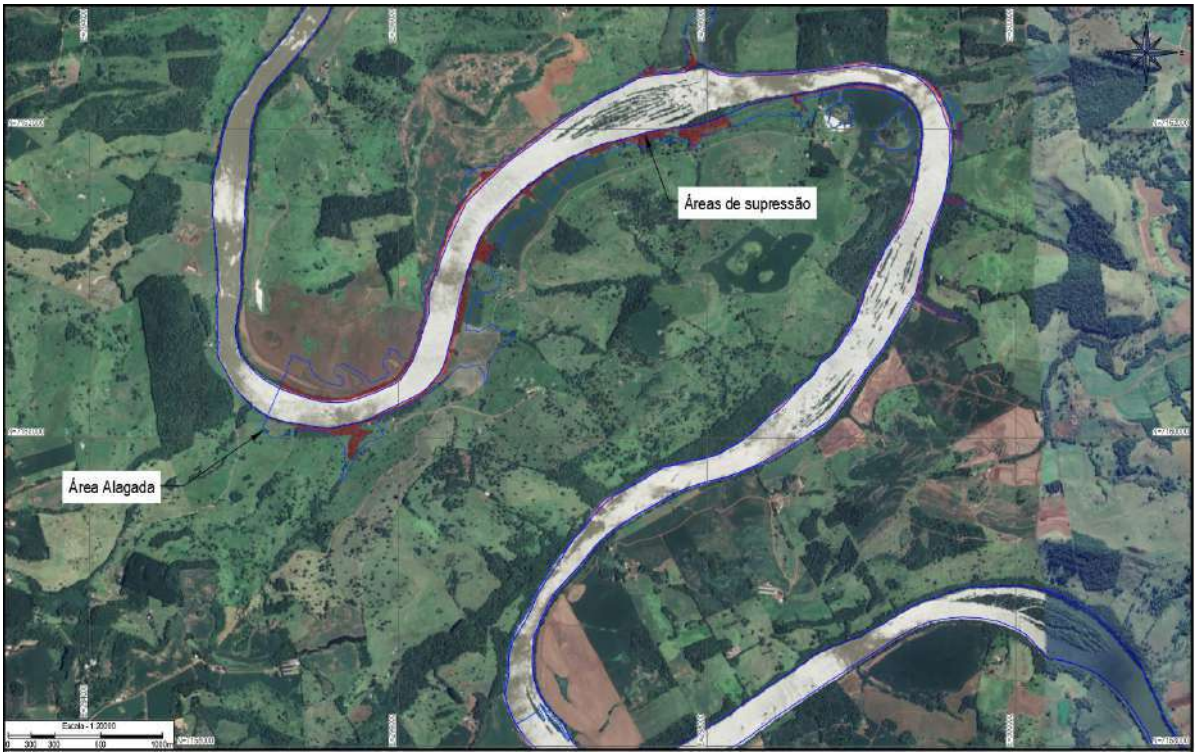


Figura 8-146: Mapa da área de supressão da PCH Paranhos Montante.

O mapa de localização da área de supressão pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.4, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

8.2.2.2.1 Variáveis dendrométricas mensuradas

A dendrometria como parte da ciência da mensuração florestal trata então fundamentalmente com a determinação ou estimação das variáveis dendrométricas (diâmetros, alturas, forma da árvore e etc.) em árvores em pé ou abatidas, de seus produtos, e da determinação da taxa de crescimento. Mede então, a árvore como um todo ou suas partes diferenciáveis no aspecto tecnológico (ENCINAS et al., 2002).

Na área de intervenção da PCH Paranhos Montante foram mensuradas as variáveis dendrometrias (cap, e altura) de forma direta e indireta, respectivamente e estimada a área basal e dap de cada indivíduo mensurado. Na tabela abaixo são apresentadas as variáveis dendrométricas para cada espécie encontrada na ADA.

Tabela 8-114: Variáveis dendrométricas das espécies nativas amostradas na área de intervenção.

Nome Científico	DAP Médio (cm)	Altura total Média (m)	Área Basal (m²/ha)	Indivíduos/ha
Sebastiania sp.	4,77	3,00	0,0051	2
Luehea divaricata	19,24	7,35	1,1138	20
Parapiptadenia rigida	*13,21*	6,83	0,3480	12
Annona sylvatica	17,58	8,11	0,3719	9
Sebastiania commersoniana	13,28	6,33	0,3493	15
Myrocarpus frondosus	17,17	8,65	0,8713	23
Matayba elaeagnoides	10,66	6,75	0,0737	4
Cupania vernalis	21,54	6,67	0,3094	3
Myrcia sp.	4,14	4,00	0,0019	1
Nectandra lanceolata	15,95	7,00	0,3751	9
Nectandra megapotamica	12,54	7,39	0,6875	28
Ocotea puberula	12,41	6,00	0,0168	1
Cabralea canjerana	4,77	5,00	0,0075	3
Myrsine sp.	17,83	6,00	0,0347	1
Clethra scabra	9,07	5,00	0,0180	2
Jacaranda micrantha	19,26	9,00	0,1861	4
Trichilia catigua	7,16	4,88	0,0489	8
Trichilia claussenii	15,07	7,00	0,0973	3
Sorocea bonplandii	7,93	5,83	0,0908	12
Erythroxylum deciduum	8,09	4,80	0,0413	5
Zanthoxylum fagara	11,46	10,00	0,0143	1
Erythrina sp.	30,24	9,00	0,0997	1
Cecropia pachystachya	13,69	5,67	0,0688	3
Strychnos brasiliensis	8,91	5,00	0,0087	1
Ficus luschnathiana	16,00	9,25	0,1353	4
Solanum mauritianum	15,28	6,00	0,0820	3
Trema micrantha	7,00	6,00	0,0053	1
Campomanesia xanthocarpa	15,44	8,08	0,9094	26
Casearia decandra	10,31	6,04	2,1883	147
Patagonula americana	17,72	8,50	0,3056	6
Calyptranthes sp.	5,41	5,00	0,0032	1
Inga vera	17,51	10,00	0,0334	1
Myrciaria cauliflora	5,73	6,00	0,0036	1
Tabernaemontana catharinensis	10,24	6,19	1,1035	83
Syagrus romanzoffiana	9,23	4,00	0,0093	1
Actinostemon concolor	6,44	5,11	0,0431	9
Sloanea sp.	25,25	8,33	0,2433	3
Sapium glandulatum	12,84	6,32	2,3070	100
Sebastiania brasiliensis	12,52	6,33	0,0607	3
Zanthoxylum rhoifolium	12,25	6,25	0,1146	4
Zanthoxylum kleinii	33,42	9,00	0,1219	1
Mimosa bimucronata	14,51	6,00	0,1364	5
Morta	12,50	4,79	0,7421	35
Bauhinia forficata	9,36	7,23	0,2265	22
Prunus myrtifolia	9,10	6,40	0,0545	5
Eugenia uniflora	13,05	6,67	0,0924	3
Miconia sp.	9,55	6,00	0,0099	1
Dalbergia frutescens	11,48	6,64	0,6161	33
Machaerium stipitatum	17,16	6,64	0,4374	11
Machaerium paraguariense	18,14	8,10	0,8561	20
Campomanesia guazumifolia	14,11	5,67	0,0897	3
Maclura tinctoria	10,35	6,50	0,0530	4
Alchornea triplinervia	35,81	8,50	0,3143	2
Alchornea glandulosa	25,94	9,25	3,8830	44
Eugenia pyriformis	15,76	6,50	0,0542	2

Nome Científico	DAP Médio (cm)	Altura total Média (m)	Área Basal (m²/ha)	Indivíduos/ha
Allophylus edulis	10,15	5,40	0,1405	10
Rudgea sp.	6,66	5,07	0,0697	14
Total	**13,11**	**6,64**	**20,6849**	**1082**

Como pode ser observado na tabela acima a altura total média foi de 6,64 m e o dap médio foi de 13,11 cm. No total foram estimados 1082 indivíduos/ha de espécies nativas correspondendo a 20,2849 m²/ha de área basal, incluindo os indivíduos mortos.

8.2.2.2.2 Estatísticas do inventário

Intensidade amostral

A adequação da amostra foi analisada com base no limite máximo de erro. Para a avaliação volumétrica do inventário, foi estabelecido um limite máximo de erro de 20%, com um nível de confiança de 90% (estimativa de confiança). A amostragem resultou em um erro de 11,92%, mantendo-se dentro do limite máximo de erro permitido. Os resultados da análise estatística do inventário florestal são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 8-115: Parâmetros estatísticos.

Parâmetros	Resultados
Média dos volumes (m³)	3,1917
Variância dos volumes (m³/parcela) ²	0,8770
Desvio padrão dos volumes (m³/parcela)	0,9365
Coeficiente de Variação (%)	29,34
Erro de amostragem absoluto (m³/parcela)	0,38
Erro de amostragem relativo (%)	11,92
Intervalo de confiança para a média	2,81 <= X <= 3,57
Intervalo de confiança para a população	2870,82 <= X <= 3648,16
Número ideal de amostras	06
Número real de amostras	18

8.2.2.2.3 Análise volumétrica

Volume total

O volume de madeira foi calculado para todos os indivíduos, os que apresentaram um dap maior ou igual a 25 cm foram classificados com potencial para serem usados em serraria. Na tabela abaixo, podemos observar os valores de volume para cada espécie amostrada na área total de intervenção.

Tabela 8-116: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção.

Nome Científico	Volume total m³/ha	Volume tora m³/ha	Volume lenha m³/ha
Sebastiania sp.	0,0068	**	0,0068
Luehea divaricata	4,4276	1,5897	2,8379
Parapiptadenia rigida	1,4102	0,4514	0,9589
Annona sylvatica	1,5206	0,5435	0,9771
Sebastiania commersoniana	1,1883	0,1611	1,0271
Myrocarpus frondosus	3,8019	**	0,0068
Matayba elaeagnoides	0,2865	1,5897	2,8379
Cupania vernalis	1,5077	0,4514	0,9589
Myrcia sp.	0,0034	0,5435	0,9771
Nectandra lanceolata	1,5164	0,1611	1,0271
Nectandra megapotamica	2,7738	0,8721	2,9298
Ocotea puberula	0,0454	**	0,2865
Cabralea canjerana	0,0167	0,8124	0,6953
Myrsine sp.	0,0936	**	0,0034
Clethra scabra	0,0407	0,7368	0,7795
Jacaranda micrantha	0,8283	0,5440	2,2298
Trichilia catigua	0,1126	**	0,0454
Trichilia claussenii	0,3317	**	0,0167
Sorocea bonplandii	0,2671	**	0,0936
Erythroxylum deciduum	0,1162	**	0,0407
Zanthoxylum fagara	0,0645	0,3155	0,5127
Erythrina sp.	0,4040	**	0,1126
Cecropia pachystachya	0,1828	**	0,3317
Strychnos brasiliensis	0,0195	**	0,2671
Ficus luschnathiana	0,6643	**	0,1162
Solanum mauritianum	0,2342	**	0,0645
Trema micrantha	0,0144	0,2244	0,1795
Campomanesia xanthocarpa	3,9482	**	0,1828
Casearia decandra	7,1096	**	0,0195
Patagonula americana	1,5162	0,1129	0,5513
Calyptranthes sp.	0,0072	**	0,2342
Inga vera	0,1505	**	0,0144
Myrciaria cauliflora	0,0097	1,2278	2,7204
Tabernaemontana catharinensis	3,2843	1,0263	6,0833
Syagrus romanzoffiana	0,0167	0,4601	1,0562
Actinostemon concolor	0,1012	**	0,0072
Sloanea sp.	1,1366	**	0,1505
Sapium glandulatum	7,7501	**	0,0097
Sebastiania brasiliensis	0,1837	**	3,2843
Zanthoxylum rhoifolium	0,3538	**	0,0167
Zanthoxylum kleinii	0,4935	**	0,1012
Mimosa bimucronata	0,4072	0,3886	0,7480
Morta	1,9609	1,4941	6,2559
Bauhinia forficata	0,7549	0,0000	0,1837
Prunus myrtifolia	0,1998	0,1833	0,1704
Eugenia uniflora	0,3638	0,2742	0,2193
Miconia sp.	0,0269	**	0,4072
Dalbergia frutescens	2,1076	**	1,9609
Machaerium stipitatum	1,5565	**	0,7549
Machaerium paraguariense	3,5641	**	0,1998
Campomanesia guazumifolia	0,3206	0,2311	0,1327
Maclura tinctoria	0,1630	**	0,0269
Alchornea triplinervia	1,3346	0,4351	1,6724
Alchornea glandulosa	18,3525	0,4103	1,1462
Eugenia pyriformis	0,1593	0,9709	2,5933
Allophylus edulis	0,4139	0,0955	0,2251

Nome Científico	Volume total m³/ha	Volume tora m³/ha	Volume lenha m³/ha
Rudgea sp.	0,1660	**	0,1630
Total	**79,7917**	**22,1316**	**57,6601**

Conforme exposto na a cima, o total de madeira é de 79,7917 m³/ha, nota-se que 22,1316 m³/ha da madeira que será cortada, possui potencial para ser utilizado em serraria, já o restante, com um valor econômico menor, pode ser utilizado como fonte de calor, 57,6601 m³/ha, que pode ser utilizado como lenha. Na tabela abaixo podemos observar o resumo dos volumes obtidos na área inventariada, extrapolado par área total.

Tabela 8-117: Volumes obtido da área.

Parâmetros	Área amostral m³/0,72ha	Estimativa população m³/40,85 ha
Volume lenha	41,5153	2355,4159
Volume serraria	15,9347	904,0754
Volume total	57,4500	3259,4913

O mapa do uso e ocupação da ADA com o quantitativo de supressão de vegetação pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.8, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

Análises – Flora

Comparação de dados: As famílias mais ricas foram Fabaceae, Myrtaceae e Euphorbiaceae tanto na ADA quanto na AID do empreendimento. Embora não nessa ordem, essas mesmas famílias se destacam como as mais ricas em FES e FOM de outras regiões do estado do Paraná (VIANI et al. 2011) e também na Mata Atlântica como um todo (sensu lato) (STEHMANN et al. 2009).

A espécie *Casearia decandra* destacou-se como a mais proeminente na amostragem realizada na ADA, apresentando os maiores valores de densidade (204 ind./ha), frequência em 100% da amostra e ocupando a segunda posição em dominância (2,19 m²/ha). Esses resultados representam uma densidade relativa de 18,87% e uma dominância relativa de 10,58%. No contexto da AID, a espécie ocupa a segunda posição em termos de Índice de Valor de Importância (IVI), estando presente em 90% das amostras, com uma densidade relativa de 19,01%. Além disso,

ela está entre as cinco espécies com maior dominância na área, representando 7,33% desse aspecto. Um estudo realizado por Silva et al. (2018) destaca a presença significativa de *Casearia decandra* em áreas de transição entre a floresta mista e a estacional semidecidual no Paraná.

Além disso, as espécies *Alchornea glandulosa*, *Sapium glandulatum* e *Tabernaemontana catharinensis* destacaram-se com o maior IVI na ADA, representando juntas 23,61% das espécies amostradas. Na AID além da espécie Casearia decandra, o destaque para o IVI foi para as espécies *Dalergia frutescens*, *Machaerium stipitatum* e *Machaerium paraguariense*. Na área estudada, foram encontradas tanto espécies típicas de FOM e perturbações antrópicas, influenciando na dinâmica da vegetação, dificultando a regeneração e o crescimento de algumas espécies.

Destacou-se ainda a expressividade de 49 árvores/ha mortas na ADA e 48 árvores/ha na AID. Elas ficam entre as 05 espécies de maior IVI em ambas as áreas, tendo se destacado principalmente em frequência e densidade. Esse fato refletiu características típicas da sucessão ecológica, na qual ocorre substituição de espécies pioneiras exigentes de luz por secundárias tolerantes a sombra (CHAZDON, 2016). De fato, Viani et al. (2011) já afirmaram não ser incomum o destaque estruturas dos indivíduos mortos, em se tratando de FES e/ou FOM.

Schorn e Galvão (2006), investigaram a dinâmica da regeneração de floresta atlântica e verificaram que a maior mortalidade, 5,5% do total de indivíduos, ocorreu na fase sucessional intermediária; enquanto nos estágios inicial e avançado as porcentagens não ultrapassaram 2,5%. No presente estudo, as árvores mortas atingiram 4,49% e 5,23% para ADA e AID respectivamente, do total amostrado, o que sugere uma condição de estágio médio da sucessão secundária para o fragmento estudado.

O Índice de diversidade de Shannon encontrado na ADA foi de 3,06 nats/ind. e 2,96 nats/ind na AID, valores próximos aos encontrados para outros levantamentos na região sul e sudeste. Para os trabalhos de FES e ecótono FES/FOM no Paraná, os valores de diversidade de Shannon variaram entre 3,31 e 3,9 (BIANCHINI et al., 2003; FERREIRA Jr., 2009; SOARES-SILVA et al., 1998; VIANI et al., 2011). A equabilidade expressou uma distribuição uniforme de indivíduos dentro

das espécies, indicando uma relativa quanto espécies típicas de FES, o que confirma o caráter ecotonal dessa região.

Observa-se assim a ausência das espécies *Araucaria angustifolia* e do gênero Ocotea consideradas típicas na região. A falta de tais espécies evidencia a descaracterização da vegetação, que se deve, principalmente pela presença de animais em seu interior.

A distribuição diamétrica esperada para uma floresta natural é aquela conhecida por sua forma de J-invertido. A floresta estudada apresenta essa distribuição, porém com algumas variações mais significativas no número de indivíduos por classe na AID. Essas alterações indicam intervenções na estrutura da vegetação. No geral, existe um maior número de indivíduos com menores diâmetros, o que sugere que a área pode estar passando por um processo de regeneração ou sucessão ecológica, onde as árvores de menor porte estão crescendo em maior quantidade em comparação com as de maior porte. Isso pode ser resultado da perturbação que vem correndo na área que afeta principalmente as árvores maiores.

Configuração da paisagem: De acordo com a seguir, os resultados da análise da paisagem da área de estudo demonstram que o cenário atual é composto por sete tipologias de uso e ocupação do solo: lavoura, campo, açudes, área edificada, mata nativa, acessos e calha do rio. Com a instalação do empreendimento, serão adicionadas mais seis tipologias de uso do solo: reservatório, barramento, casa de força, novos acessos, canteiro de obras e bota-fora. Essas tipologias irão modificar aproximadamente 106,30 ha da paisagem analisada, afetando as seguintes classes de uso e ocupação atuais: lavoura, campo e mata nativa. Contudo, a vegetação é a tipologia mais afetada, com a previsão de modificação de 40,85 hectares.

O mapa do uso e ocupação da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.9, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

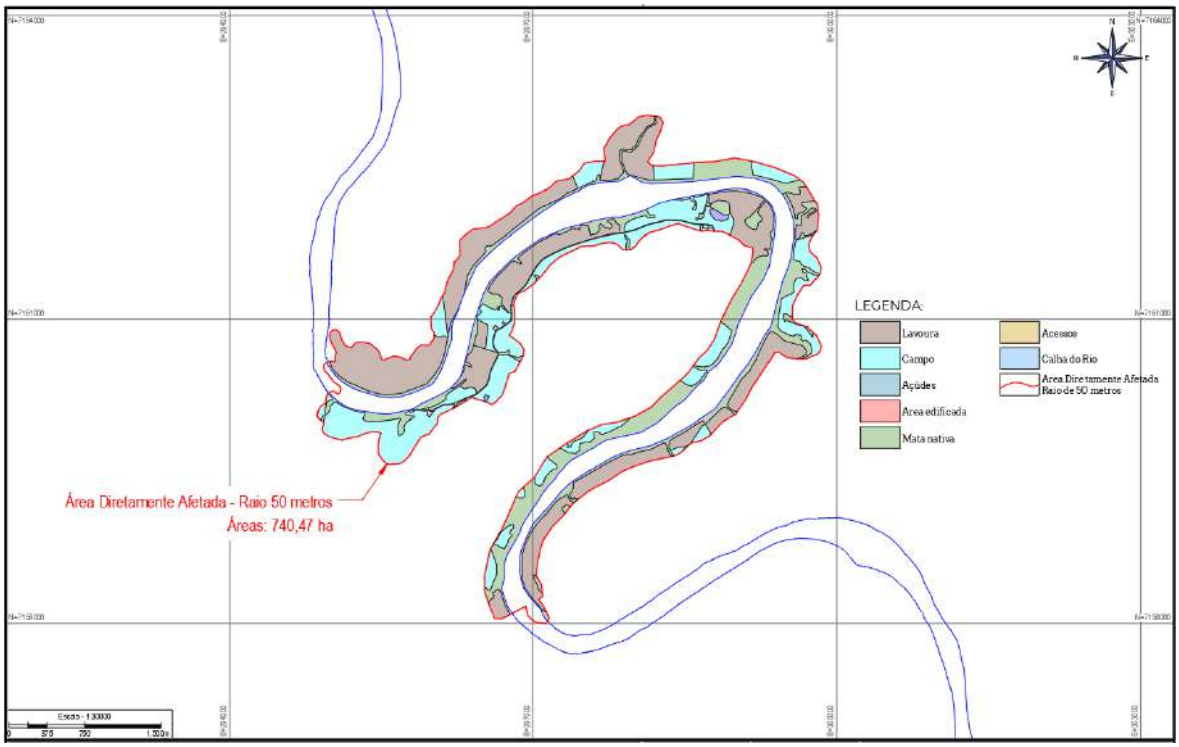


Figura 8-147: Mapa de uso e ocupação do solo da AID.

Diversidade biológica, abundância de espécies e corredores biológicos: O corte ou supressão da vegetação para a construção da PCH Paranhos Montante, concentra-se nas áreas do barramento e reservatório. Esses locais são formados por vegetação em estágio inicial e médio de regeneração natural que apresenta uma boa diversidade e abundancia de espécies. Porém, a interferência sobre a vegetação é pequena visto que a maior parte da PCH se encontra sobre áreas antropizadas de pastagem e cultivo agrícola.

Além da vegetação presente nas áreas do barramento e reservatório, é importante destacar que a diversidade e abundância de espécies na região da PCH Paranhos Montante não se limitam apenas a essas áreas diretamente afetadas pela construção. A paisagem circundante também desempenha um papel crucial na conservação da biodiversidade local. Os fragmentos de vegetação remanescentes nos arredores do empreendimento oferecem habitats importantes para uma variedade de espécies de fauna e flora. Esses fragmentos servem como corredores ecológicos que permitem a movimentação e interconexão de populações de animais e plantas, facilitando a dispersão genética e a sobrevivência a longo prazo das espécies. Além disso, a presença de áreas naturais adjacentes às atividades humanas, como pastagens e cultivos agrícolas, promove a coexistência entre espécies nativas e

atividades humanas, contribuindo para a manutenção de ecossistemas saudáveis e resilientes. Portanto, a diversidade biológica na região da PCH Paranhos Montante é sustentada não apenas pela vegetação presente nas áreas diretamente impactadas, mas também pela integridade ecológica da paisagem em seu entorno.

Cobertura vegetal nativa: *Fragmentação/ descontinuidade:* A maior parte dos fragmentos florestais que encontramos hoje na Mata Atlântica sofreu algum tipo de perturbação antrópica nos últimos quatro séculos. O resultado deste processo foi um alto índice de fragmentação e uma sequência de perturbações. As poucas exceções são áreas de acesso muito difícil e de topografia muito acentuada. A história de perturbações nos fragmentos florestais da Mata Atlântica frequentemente se estende até os dias de hoje (VIANA, 1990).

O local de implantação do empreendimento encontra-se em uma área fragmentada constituindo um mosaico, onde a vegetação nativa apresenta diferentes formas e tamanhos, e o elemento dominante da paisagem passa a ser a agropecuária. A instalação da PCH Paranhos Montante não implicará numa perda preocupante da diversidade animal e vegetal visto que a vegetação nas proximidades será preservada.

Isolamento: O grau de isolamento de um fragmento pode afetar o influxo de animais, pólen e sementes e, portanto, a diversidade biológica e a dinâmica das populações de plantas e animais. O grau de isolamento de um fragmento pode ser definido pela média das distâncias até os seus vizinhos mais próximos (FORMAN; GODRON, 1986).

No local de implantação do empreendimento a distância entre os fragmentos é pequena facilitando a migração da fauna e flora entre fragmentos. Além de apresentar nas proximidades corredores de mata ciliar que ligam um fragmento ao outro.

Variabilidade genética, feito de borda e equilíbrio ecológico: A supressão da vegetação para a construção da PCH Paranhos pode provocar uma significativa redução na variabilidade genética da flora local, mesmo que a área não fique altamente fragmentada. A remoção de grandes áreas de mata nativa pode levar à perda de diversas espécies vegetais e, consequentemente, à diminuição da variabilidade genética entre as populações remanescentes. Além disso, o efeito de

borda, que ocorre quando áreas previamente contínuas de vegetação são divididas, pode alterar microclimas e aumentar a vulnerabilidade das espécies a pragas e doenças, agravando a perda de diversidade genética.

A menor diversidade genética pode reduzir a capacidade das plantas de adaptarem-se a mudanças ambientais e resistirem a pragas e doenças, comprometendo a resiliência ecológica do ecossistema. Além disso, a interrupção de processos naturais de dispersão de sementes e polinização pode limitar o fluxo gênico entre populações, exacerbando a perda de diversidade genética e impactando negativamente a flora a longo prazo.

No entanto, a reconstrução da Área de Preservação Permanente (APP) ao redor do reservatório pode mitigar essa perda. A revegetação com espécies nativas pode promover a recuperação da conectividade entre fragmentos de vegetação, facilitando o fluxo gênico e a dispersão de sementes, além de fornecer habitat para polinizadores e outros agentes dispersores, contribuindo para a recuperação da variabilidade genética da flora e a restabelecimento do equilíbrio ecológico do ecossistema.

Extinção de espécies: A supressão da vegetação para a construção da PCH Paranhos Montante pode levar à extinção de espécies locais, mesmo que nenhuma espécie ameaçada tenha sido encontrada no âmbito federal. No entanto, foram identificadas duas espécies na lista de flora ameaçada no Paraná, que são consideradas raras para o estado. Essas espécies estão classificadas nessa categoria devido à perda de habitat causada pelo desenvolvimento urbano e outras atividades humanas.

A remoção de vegetação nativa na área de construção pode agravar ainda mais essa situação, reduzindo as populações já vulneráveis e comprometendo a biodiversidade local. A reconstituição da APP e a compensação pela perda essas espécies são essenciais para evitar a extinção dessas espécies raras e manter o equilíbrio ecológico na região.

Importância ecológica da flora remanescente: Para Oliveira (2001), a conservação das "matas ciliares" constitui a condição básica para a manutenção da integridade dos processos ecológicos e hidrológicos das microbacias hidrográficas.

Segundo Lima (1989), os ambientes ripários são partes integrantes da rede de drenagem das bacias hidrográficas. Constituem sistemas que funcionam como reguladores do fluxo de água, sedimentos e nutrientes entre os terrenos mais altos da bacia hidrográfica e o ecossistema aquático, atuando como um filtro desses recursos. É um ambiente de grande importância como hábitat e fonte de alimento para a fauna aquática e terrestre, e é fundamental para o nível de qualidade da água (PEREIRA; LEITE, 1996).

Estas formações são consideradas importantes corredores para os fluxos biológicos, tanto para a fauna como para a dispersão de sementes (BERNACCI et al., 1998; OLIVEIRA, 2001).

Mapas da flora

Os mapas relacionados a flora, especificados abaixo, estão disponíveis em anexo (ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 1093).

1. Mapa da área diretamente afetada (A.D.A) _ EIA-PCH-PAM-6.1
2. Mapa da área de influência direta (AID) _ EIA-PCH-PAM-6.2
3. Mapa da área de influência indireta (AII) _EIA-PCH-PAM-6.3
4. Mapa de localização da área de supressão de vegetação_ EIA-PCH-PAM-6.4
5. Mapa de localização das unidades amostrais da flora – ADA_EIA-PCH-PAM-6.5
6. Mapa de localização das unidades amostrais da flora – AID_EIA-PCH-PAM-6.6
7. Mapa fitogeográfico do estado do Paraná_EIA-PCH-PAM-6.7
8. Mapa de uso e ocupação do soo da área diretamente afetada – raio de 50 metros com quantitativo de supressão de vegetação_EIA-PCH-PAM-6.8
9. Mapa de uso e ocupação do solo da área de influência direta – 500 metros_EIA-PCH-PAM-6.9
10. Mapa de localização das espécies ameaçadas de extinção_EIA-PCH-PAM-6.10
11. Mapa de localização da área prioritária para conservação da biodiversidade mais próximas_EIA-PCH-PAM-6.11
12. Mapa da unidade de conservação mais próxima_EIA-PCH-PAM-6.12

Prognóstico – Flora

Considerando as informações coletadas no diagnóstico ambiental do meio biótico (flora), a seguir são descritos de forma sintetizada os impactos ambientais que podem ocorrer na PCH Paranhos Montante durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

8.2.2.3 Mudança de paisagem (ambiente)

O termo "paisagem" remete a duas interpretações próximas, porém distintas. Por definição literal, paisagem traduz a ideia de vista do ambiente natural, ou seja, sem intervenção antrópica alguma. Usualmente, entretanto, o mesmo termo é utilizado para referir-se a perspectiva visual humana, seja ela antropizada ou não.

A partir da intervenção trazida pela construção PCH Paranhos Montante, a paisagem natural será modificada em escala local, principalmente nas áreas de barramento e reservatório onde será realizado a supressão de vegetação e o nível de água aumentará. Outras alterações de cunho temporário, como área de canteiro de obra e áreas de bota-fora, deverão ser recuperadas posteriormente para a integração paisagística.

Todavia, esta modificação não acarreta, necessariamente, numa perda de beleza cênica, visto que a maior parte das estruturas do empreendimento serão construídas em áreas antropizadas pelo cultivo agrícola e pastejo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-64: Avaliação do impacto da mudança de paisagem (ambiente).

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.2.4 Fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos

A implantação de parte das estruturas da PCH Paranhos Montante está inserida dentro de um fragmento florestal, portanto ao realizar a supressão para a construção dessas estruturas, a atividade irá alterar a fragmentação de habitat para as espécies raras encontradas no local. Nesse caso uma forma de minimizar o efeito é garantir o resgate para evitar a perda dos indivíduos e a compensação desses indivíduos com garantia de preservação de uma ou mais áreas.

Mesmo com as alterações na vegetação a fauna terrestre continuará com acesso aos fragmentos no entorno do empreendimento, pois a atividade não irá romper a conectividade entre os fragmentos florestais e não ocorrerá o isolamento de áreas, podendo a fauna realizar a dispersão de sementes de espécies que dependem da zoocoria. Dessa forma a interferência sob os habitats é pequena e insignificativa visto que nos arredores há grande quantidade de vegetação que serão preservadas. Além disso, as áreas de supressão deverão ser reconstituídas, melhorando a qualidade da biodiversidade local facilitando a presença da fauna terrestre, tendo por consequência a normalização da dinâmica florestal alterada. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-65: Avaliação do impacto da fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.2.5 Diminuição da abundância de espécies

A supressão da vegetação para a construção da PCH Paranhos Montante pode ter impactos significativos na abundância das espécies da flora encontradas no

local. Primeiramente, o desmatamento necessário para a instalação da infraestrutura da PCH resulta na remoção direta da vegetação existente, levando à perda de habitat e à fragmentação do ecossistema. Isso pode resultar na eliminação de micro-habitats específicos e na interrupção das interações ecológicas entre diferentes espécies vegetais, levando à diminuição da diversidade e abundância das plantas presentes.

Além disso, a construção do barramento e a alteração do curso d'água para a operação da PCH podem causar mudanças drásticas nas condições ambientais, como inundação de áreas terrestres e alterações nos níveis de umidade do solo. Essas mudanças podem criar condições desfavoráveis para muitas espécies vegetais, especialmente aquelas que são sensíveis a mudanças nas condições de umidade e disponibilidade de luz solar. Como resultado, espécies que dependem de condições específicas de habitat podem ser deslocadas ou até mesmo extintas na área afetada pela construção da PCH, levando a uma diminuição geral na abundância e diversidade da flora local.

Como medida para minimizar a perda de abundância e diversidade das espécies da flora causada pela supressão da vegetação para a construção da PCH, será realizada a compensação da área vegetal suprimida. Isso envolverá esforços para restaurar ou criar novos habitats vegetais em áreas próximas, preferencialmente em locais que possuam características semelhantes ao ambiente original.

Além da compensação da área vegetal suprimida, também será realizado a reposição das espécies florestais afetadas. Isso pode incluir a reintrodução de espécies nativas que foram removidas durante o processo de construção, bem como o monitoramento contínuo do sucesso dessas reintroduções. A reposição das espécies florestais desempenha um papel crucial na restauração ecológica da área afetada, ajudando a recuperar a diversidade e a abundância das plantas locais. Essas medidas de mitigação são essenciais para minimizar os impactos negativos da construção da PCH na flora encontrada no local e para promover a sustentabilidade ambiental a longo prazo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-66: Avaliação do impacto da diminuição da abundância de espécies.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação

Variável	Atributo
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.2.2.6 Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

As atividades necessárias durante a implantação da PCH Paranhos Montante, tais como a remoção da vegetação e solo, irão reduzir as áreas de vegetação natural afetando a área de ocorrência das espécies raras da flora regional.

Visando minimizar a perda das espécies será realizado a reposição das espécies ameaçadas de extinção identificadas na ADA do empreendimento, nos planos de recuperação de área degradada (PRAD) e recuperação das APPs. As epífitas serão resgatadas e alocadas em áreas adjacentes a obra, as mesmas serão monitoradas durante o período necessário à sua estabilização. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-67: Avaliação do impacto das alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.2.2.7 Contaminação biológica (exóticas)

A contaminação biológica é o processo de introdução e adaptação de espécies exóticas vegetais ou animais que não fazem parte naturalmente de um determinado ecossistema, mas que se naturalizam e provocam mudanças em seu

funcionamento, causando a redução da biodiversidade e mudança da paisagem original (ZILLER, 2001).

Estão presentes na AII do empreendimento *Eucalyptus* sp., *Pinus* sp., e na ADA e AID foi observado a presença de *Hovenia dulcis* e *Citrus Limonia*.

Este impacto negativo ocorrerá localmente na área de obras do empreendimento, assim como nas proximidades, durante a fase de instalação e operação. A contaminação biológica é um impacto indireto que está relacionado pela perda da cobertura vegetal e fragmentação dos habitats decorrente da supressão vegetal do empreendimento, assim como, pela facilitação ocasionada pela dispersão de propágulos através de colaboradores do empreendimento.

Como medida mitigadora é previsto a inclusão da temática de contaminação biológica em atividades e ações de educação ambiental junto aos funcionários e operários envolvidos na obra, que podem servir como facilitadores para a dispersão destas espécies, através do programa de comunicação social e educação ambiental.

Além de atividades educacionais, são previstas atividades de controle e monitoramento destas espécies em áreas a serem recuperadas pelo empreendimento, sendo elas áreas degradadas decorrentes da instalação e operação do empreendimento, assim como, das APPs do entorno do reservatório. Estas atividades são previstas pelos programas de recomposição da área de preservação permanente do reservatório e de recuperação de áreas degradadas. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-68: Avaliação do impacto da contaminação biológica (exóticas).

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Temporário
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.2.2.8 Perda da cobertura vegetal nativa

A cobertura vegetal da área proposta para instalação do empreendimento é composta por área contínua de vegetação nativa de ócotono entre as formações de FOM e FES. Com a instalação do empreendimento, haverá a supressão de vegetação nativa, ocasionando a perda de áreas de cobertura vegetal nativa, gerando alterações nas dinâmicas ecológicas da região, podendo, inclusive, alterar áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. Ao todo, 40,85 ha de vegetação nativa serão suprimidos.

Para mitigar este impacto estão previstas atividades dos programas de: acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora; de resgate de fauna; de compensação ambiental; de recuperação de áreas degradadas e de recomposição da área de APP do reservatório. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-69: Avaliação do impacto da perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa (Floresta, campo).

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Alta
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.2.2.9 Alteração da flora decorrente da alteração da microclima da região

A construção da PCH Paranhos Montante pode alterar a flora da região devido às mudanças no microclima provocadas pela obra. A formação do reservatório pode levar a alterações na umidade do ar e do solo, bem como na temperatura local. Essas mudanças no microclima podem afetar diretamente as condições de crescimento e sobrevivência das espécies vegetais presentes, levando a mudanças na composição e na distribuição da flora. Espécies adaptadas a determinadas

condições de umidade ou temperatura podem ser prejudicadas, enquanto outras mais tolerantes podem se beneficiar, resultando em um rearranjo da comunidade vegetal.

Além disso, com modificação dos padrões de fluxo de água e a disponibilidade de água em determinadas áreas, pode afetar diretamente a vegetação que depende desses recursos hídricos. Espécies que estão adaptadas a condições de solo úmido ou que são dependentes de regimes de inundação periódica podem ser especialmente afetadas pela interrupção desses padrões naturais. Consequentemente, a construção da PCH pode desencadear mudanças significativas no microclima local, que por sua vez podem ter efeitos diretos na flora da região, levando a uma reorganização das comunidades vegetais existentes.

Para mitigar este impacto está prevista a criação da APP ao redor do reservatório permitindo a manutenção de condições microclimáticas mais semelhantes às existentes antes da construção da PCH, promovendo a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental a longo prazo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-70: Avaliação do impacto da alteração da flora decorrente da alteração da microclima da região.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Duração	Temporário
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.2.2.10 Alteração da população de macrófitas

Reservatórios artificiais apresentam potencial para o avanço de populações de macrófitas aquáticas que podem causar inúmeros problemas de ordem econômica, estética e ecológica. As macrófitas aquáticas são plantas pioneiras capazes de ocupar áreas que por algum motivo a vegetação original foi profundamente alterada. Estes organismos exercem importante papel ecológico em lagoas, brejos e outras áreas alagadas, visto que assimilam nutrientes e servem como micro-habitat para diversas

espécies da fauna. Contudo, mudanças antrópicas que transformam ambientes lóticos em lênticos podem favorecer o desenvolvimento destes organismos de forma descontrolada. Entre os principais problemas do crescimento excessivo destacam-se a redução da concentração de oxigênio do meio, dificuldade de navegação e a obstrução ou redução do fluxo de água nas turbinas de hidrelétricas.

In loco não foram constadas população de macrófitas aquáticas. Porém sob condições favoráveis, macrófitas aquáticas com potencial invasor, como o *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (aguapé), *Pistia stratiotes* L. (alface-d'água) e espécimes do gênero *Salvinia* sp., podem ocorrer no futuro reservatório do empreendimento por apresentarem rápido crescimento, com a criação de extensos estandes flutuantes.

Para mitigar este impacto estão previstas atividades de monitoramento da presença e crescimento de macrófitas aquáticas com potencial invasor através do programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-71: Avaliação do impacto da alteração da população de macrófitas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Operação
Duração	Cíclico
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

Medidas mitigadoras – flora

As medidas mitigadoras referem-se às ações que se destinam a prevenir, minimizar, compensar ou, quando possível, evitar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica. Estas ações são organizadas e executadas dentro dos Planos e Programas Ambientais propostos e descritos na seção a seguir.

8.2.2.11 Programas ambientais da flora

Os programas ambientais aqui propostos visam mitigar, compensar ou potencializar, quando for o caso, os impactos decorrentes da instalação do empreendimento.

A descrição dos Programas ambientais é realizada neste capítulo de forma resumida, apresentando uma proposta inicial com apresentação, justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no Plano Básico Ambiental (PBA) da PCH Paranhos Montante, a ser apresentado ao IAT por ocasião da solicitação da licença de instalação do empreendimento.

Os planos e programas ambientais propostos para a PCH Paranhos Montante, são descritos a seguir.

8.2.2.11.1 Programa de recuperação das áreas de preservação permanente

I. <u>Apresentação</u>

A área de preservação permanente garante várias funções que são de fundamental importância para a manutenção e qualidade dos recursos hídricos, para a retenção de sedimentos evitando o assoreamento nas margens dos rios, e servem de abrigo e fonte de alimentação para a fauna terrestre e aquática.

II. <u>Justificativa</u>

A instalação do empreendimento acarretará na alteração da cobertura vegetal e uso do solo na região, ocasionando alterações nas dinâmicas naturais. O programa propõe compensar o impacto sobre as áreas atingidas desenvolvendo novas áreas de floresta nativa na bacia hidrográfica e garantindo a preservação destas e de outras áreas consideradas ecologicamente relevantes.

III. <u>Objetivo geral</u>

O objetivo geral do programa é atender o disposto na Lei Federal nº 11.428/2006, de acordo com os quais a supressão de vegetação em estágio médio e avançado de regeneração fica condicionada à compensação ambiental na forma de

destinação de área equivalente à desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica.

Visa também cumprir o previsto na Resolução CONAMA nº 369/2006, que prevê que a compensação por intervenção em APP deve ocorrer na forma de recuperação de APP, prioritariamente nas áreas de influência do empreendimento.

8.2.2.11.2 Programa de salvamento de germoplasma vegetal

I. Apresentação

Para a instalação da PCH Paranhos Montante será necessária a supressão de fragmentos de vegetação nativa. Esta atividade provocará perda de material genético destes indivíduos e das populações presentes nestas áreas. Assim, a manutenção do potencial genético destas populações é de essencial importância, para a região, visto se tratar de uma área já bastante alterada pela ação antrópica.

Assim, a coleta de sementes/ material genético é uma prática recomendada para a minimização destes efeitos, possibilitando a manutenção do patrimônio genético de populações existentes nas áreas a serem suprimidas, bem como a possibilidade de proporcionar maior riqueza e diversidade para as áreas a serem reflorestadas.

II. Justificativa

O salvamento de germoplasma vegetal ou resgate de flora, realizado nas formas de coleta de sementes, de coletas de mudas (propágulos) e de organismos inteiros vivos (epífitas) é um instrumento importante para compensar parte da perda de biodiversidade vegetal natural causada pela implantação de empreendimentos causadores de impactos ambientais.

III. Objetivo geral

O Programa tem como objetivos gerais, mitigar o impacto relacionado à perda de cobertura vegetal pela implantação da PCH e compensar parcialmente os impactos relacionados à alteração da vegetação.

8.2.2.11.3 Programa de Compensação Florestal (Lei da Mata Atlântica)

I. Apresentação

A Lei Federal nº 11.428/2006 estabelece em seu artigo 17 que a supressão de vegetação nativa, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, nos estágios médio e avançado de regeneração natural, somente poderá ser autorizada quando houver a compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Entretanto, será seguida a Resolução Sema nº 03/2019, que recomenda, em seu artigo 3º, que "para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de projeto de recuperação florestal". Portanto, será realizado o protocolo do projeto de compensação em procedimento específico conforme a resolução citada, detalhando as ações de plantio que serão executadas no âmbito da compensação ambiental.

II. Justificativa

O Programa de Compensação Ambiental possibilita a correta compensação dos impactos oriundos da substituição permanente da cobertura florestal natural existente atualmente na ADA da PCH Paranhos Montante. O programa prevê a compensação por supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em atendimento da Lei Federal 11.428/2006, com área equivalente a área desmatada.

III. Objetivo geral

Definir a correta compensação oriunda dos impactos da supressão da vegetação nativa.

8.2.2.11.4 Programa de controle e monitoramento de contaminantes genéticos

I. Apresentação

Contaminação biológica é o processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte naturalmente de um dado ecossistema, que se

naturalizam e passam a provocar mudanças em seu funcionamento (ZILLER, 2001). Muitas espécies exóticas possuem caráter invasor e se dispersam facilmente, ocupando áreas naturais, dificultando a regeneração e desenvolvimento da flora nativa, ocorrendo dessa forma a contaminação biológica.

As consequências principais são a perda da biodiversidade e a modificação de ciclos e características naturais dos ecossistemas atingidos, além da alteração fisionômica da paisagem natural. Em razão disso, a preocupação com a contaminação biológica em ecossistemas naturais, é imprescindível para uma ação concreta de conservação da biodiversidade.

II. Justificativa

O estabelecimento de espécies exóticas invasoras traz impacto negativo para a flora e fauna da região, causando desequilíbrio ecológico, e dificultando o estabelecimento de espécies nativas e da recuperação das áreas, além de possivelmente causar a contaminação de áreas já consolidadas de vegetação nativa.

III. Objetivo geral

O programa tem por objetivo evitar a proliferação de espécies exóticas nas áreas de vegetação consolidada no entorno do empreendimento e a invasão das mesmas nas áreas determinadas para recuperação da área de preservação permanente.

8.2.2.11.5 Programa de monitoramento e controle de macrófitas

I. Apresentação

As macrófitas aquáticas constituem elementos da flora de ecossistemas aquáticos, e possuem papel importante como fonte de alimentos, locais de reprodução e refúgios para várias espécies animais, absorção de poluentes e na ciclagem de nutrientes nesses ambientes (Esteves 1988).

A composição de espécies, abundância e biomassa são parâmetros desse grupo importantes para o controle e monitoramento da qualidade da água em sistemas lacustres e fluviais, considerando principalmente a capacidade de algumas espécies de proliferação excessiva em situações de média à elevada eutrofização da água

(Wetzel 1993; Melzer 1999). Neste caso, embora espécies de macrófitas aquáticas absorvam quantidades expressivas de nutrientes e elementos químicos das águas derivados de poluição, a proliferação excessiva e a posterior decomposição de partes das plantas e de indivíduos dessas espécies dentro dos ambientes aquáticos libera elementos orgânicos e químicos no sistema que aumentam o processo de eutrofização ou dificultam a manutenção da qualidade da água.

II. Justificativa

Quando em condições favoráveis, macrófitas aquáticas podem apresentar proliferação excessiva e causar diversos prejuízos aos múltiplos usos de reservatórios. No caso de empreendimentos hidrelétricos, o excesso destes organismos pode prejudicar a geração de energia elétrica.

III. Objetivo geral

O objetivo deste programa é evitar a propagação indesejável de macrófitas aquáticas no reservatório, de forma a não prejudicar a operação da usina e as atividades do reservatório.

8.2.2.11.6 Programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD

I. Apresentação

As obras para implantação de pequenas centrais hidrelétricas provocam um conjunto de alterações nas condições do ambiente físico na região alvo do empreendimento. Sem as devidas intervenções corretivas, o processo natural de estabilização de encostas ou interrupção de processos erosivos pode levar anos, ou não ocorrer, dependendo das características e da resiliência do meio físico e da vegetação.

Com a implantação deste programa espera-se, além de se viabilizar a minimização dos impactos sobre os recursos naturais, especialmente o solo, a vegetação e as águas superficiais, valorizar, de modo efetivo, os aspectos cênicos das regiões de entorno da obra.

II. Justificativa

As atividades de construção da PCH Paranhos Montante irão causar alterações na paisagem local, através da supressão da vegetação, implantação de estruturas, trazendo modificações às condições de equilíbrio existentes. Algumas alterações previstas demandarão recuperação da qualidade ambiental da área alterada para posterior reintegração paisagística e ecológica, assim como eventuais alterações não previstas e não desejadas exigirão ações ambientais com a mesma finalidade.

III. Objetivo geral

Assegurar a recuperação das áreas degradadas, devendo essas áreas serem devidamente reconformadas topograficamente e revegetadas, favorecendo a reintegração da área às características da paisagem original.

8.2.2.11.7 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação

I. Apresentação

A supressão das florestas ciliares, e do habitat que proporcionam, é um dos fatores que levam à perda de diversidade terrestre e aquática, além de outros impactos ecológicos e socioeconômicos negativos, incluindo a intensificação dos processos erosivos com o aparecimento de sulcos e voçorocas e o assoreamento de reservatórios, nascentes e cursos d'água, bem como a redução da produtividade dos solos e o aumento da emissão de gases de efeito estufa (BARBOSA, 2006). O Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação vem justamente para disciplinar toda a atividade de retirada de vegetação com o intuito de reduzir a mortalidade de animais e permitir a fuga dos mesmos das áreas a serem suprimidas e evitar o desmatamento fora da área permitida. O programa estabelece critérios para que haja uma maximização dos recursos naturais retirados da área de desmate através de procedimentos adequados de corte, transporte e armazenamento de todo material lenhoso e organo-lenhoso.

II. Justificativa

O programa de acompanhamento da supressão visa estabelecer procedimentos para impedir que as atividades de supressão causem impactos além

dos limites previstos, sendo estritamente limitadas às áreas autorizadas pelo órgão regulador, executada de forma correta, incluindo a manipulação e destinação do material lenhoso a ser gerado.

III. Objetivo geral

Este Programa tem como objetivo apresentar normas e procedimentos que orientem a remoção da vegetação, definir as atividades a serem realizadas durante a execução do presente programa e orientar as atividades de forma a obter um melhor resultado no que tange a fauna e flora da região.

8.2.3 Unidades de conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, define Unidade de Conservação (UC) como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

As UCs têm a função de salvaguardar a representatividade de porções significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. Além disso, garantem às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis (OECO, 2013).

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

- Unidades de Proteção Integral: cujo objetivo principal é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais, com exceção de casos previstos em lei.
- Unidades de Uso Sustentável: com objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

Não foram vislumbradas unidades de conservação na ADA, AID e AII do empreendimento.

A Unidade de Conservação mais próxima do empreendimento está a aproximadamente 24,09 km em linha reta, sendo o Parque Estadual do Rio Guarani (PERG), que se encontra no município de Três Barras do Paraná com aproximadamente 2.235 hectares fundada pelo Decreto de 19 de julho de 2000 (Wiki Parques, 2024).

A formação vegetal em que o Parque Estadual do Rio Guarani está totalmente inserido no Bioma do Cerrado, principalmente na fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual, sendo considerado um dos mais importantes fragmentos, cobrindo boa parte do território paranaense até a década de 1960.

Segundo dados do Instituto de Água e Terra (IAT) dentre as principais espécies da flora existentes no local, citam-se a araucária (*Araucaria angustifolia*), a imbuia (*Ocotea porosa*), o sassafrás (*Ocotea odorifera*) e o xaximbugio (*Dicksonia sellowiana*), os quais figuram também na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil pela vulnerabilidade a qual estão sujeitas as suas populações naturais, em função das práticas de manejo adotadas no passado, e da grande pressão de ocupação observada atualmente.

Quanto à fauna local, identificou-se, até então, 53 espécies mamíferos, 40 espécies de répteis e 23 espécies de anfíbios.

O Parque possui ainda uma rica avifauna. Um total de 254 espécies de aves, distribuídas em 50 famílias. Este número representa 35,7% das aves do Paraná. Alguns exemplos dessa avifauna são: juruva (*Baryphthengus ruficapillus*), formigueiro-de-asa-vermelha (*Herpsilochmus rufimarginatus*), mosqueteirinho-cinzento (*Hemitriccus diops*), tiê-tinga (*Cissops leveriana*), o bico-de-pimenta (*Pitylus fuliginosus*), bem como papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*) e beija-flor-de-topete (*Stephanoxis lalandi loddigessi*).

A segunda Unidade de Conservação mais próxima é o Parque Nacional do Iguaçu, criado pelo decreto Nº 1.035 de 10 de janeiro de 1939, distante aproximadamente 66,40 km do empreendimento e divide seu território em seis municípios: Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Serranópolis do Iguaçu, Matelândia, Céu Azul e Capanema e possui uma área total de 185.262 hectares (ICMBio, 2018).

O Plano de Manejo do Parque foi publicado pelo ICMBio em fevereiro de 2018. O Plano explica as características da região, da unidade de conservação e seus aspectos sociais, políticos e ambientais.

Segundo os dados do Plano de Manejo, a flora do Parque é composta principalmente pela fisionomia do tipo Floresta Estacional Semidecidual e as principais espécies da região são *Aspidosperma polyneuron* e *Euterpe edulis*.

No Plano de Manejo foram inventariadas 761 angiospermas, 16 pteridófitas e 464 espécies de fitoplâncton. Ainda, de acordo com o Plano foram descritas 16 espécies com status de conservação "em perigo e sete caracterizadas como "vulneráveis". Segundo o livro "Turismo na Mata Atlântica", no Volume 07 e página 10, quando trata do PARNA do Iguaçu as espécies *Aspidosperma polyneuron*, *Euterpe edulis* e *Araucaria angustifolia* são consideradas raras e possuem status de conservação vulnerável.

Além disso, neste ano o ICMBio e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima lançaram o Programa de Interpretação Ambiental, que busca atender o que foi inicialmente proposto no Plano de Manejo de 2018. Este documento busca fomentar a importância das unidades de conservação, destacando se papel no desenvolvimento social, econômico, cultural e ambiental, enriquecendo as visitas realizadas até o Parque e garantindo instrumentos que auxiliem na educação ambiental.

A terceira Unidade de Conservação próxima do empreendimento é a Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, distante aproximadamente 146 km e que divide o seu território de 1.003.060 hectares ao longo de 26 municípios e 3 estados brasileiros (Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo), sediada em Umuarama/PR, foi criada pelo Decreto de 30 de setembro de 1997 (Unidades de Conservação do Brasil, 2023).

A gestão desta Área de Proteção é feita de maneira compartilhada com as prefeituras dos municípios e alguns consórcios públicos intermunicipais como o CORIPA (Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência) e o COMAFEN (Consórcio Intermunicipal da APA Federal do Noroeste do Paraná). Mais recentemente houve uma aproximação com o CONISUL (Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul de Mato

Grosso do Sul) e o CODEVALE (Consórcio Público de Desenvolvimento do Vale do Ivinhema).

Segundo o site do governo não há registro do Plano de Manejo desta Unidade de Conservação. Mas cita como uma das espécies ameaçadas protegidas pela APA a *Brycon orbignyanus*.

Segundo dados do site Unidades de Conservação no Brasil, mais de 65% da área da APA está inserido na fitofisionoma do tipo Floresta Estacional Semidecidual. O restante da área pertence as fitofisionomias de Formações Pioneiras e uma área de tensão entre Savana e Floresta Estacional.

A figura abaixo apresenta a localização do empreendimento em relação as UC's mais próximas encontradas da ADA.

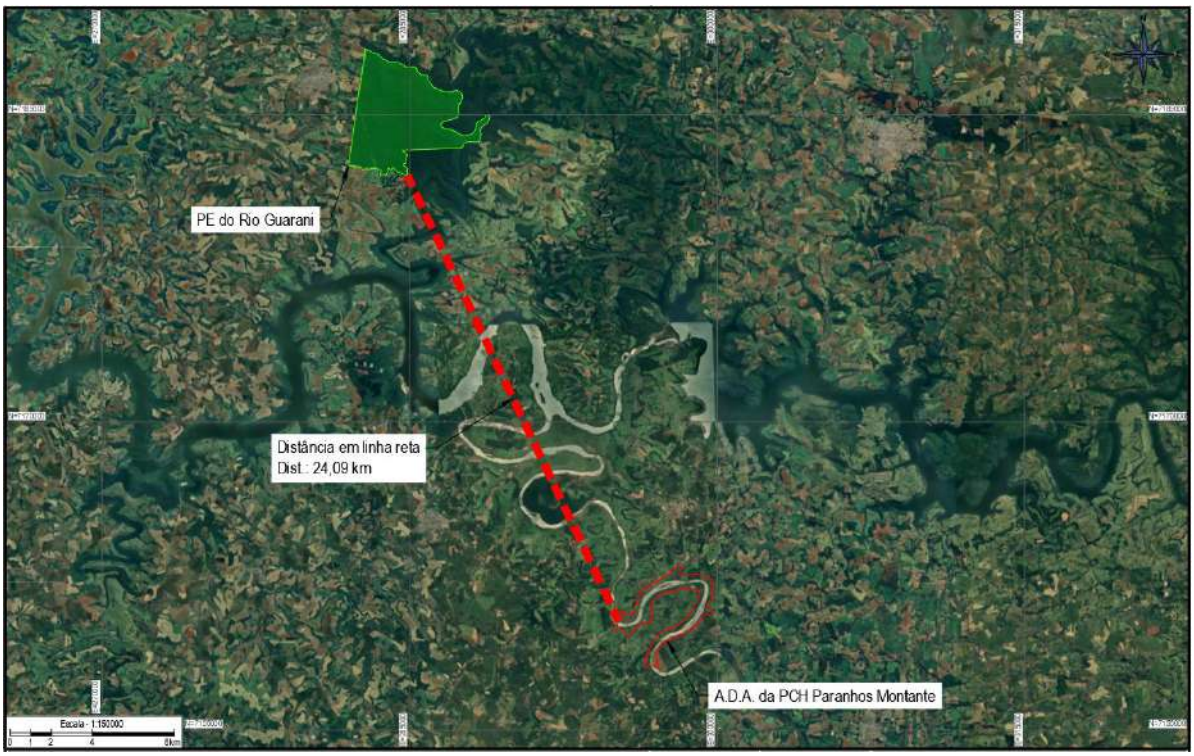


Figura 8-148: Localização das UC's mais próximas ao empreendimento.

O mapa da unidade de conservação mais próxima pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.12, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

Com isso, fica evidenciado que as UCs mais próximas da área do empreendimento não serão atingidas, estando livres de impactos diretos em suas áreas de proteção.

8.2.3.1 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas.

A definição de áreas prioritárias se baseia na metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC). Nesse processo, é feita, de forma simultânea, a coleta e o processamento de informações espaciais sobre a ocorrência de espécies e ecossistemas, custos e oportunidades para a conservação. É um processo contínuo de busca de subsídios e validação de resultados, que resulta na construção do mapa das áreas e definição de ações prioritárias para conservação da biodiversidade em todos os grandes biomas e na Zona Costeira e Marinha, além de um banco de dados com informações sobre as áreas (MMA, 2020).

Através do Decreto Federal nº 5.092/2004, foi definido que o Ministério do Meio Ambiente deveria estabelecer as regras para identificação das "áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira". Assim, foram instituídas as APC's através da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 09/2007. Foram escolhidas e reconhecidas cerca de 900 áreas.

As APC's possuem importância para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltadas à:

I. Conservação in situ da biodiversidade;
II. Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
III. Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
IV. Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
V. Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e
VI. Valorização econômica da biodiversidade.

Sobrepondo essas áreas prioritárias com as áreas de influência do empreendimento, nota-se que nenhuma APC existente será afetada. A APC mais

próxima está situada a uma distância de aproximadamente 4,66 km em linha reta da ADA, classificada como de importância biológica extremamente alta (Figura 8-149).

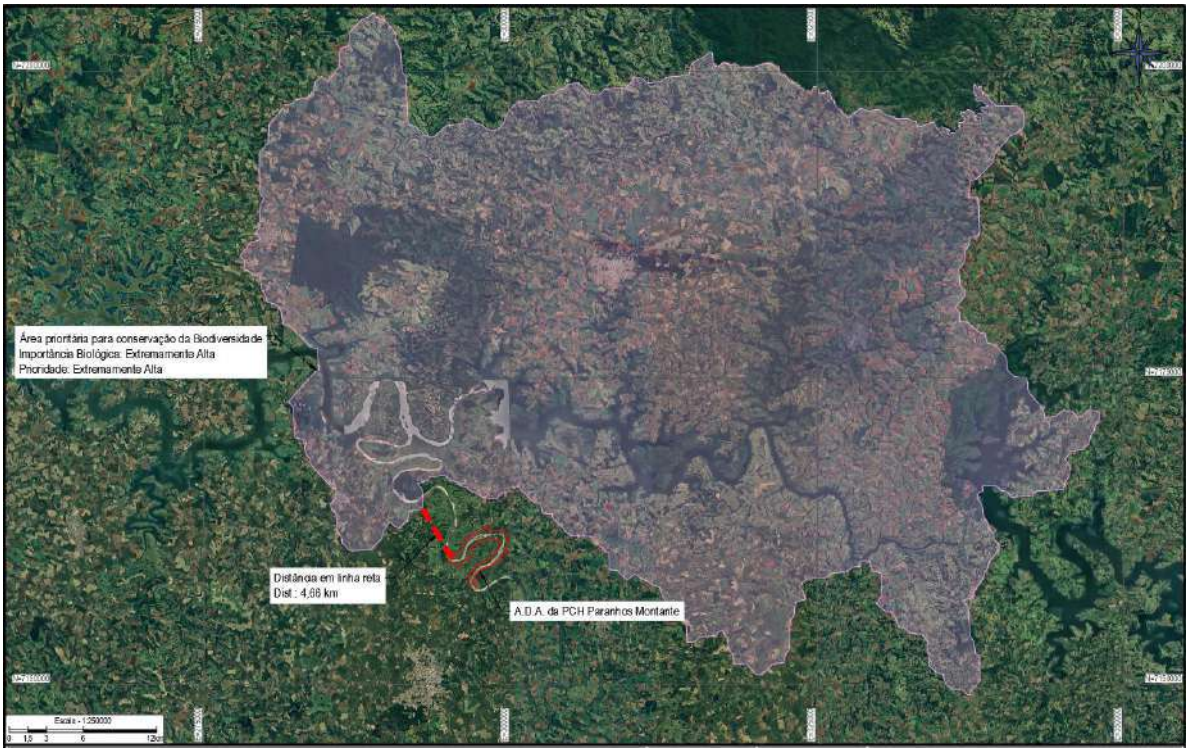


Figura 8-149: Localização da APC mais próximas ao empreendimento.

O mapa da localização da área prioritária para conservação da biodiversidade mais próximas, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-6.11, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 771).

8.2.3.2 Áreas estratégicas para Conservação e Recuperação da Biodiversidade na região

O estudo do governo do Paraná (MUCHAILH et al., 2010) que culminou na Resolução Conjunta SEMA/IAP 005/2009, definiu as Áreas Estratégicas para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Paraná (Figura 8-150). O objetivo foi o estabelecimento de prioridade de ação para proteção e recomposição.

- Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade referem-se a áreas cujos remanescentes florestais nativos ou outros tributos físicos ou biológicos determinem fragilidade ambiental, são consideradas de relevância, sendo sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade no Paraná;

- Áreas Estratégicas para Recuperação são aquelas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e manutenção da estabilidade física do ambiente.

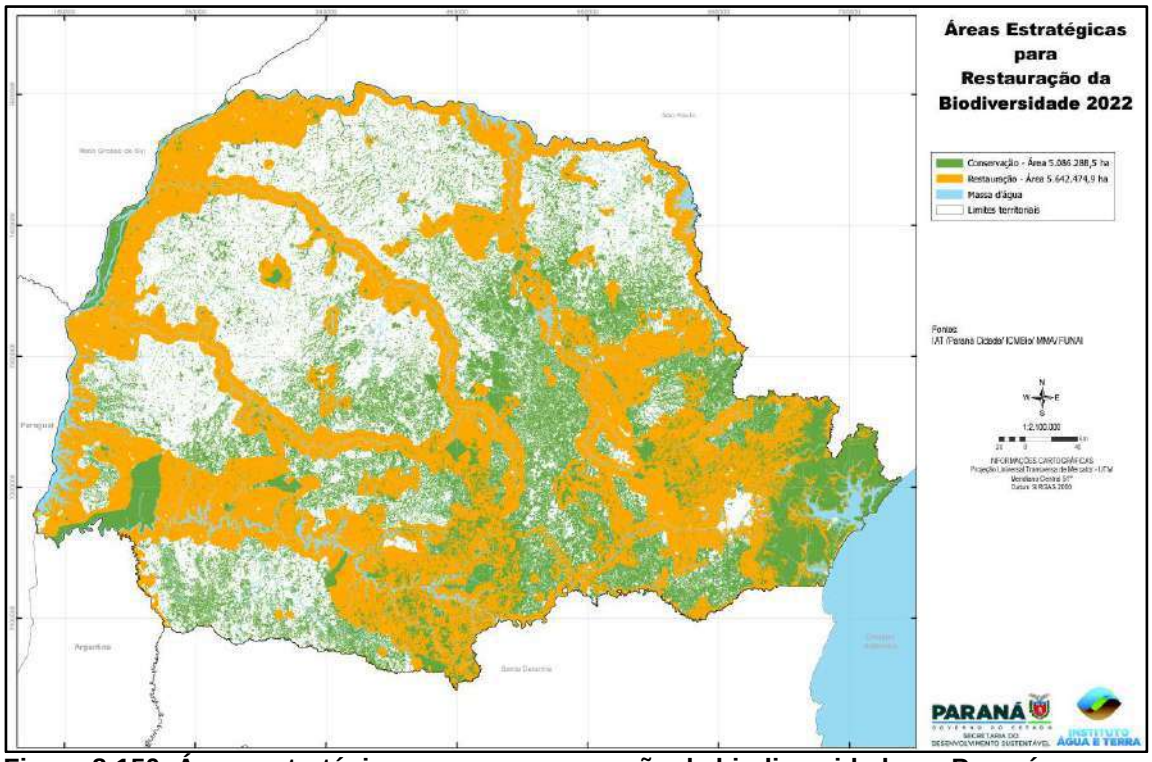


Figura 8-150: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade no Paraná
Fonte: Instituto Água e Terra, 2022.

Ao analisar o sistema das Áreas Estratégicas para Conservação e Restauração do IAT, constatou-se que tanto a ADA quanto a AID da PCH Paranhos Montante estão situadas em regiões prioritárias para a conservação e restauração no Estado do Paraná (Figura 8-151).

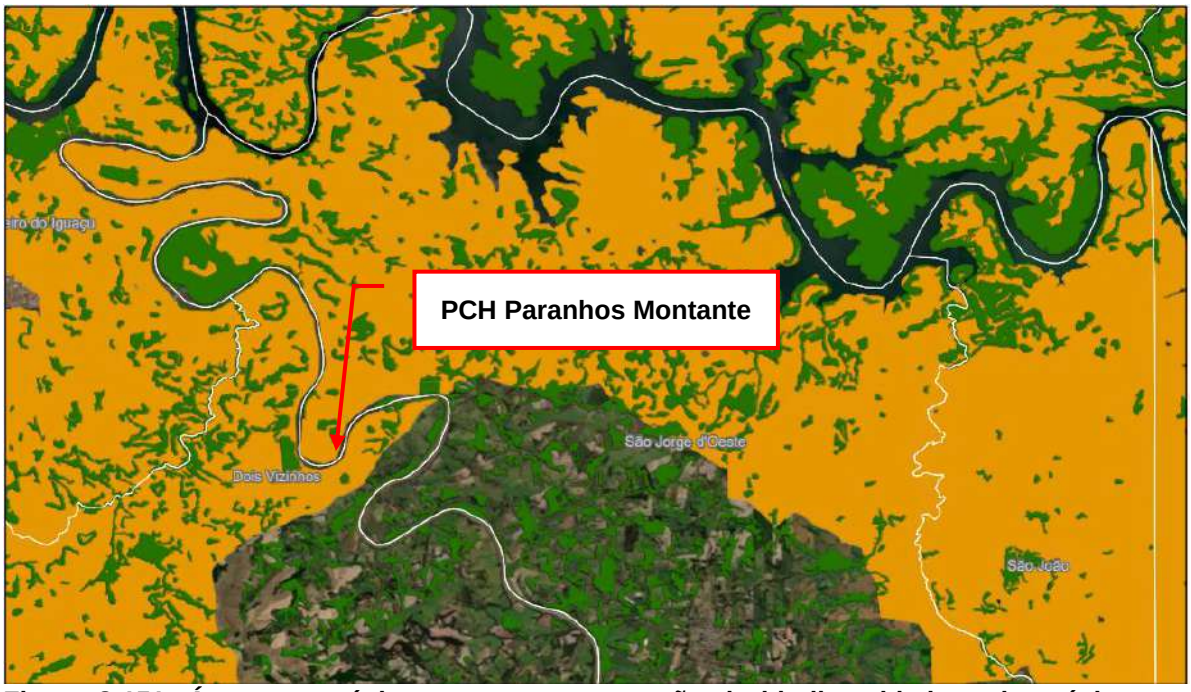


Figura 8-151: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade mais próxima ao empreendimento

8.2.3.3 Áreas indígenas

No Paraná existem 77 aldeias em 35 Terras Indígenas distribuídas em 41 municípios e 34 comarcas. As etnias que tradicionalmente habitam o estado são Guarani Mbya, Guarani Nhandeva ou Avá Guarani (a depender de como os indígenas se autodenominam), Kaingang e Xetá. Entretanto, existem outras etnias que transitam e vivem, hoje no Paraná (MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ, s.d.).

A presença mais forte no estado, considerando-se as áreas de reservas já demarcadas, é da etnia Guarani, grupo do tronco linguístico Tupi-Guarani, presente em 16 das 24 terras indígenas. Os Kaingang, pertencentes a família linguística Jê, aparecem logo em seguida, com presença em 14 áreas. Por último vem os Xetá, também pertencentes ao tronco linguístico Tupi-Guarani, presentes em três áreas (importante destacar que há áreas com a presença de mais de uma etnia) (KOWALSKI, 2019).

Em relação à existência de terras indígenas nas proximidades da PCH Paranhos Montante, constatou-se que não há registros de tais territórios dentro de um raio de 40 quilômetros da área da barragem.

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Delimitação das Áreas de Influência para Socioeconômica

Área Diretamente Afetada (ADA)

Área em que o meio socioeconômico sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade. Corresponde as áreas das estruturas da PCH, acessos, bota fora, áreas de apoio, barramento, reservatório, e área de preservação permanente. O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-5.1, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 942).

Área de Influência Direta (AID)

A definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 500 metros no entorno da ADA. O detalhamento da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-5.2, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 942).

Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta corresponde ao território cuja implantação da PCH impactará de forma indireta o meio socioeconômico. Ou seja, a AII está relacionada aos impactos previstos para AID e ADA. Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente aos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste. O detalhamento da AID pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-5.3, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 942).

Método de Execução de Estudo

O levantamento para a realização do estudo do meio socioeconômico das áreas de influência do empreendimento, abrange os aspectos culturais, sociais, históricos, de infraestrutura, econômicos e arqueológicos visando a caracterização das áreas afetadas pela instalação do empreendimento. Com essa caracterização e análise é possível mensurar os impactos que o empreendimento poderá causar, de acordo com as peculiaridades verificadas.

A metodologia utilizada baseou-se em levantamento de dados primários, através de visitas a campo e de dados secundários, através de pesquisa bibliográfica de informações em órgãos e instituições locais.

I. Levantamento de dados secundários:

Para a caracterização socioeconômica com base em dados secundário disponíveis foram utilizados dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento PNUD, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Cultural Palmares (FCP) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Sistema Estadual de Cultura do Paraná (SEC-PR), Tribunal de Contas do Estado do Paraná TCE/PR, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

II. Levantamento de dados primários:

Foram caracterizadas, a partir de dados primários, as famílias que possuem propriedades no local onde será instalado o empreendimento, as quais fazem parte do que classificamos como área diretamente afetada (ADA), na PCH Paranhos Montante foi identificada 31 propriedades.

O principal instrumento de pesquisa de campo empregado foi um questionário único aplicado aos entrevistados, o questionário apresenta 5 segmentos:

Dados dos proprietários: foram questionados os seguintes itens: se *alguma estrutura do empreendimento atingirá a propriedade, informações pessoais: nome, idade, estado civil, escolaridade, vínculo empregatício, reside na propriedade, tempo que reside na propriedade, quantas pessoas vivem na residência, fonte de renda, possui algum benefício governamental, expectativa sobre a instalação do empreendimento, informações sobre dependentes: possui dependentes (filhos), idade dos filhos e escolaridade dos filhos*.

Dados da propriedade (*Nome da propriedade, localidade, érea da propriedade, margem do rio, situação atual da propriedade, tipo de moradia, abastecimento de água, energia elétrica, possui cobertura de telefonia móvel, possui acesso à internet, destino do lixo, destino do efluente e utiliza a água do rio*)

Atividades desenvolvidas na propriedade (*agricultura, preparo do solo, tipo de colheita - destino do produto, agricultura familiar - quais culturas produzidas, preparo do solo, tipo de colheita, destino do produto, pecuária, destino do produto, produção vegetal, destino do produto, piscicultura - espécies cultivadas, destino do produto, outras atividades desenvolvidas na propriedade*).

Aspectos da comunidade (a *comunidade tem escola, nome da escola, a comunidade tem posto de saúde, nome do posto, segurança na comunidade, acesso das ruas da comunidade, a comunidade oferece locais de lazer e descontração, na comunidade existem pontos turísticos, na comunidade ou próximo, existem populações ou territórios indígenas, na comunidade ou próximo, existem populações remanescentes de quilombolas, na comunidade ou próximo, existem populações faxinalenses, na comunidade ou próximo, existem acampamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).*

Declaração: *que se refere a uma declaração de autorização dos usos de minha imagem e das informações presentes neste questionário, para fins de levantamento socioeconômico do empreendimento PCH Paranhos Montante, rio Chopim, município de São Jorge d'Oeste e Dois Vizinhos, Paraná.*

Nas imagens a seguir apresenta o registro fotográfico da realização das entrevistas, com os morados das áreas a serem afetadas pela estrutura da PCH.






01/02/2024
25,7336S 53,0715W
Altitude:609.9m
Velocidade:0.0km/h
Diandra Passarini


31/01/2024
25,6090S 53,0090W
Altitude:495.8m
Velocidade:0.0km/h
Daniela Marin


31/01/2024
25,6960S 53,0698W
Altitude:544.2m
Velocidade:0.0km/h
Gilmar Gusso


01/02/2024
25,6833S 53,0251W
Altitude:398.6m
Velocidade:0.0km/h
Itamar Piovesam


31/01/2024
25,6917S 52,9629W
Altitude:520.2m
Velocidade:0.0km/h
Marcos Zuffo




31/01/2024
25,6648S 52,9937W
Altitude:420.9m
Velocidade:0.0km/h
Cleri Gaio


31/01/2024
25,6711S 53,0179W
Altitude:359.3m
Velocidade:0.0km/h
Eneri Silvestrin



Figura 8-152: Registro fotográfico das entrevistas realizadas.

8.3.1 Características gerais da população

8.3.1.1 Levantamento de informações

8.3.1.1.1 População total, urbana e rural

A população total do município de Dois Vizinhos entre os anos de 2000 e 2010, de acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e pela plataforma de Tecnologia da Informação do Serviço do Sistema Único de Saúde (IBGE - censo, 2010; DATASUS, 2000) respectivamente era de 31.986 e 36.179 habitantes. No entanto, para o ano de 2022 apresentou-se um total de 44.869 (IBGE – censo, 2022) habitantes conforme demonstrados na Tabela 8-118, é possível observar a distribuição da população na zona rural e urbana ao longo do tempo:

Tabela 8-118: População residente nos anos de 2000 e 2010, no município de Dois Vizinhos.

2000			2010			2022[1]		
Total	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**
31.986	22.382	9.604	36.179	28.095	8.084	44.869	-	-

Fonte: IBGE CENSO, 2010, 2022; DATASUS CENSO, 2000.

No ano de 2000 a população total era de 31.986 e em 2010 aumentou para 36.179, demonstrando crescimento de 13,10%, no intervalo de dez anos. No ano de 2022 estimou-se que o município possuía 44.869 habitantes demonstrando um acréscimo populacional de 24,02% da população entre os anos de 2010 e 2022.

Para o município de São Jorge d'Oeste de acordo com o Censo realizado pelo IBGE em 2010 e pela plataforma DATASUS respectivamente, a população residente era de 9.307 e 9.085 (IBGE - censo, 2010; DATASUS, 2000). Para o ano de 2022, apresentou-se um total de 9.378 habitantes conforme demonstrado na Tabela 8-119, sendo possível observar a distribuição da população na zona rural e urbana ao longo do tempo:

[1] É importante destacar que os dados referentes ao Censo do IBGE de 2022 de ambos os municípios-alvo deste estudo ainda estão em fase de implementação de informações na plataforma oficial. Dessa forma, alguns aspectos e detalhes específicos podem não estar disponíveis ou precisos no momento atual.

Tabela 8-119: População residente nos anos de 2000 e 2010, no município de São Jorge d'Oeste.

2000			2010			2022		
Total	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**
9.307	4.511	4.796	9.085	5.214	3.871	9.378	-	-

Fonte: IBGE CENSO, 2010, 2022; DATASUS CENSO, 2000.

Observa-se com os dados acima na tabela que no intervalo de 2000 a 2010 a população decaiu em 2,38%, pois no ano de 2000 o total era de 9.307 e em 2010 era de 9.085. Já em 2022 a população estimada era de 9.378 tendo um acréscimo populacional de 3,23%.

8.3.1.1.2 Distribuição, densidade e crescimento populacional

A densidade populacional é caracterizada pela medida expressa na relação entre população e superfície do território. No município de Dois Vizinhos a taxa identificada no ano de 2010, segundo IBGE Cidades[2], foi de 86,42 hab/m². A distribuição da população era majoritariamente urbana no ano de 2010, como consta na Tabela 8-118. O total da população dispersa em zona urbana com intervalo de dez anos (2000-2010) foi de 25,52%.

Com relação ao crescimento populacional pode ser observado na Tabela 8-118, que houve um acréscimo populacional equivalente a 24,02%, de 2010 até 2022, e o crescimento corresponde a zona urbana. Já na zona rural decaiu para 15,83%, no intervalo de 2000-2010.

Para o município São Jorge d'Oeste, no ano de 2010 a taxa corresponde a 23,24 hab/m² (IBGE, 2010). A distribuição da população era majoritariamente urbana, no ano de 2010 (Tabela 8-119). O total da população dispersa era em zona urbana com intervalo de dez anos (2000-2010) e o crescimento foi de 15,58%.

O crescimento populacional, demonstrou um declínio de 2,38% nos intervalos dos anos de 2000 a 2010. Em relação a zona urbana também decaiu o crescimento resultando em 19,28% da população, ou seja, esse município veio sofrendo com o declínio populacional nos últimos anos, pois quando compara-se o ano de 2010 a 2021 também nota-se decaimento resultando 0,88% de crescimento

[2] O Censo Demográfico, referência utilizado para essa pesquisa, trata-se do último divulgado pelo IBGE, do ano de 2010. Se dados de outros anos forem incluídos, serão especificados.

populacional. No entanto, para o ano de 2022 percebe-se que o município apresentou um leve acréscimo populacional de 3,23% (IBGE – censo, 2022).

8.3.1.1.3 Taxas de natalidade e mortalidade

A taxa bruta de natalidade de acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) do município de Dois Vizinhos apresentou 14,42 (mil habitantes)[3], no ano de 2022. De acordo com a mesma fonte de dados, a taxa de mortalidade infantil é de 17,00 (mil nascidos vivos) e a mortalidade geral é de 6,37 (mil habitantes) (IPARDES, 2024).

Para o município de São Jorge d'Oeste a taxa bruta de natalidade foi de 13,86 (mil habitantes), no ano de 2022, em relação a taxa de mortalidade infantil foi de 23,08 (mil nascidos vivos) e a mortalidade geral foi de 9,70 (mil habitantes), esses valores se referem ao ano de 2022 (IPARDES, 2024).

8.3.1.1.4 Pobreza

Para verificar os índices de pobreza no município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, foi utilizado o valor informado através do índice de Gini. O índice de Gini é um instrumento que mede o grau de concentração de renda, apontando a diferença entre os rendimentos entre os mais pobres e os mais ricos. Numericamente esse valor fica entre 0 (situação de igualdade) e 1 (situação de desigualdade, onde só uma pessoa detém a riqueza) (IPEA, 2004).

Dessa forma, o índice de Gini de renda per capita do município de Dois Vizinhos, era de 0,5332 em 2000 e 0,4754 em 2010. Já para a cidade de São Jorge d'Oeste, os valores correspondem a 0,5547 no ano de 2000 e 0,4758 para o ano de 2010 (DATASUS, 2000;2010).

[3] A taxa expressa a intensidade com a qual a natalidade atua sobre uma determinada população; em geral, taxas elevadas estão associadas a condições socioeconômicas precárias e a aspectos culturais da população (IPARDES, 2023, p. 43).

8.3.1.1.5 Migração

A migração é caracterizada pelo deslocamento populacional entre países, estados ou municípios, dessa forma o processo de migração pode ser considerado sazonal ou permanente. Com base nos dados disponibilizados pelo Censo Demográfico do IBGE, é possível verificar a região de origem da população residente em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste.

No município de Dois Vizinhos, as informações demonstram que no ano de 2000, o total da população era de 31.986 e em 2010 mostrou um acréscimo populacional totalizando 36.179 e em 2022 um acréscimo que resultou em um total de 44.869 pessoas. Para o município de São Jorge d'Oeste, o total da população no ano de 2000 era de 9.307 e para 2010 foi de 9.085 habitantes, já no ano de 2022 foi constatada uma população de 9.378 pessoas. Através da Tabela 8-120 pode ser observado a média geométrica de crescimento anual da população residente no país e por regiões, durante os períodos de 190 até 2005 (IBGE, REDE, 2008).

Tabela 8-120: População residente por lugar de nascimento por região.

Média geométrica de crescimento anual da população residente (%)			
Lugar de nascimento	**Ano**		
	1980/1991	**1991/2000**	**2001/2005**
Brasil	1,93	1,64	1,67
Região Norte	3,85	2,86	2,64
Região Nordeste	1,83	1,31	1,36
Região Sudeste	1,77	1,62	1,66
Região Sul	1,38	1,43	1,46
Região Centro-Oeste	3,01	2,39	2,31

Fonte: REDE Interagencial de Informação para a Saúde, 2008.

8.3.1.1.6 Pirâmide etária

A pirâmide etária expressa as características da população, concentração da população por idade e por sexo biológico. Com a pirâmide etária é possível realizar uma análise prévia demonstrando qual população é majoritariamente presente na cidade, se é jovem, adulta ou idosa.

No município de Dois Vizinhos, observa-se que a pirâmide etária a população é majoritariamente de adultos, com faixa etária de 20 a 24 e 25 a 29 anos, como demonstra a Figura 8-153:

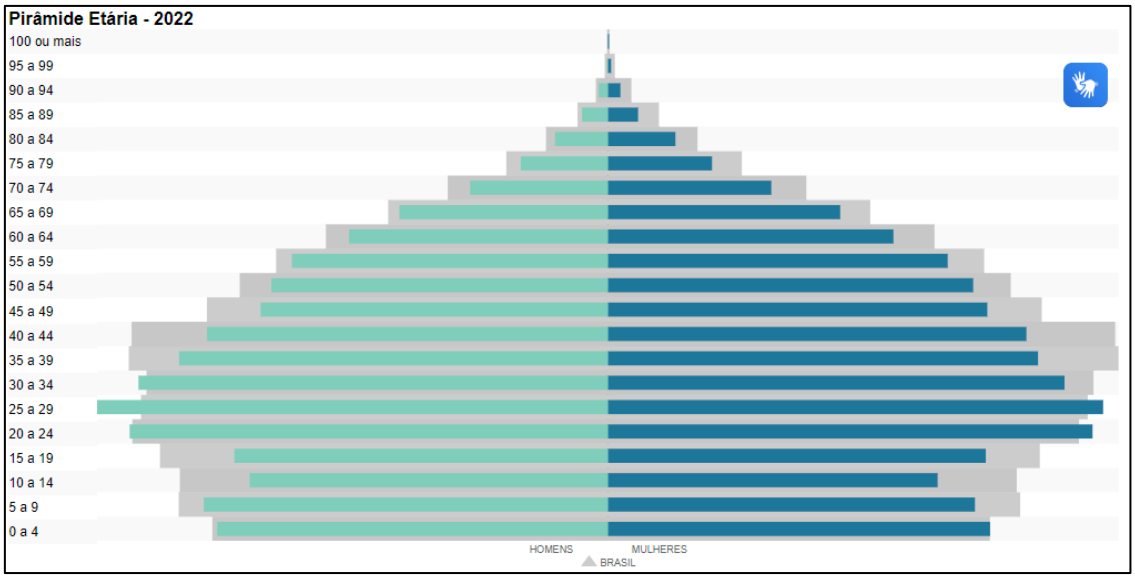


Figura 8-153: Pirâmide etária do município de Dois Vizinhos.
Fonte: IBGE Panorama, 2022.

Na cidade de São Jorge d'Oeste a pirâmide etária demonstrou dados crescentes nas faixas etárias de 35 a 39 e depois para 55 a 59 anos, apresentando uma população de adultos, conforme pode ser visualizado na Figura 2:

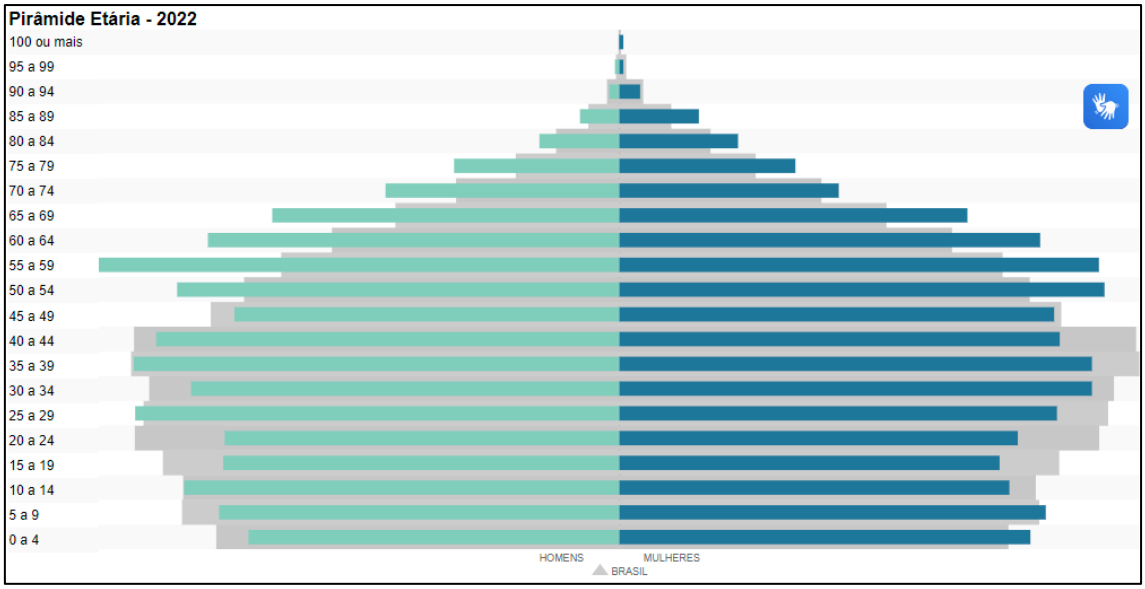


Figura 8-154: Pirâmide etária do município de São Jorge d'Oeste.
Fonte: IBGE Panorama, 2012.

8.3.1.1.7 Índice de desenvolvimento humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), apresenta três dimensões do desenvolvimento humano, sendo elas: a longevidade, educação e renda. A medida é numérica entre 0 e 1, quanto mais próximo o valor de 1, maior será o desenvolvimento humano na região (PNUD BRASIL, s.d). De acordo com a base de dados do censo realizado pelo IBGE Cidades no ano de 2010, o IDH no município de Dois Vizinhos foi de 0,767 e para o município de São Jorge d'Oeste foi de 0,722.

8.3.1.1.8 Habitação

Segundo os dados disponíveis no IPARDES, no ano de 2022, em Dois Vizinhos o total de domicílios recenseados foi de 19.013. Na Tabela 8-121, será apresentado a questão habitacional com os dados separados por particular, particular permanente, ocupado, não ocupado, uso ocasional, vago, particular improvisado e coletivo, categorizado em zona rural e urbana para o município de Dois Vizinhos (IPARDES, 2024) bem como para São Jorge d'Oeste através da Tabela 8-123.

Tabela 8-121: Número de domicílios recenseados segundo tipo e uso em 2022, no município de Dois Vizinhos.

Tipo	Total
Particular	19.002
Particular permanente	18.996
Ocupado	16.963
Não ocupado	2.033
Uso ocasional	596
Vago	1.437
Particular improvisado	6
Coletivo	11
Total	19.013

Fonte: IPARDES, p.22, 2024.

Tabela 8-122: Número de domicílios recenseados segundo tipo e uso em 2022, no município de São Jorge d'Oeste.

Tipo	Total
Particular	19.002
Particular permanente	18.996
Ocupado	16.963
Não ocupado	2.033
Uso ocasional	596
Vago	1.437
Particular improvisado	6
Coletivo	11
Total	**19.013**

Fonte: IPARDES, p.22, 2024.

O IPARDES (2024) fornece informações a respeito das condições desses domicílios categorizando em próprio, alugado, cedido ou ainda em outra condição, na tabela abaixo demonstra a quantidade de nº de domicílios.

Tabela 8-123: Número de domicílios particulares permanentes, segundo a condição de ocupação em 2010, no município de Dois Vizinhos.

Condição de ocupação	Número de domicílios
Próprio	8.104
Alugado	2.500
Cedido	1.078
Outra condição	-
Total	**11.682**

Fonte: IPARDES, p. 22, 2024.

Tabela 8-124: Número de domicílios particulares permanentes, segundo a condição de ocupação em 2010, no município de São Jorge d'Oeste

Condição de ocupação	Número de domicílios
Próprio	2.290
Alugado	350
Cedido	343
Outra condição	6
Total	**2.989**

Fonte: IPARDES, p. 22, 2024.

De acordo com o Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Paraná (PEHIS, 2011), o município de Dois Vizinhos possuía um déficit habitacional relativo de 6,17%, como demonstra a Tabela 8-125:

Tabela 8-125: Déficit habitacional de domicílios particulares permanentes, no município de Dois Vizinhos.

Município	Total de domicílios	Total do déficit		Inadequação por infraestrutura		Inadequação por adensamento excessivo
		Absoluto	Relativo (%)	Carentes	Deficientes	
Dois Vizinhos	8.802	544	6,17	2.475	4.045	116

Fonte: PEHIS, 2011.

Nota-se na Tabela 9 um panorama geral de déficit habitacional em relação aos domicílios particulares permanentes em que dos 8.802 domicílios recenseados, 2.475 são carentes e 4.045 categorizados como deficientes, e 116 foram acondicionados por inadequação por adensamento excessivo, quando mais de duas pessoas compartilham o mesmo dormitório.

Para o município de São Jorge d'Oeste, o déficit relativo foi de 7,06%, como demonstra a tabela abaixo, com dados fornecidos pelo PEHIS (2011).

Tabela 8-126: Déficit habitacional de domicílios particulares permanentes, no município de São Jorge d'Oeste.

Município	Total de domicílios	Total do déficit		Inadequação por infraestrutura		Inadequação por adensamento excessivo
		Absoluto	Relativo (%)	Carentes	Deficientes	
São Jorge d'Oeste	2.544	180	7,06	691	1.094	53

Fonte: PEHIS, 2011.

Observa-se na Tabela 8-126 um panorama geral de déficit habitacional em relação aos domicílios particulares permanentes em que dos 2.544 domicílios recenseados, 691 são carentes e 1.094 categorizados como deficientes, e 53 foram acondicionados por inadequação por adensamento excessivo, quando mais de uma pessoa compartilha o mesmo dormitório.

Salienta-se que esse déficit é calculado pela relação entre o número total de domicílios e os que podem ser considerados em situação de déficit.

8.3.2 Características da população diretamente afetada

Os dados apresentados no presente capítulo foram obtidos através da aplicação de questionário socioeconômico com a comunidade residente na área diretamente afetada do empreendimento. As entrevistas acontecerem de forma presencial através de visitas de campo *in loco* nas residências alvo deste estudo. A campanha de campo teve início e final no período de março de 2024, onde foram realizadas um total de 20 entrevistas, sendo 08 em Dois Vizinhos e 12 em São Jorge d'Oeste.

8.3.2.1 Socioeconômica da população

Os dados apresentados no presente capítulo foram obtidos através da aplicação de questionário socioeconômico com a comunidade residente na área diretamente afetada do empreendimento. As entrevistas acontecerem de forma presencial através de visitas de campo in loco nas residências alvo deste estudo. A campanha de campo teve início e final no período de março de 2024, onde foram realizadas um total de 20 entrevistas, sendo 08 em Dois Vizinhos e 12 em São Jorge d'Oeste.

8.3.2.1.1 Tamanho da família

No município de Dois Vizinhos, nas 08 propriedades onde foram aplicadas as entrevistas, 07 possuem dependentes e 01 não há dependentes. Já em São Jorge d'Oeste, das 12 entrevistas que foram aplicadas, 07 famílias possuem dependentes e 05 não possuem dependentes.

Tabela 8-127: Quantitativo de dependentes por família em Dois Vizinhos.

Entrevistado (Nome e sobrenome)	Município	Quantidade de dependentes
Adimilson Pandolfi	Dois Vizinhos	03
Celonir Zaparolli	Dois Vizinhos	01
Dario A. Brassanini	Dois Vizinhos	01
Diandra Passanini	Dois Vizinhos	01
Gilmar A. Gusso	Dois Vizinhos	01
Itamar A. Piovesan	Dois Vizinhos	-
Itamar Rizzo	Dois Vizinhos	02
Odair José Stang	Dois Vizinhos	04

Tabela 8-128: Quantitativo de dependentes por família em São Jorge d'Oeste.

Entrevistado (Nome e sobrenome)	Município	Quantidade de dependentes
Cláudio Corti	São Jorge d'Oeste	02
Cleri Siega Gaio	São Jorge d'Oeste	-
Daniela Main	São Jorge d'Oeste	01
Eneri A. Silvestrin	São Jorge d'Oeste	03
Evandro Santini	São Jorge d'Oeste	02
Ivair José Veronese	São Jorge d'Oeste	-
Klaus Maik A. Massucatto	São Jorge d'Oeste	-
Lauro A. Zgoda	São Jorge d'Oeste	01
Marcos Vinícius Zuffo	São Jorge d'Oeste	-
Sérgio Mozzer	São Jorge d'Oeste	01
Vitalino Dal Bello	São Jorge d'Oeste	-
Willian Gnoatto	São Jorge d'Oeste	02

8.3.2.1.2 Ocupação

No município de Dois Vizinhos, foi observado que um total de cinco entrevistados possuíam a conclusão do Ensino Médio, enquanto dois participantes apresentaram histórico de cursarem o Ensino Fundamental, mas sem atingirem a conclusão do mesmo. Por outro lado, na localidade de São Jorge d'Oeste, constatou-se igualmente que cinco indivíduos completaram o Ensino Médio. Adicionalmente, foi registrado que um entrevistado concluiu o Ensino Fundamental, e dois não finalizaram essa etapa educacional. Ademais, dentro do conjunto de participantes deste estudo, três indivíduos possuíam formação em Ensino Superior e um detinha qualificação técnica na área de Agropecuária.

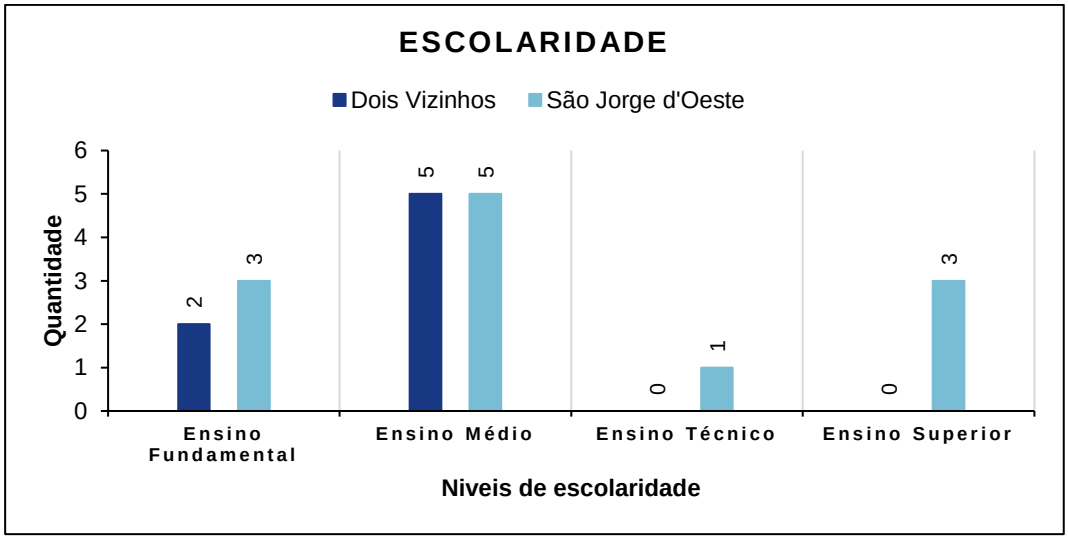


Gráfico 8-237: Níveis de escolaridade dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste

No que diz respeito ao campo de atividade econômica e às fontes de sustento das famílias no município de Dois Vizinhos, observou-se que uma das famílias se engajava na prática da agricultura e pecuária. Adicionalmente, duas famílias dedicavam-se ao segmento do agronegócio e uma ao setor empresarial. Por outro lado, em São Jorge d'Oeste, constatou-se que três famílias estavam envolvidas com a agricultura, sete com a atividade agropecuária, e uma com o setor empresarial; além disso, uma família optou por não responder à indagação proposta.

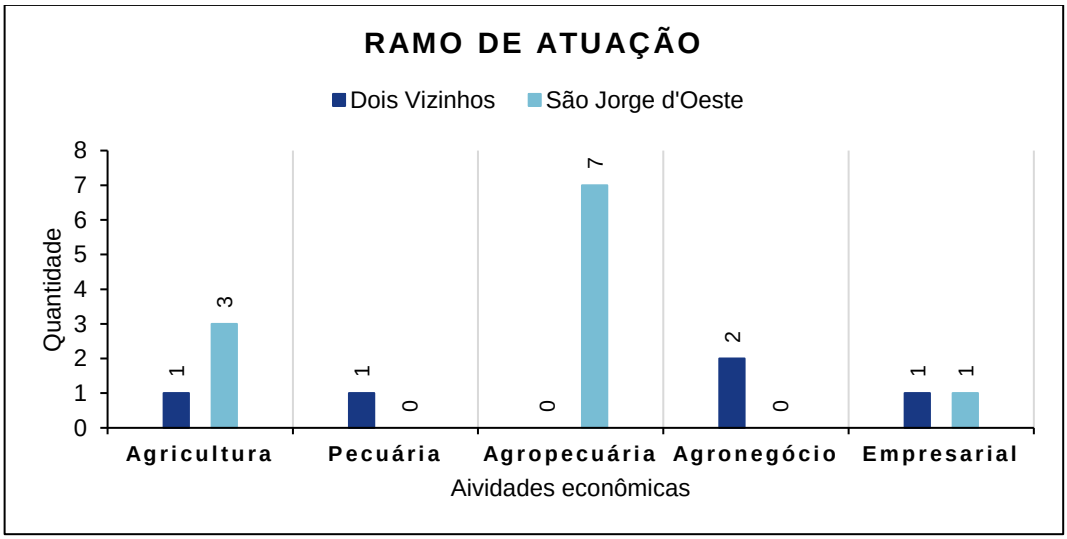


Gráfico 8-238: Atividades econômicas e fontes de sustento das famílias de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste.

8.3.2.1.3 Lazer

No que tange às atividades recreativas no âmbito do estudo socioeconômico realizado, em Dois Vizinhos, observou-se que, dentre os oito entrevistados, quatro indivíduos destacaram a utilização do salão de festas da comunidade e do campo de futebol local como principais locais de lazer. Por outro lado, em São Jorge d'Oeste, a partir dos doze entrevistados, oito referiram-se ao salão de festas da comunidade como um espaço significativo para a celebração de festividades locais.

8.3.2.1.4 Renda familiar

A renda das famílias entrevistadas não foi declarada, mas a partir da declaração de suas ocupações é possível inferir que seja superior a 2 salários mínimos.

8.3.2.1.5 Tipo de habitação

Em Dois Vizinhos, observou-se que das famílias entrevistadas, quatro residem em estruturas habitacionais construídas primordialmente de madeira, enquanto três famílias habitam em construções de alvenaria. Quanto à infraestrutura de fornecimento de energia elétrica, todas as residências estão sob a jurisdição da COPEL. No tocante ao abastecimento de água, identificou-se que cinco famílias dependem de nascentes naturais, ao passo que duas famílias recorrem a poços artesianos para tal finalidade. A cobertura de serviços de telefonia móvel mostrou-se dividida, com metade das famílias entrevistadas relatando ausência de tal serviço e a outra metade confirmando acesso a redes de telefonia móvel, distribuídas entre as operadoras Tim, Claro e Vivo. Além disso, metade das famílias mencionou possuir acesso a serviços de internet.

Por outro lado, em São Jorge d'Oeste, a composição habitacional revelou que seis famílias residem em moradias de alvenaria, três em moradias de madeira e uma foi classificada sob a categoria "outra". Similarmente a Dois Vizinhos, a COPEL é responsável pela distribuição de energia elétrica. Em relação ao abastecimento de

água, quatro famílias utilizam nascentes, enquanto oito recorrem a poços artesianos. Quanto à telefonia móvel, a maioria das famílias (sete) relatou possuir cobertura, predominantemente pela operadora Tim, embora dois entrevistados tenham indicado a ausência de tal serviço. No que concerne ao acesso a internet, cinco entrevistados afirmaram possuir tal serviço, enquanto quatro negaram acesso.

8.3.2.1.6 Demandas por serviços públicos

As comunidades nas quais as propriedades se encontram situadas carecem de infraestrutura educacional, incluindo a ausência de instituições escolares, e de estabelecimentos de saúde, tais como Unidades Básicas de Saúde (UBS), Estratégias de Saúde da Família (ESF) ou hospitais. Dessa forma, os habitantes dessas comunidades recorrem aos recursos disponíveis na Área de Influência Direta (AID) do projeto em questão e/ou em outras comunidades adjacentes para atender às suas necessidades básicas de educação e saúde.

8.3.2.1.7 Grau de enraizamento

No município de Dois Vizinhos, foi identificado que apenas um indivíduo mantém residência fixa na propriedade onde foi aplicada a entrevista. A análise socioeconômica, fundamentada em oito entrevistas conduzidas na referida localidade, aponta para uma predominância de atividades ligadas ao setor primário — especificamente, agricultura e pecuária — como principais fontes de renda. Nota-se, excepcionalmente, a presença de um entrevistado que se destaca por sua atuação no setor empresarial.

Por sua vez, no município de São Jorge d'Oeste, o levantamento revela que cinco famílias residem permanentemente nas propriedades analisadas, com a agropecuária constituindo-se como a principal vertente econômica. Contrapondo-se a essa realidade, identifica-se que sete famílias não possuem residência fixa nas propriedades em questão, embora também tenham na agropecuária a sua principal fonte de sustento, à exceção de uma família cuja renda provém do setor empresarial.

8.3.2.1.8 Perspectivas de realocação (reassentamento / indenização)

No município de Dois Vizinhos, a propensão para a realocação apresenta-se como moderadamente favorável. Isso se evidencia pelo fato de que, das entrevistas realizadas, uma maioria qualificada, correspondente a cinco entrevistados, expressou apoio à implementação do projeto, fundamentando sua posição na expectativa de um impulso ao desenvolvimento econômico local. Por outro lado, uma minoria composta por dois entrevistados manifestou preocupações relativas à diminuição de terras produtivas e ao potencial impacto negativo sobre áreas produtivas de suas propriedades.

Já no município de São Jorge d'Oeste, a análise das perspectivas em relação ao empreendimento revela uma divisão de opiniões. Entre as doze entrevistas realizadas, quatro indivíduos externaram uma visão positiva quanto à instalação do empreendimento, justificando sua posição pelo reconhecimento do projeto como de utilidade pública. Três entrevistados demonstraram indiferença em relação à instalação do empreendimento. Contudo, uma parcela significativa de cinco entrevistados expressou expectativas negativas, fundamentadas principalmente no temor de perda de áreas de terra produtiva.

8.3.2.2 Contingente de trabalhadores na implantação

Para o período de instalação do empreendimento, está previsto um número de 80 funcionários diretos e 120 indiretos, que atuarão desde o período inicial de preparação do terreno, como instalação das estruturas da usina, conforme pode ser observado no cronograma da obra. As obras do empreendimento PCH Paranhos Montante, possibilitará o aumento de emprego no município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, dessa forma estão previstas 200 contratações de mão de obra local.

O cronograma da obra pode ser observado na Tabela 6-3: Cronograma de instalação da PCH Paranhos Montante.

8.3.3 Caracterização do território (AID e ADA)

8.3.3.1 Processo histórico de povoamento (demográfico) e de ocupação (econômica e produtiva)

Dois Vizinhos é um município do Paraná que possui como cidades limítrofes: Boa Esperança do Iguaçu, Verê, São Jorge d'Oeste, Salto do Lontra, Realeza, Nova Prata do Iguaçu, Clevelândia e Sulina todos situados no Estado do Paraná.

No século passado, exploradores e tropeiros se estabeleceram nos campos de Palmas, tornando a região uma passagem obrigatória no comércio de muares entre o Rio Grande do Sul e São Paulo. Em 1877, foi criado o município de Palmas, abrangendo todo o Oeste de Santa Catarina e sudoeste do Paraná, incluindo o futuro município de Dois Vizinhos. Em 1892, o município de Clevelândia foi criado, desmembrando-se de Palmas e passando a abranger grande parte do sudoeste. Em 1951, a criação do município de Pato Branco assumiu o território de vários futuros municípios, incluindo Dois Vizinhos.

Na década de 1940, muitos catarinenses e gaúchos foram atraídos para a região de Dois Vizinhos devido à facilidade de adquirir terras. Os primeiros moradores eram caçadores e pescadores que exploravam a mata virgem e estabeleciam roças nas áreas desmatadas. A colonização começou de forma desordenada, por pessoas com poucos recursos financeiros. Até a década de 1950, só era possível chegar a Dois Vizinhos a cavalo ou pelos rios.

Em 1953, foi criado o Distrito Administrativo e Judiciário de Dois Vizinhos, e em 1960, o município foi oficialmente criado pela Lei nº 4254/60. Em 1961, ocorreu a instalação do município, com a posse do primeiro prefeito eleito.

Sobre a origem do nome "Dois Vizinhos", há duas versões. Na primeira versão, o nome surgiu devido à presença de dois moradores que viviam próximos ao rio, um em cada margem. Na segunda versão, o nome originou-se da existência de dois rios que se encontravam no local, onde os caçadores costumavam marcar encontros. Com o desenvolvimento do local e a chegada de mais moradores, o povoado passou a ser chamado de Dois Vizinhos.

Além disso, Dois Vizinhos possui dois centros distintos: o Sul e o Norte. A parte Sul era conhecida como Girau Alto, devido a um rancho onde os caçadores se escondiam para caçar animais selvagens. Houve relatos de um caçador que enfrentou uma onça usando um cobertor, pensando ser um cão. Essa história contribuiu para a origem do nome Girau Alto (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d]).

Quanto ao processo histórico de ocupação econômica e produtiva, de acordo com a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, A partir da década de 1940, a atividade agrícola ganhou destaque em Dois Vizinhos, impulsionando seu desenvolvimento. A região mostrou-se propícia para o cultivo de diversas culturas, como soja, trigo, milho e feijão. A produção agrícola foi impulsionada pela introdução de novas técnicas e tecnologias, além do investimento em infraestrutura, como estradas e armazéns.

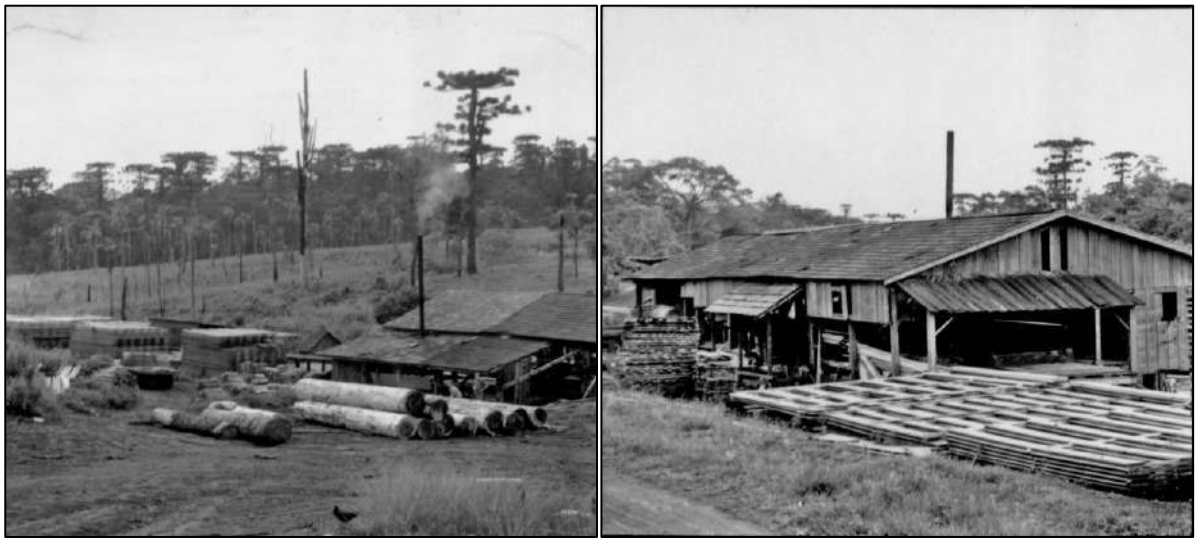


Figura 8-155: Serraria na estrada que liga o município de Verê até Dois Vizinhos (PR) - 1966. Fonte: IBGE, [s.d.].

Nas décadas de 1960 e 1970, ocorreu um aumento significativo na produção agropecuária, com destaque para a pecuária, principalmente a bovinocultura de corte e leite. A região também diversificou suas atividades, introduzindo a avicultura e suinocultura. O setor agropecuário tornou-se uma importante base econômica em Dois Vizinhos.

Paralelamente ao desenvolvimento agrícola, Dois Vizinhos passou por um processo de industrialização nas décadas seguintes. Empresas alimentícias, de beneficiamento de grãos e metalúrgicas se estabeleceram na região, contribuindo

para a diversificação econômica e gerando empregos. A industrialização trouxe consigo avanços tecnológicos e maior eficiência na produção.

Juntamente com o crescimento agrícola e industrial, o setor de serviços expandiu-se em Dois Vizinhos. Comércio, educação, saúde e outros serviços atenderam à demanda da população local e das áreas rurais circunvizinhas. O desenvolvimento desses serviços complementou a infraestrutura econômica da cidade.

Nos últimos anos, Dois Vizinhos tem acompanhado a modernização e a adoção de tecnologias avançadas na produção agrícola e industrial. A utilização de maquinários modernos, a adoção de práticas sustentáveis e a busca por certificações de qualidade tornaram-se cada vez mais comuns. Essas iniciativas visam aumentar a eficiência produtiva, garantir a sustentabilidade ambiental e fortalecer a competitividade dos negócios locais.

Assim, ao longo do tempo, Dois Vizinhos passou de um núcleo agrícola inicial para uma cidade que combina atividades agrícolas, industriais e de serviços. Esse processo histórico de ocupação econômica e produtiva moldou a cidade, impulsionando seu crescimento e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d.]).

São Jorge d'Oeste é um município do Paraná localizado na porção Sudoeste do Estado, tendo como municípios limítrofes: Dois Vizinhos, Verê, São João, Quedas do Iguaçu e Cruzeiro do Iguaçu.

O processo histórico de São Jorge d'Oeste é marcado por um passado de lutas de homens que acreditavam na prosperidade da região. A história começou com o pioneiro coronel Henrique José Rupp, que, juntamente com sua equipe, fornecia materiais e serviços para a companhia de estrada de ferro São Paulo-Rio Grande. No entanto, eles não receberam o pagamento pelo trabalho prestado.

Após a companhia de estrada de ferro ser assumida pelo governo federal em 17 de novembro de 1950, como parte das despesas incorporadas ao patrimônio nacional, a família Rupp moveu uma ação contra a nação buscando o ressarcimento de seus direitos. Em acordo com a união, o pagamento das dívidas seria feito com terras pertencentes à companhia de estrada de ferro São Paulo/Rio Grande, mais especificamente as glebas "Missões" e parte da gleba "Chopim", localizadas no estado

do Paraná, na comarca de Clevelândia. A dívida era de Cr$ 8.320.000,00 e se arrastava desde 1920.

A questão foi levada a uma junta de advogados do Rio de Janeiro, incluindo o Dr. Antônio da Conceição Paranhos, que foi designado para permanecer no local. Ele trouxe consigo métodos de colonização adotados no Uruguai e na França após a Primeira Guerra Mundial. Em troca de seu trabalho, caso a questão fosse resolvida a favor da família Rupp, ele receberia terras na região. Somente em 1956, a companhia de estrada de ferro, representada pela superintendência das empresas incorporadas ao patrimônio nacional, entregou as glebas "Missões" e "Chopim" como pagamento para quitar completamente a dívida.

O local era conhecido por via aérea, e as terras eram identificadas por sua proximidade com Foz do Iguaçu. A primeira expedição em busca das novas terras ocorreu em 1953, liderada pelo coronel José Rupp, Angelo Baldi e vários trabalhadores rurais, incluindo Bastião Velho, Xico Touro, Valdemar Dente, Negro Cordeiro e outros que já haviam se estabelecido na região antes da expedição, como Negrote e Pedro só.

A colonização efetiva de São Jorge d'Oeste teve início nos anos de 1954/1955, quando o Sr. José Rupp, acompanhado de seu filho José Henrique Rupp e de seu sobrinho Ary Francisco Rupp, partiram do município de Mariópolis, no Paraná, e se aventuraram pelas matas virgens da região. Eles atravessaram o rio Chopim e acamparam em um terreno mais favorável, com boas fontes de água, onde atualmente está localizada a sede do município.

Em 1958, a região recebeu um grande influxo de colonos vindos de cidades vizinhas, principalmente descendentes de italianos e alemães oriundos dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Eles adquiriram colônias a preços baixos e com longo prazo de pagamento. A área desenvolveu-se rapidamente devido aos solos altamente férteis e às abundantes matas.

No ano de 1959, a planta da cidade foi aprovada, e em 1962, São Jorge d'Oeste foi elevada à categoria de Distrito Administrativo, pertencendo ao município de São João. Em 24 de junho de 1963, o município foi oficialmente estabelecido. O primeiro prefeito, assumindo o cargo em 23 de novembro de 1963, foi o Sr. Ari Francisco Rupp.

Quanto ao processo histórico de ocupação econômica e produtiva em São Jorge d'Oeste, a região começou a ser colonizada no final do século XIX, nessa época por imigrantes europeus, como alemães, poloneses e ucranianos, que se estabeleceram em pequenas propriedades rurais e se dedicaram à agricultura de subsistência (Lupion, 1994).

Ao longo do século XX, São Jorge d'Oeste viu um crescimento significativo na produção agropecuária. A agricultura se diversificou, com destaque para culturas como milho, trigo, soja e feijão. A pecuária também ganhou relevância, com a criação de bovinos e suínos (Rodrigues, 2009).

Na década de 1960, ocorreu um processo de industrialização rural na região, com a instalação de agroindústrias, especialmente no setor de processamento de carnes. Essas indústrias impulsionaram o desenvolvimento econômico de São Jorge d'Oeste, gerando empregos e contribuindo para a prosperidade local (Rodrigues, 2008).

Atualmente, a economia de São Jorge d'Oeste é baseada na pecuária de corte e leite, na avicultura, na suinocultura, no cultivo de milho, trigo, feijão e soja, além das indústrias e do turismo proporcionado pelos Lagos do Iguaçu, que se tornaram um polo turístico no sudoeste do Paraná. (Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, [s.d]).

8.3.3.2 Instalação de infraestrutura econômica ao longo do tempo

Ao longo do tempo, Dois Vizinhos passou por diversas instalações de infraestrutura econômica que contribuíram para o seu desenvolvimento. O investimento em estradas pavimentadas foi fundamental para facilitar o escoamento da produção agrícola e o transporte de mercadorias, integrando a cidade com outras regiões e impulsionando o comércio local. Além disso, a construção de armazéns proporcionou o armazenamento adequado e seguro dos produtos agrícolas, garantindo sua qualidade e facilitando a comercialização (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d.]).

A chegada de empresas alimentícias à região contribuiu para a diversificação econômica, uma vez que essas empresas processam e beneficiam produtos agrícolas, agregando valor à produção local e gerando empregos na

indústria de alimentos. A implantação de indústrias de beneficiamento de grãos, como silos e moinhos, também desempenhou um papel importante, proporcionando o processamento e a transformação de matérias-primas agrícolas em produtos de maior valor agregado, impulsionando a cadeia produtiva agrícola e gerando oportunidades de emprego na área de transformação de alimentos (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d]).

A presença de indústrias metalúrgicas trouxe avanços tecnológicos para a região, além de oportunidades de emprego na fabricação de equipamentos e componentes metálicos, fortalecendo a base industrial de Dois Vizinhos (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d.]).

Essas iniciativas de desenvolvimento da infraestrutura econômica foram fundamentais para impulsionar o crescimento econômico de Dois Vizinhos, diversificando suas atividades produtivas e melhorando a qualidade de vida da população local.

No caso de São Jorge d'Oeste, como em grande parte do Paraná, o processo de colonização e desenvolvimento econômico teve início no final do século XIX, com a chegada de imigrantes europeus, especialmente de origem italiana e polonesa. A economia inicialmente se baseava na agricultura de subsistência, mas posteriormente foi impulsionada pelo cultivo de café e pela expansão da pecuária.

Um marco importante na infraestrutura econômica da região foi a construção da Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande (SPRG), que passava pela cidade de São Jorge d'Oeste. A inauguração dessa linha férrea em 1914 trouxe um novo impulso ao desenvolvimento econômico da região, facilitando o escoamento da produção agrícola e pecuária para outros mercados.

Com o tempo, o município diversificou suas atividades econômicas. Além da agricultura e da pecuária, outras áreas ganharam destaque, como a avicultura, suinocultura e a produção de leite. A agroindústria também se desenvolveu, com a criação de cooperativas e indústrias processadoras de alimentos, agregando valor à produção local.

Quanto à infraestrutura em transporte, São Jorge d'Oeste está localizado próximo à rodovia PR-180, que liga o município a outros centros urbanos importantes da região. A melhoria das estradas e o acesso facilitado ao transporte rodoviário foram

cruciais para o desenvolvimento econômico, permitindo a expansão do comércio e o escoamento da produção (Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, [s.d]).

8.3.3.3 Processos de conformação dos padrões territoriais

O município de Dois Vizinhos possui 419,017 km² de extensão territorial, e em termos de hierarquia urbana está classificada como Centro Sub-regional. Enquanto o município de São Jorge d'Oeste possui 379,545 km² sendo classificada na hierarquia urbana como Centro Local. A importância da hierarquia urbana, deve-se ao fato de, a partir da definição deste conceito, sabermos qual o nível de subordinação deste município a outras cidades. De acordo com Amarolina Ribeiro (2021) a hierarquia urbana é medida.

não apenas pelo tamanho da cidade ou pelo contingente populacional, mas especialmente pela quantidade e variedade de bens e serviços oferecidos. Quanto maior é a sua importância no processo produtivo, maior é a sua colocação na hierarquia urbana (Ribeiro, 2021, [n.p.])

Dois Vizinhos, portanto, é classificada como centro sub-regional onde, tende a ser um ponto de referência para as cidades menores em termos de acesso a serviços, empregos, educação e outros recursos. Além disso, pode ter um impacto econômico significativo na área circundante, atraindo investimentos e estimulando o desenvolvimento regional. É possível observar também, que Dois Vizinhos possui uma forte influência urbana, onde, a urbanização das vias públicas do município é de 77,66% (IPARDES, 2024).

A principal rua da cidade é a Rua Presidente Castelo Branco, caracterizando-se por uma rua asfaltada, onde concentra a maioria das lojas e serviços oferecidos na cidade. As áreas residenciais se localizam em ruas paralelas a Rua Presidente Castelo Branco, apresentando grande quantidade de vazios urbanos intercalados pela presença de indústrias instaladas dentro da cidade e fora da cidade. A relação de proximidade entre elementos da área urbana e da área rural dificulta a leitura de vazios urbanos através de fontes secundárias, visto que empresas rurais dependem de grande quantidade de terreno para realizar suas funções, ou até mesmo, residências podem usufruir de espaços maiores para pequenas hortas ou

criação de animais, muito comum em regiões com características como as de Dois Vizinhos.



Figura 8-156: Imagem de satélite de área central do município de Dois Vizinhos.
Fonte: Google Earth, 2024.

Dessa forma é possível observar que as áreas produtivas do setor primário, através de empresas de insumos e cereais, cooperativas agrícolas e agroindústrias, por exemplo, são importantes para o desenvolvimento territorial da cidade, que cresce em conformidade com a localização estratégica dessas indústrias[4].

No que diz respeito a extração de matéria prima, Dois Vizinhos possui grande área rural, onde, observa-se através das imagens de satélite inúmeros locais de plantio e atividade agrícola nas áreas mais afastadas da cidade. Os moradores da zona rural de Dois Vizinhos desenvolvem atividades vinculada ao agronegócio, bem como silvicultura, agricultura, bovinocultura de leite, suinocultura, avicultura, extração vegetal e pesca. Os que residem nos centros urbanos atuam em estabelecimentos de comércio, saúde, ensino, indústria, construção, entre outras finalidades, que

[4] Algumas indústrias que se localizam dentro da malha urbana de Dois Vizinhos: Metalúrgica Seben, TRIPLE Soluções Industriais, Mag Metal Metalúrgica, MAQCON Maquinaria, todas abrangendo o setor metalúrgico.

contribuem para o desenvolvimento do município (Plano de Arborização Urbana de Dois Vizinhos, 2020).

Dois Vizinhos é caracterizada como Centro Sub-regional dentro da estrutura de hierarquia urbana e faz parte da região de influência[5] de Francisco Beltrão/PR, (IBGE Cidades, 2021) da região intermediária de Cascavel, da região imediata de Dois Vizinhos, da mesorregião Sudoeste Paranaense e da microrregião de Francisco Beltrão (IBGE Cidades, 2021).

Historicamente a formação político-administrativa de Dois Vizinhos inicia-se pela Lei Municipal n.º 26, de 1953, por meio do desmembramento de terras do distrito de Vargem Bonita, que era subordinado ao município de Pato Branco.

Na divisão territorial de 1955, o distrito de Dois Vizinhos figura como parte do município de Pato Branco, e essa condição se mantém na divisão territorial de 1960. Entretanto, em 1960, o distrito é elevado à categoria de município, por meio da Lei Estadual 4.245, desmembrando-se de Pato Branco. A sede do novo município é estabelecida no antigo distrito de Dois Vizinhos, que é constituído por dois distritos: Dois Vizinhos e Verê, ambos desmembrados do município de Pato Branco. A instalação oficial ocorre em 1961.

Posteriormente, através da Lei Municipal n.º 37, datada de 1963, é criado o distrito de Herveira e anexado ao município de Dois Vizinhos. De forma semelhante, os distritos de São Valentim e São Roque são criados e anexados ao município por meio das Leis Municipais n.º 38 e n.º 39, também em 1963. Na divisão territorial de 1963, o município é constituído por três distritos: Dois Vizinhos, São Roque e São Valentim.

Com o passar do tempo, o município de Dois Vizinhos continua a se expandir. Através da Lei Estadual n.º 5.259, de 1966, é criado o distrito de Boa Esperança do Iguaçu e anexado ao município. Da mesma forma, o distrito de Cruzeiro do Iguaçu é criado e anexado a Dois Vizinhos pela Lei Estadual n.º 5.635, de 1967. Contudo, o distrito de Herveira é extinto pela Lei Municipal n.º 9, de 1968, e seu território é anexado ao distrito sede do município.

[5] Cada cidade se vincula diretamente à região de influência de pelo menos uma outra cidade, vínculo que sintetiza a relação interurbana mais relevante da cidade de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos (IBGE Cidades, 2018).

Na divisão territorial de 1968, o município de Dois Vizinhos passa a ser constituído por cinco distritos: Dois Vizinhos, Boa Esperança do Iguaçu, Cruzeiro do Iguaçu, São Roque e São Valentim. Essa configuração se mantém até 1988 e permanece inalterada na divisão territorial de 1993.

No entanto, em 1990, através da Lei Estadual n.º 9.231, o distrito de Boa Esperança do Iguaçu é desmembrado de Dois Vizinhos e elevado à categoria de município. Da mesma forma, o distrito de Cruzeiro do Iguaçu se torna um município independente, de acordo com a Lei Estadual n.º 9.232, também em 1990.

Ainda, em 1992, pela Lei n.º 561, é criado o distrito de Santa Lucia, que é anexado ao município de Dois Vizinhos. Na divisão territorial de 1993, o município passa a ser constituído por quatro distritos: Dois Vizinhos, Santa Lucia, São Roque e São Valentim. Contudo, na divisão territorial de 2005, o município fica com apenas dois distritos: Dois Vizinhos e Santa Lucia, permanecendo nessa configuração até a última atualização em 2017.

Através dos dados citados, é possível compreender a evolução do município de Dois Vizinhos desde sua criação como distrito até sua emancipação como município independente. O desmembramento de distritos e a criação de novos distritos evidenciam um processo de desenvolvimento e expansão territorial ao longo do tempo. A compreensão dessa trajetória é fundamental para o estudo da história local e regional, além de contribuir para a identidade e o conhecimento da população de Dois Vizinhos (IBGE Cidades, 2017).

Segundo o Plano de Ação e Investimentos de Dois Vizinhos (2020), o município conta com 37 comunidades na área rural, porém, não consta informação do número exato de famílias distribuídas entre as distintas comunidades.

São Jorge d'Oeste é considerada um Centro Local, o que significa que desempenha um papel importante como um ponto de referência para as cidades menores da região, oferecendo acesso a serviços, oportunidades de emprego, educação e outros recursos. Além disso, sua presença pode ter um impacto econômico significativo nas áreas vizinhas, atraindo investimentos e impulsionando o desenvolvimento regional. Também é evidente que Dois Vizinhos possui uma forte influência urbana, com cerca de 57,39% das vias públicas do município sendo urbanizadas, de acordo com dados do IPARDES em 2024.

A principal via urbana da cidade é a Rua Marechal Floriano Peixoto, conhecida por ser uma via pavimentada e desempenhar um papel central na concentração de estabelecimentos comerciais e serviços. As áreas residenciais estão situadas em ruas paralelas, caracterizadas por uma abundância de espaços não ocupados, intercalados pela presença de indústrias localizadas tanto dentro como fora dos limites da cidade. A estreita relação entre os elementos da área urbana e rural torna desafiadora a identificação de áreas não ocupadas por meio de fontes secundárias, devido ao fato de empresas rurais demandarem grandes extensões de terreno para suas atividades, além de residências poderem utilizar espaços maiores para cultivar pequenas hortas ou criar animais, prática comum em regiões com características similares às encontradas em São Jorge d'Oeste.



Figura 8-157: Imagem de satélite de área central do município de São Jorge d'Oeste.
Fonte: Google Earth, 2024.

É evidente que as atividades produtivas do setor primário, incluindo empresas[6] de insumos e cereais, cooperativas agrícolas e agroindústrias,

[6] Algumas indústrias que se localizam dentro da malha urbana de São Jorge d'Oeste: Metalúrgica Eger, Indústria de Queijos Nato Bom, Cantu Oeste Agroindustrial, Madeireira Industrial.

desempenham um papel crucial no desenvolvimento territorial da cidade. A localização estratégica dessas indústrias é um fator determinante para o crescimento da cidade, assim como a crescente expansão do ramo de produtos Agrosilvopastoris, soja e milho. As indústrias dominantes são as de transformação e têxtil. (IPARDES, 2024).

São Jorge d'Oeste é caracterizada como Centro Local dentro da estrutura de hierarquia urbana e faz parte da região de influência[7] de Francisco Beltrão/PR, (IBGE Cidades, 2021) da região intermediária de Cascavel, da região imediata de Dois Vizinhos, da mesorregião Sudoeste Paranaense e da microrregião de Francisco Beltrão (IBGE Cidades, 2021).

Historicamente, a formação político-administrativa de São Jorge d'Oeste inicia-se segundo a Lei Municipal nº 23, 1960, onde o distrito de São Jorge d'Oeste foi estabelecido e subordinado ao município de Chopinzinho.

Em 1 de julho de 1960, o distrito de São Jorge d'Oeste ainda era parte do município de Chopinzinho. Contudo, por meio da lei estadual nº 4730, 1963, o distrito foi elevado à categoria de município, recebendo o nome de São Jorge d'Oeste. Esse processo ocorreu por meio do desmembramento do município de Chopinzinho. A sede do novo município permaneceu no distrito de São Jorge d'Oeste, que antes era uma localidade.

Nessa época, o município de São Jorge d'Oeste era constituído apenas pelo seu distrito sede. Sua instalação ocorreu em 1963. Posteriormente, pela lei estadual nº 4795, de 1963, foi criado o distrito de Iolópolis, que foi anexado ao município de São Jorge d'Oeste.

Em 31 de dezembro de 1963, o município era composto por dois distritos: São Jorge d'Oeste e Iolópolis. Ainda, de acordo com a lei estadual nº 5425, de 1966, foi criado o distrito de Doutor Antônio Paranhos, que também foi anexado ao município de São Jorge d'Oeste. Posteriormente, pela lei estadual nº 5614, de 1966, foi criado o distrito de Sede Nova de Sant'Ana e anexado ao município de São Jorge d'Oeste.

[7] Cada cidade se vincula diretamente à região de influência de pelo menos uma outra cidade, vínculo que sintetiza a relação interurbana mais relevante da cidade de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos (IBGE Cidades, 2018).

Em 31 de dezembro de 1968, o município era constituído por quatro distritos: São Jorge d'Oeste, Doutor Antônio Paranhos, Iolópolis e Sede Nova de Sant'Ana. Essa configuração territorial se manteve até o ano de 1999.

Em data não especificada, foi criado o distrito de Lagos do Iguaçu e anexado ao município de São Jorge d'Oeste, de acordo com a lei municipal não informada. Em 2005, o município era constituído por cinco distritos: São Jorge d'Oeste, Doutor Antônio Paranhos, Iolópolis, Lagos do Iguaçu e Sede Nova de Sant'Ana. Essa divisão territorial se manteve até 2007, conforme os registros disponíveis.

Não foram identificadas a listagem das comunidades rurais presentes em São Jorge d'Oeste, tampouco o número de famílias distribuídas nas comunidades.

8.3.3.4 Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo em Dois Vizinhos divide-se em lavouras temporárias (787 estabelecimentos e 18.909 hectares), horticultura e floricultura (20 estabelecimentos e 90 hectares), lavoura permanente (10 estabelecimentos e 44 hectares), produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal (0 estabelecimento e sem informação de hectares) pecuária (1.038 estabelecimentos e 15.099 hectares), produção florestal de florestas plantas (21 estabelecimentos, e 693 hectares) e produção florestal de florestas nativas (1 estabelecimentos e sem informação de hectares) (IPARDES, 2024, p. 04).

A malha urbana do município é composta por uma área de 35.776.740 m², com um total de 96.102,38 metros de vias urbanas distribuídas da seguinte forma segundo o Plano de Arborização Urbana (2020):

- 15.912,90 metros de vias arteriais pavimentadas e atendidas pelo sistema de drenagem;
- 19.074,19 metros de vias sub arteriais pavimentadas e atendidas pelo sistema de drenagem;
- 10.588,20 metros de avenidas pavimentadas e atendidas pelo sistema de drenagem;
- 50.527,09 de vias não pavimentadas e não atendidas pelo sistema de drenagem

O Plano de Arborização Urbana (2020), tem por objetivo, definir diretrizes com base em estudos específicos que possam embasar o planejamento, implantação e manejo da arborização urbana do município.

O uso e ocupação do solo em São Jorge d'Oeste divide-se em lavouras temporárias (484 estabelecimentos e 12.685 hectares), horticultura e floricultura (09 estabelecimentos e 20 hectares), lavoura permanente (02 estabelecimentos sem informação de hectares), produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal (01 estabelecimento e sem informação de hectares) pecuária (519 estabelecimentos e 16.580 hectares), produção florestal de florestas plantadas (08 estabelecimentos, e 154 hectares) e produção florestal de florestas nativas (sem informações sobre estabelecimentos e sem informação de hectares) (IPARDES, 2024, p. 04).

Com relação ao uso e ocupação do solo da AID do empreendimento ela foi delimitada em um raio de 500 metros a partir de suas estruturas. A caracterização desta área ocorreu com base em análises in loco e na interpretação de imagem de satélite.

A análise resultou na indicação dos seguintes usos: campo com 41,50%, lavoura com 27,91 %, mata nativa com 17,80 %, calha do rio com 11,73%, edificações com 0,52 %, acessos existentes com 0,40%, açudes com 0,10 % e silvicultura com 0,05%.

O mapa de uso do solo da AID, pode ser observado no desenho EIA-PCH-PAM-5.9, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 942).

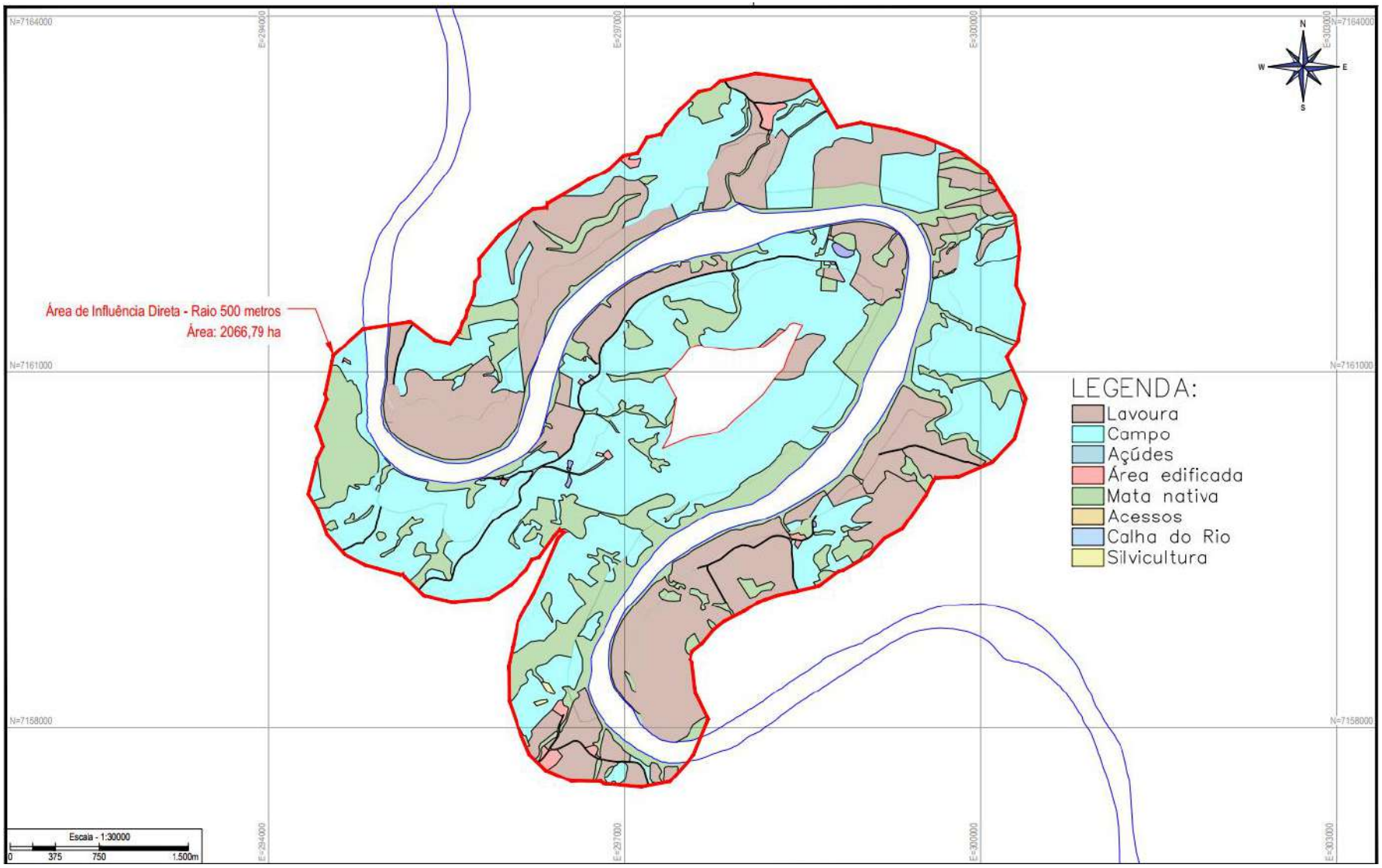


Figura 8-158: Mapa do uso e ocupação do solo da AID.

8.3.4 Equipamentos públicos

8.3.4.1 Educação

8.3.4.1.1 Número de vagas por nível de educação

A seguir estão as escolas de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, listadas por nível educacional, juntamente com o número atual de turmas e matrículas. É importante ressaltar que esses números estão sujeitos a alterações anuais, dependendo da demanda de cada escola.

Tabela 8-129: Escolas de Dois Vizinhos por número de turmas e número de matrículas.

Modalidade	Indicador de Ensino	Total de Turmas	Total de Matrículas
Ensino Fundamental	Regular	77	1833
Ensino Médio	Regular	78	2.156
Ensino Médio	EP Integrado	9	237
Ensino Médio	Normal/Magistério	5	128
Educação de Jovens e Adultos	EJA	29	729
Educação Especial	Educação Especial	10	134
Atendimento Educacional Especializado	Atendimento Educacional Especializado	33	134
Atividades Complementares	CELEM	07	102
Atividades Complementares	Outros	62	1.010

Fonte: Consulta Escolas, Secretaria Estadual da Educação e do Esporte.
Acesso: abr.2024.

Tabela 8-130: Escolas de São Jorge d'Oeste por número de turmas e número de matrículas.

Modalidade	Indicador de Ensino	Total de Turmas	Total de Matrículas
Ensino Fundamental	Regular	24	481
Ensino Médio	Regular	23	433
Ensino Médio	EP Integrado	3	52
Ensino Médio	Normal/Magistério	4	72
Educação Especial	Educação Especial	2	28
Atendimento Educacional Especializado	Atendimento Educacional Especializado	13	29
Atividades Complementares	Outros	24	382

Fonte: Consulta Escolas, Secretaria Estadual da Educação e do Esporte.
Acesso: abr.2024.

8.3.4.1.2 Demanda

As ações essenciais para a melhoria do sistema educacional no município de Dois Vizinhos são apresentadas de acordo com as medidas estipuladas no Plano Diretor Municipal de 2020. O plano apresenta objetivos específicos para cada nível de

escolaridade, abordando de maneira mais ampla as demandas do sistema educacional.

Essas medidas são prioritárias no setor da educação e têm como propósito garantir o acesso à educação, promover a qualificação profissional, democratizar o ensino por meio de processos participativos e incentivar a permanência dos alunos na escola, além de assegurar a equidade educacional.

No município de Dois Vizinhos, existem um total de 57 instituições de ensino. Dentre elas, 13 são escolas municipais, sendo 9 localizadas no perímetro urbano e 4 em núcleos rurais. Além de 09 centros municipais de educação infantil, 11 colégios estaduais, 5 estabelecimentos de ensino privados que oferecem os níveis infantil, fundamental e médio, 06 entidades de ensino e 18 instituições de ensino superior, tanto presenciais quanto a distância. Destaca-se também a presença de um campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) no município.

No que diz respeito às instituições de ensino da rede estadual, duas delas oferecem cursos de ensino médio profissionalizante, sendo elas o Colégio Estadual de Dois Vizinhos e o Colégio Estadual Leonardo da Vinci. Além disso, o município conta com um Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos (CEEBJA) - Fase II e com a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) - Fase I.

Essas informações evidenciam a diversidade e a abrangência das instituições educacionais presentes no município de Dois Vizinhos, ressaltando a importância das ações implementadas no campo da educação para promover o acesso, a permanência e a qualidade do ensino oferecido.

As ações essenciais para a melhoria do sistema educacional no município de São Jorge d'Oeste são apresentadas de acordo com as medidas estipuladas no Plano Municipal de Educação de 2015. A universalização do atendimento da Educação Básica, especialmente do Ensino Fundamental e Médio, ocorrerá de forma progressiva, contemplando também a Educação Infantil, onde serão estabelecidos programas para atender aqueles com dificuldades de aprendizagem, reduzindo as taxas de repetência e evasão.

De acordo com o Plano Diretor da cidade, será oferecido apoio às instituições do município por meio de regimes de colaboração, parcerias e intercâmbios entre docentes e discentes, valorizando a cooperação e o desenvolvimento individual e coletivo de projetos que visam melhorar a qualidade de

vida. Também serão implementados programas de superação do analfabetismo para jovens e adultos.

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais será priorizada, proporcionando recursos técnicos, humanos e pedagógicos adequados. Serão estabelecidas parcerias com instituições públicas e privadas para oferecer cursos à distância de nível técnico e superior. Além disso, busca-se a implantação de cursos profissionalizantes integrados ou subsequentes ao Ensino Médio, em colaboração com órgãos competentes, visando preparar e orientar os jovens para o mundo do trabalho.

Será garantido um plano de carreira para o magistério público municipal, contemplando níveis de remuneração conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação. Serão implantados programas diversificados de capacitação continuada para aprimorar o desempenho pedagógico das escolas, incluindo a formação de professores para a educação inclusiva. Serão estabelecidas parcerias entre a rede municipal e estadual para oferecer capacitação continuada aos professores do Ensino Fundamental, evitando a ruptura entre os diferentes segmentos dessa etapa de ensino.

O Plano Municipal prevê a aplicação dos percentuais mínimos vinculados à manutenção e desenvolvimento do ensino, conforme estabelecido no art. 212 da Constituição Federal. O dirigente municipal de educação terá autonomia plena na gestão dos recursos destinados à educação.

Serão implementadas propostas pedagógicas alinhadas com as diretrizes curriculares nacionais, considerando as necessidades educacionais especiais e as diversidades culturais. Promove-se a participação da comunidade escolar por meio de conselhos escolares ou outras formas de envolvimento.

Investe-se em materiais pedagógicos que atendam às necessidades específicas das diferentes áreas do conhecimento da base nacional comum e da parte diversificada. Incorporam-se as novas tecnologias na educação, estabelecendo políticas de investimento em equipamentos e qualificação de recursos humanos.

Serão estabelecidas parcerias com os setores de Saúde e Ação Social para atender alunos e suas famílias. Busca-se viabilizar uma escola de qualidade com acesso a todos os alunos, seguindo os padrões de infraestrutura definidos na legislação educacional.

Busca-se garantir o acesso seguro à escola, oferecendo transporte escolar gratuito. Mantém-se o programa de alimentação escolar, assegurando quantidade e qualidade suficientes para suprir as necessidades nutricionais dos alunos.

Em suma, as propostas estabelecidas no Plano Municipal de Educação visam promover a universalização do atendimento na Educação Básica, com especial enfoque no Ensino Fundamental e Médio. Por meio da garantia da qualidade escolar, programas de apoio aos alunos com dificuldades de aprendizagem, parcerias entre instituições e a implementação de políticas inclusivas, busca-se melhorar a qualidade de vida e proporcionar oportunidades de desenvolvimento para todos os estudantes. Além disso, há um compromisso em fortalecer a formação e valorização dos professores, investir em infraestrutura, tecnologia e promover a participação da comunidade escolar. Com tais medidas, busca-se efetivar uma educação de qualidade, inclusiva e voltada para a formação integral dos indivíduos.

8.3.4.2 Saúde

8.3.4.2.1 Demanda

As demandas relacionadas à saúde do município de Dois Vizinhos, foram extraídas do banco de dados de editais de licitações pregão eletrônico, chamamento público e inexigibilidade do site oficial da Prefeitura do Município, como recorte temporal foram utilizados os editais abertos durante os anos de 2023.

No ano de 2023 foram constatados mais de 20 editais abertos associados às seguintes demandas: contratação de coleta, transporte e destinação final em aterro sanitário de resíduos de serviços de saúde (lixo hospitalar); aquisição de veículos do tipo ambulâncias, para qualificar a prestação de serviços da Secretaria Municipal de Saúde; aquisição de tablets para utilização por agentes comunitários; contratação de profissionais especializados para realização de palestra para os servidores da Secretaria Municipal de Saúde; orçamentos para aquisição de materiais; contratação de profissionais especializados para realização de capacitação para o setor de saúde, credenciamento pela Secretaria Municipal de Saúde, de pessoas jurídicas que tenham capacidade operacional suficiente para prestação, no âmbito do SUS, de serviços de atendimentos a pacientes com déficit intelectual, transtorno global de desenvolvimento

e múltiplas deficiências, residentes no município; credenciamento de entidades filantrópicas que prestem serviços associados a saúde; orçamentos para aquisições futuras de testes para detecção de dengue; contratação de profissionais especializados para realização de exames laboratoriais; contratação de empresa para realizar reformas no PSF Nossa Senhora de Lourdes e no PSF Sul; contratação de empresa para fornecimento de refeições (marmitas) para os servidores de unidade de saúde; contratação, licenciamento e locação de software para o setor de saúde; orçamentos para futura e eventual aquisição de gás oxigênio industrial, acetileno e mistura para MIG para uso do Departamento de Frotas e gás oxigênio medicinal; aquisição de fantasias para campanha de vacinação no combate à dengue; aquisição de veículo (ambulâncias); orçamentos para eventual aquisição de máscaras de proteção N95 e PFF2 e demais equipamentos de proteção individual; aquisição de equipamentos permanentes para o setor de farmácia; aquisição de fraldas descartáveis geriátricas adulto; aquisição de tiras de testes de glicemia; e outras.

Já no primeiro semestre de 2024, foram evidenciadas demandas como: contratação de empresa para execução de implantação de sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais do município; registro de preços de futura compra de ar condicionado e materiais hospitalares; locação de imóvel de 792 m² para instalação de ambulatório de saúde; consulta de preços para futura contratação de empresa para realização de transporte sanitário de pacientes da Secretaria de Saúde; orçamentos para eventual aquisição de medicamentos e produtos de limpeza; entre outros.

As informações sobre saúde no município de São Jorge d'Oeste foram extraídas do Plano Municipal de Saúde 2022-2025 (2021), elaborado pelo setor da saúde da Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste. Optou-se por utilizar essa fonte, pois ela traz informações e particularidades especificas do município de São Jorge d'Oeste.

De acordo com o Plano Municipal de Saúde (2021), uma das maiores dificuldades do município seriam as enfrentadas por hospitais de menor porte, quanto a conseguir manter toda a infraestrutura física e de profissionais necessários para garantir atendimento adequado e prestação de serviços de média e alta complexidade com baixa demanda de pacientes. Além da impossibilidade do município de realizar investimento em uma estrutura privada. No âmbito regional as principais dificuldades dizem respeito à quantidade de leitos disponíveis para toda região, embora a estrutura

bem como os serviços prestados e a capacidade instalada sejam satisfatórios a demanda regional é alta e a abrangência territorial é muito grande para o número de leitos instalados, levando-se em conta o número de atendimentos de urgência e emergência nas várias áreas, mas principalmente de ortopedia o que acarreta ocupação de toda a grade disponível. Assim sendo, os atendimentos eletivos acabam sendo prejudicados (Plano Municipal de Saúde, 2017, p. 55-56).

8.3.4.2.2 Distribuição

As informações sobre distribuição das unidade de saúde do município de Dois Vizinhos foram coletadas através do Plano de Ação e Investimentos (2020), onde as ações prioritárias devem garantir à população o acesso ao atendimento qualificado no setor, através da adequação da infraestrutura e modernização dos sistemas das unidades de saúde, bem como da disponibilização de serviços básicos e da promoção de rotinas de tratamento, do desenvolvimento de políticas de prevenção de doenças e da ampliação da oferta de atendimento especializado.

Considerando as unidades básicas próprias do município, a rede pública de serviços de saúde em Dois Vizinhos atualmente conta com: 01 Unidade Central, 10 unidades Estratégia Saúde da Família – ESF, 01 Centro de Atenção Psicossocial – CAP's, 01 Centro de Especialidades Odontológicas – CEO, 01 Vigilância em Saúde – VISA e 01 Centro Integrado de Especialidades Migro Regional – CIEM.

Todas as unidades acima citadas são patrimônio da Prefeitura Municipal e de uso exclusivo da Secretaria Municipal de Saúde. Além disso, para adequar a oferta de serviços à demanda da população, é mantido convênio com outras instituições vinculadas ao SUS, de gerência estadual, e com instituições de caráter privado e público privado.

Conforme o Plano Municipal de Saúde de 2021, o município de São Jorge d'Oeste possui uma rede de serviços de saúde bem estabelecida, com 28 estabelecimentos registrados. Dessas unidades, 27 são geridas pelo município e 1 é de responsabilidade estadual. A cobertura da Atenção Primária é de 100%, contando com 3 equipes da Estratégia Saúde da Família, sendo duas localizadas na área urbana e uma na área rural. Além disso, a Saúde Bucal também tem uma cobertura total de 100%. O município possui um hospital local, que atende casos de menor

complexidade e encaminha os de maior complexidade para hospitais em Francisco Beltrão. Para complementar seus serviços, o município participa do Consórcio Intermunicipal de Saúde, que oferece consultas de especialidades médicas e exames mais complexos. Em relação ao quadro de pessoal, o município conta com 82 servidores, o que equivale a 9 trabalhadores para cada 1.000 habitantes, e destes, 85,4% são efetivos.

8.3.4.2.3 Capacidade de atendimento

Segundo a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, a capacidade de atendimento de saúde estaria integrada em duas Estruturas Hospitalares bem como, 10 Programas Saúde na Família dentre elas, 08 situam-se na cidade e 02 unidades em área rural.

A Atenção Básica do Município de São Jorge d'Oeste é realizada através de três equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF), as quais abrangem 100% da população e estão localizadas em três Unidades Básicas de Saúde. Essas unidades oferecem uma variedade de serviços, incluindo consultas médicas, inalações, injeções, curativos não contaminados e encaminhamentos para especialidades.

Os pacientes também podem realizar exames de Papanicolau e receber medicação básica para o tratamento de hipertensão e diabetes. Essa abordagem abrangente e acessível da atenção básica visa fornecer cuidados de saúde essenciais à comunidade de São Jorge d'Oeste (Plano Municipal de Saúde, 2021).

Tabela 8-131 que demonstra a cobertura populacional atendida no município de São Jorge d'Oeste.

Tabela 8-131: Cobertura populacional atendida na área da saúde.

Cobertura Populacional	2019
Cobertura populacional estimada pelas equipes da APS	100%
Cobertura da ESF	100%
Cobertura populacional estimada pelas equipes básicas de saúde bucal	100%

Fonte: Relatório Anual de Gestão (RAG), p.13, 2019.

8.3.4.2.4 Principais enfermidades

As principais enfermidades constatadas em Dois Vizinhos e em São Jorge d'Oeste, foram evidenciadas a partir dos óbitos segundo os tipos de doenças do CID.

Aqueles que apresentaram maior número (superior a 50 casos) consiste em: infecciosas e parasitárias, neoplasias (tumores) e doenças no aparelho circulatório (IPARDES - Dois Vizinhos, 2024; IPARDES – São Jorge d'Oeste, 2024).

Tabela 8-132: Óbitos segundo tipos de doenças em Dois Vizinhos- 2024.

Tipos de Doenças	N. º de Óbitos
Infecciosas e parasitárias	18
Neoplasias (Tumores)	45
Do sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários	01
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	14
Transtornos mentais e comportamentais	02
Do sistema nervoso	14
Do olho e anexos	-
Do ouvido e da apófise mastoide	01
Do aparelho circulatório	80
Do aparelho respiratório	28
Do aparelho digestivo	11
Da pele e do tecido celular subcutâneo	-
Do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	01
Do aparelho geniturinário	07
Gravidez, parto e puerpério	02
Algumas afecções originadas no período perinatal	08
Malformação congênita, deformidades, anomalias cromossômicas	04
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	03
Causas externas de morbidade e mortalidade	47
Total de óbitos	286

Fonte: IPARDES, (2024).

Tabela 8-133: Óbitos segundo tipos de doenças em São Jorge d'Oeste - 2024.

Tipos de Doenças	N. º de Óbitos
Infecciosas e parasitárias	03
Neoplasias (Tumores)	19
Do sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários	-
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	03
Transtornos mentais e comportamentais	-
Do sistema nervoso	04
Do olho e anexos	-
Do ouvido e da apófise mastoide	-
Do aparelho circulatório	22
Do aparelho respiratório	19
Do aparelho digestivo	04
Da pele e do tecido celular subcutâneo	01
Do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	01
Do aparelho geniturinário	02
Gravidez, parto e puerpério	-
Algumas afecções originadas no período perinatal	-
Malformação congênita, deformidades, anomalias cromossômicas	01
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	02
Causas externas de morbidade e mortalidade	10
Total de óbitos	91

Fonte: IPARDES, (2024).

8.3.4.3 Assistência social

8.3.4.3.1 Demanda de serviços

O município de Dois Vizinhos conta com uma Secretaria Municipal de Assistência Social, cuja secretária é Cátia Bonin. Há poucas informações disponíveis nos sites oficiais, como o da Prefeitura de Dois Vizinhos, sobre atividades desenvolvidas pelo Centro de Referência de Assistência Social - CRAS, a qual existem duas unidades na cidade, que atende a demanda do município em sua totalidade.

Dois Vizinhos será contemplado com investimentos para a criação de um restaurante solidário, onde serão servidas refeições a baixo custo para moradores em situação de pobreza ou extra pobreza.

O município de São Jorge d'Oeste conta com uma Secretaria Municipal de Assistência Social, cuja secretária é Clarice Augustin. Segundo o Plano Municipal de Saúde (2021) o município possui apenas 01 Centro de Referência de Assistência Social - CRAS, que oferece serviços de assistência social às famílias e indivíduos em situação de vulnerabilidade social. Tendo por objetivo fortalecer os vínculos familiares e comunitários, buscando com suas ações priorizar a promoção da autonomia, das potencialidades e o fortalecimento das famílias e indivíduos.

8.3.4.3.2 Rede de atendimento

O município de Dois Vizinhos conta com dois Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) que contemplam a área norte do município, situado na Rua Presidente Washington Luís, nº 670, bem como é realizado atendimento do CRAS na área sul do município, onde se situa na Rua Argentina, Bairro Santa Luzia.

Em Dois Vizinhos foram registrados na base de dados do Bolsa Família e Cadastro Único, 828 pessoas que foram beneficiadas pelo BF – Bolsa Família de janeiro a setembro de 2021. Esse valor equivale aproximadamente a 2% da população total do município, abrangendo famílias que sem o programa estariam em condição de extrema pobreza. A cobertura do programa foi de 60% em relação à estimativa de famílias pobres no município (Bolsa Família e Cadastro Único, 2021).

Em contrapartida com o ano de 2010, observa-se uma diminuição no número de famílias beneficiadas pelo programa. De acordo com os dados obtidos no site do Bolsa Família que tem como fonte de dados da Secretaria Nacional de Renda e Cidadania (SENARC), em 2010 eram 1.266 famílias beneficiarias e em 2021 somam-se 684 famílias (no mês de janeiro). Abaixo, a imagem do gráfico mostra os anos, detalhadamente, por mês, sendo possível observar a queda no número de famílias beneficiárias.

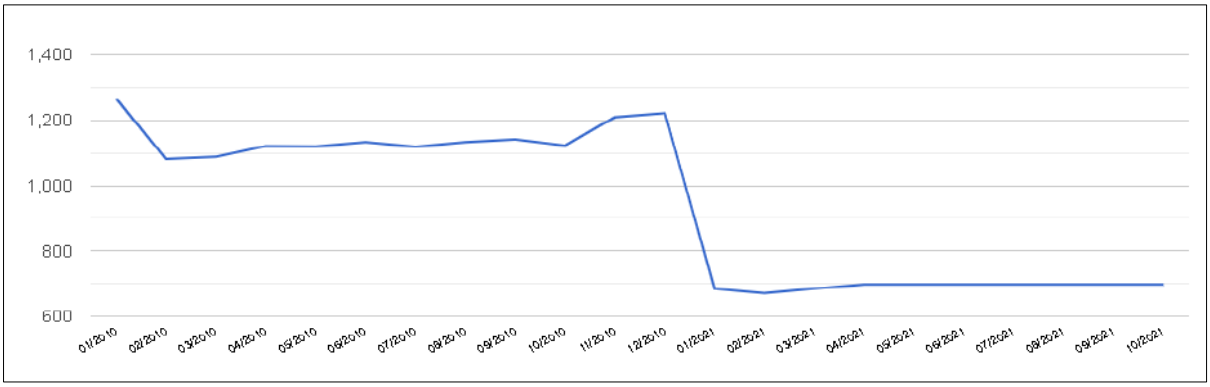


Gráfico 8-239: Famílias beneficiárias do Bolsa Famílias nos anos 2010 e 2021.
Fonte: Secretaria Nacional de Renda e Cidadania (SENARC).

No Cadastro Único no município de Dois Vizinhos estão registradas 4.723 famílias (abril de 2024), sendo que 4.035 famílias estão com o cadastro atualizado nos últimos anos. A Taxa de Atualização Cadastral (TAC) do município é de 85%, enquanto a média nacional se encontra em 87% (Bolsa Família e Cadastro Único, 2024). Há também um Conselho Tutelar em Dois Vizinhos, localizado na Avenida Presidente Costa e Silva, 366 – próximo a escola Particular Coopermundi.



Figura 8-159: Conselho Tutelar de Dois Vizinhos.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos (s.d.).

O município de São Jorge d'Oeste possui apenas um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) que desenvolve programas e projetos voltados para criança e adolescente de maneira continua através do Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos - SCFV, distribuídos conforme tipificação dos serviços por faixa etária, de 0 a 6 anos, de 6 – 15, de 15-17, de 18-29, de 30- 59 e acima de 60 anos (Resolução 109 de 11 de novembro de 2009, CNAS), através de oficinas socioeducativas em caráter diário e semanal, onde são desenvolvidas atividades de artesanato, teatro, música e atividades de grupo junto ao PAIF, com intuito de interação social e discussão de temas relevantes a faixa etária e condizentes com a realidade do município (Plano Municipal de Assistência Social, p.34, 2022).

De acordo com o Plano Municipal de Saúde (2021) em São Jorge d'Oeste foram registrados na base de dados do Bolsa Família e Cadastro Único, 172 famílias que foram beneficiadas pelo BF – Bolsa Família no mês de junho 2021. Esse valor equivale aproximadamente a 1.91% da população total do município, abrangendo famílias que sem o programa estariam em condição de extrema pobreza. A cobertura do programa foi de 30% em relação à estimativa de famílias pobres no município (Bolsa Família e Cadastro Único, 2021).

No Cadastro Único no município de São Jorge d'Oeste estão registradas 1.617 famílias (abril de 2024), sendo que 1.022 famílias estão com o cadastro atualizado nos últimos anos. A Taxa de Atualização Cadastral (TAC) do município é de 63%, enquanto a média nacional se encontra em 87% (Bolsa Família e Cadastro Único, 2024). A TAC é calculada pela divisão do número de famílias cadastradas com renda mensal per capita de até ½ salário-mínimo com cadastro atualizado pelo total de famílias cadastradas com renda mensal per capita de até ½ salário-mínimo, multiplicado por cem. Isso significa que o cadastro no município está bem focalizado e atualizado, ou seja, a maioria das famílias cadastradas faz parte do público-alvo do Cadastro Único.

8.3.4.4 Segurança Pública

8.3.4.4.1 Contabilizar o efetivo

Conforme Lei, a segurança pública municipal é dada pelo Estado, e Dois Vizinhos abriga a 2ª. Companhia de Polícia do 21BPM. Ao todo atende a 7 municípios (Dois Vizinhos, Cruzeiro do Iguaçu, Boa Esperança do Iguaçu, Verê, Nova Esperança do Sudoeste, Salto do Lontra e Nova Prata do Iguaçu). Tem um contingente de 86 policiais, 15 viaturas, 04 motocicletas da Rotam e uma equipe da Patrulha Rural. Somente no município de Dois Vizinhos possuem 4 viaturas. Conforme dados fornecidos pela 2ª. Companhia em 06 de maio de 2019. A Companhia está localizada na Rua Bento Munhoz da Rocha Neto, 135, Bairro Alto da Colina.



Figura 8-160: 2ª. Companhia de Polícia do 21BPM.
Fonte: Google Street View. Acesso: abr.2024.

Há no município um Conselho Comunitário de Segurança (CONSEG-DV), que foi instituído pela Lei Municipal nº 542/1992. O Conselho Comunitário de Segurança de Dois Vizinhos, denominado CONSEG-DV, é uma Organização Permanente da Sociedade Civil, OPSC, com personalidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, composto e dirigido por membros efetivos voluntários, eleitos democraticamente e por tempo determinado, e por membros natos representantes do Estado do Paraná.

O CONSEG também atua no município de São Jorge d'Oeste tendo como Presidente Elson Antonio Carniel, onde o conselho atua em conjunto com a 3ª. Companhia de Polícia do 3BPM de São Jorge d'Oeste, localizada na Avenida Dr. Arnaldo Busato, 328, Centro.



Figura 8-161: 3º. Batalhão de Polícia Militar de São Jorge d'Oeste.
Fonte: Google Street View. Acesso: abr.2024.

8.3.4.4.2 Ocorrências mais comuns

Através do Relatório Estatístico Criminal Quantitativo de Vítimas de Crimes Relativos à Morte (2023) de janeiro a dezembro de 2023 no Estado do Paraná, foram registrados em Dois Vizinhos 03 casos de homicídio doloso, 0 de latrocínio, 0 de lesão corporal e 0 de feminicídio. O mesmo relatório referente ao primeiro trimestre de 2024, ainda não se encontra disponível.

Em São Jorge d'Oeste, através do Relatório Estatístico Criminal Quantitativo de Vítimas de Crimes Relativos à Morte (2023) de janeiro a dezembro de 2023, foram registrados em São Jorge d'Oeste 02 casos de homicídio doloso, 0 de latrocínio, 0 de lesão corporal e 0 de feminicídio.

No município de Dois Vizinhos, de acordo com o Relatório Estatístico Criminal Quantitativo de Drogas Apreendidas (2023) foram apreendidos de janeiro a dezembro de 2023 4.214,893 kg de maconha, 1,226kg de cocaína, 0,225kg de crack, 01 comprimidos de ecstasy e 0 pontos de LSD.

Em São Jorge d'Oeste, de acordo com o Relatório Estatístico Criminal Quantitativo de Drogas Apreendidas (2023) foram apreendidos de janeiro a dezembro de 2023 71,104kg de maconha, 0,021kg de cocaína, 0,102kg de crack, 0 comprimidos de ecstasy e 0 pontos de LSD.

8.3.4.4.3 Índices de violência

Os dados de violência para o município de Dois Vizinhos foram obtidos somente através do Relatório Estatístico Criminal Quantitativo de Vítimas de Crimes Relativos à Morte (2023). Não foram obtidos dados específicos que constem índices de violência municipal. No site da Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, é possível averiguar notícias relacionadas às apreensões, roubos, furtos e outras ações da polícia, mas não há um quantitativo destas ações.

De acordo com o Plano Municipal de Saúde de São Jorge d'Oeste (2022), segundo o Ministério Público do Paraná, quando considerados 10 itens relacionados à segurança, o município se encontra com índices melhores em 60% destes itens, para municípios até 10.000 habitantes, conforme figura a seguir:

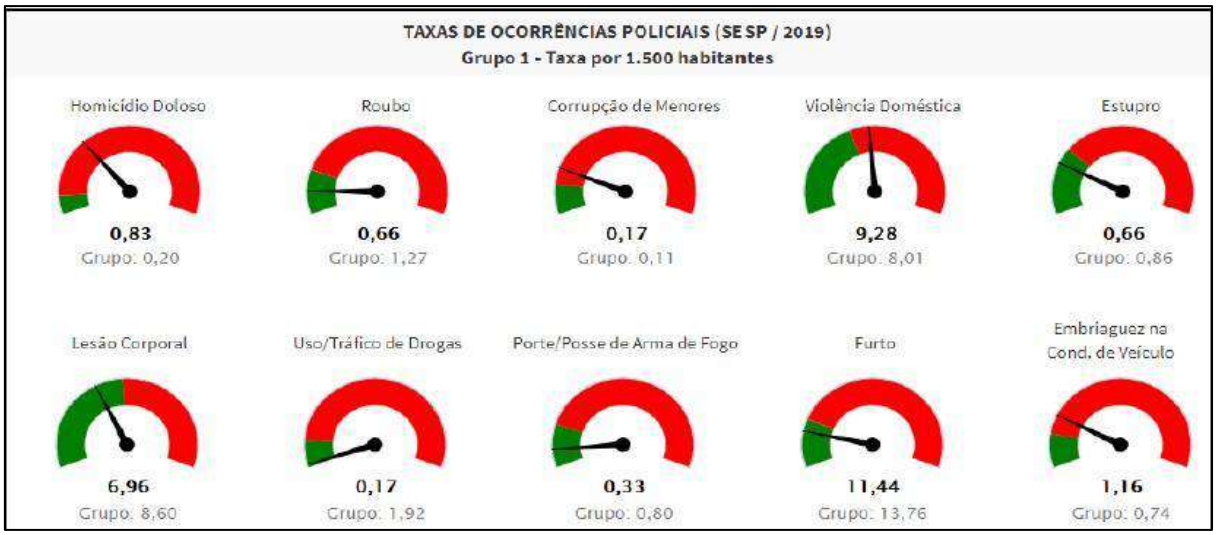


Figura 8-162: Taxa de Ocorrências Policiais em São Jorge d'Oeste.
Fonte: Plano Municipal de Saúde, p.29, 2022.

8.3.5 Infraestrutura

8.3.5.1 Energia

Os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste são atendidos pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL) em relação à infraestrutura de energia elétrica. Conforme dados presentes no Caderno Estatístico do Município de Dois

Vizinhos e São Jorge d'Oeste (IPARDES, 2024), os números de consumidores de energia elétrica nos referidos municípios são:

Tabela 8-134: Consumidores de energia elétrica em Dois Vizinhos.

Consumo e número de consumidores de energia elétrica – ano 2022		
Categoria	**Consumo (MWH)**	**Consumidores**
Residencial	32.521,081	15.371
Industrial	84.404,137	256
Comercial, Serviços e Outras Atividades	19.619,016	1.966
Rural	27.457,506	2.494
Poder Público	2.722,613	131
Iluminação Pública	5.230,983	10
Serviço Público	2.039,772	25
Consumo Próprio	111,647	03
Total	**174.106,755**	**20.256**

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de Dois Vizinhos (2024).

Tabela 8-135: Consumidores de energia elétrica em São Jorge d'Oeste.

Consumo e número de consumidores de energia elétrica – ano 2022		
Categoria	**Consumo (MWH)**	**Consumidores**
Residencial	6.354,235	3.007
Industrial	2.152,355	49
Comercial, Serviços e Outras Atividades	3.211,782	316
Rural	10.760,717	1.185
Poder Público	560,018	61
Iluminação Pública	1.581,779	04
Serviço Público	651,775	13
Consumo Próprio	1,200	01
Total	**25.273,861**	**4.636**

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de São Jorge d'Oeste (2024).

8.3.5.2 Saneamento

8.3.5.2.1 Abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e Coleta e disposição de lixo

De acordo com o IPARDES (2024), no município de Dois Vizinhos, em 2010, foram registrados 16.963 domicílios com abastecimento de água canalizada, 16.959 domicílios com sistema de esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário) e 15.436 domicílios com serviço de coleta de lixo. Além disso, no mesmo ano, no município de São Jorge d'Oeste, foram contabilizados 3.555 domicílios com acesso a água canalizada, 3.557 domicílios com sistema de esgotamento sanitário e 2.971 domicílios com coleta de lixo. Esses dados destacam a disponibilidade de

infraestrutura básica relacionada ao fornecimento de água potável, saneamento adequado e serviços de gerenciamento de resíduos sólidos nessas localidades.

Tabela 8-136: Dados de Saneamento Básico em Dois Vizinhos.

Características de Saneamento Básico	Nº de domicílios
Abastecimento de água (água canalizada)	16.959
Esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário)	16.961
Destino do lixo (coletado)	15.436

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de Dois Vizinhos (2024).

Tabela 8-137: Dados de Saneamento Básico em São Jorge d'Oeste.

Características de Saneamento Básico	Nº de domicílios
Abastecimento de água (água canalizada)	3.555
Esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário)	3.557
Destino do lixo (coletado)	2.971

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de São Jorge d'Oeste (2024).

A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) desempenha o papel de entidade responsável pelo fornecimento de água nas regiões municipais de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste. Em Dois Vizinhos, a SANEPAR está localizada na Rua Presidente Castelo Branco, número 508, no bairro Alto da Colina. Já em São Jorge d'Oeste, sua sede encontra-se na Rua São Jorge, no centro da cidade. A SANEPAR atua como provedora essencial de serviços de abastecimento de água em ambas as localidades, desempenhando um papel crucial na garantia do acesso a esse recurso vital para a comunidade.

8.3.5.2.2 Comunicações

Conforme os dados fornecidos pelo IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social) em 2022, o município de Dois Vizinhos possui uma Agência dos Correios, três emissoras de rádio e oito emissoras de televisão digital. Por outro lado, o município de São Jorge d'Oeste conta com uma Agência dos Correios própria e uma comunitária, duas emissoras de rádio e duas emissoras de televisão digital. De acordo com as informações presentes nas

Tabela 8-138 e Tabela 8-139, é possível identificar o número de acessos aos serviços de comunicação durante o ano de 2022.

Tabela 8-138: Número de acessos aos serviços de comunicação em Dois Vizinhos em 2023.

Serviço	Nº de acessos
Banda Larga Fixa	13.348
Telefonia Fixa	2.820
Telefonia Móvel	44.528
TV por Assinatura	1.034

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de Dois Vizinhos (2024).

Tabela 8-139: Número de acessos aos serviços de comunicação em São Jorge d'Oeste em 2023.

Serviço	Nº de acessos
Banda Larga Fixa	2.225
Telefonia Fixa	217
Telefonia Móvel	7.596
TV por Assinatura	671

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de São Jorge d'Oeste (2024).

8.3.5.3 Transporte

De acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2024), o município de Dois Vizinhos apresentou uma frota de veículos registrada no Detran/PR totalizando 35.984 unidades. Essa frota é composta por diversos tipos de veículos, incluindo 19.480 automóveis, 1.594 caminhões, 592 caminhões tratores, 3.885 caminhonetes, 1.228 camionetas, 19 ciclomotores, 111 microônibus, 4.915 motocicletas, 1.913 motonetas, 186 ônibus, 737 reboques, 884 semirreboques, 1 trator de esteira, 6 tratores de rodas, nenhum trator misto, 11 triciclos, 402 utilitários e 20 veículos de outros tipos.

Já no município de São Jorge d'Oeste, também de acordo com o IPARDES (2024), a frota de veículos registrada no Detran/PR contabilizou um total de 7.406 veículos. Dessa frota, foram identificados 4.008 automóveis, 368 caminhões, 66 caminhões tratores, 954 caminhonetes, 240 camionetas, 2 ciclomotores, 24 microônibus, 1.104 motocicletas, 255 motonetas, 52 ônibus, 161 reboques, 107 semirreboques, nenhum trator de esteira, nenhum trator de rodas, nenhum trator misto, 01 triciclo, 62 utilitários e 02 veículos de outros tipos.

Esses dados revelam a composição da frota de veículos de cada município, fornecendo informações relevantes para análises socioeconômicas e de mobilidade urbana.

A rodoviária de Dois Vizinhos fica localizada na Avenida Rio Grande do Sul, e as empresas que prestam serviços intermunicipais e interestaduais são: Cattani Sul,

Planalto, Expresso Princesa dos Campos, Reunidas e Une-Sul. Não há serviço específico intermunicipal de transporte coletivo.

Já a rodoviária de São Jorge d'Oeste está situada na Avenida Brasil, e as mesmas empresas também oferecem serviços intermunicipais e interestaduais nessa localidade: Cattani Sul, Planalto, Expresso Princesa dos Campos, Reunidas e Une-Sul. Não há serviço específico intermunicipal de transporte coletivo em São Jorge d'Oeste.

8.3.6 Interferência na infraestrutura existente (ADA)

8.3.6.1 Identificar as infraestruturas existentes

8.3.6.1.1 Sistema viário e ferroviário

O sistema de transporte em ambos os municípios-alvo deste estudo se estrutura predominantemente por vias terrestres, as quais são compostas de saibro. Observa-se a ausência de transporte público integrado, bem como a inexistência de infraestrutura para trânsito de passageiros ou mercadorias.

8.3.6.1.2 Redes de eletricidade e comunicação

No município de Dois Vizinhos, a distribuição da energia elétrica é incumbida à COPEL - Companhia Paranaense de Energia. Através de um conjunto de oito entrevistas, foi observado que metade das unidades familiares entrevistadas (quatro famílias) possuíam acesso à telefonia móvel na localidade mencionada, enquanto a outra metade não possuía tal acesso. Quanto ao acesso à internet, quatro entrevistas afirmaram possuir tal acesso, enquanto duas entrevistas afirmaram não possuir, e duas entrevistas optaram por não responder.

Em São Jorge d'Oeste, assim como em Dois Vizinhos, a distribuição de energia elétrica é gerida pela COPEL. Através das 12 entrevistas realizadas, constatou-se que sete entrevistados possuíam acesso à telefonia móvel, enquanto três não possuíam. Ademais, duas entrevistas não forneceram informações sobre os meios de comunicação utilizados. No que tange ao acesso à internet, cinco

entrevistados afirmaram possuir acesso, enquanto quatro afirmaram não possuir, e três optaram por não responder à questão.

8.3.6.1.3 Abastecimento de água

No contexto do estudo socioeconômico em análise, referente às modalidades de abastecimento de água identificadas nas entrevistas realizadas, observa-se que, no município de Dois Vizinhos, a obtenção de água é predominantemente proveniente de nascentes, conforme indicado em cinco entrevistas. Adicionalmente, dois respondentes mencionaram o uso de poços artesianos como fonte de captação hídrica, enquanto um participante não forneceu resposta à indagação. Importante destacar que nenhuma das famílias entrevistadas neste município recorre à água fluvial para fins domésticos ou agrícolas.

Por outro lado, em São Jorge d'Oeste, uma diversificação maior nas fontes de abastecimento de água foi relatada. Das doze entrevistas conduzidas, duas apontam a captação de água diretamente de nascentes, seis através de poços artesianos, e duas famílias indicaram a coexistência de ambas as fontes (nascentes e poços artesianos) em suas propriedades. Observa-se, ainda, a ausência de respostas de dois entrevistados acerca da origem de seu abastecimento hídrico. Notavelmente, duas famílias neste município fazem uso da água de rio para a irrigação e abastecimento hídrico de animais.

8.3.6.1.4 Coleta de esgoto

No tocante à coleta de esgoto nas localidades analisadas, observa-se que, no município de Dois Vizinhos, de um total de oito entrevistas realizadas, cinco respondentes indicaram o emprego de fossas rudimentares em suas propriedades para a gestão de esgotos, ao passo que três entrevistados não forneceram respostas a essa questão específica. Por sua vez, no município de São Jorge d'Oeste, das entrevistas conduzidas, oito respondentes reportaram a utilização de fossas rudimentares em suas propriedades. Adicionalmente, uma entrevista indicou a adoção de métodos alternativos para a gestão de esgotos, denominado aqui como "outros", e três entrevistados abstiveram-se de responder a este quesito.

8.3.6.1.5 Destinação de resíduos sólidos

No município de Dois Vizinhos, referente à disposição final dos resíduos sólidos, foi observado através de oito entrevistas realizadas, que seis dos entrevistados indicaram a coleta seletiva como principal método de eliminação dos resíduos, sendo esta prática acompanhada por outras alternativas, tais como o enterramento e a incineração dos mesmos. Cabe destacar que um dos participantes optou por não fornecer resposta a esta questão.

Em São Jorge d'Oeste, dentre as doze entrevistas conduzidas, constatou-se que sete respondentes identificam a coleta de lixo como o principal método para a eliminação de resíduos, seguido pelo enterramento. Um dos participantes da pesquisa indicou um método alternativo de disposição de resíduos, categorizado sob a denominação "outro". Adicionalmente, dois entrevistados reportaram a adoção da incineração e do enterramento como métodos alternativos para a gestão de resíduos. Por outro lado, dois participantes optaram por não fornecer respostas às questões propostas.

8.3.6.1.6 Áreas de lazer

No município de Dois Vizinhos, um total de oito entrevistas foi conduzido como parte deste estudo socioeconômico. Destas entrevistas, quatro participantes indicaram que o salão de festas comunitário e o campo de futebol são considerados como áreas de lazer, enquanto outras quatro entrevistas afirmaram não haver oferta de lazer na localidade. Em relação aos atrativos turísticos municipais, foi relatado que a igreja local é considerada um ponto de interesse turístico.

Por outro lado, no município de São Jorge d'Oeste, foram realizadas doze entrevistas. Destas, oito participantes mencionaram que o salão de festas comunitário é uma atividade de lazer disponível, enquanto três entrevistados afirmaram não haver nenhum tipo de lazer oferecido pela localidade. Um entrevistado optou por não responder à pergunta sobre lazer. Quanto aos pontos turísticos, apenas um entrevistado mencionou a existência de um, sem fornecer detalhes sobre o mesmo.

8.3.7 Trabalho (AII)

8.3.7.1 Programas de Incentivo (público ou privado) à força de trabalho local

A Prefeitura de Dois Vizinhos, por meio da Lei nº 2.562/2021, estabeleceu o Programa de Fomento à Produção com o propósito de impulsionar o desenvolvimento socioeconômico do Município. Esse programa atua por intermédio de incentivos fiscais, econômicos e ações direcionadas aos setores da indústria, comércio e prestação de serviços, tendo como prioridades a geração de empregos, o aumento da renda e a promoção da inovação.

Por outro lado, conforme o artigo 23 da Lei de Ordenamento Territorial nº 122/2007, vigente no município de São Jorge d'Oeste, encontra-se estabelecido o Programa de Geração de Emprego e Renda. Este programa tem como objetivo promover a criação de empregos e o aumento da renda como elementos impulsionadores do desenvolvimento social e econômico do Município. Para alcançar tal propósito, busca-se incentivar o empreendedorismo, diversificar as atividades econômicas e qualificar a mão de obra, priorizando sempre o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da população.

As ações contempladas por esse programa englobam a manutenção de iniciativas que incentivem a agroindústria e o desenvolvimento da infraestrutura turística. Além disso, promovem-se incentivos ao agronegócio e estimula-se o crescimento de novas áreas econômicas, com enfoque nas atividades relacionadas ao fortalecimento das cadeias produtivas. Adicionalmente, são implementadas ações de estímulo à criação de núcleos empreendedores e à expansão da área industrial.

Dessa forma, ambas as iniciativas representam estratégias adotadas pelas respectivas prefeituras para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico em seus municípios, por meio de políticas que favorecem a geração de empregos, o aumento da renda e a busca por inovação. Essas medidas são fundamentais para fortalecer as atividades econômicas locais, fomentar o empreendedorismo e melhorar a qualidade de vida da população, além de promover o crescimento sustentável nessas localidades.

8.3.7.2 Articulação e organização da força de trabalho local

Normalmente, a articulação da força de trabalho envolve a colaboração entre diferentes atores, como a Prefeitura, órgãos governamentais, instituições educacionais, associações empresariais e sindicatos, visando à coordenação de esforços para promover o desenvolvimento econômico e a qualificação da mão de obra. Esses atores podem estabelecer parcerias, criar comitês ou grupos de trabalho para discutir questões relacionadas ao mercado de trabalho, identificar demandas e oportunidades de emprego, e buscar soluções conjuntas.

A agropecuária tem grande participação no contexto das riquezas do Município de Dois Vizinhos sendo uma atividade responsável por uma cadeia produtiva imprescindível, pois fomenta a indústria e principalmente o serviço, como transporte, comércio. Sendo a base econômica de Dois Vizinhos a agropecuária, as ações propostas buscam favorecer as condições para a evolução das atividades primárias, a agroindústrias ou empresas que agreguem valor aos produtos, bem como a melhoria das condições de trabalho rural, com preocupação quanto ao ambiente natural (Plano de Ação e Investimento de Dois Vizinhos, p.22, 2020).

De acordo com a análise comparativa de força de trabalho local, em relação a municípios de tamanho similar, em São Jorge d'Oeste os setores de supermercados e lojas de variedades, assim como o comércio atacadista de grãos e insumos agrícolas, se destacam com operações de maior volume de trabalhadores per capita em comparação com outros municípios. Por exemplo, os supermercados e lojas de variedades têm uma proporção de 113 funcionários para cada 10 mil habitantes na cidade, enquanto a média em outros municípios é de 42, resultando em uma diferença de 71 trabalhadores em relação à taxa esperada. Além disso, o comércio atacadista de grãos e insumos agrícolas possui um total de 67 funcionários a mais para cada 10 mil habitantes, indicando também uma atividade de alta concorrência (Caravela Dados e Estatísticas, 2024).

8.3.7.3 Descrever atividades de cooperativismo e associativismo, economia solidária e afins

Das atividades de cooperativismo e associativismo, o município de Dois Vizinhos conta com a Associação Comercial e Empresarial de Dois Vizinhos, fundada em 21 de abril de 1976, sendo reconhecida como uma entidade de utilidade pública, assegurada pela Lei Municipal nº361/87 de 22 de outubro de 1987. A ACEDV representa o município de Dois Vizinhos sendo uma entidade com personalidade jurídica, sem fins lucrativos ou econômicos, onde visa a sustentabilidade e a defesa das atividades empresariais, onde apoia a livre iniciativa, livre concorrência e valorização do trabalho e do salário justo (Estatuto Social da Associação Empresarial de Dois Vizinhos – ACEDV, 2020).

No município de São Jorge d'Oeste, as atividades de cooperativismo e incentivo à economia do município ficam ao encargo da Associação Comercial e Empresarial de São Jorge d'Oeste – ACESJO onde busca integrar a classe empresarial e empreendedora, buscando soluções e oferecendo serviços de valor agregado para apoiar o desenvolvimento sustentável do município e região. Além disso, a associação se dedica a atender às necessidades dos seus associados, oferecendo produtos e serviços de alta qualidade, com o objetivo de promover sua sustentabilidade. Outra importante iniciativa da ACESJO é incentivar a inclusão social e apoiar o empreendedorismo na região (Associação Comercial e Empresarial de São Jorge d'Oeste, 2024).

A presença de Bancos, tanto em Dois Vizinhos quanto em São Jorge d'Oeste que partem da permissa do cooperativismo, são: Banco Sicredi, Banco Sicoob e Banco Cresol.

8.3.7.4 Presença de trabalho informal

Nos últimos anos, o município de Dois Vizinhos, localizado no estado do Paraná, tem apresentado um desempenho positivo na geração de empregos formais. Dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) revelam saldos positivos de 596 e 619 empregos formais em 2021 e 2022, respectivamente.

Segundo o noticiário da Rádio Blog DV, o professor Sérgio Kuhn, da UTFPR, conduziu um estudo detalhado sobre o tema, apontando que a cidade possui um estoque de 14,4 mil empregos formais para uma população de 45 mil habitantes. Embora o crescimento do emprego formal seja modesto em termos percentuais, verifica-se uma discrepância entre a População Economicamente Ativa (PEA) estimada em 63,05%, cerca de 28,3 mil indivíduos em Dois Vizinhos, e o número de empregos formais disponíveis.

O setor de serviços se destaca como o principal gerador de empregos nos últimos dois anos, seguido pelo setor do comércio. A presença de uma população invisível e informal, estimada em mais de 6 mil pessoas, composta principalmente por trabalhadores rurais e microempreendedores individuais, também é observada no município.

Após uma análise abrangente das fontes de pesquisa secundária disponíveis, constatou-se a inexistência de registros estatísticos referentes à atividade laboral informal no município de São Jorge d'Oeste. Não foram identificados indícios de presença de comerciantes ambulantes estabelecidos na região, nem foi encontrado respaldo legislativo municipal para regulamentar a prática de vendas ambulantes, propaganda de rua por meio de alto-falantes e outras medidas relacionadas ao trabalho informal. No entanto, é possível que, no setor rural, haja a prática comum do emprego mediante contratos por diárias, amplamente adotada em áreas rurais, caracterizada pela ausência de vínculo trabalhista formal entre as partes envolvidas.

8.3.7.5 Distribuição da população ocupada nos setores da economia

De acordo com dados coletados pelo IPARDES (2024) o número de empregos e estabelecimentos por setores da economia em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste estão expressos através da Tabela 8-140 e Tabela 8-141:

Tabela 8-140: Número de estabelecimento e empregos por setores do IBGE - 2022.

Atividade econômica	Estabelecimentos	Empregos
Extração de minerais	-	-
Indústria da transformação	201	4.899
Serviços industriais de utilidade pública	08	72
Construção civil	127	595
Comércio	650	3.069

Atividade econômica	Estabelecimentos	Empregos
Serviços	592	5.058
Administração pública	04	982
Agropecuária	106	1.138
Atividade não especificada ou classificada	22	20
Total	**1.710**	**15.833**

Fonte: IPARDES Dois Vizinhos (2024).

Tabela 8-141: Número de estabelecimento e empregos por setores do IBGE - 2022.

Atividade econômica	Estabelecimentos	Empregos
Extração de minerais	1	9
Indústria da transformação	37	791
Serviços industriais de utilidade pública	4	51
Construção civil	20	58
Comércio	124	471
Serviços	69	279
Administração pública	2	412
Agropecuária	64	150
Atividade não especificada ou classificada	-	-
Total	319	2.221

Fonte: IPARDES São Jorge d'Oeste (2024).

8.3.7.6 População economicamente ativa (PEA) e (PEA) urbana

A População Economicamente Ativa (PEA) é um conceito adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) que se refere às pessoas com idades entre 10 e 65 anos, classificando-as como ocupadas ou desocupadas. Em relação ao município de Dois Vizinhos, temos uma PEA rural composta por 5.317 pessoas de 10 anos ou mais, enquanto a PEA urbana é de 16.333 pessoas na mesma faixa etária (dados do IPARDES, 2024). Por outro lado, no município de São Jorge d'Oeste, a PEA rural é de 2.477 pessoas com 10 anos ou mais, e a PEA urbana é de 2.815 pessoas nessa mesma faixa etária (dados do IPARDES, 2024).

8.3.7.7 População ocupada, por faixa etária e por gênero

A Tabela 8-142 e Tabela 8-143 informam o número da população ocupada por faixa etária e gênero de acordo com o IPARDES (2024) dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste:

Tabela 8-142: Número da população ocupada por faixa etária e gênero.

Informações	População ocupada
Sexo	-
Masculino	11.658
Feminino	9.080

Informações	População ocupada
Faixa etária (anos)	-
De 10 a 14	620
De 15 a 17	897
De 18 a 24	3.735
De 25 a 29	2.609
De 30 a 39	4.880
De 40 a 49	4.217
Se 50 a 59	2.590
De 60 ou mais	1.190
Total	**20.738**

Fonte: IPARDES Dois Vizinhos (2024). Adaptado.

Tabela 8-143: Número da população ocupada por faixa etária e gênero.

Informações	População ocupada
Sexo	-
Masculino	2.892
Feminino	2.177
Faixa etária (anos)	-
De 10 a 14	89
De 15 a 17	249
De 18 a 24	773
De 25 a 29	519
De 30 a 39	972
De 40 a 49	1.140
Se 50 a 59	841
De 60 ou mais	485
Total	**5.069**

Fonte: IPARDES São Jorge d'Oeste (2024). Adaptado.

8.3.7.8 Condição de ocupação

No que diz respeito à condição de ocupação dos trabalhadores em Dois Vizinhos, os dados agregados do censo IBGE em 2010 revelam que, dentre um total de 35.201 pessoas, 13.563 eram consideradas empregadas, das quais 9.364 possuíam carteira de trabalho assinada. Além disso, havia 547 militares e funcionários públicos estatutários, 3.652 empregados sem carteira assinada, 833 indivíduos não remunerados, 861 trabalhadores voltados para o próprio consumo, 417 empregadores e 5.964 trabalhadores autônomos, conforme apresentado na Tabela 8-144.

Tabela 8-144: Posição na ocupação do trabalho.

Posição na ocupação e categoria do emprego no trabalho principal	Quantidade
Empregado	13.563
Empregado com carteira de trabalho assinada	9.364
Empregado militar e funcionário público estatutário	547
Empregado sem carteira de trabalho assinada	3.652
Não remunerado	833
Trabalhador na produção para o próprio consumo	861
Empregador	417
Conta própria	5.964

Posição na ocupação e categoria do emprego no trabalho principal	Quantidade
Total	**35.201**

Fonte: SIDRA/IBGE, Tabela de Dados Agregados (2010). Adaptado.

No que tange à condição de ocupação dos trabalhadores em São Jorge d'Oeste, as informações agregadas disponibilizadas pelo IBGE no último censo indicam que, dentre um total de 18.631 pessoas, 2.825 eram consideradas empregadas, sendo que 1.923 possuíam carteira de trabalho assinada. Além disso, foram identificados 13 militares e funcionários públicos estatutários, 888 empregados sem carteira assinada, 91 indivíduos não remunerados, 375 trabalhadores voltados para o próprio consumo, 98 empregadores e 1.680 trabalhadores autônomos, como ilustrado na Tabela 8-145.

Tabela 8-145: Posição na ocupação do trabalho.

Posição na ocupação e categoria do emprego no trabalho principal	Quantidade
Empregado	13.563
Empregado com carteira de trabalho assinada	9.364
Empregado militar e funcionário público estatutário	547
Empregado sem carteira de trabalho assinada	3.652
Não remunerado	833
Trabalhador na produção para o próprio consumo	861
Empregador	417
Conta própria	5.964
Total	**35.201**

Fonte: SIDRA/IBGE, Tabela de Dados Agregados (2010). Adaptado

8.3.7.9 Renda na ocupação principal e outras

No SIDRA/IBGE é disponibilizado nas tabelas de dados agregados as classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal, sendo:

Tabela 8-146: Classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal em Dois Vizinhos – PR.

Classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal	
Até 1 salário mínimo	7.726
Mais de 1 a 2 salários mínimos	8.831
Mais de 2 a 3 salários mínimos	2.935
Mais de 3 a 5 salários mínimos	1.867
Mais de 5 a 10 salários mínimos	1.591
Mais de 10 a 20 salários mínimos	461
Mais de 20 salários mínimos	170
Sem rendimento	7.390

Fonte: SIDRA/IBGE, Tabela de Dados Agregados (2010). Adaptado.

Tabela 8-147: Classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal em São Jorge d'Oeste - PR.

Classes de rendimentos nominais mensais do trabalho principal	
Até 1 salário mínimo	2.004
Mais de 1 a 2 salários mínimos	1.966
Mais de 2 a 3 salários mínimos	606
Mais de 3 a 5 salários mínimos	426
Mais de 5 a 10 salários mínimos	246
Mais de 10 a 20 salários mínimos	54
Mais de 20 salários mínimos	4
Sem rendimento	1.914

Fonte: SIDRA/IBGE, Tabela de Dados Agregados (2010). Adaptado.

Também através do SIDRA/IBGE é disponibilizado nas tabelas de dados agregados as classes de rendimentos nominais mensais de todos os trabalhos, como mostra as Tabela 8-148 e Tabela 8-149:

Tabela 8-148: Classes de rendimento nominal de todos os trabalhos em Dois Vizinhos – PR.

Classes de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos	
Até 1 salário mínimo	4.854
Mais de 1 a 2 salários mínimos	8.226
Mais de 2 a 3 salários mínimos	2.547
Mais de 3 a 5 salários mínimos	1.391
Mais de 5 a 10 salários mínimos	1.398
Mais de 10 a 20 salários mínimos	334
Mais de 20 salários mínimos	117
Sem rendimento	1.891

Fonte: SIBRA/IBGE, Tabela de Dados Agregados (2010). Adaptado.

Tabela 8-149: Classes de rendimento nominal de todos os trabalhos em São Jorge d'Oeste - PR.

Classes de rendimento nominal mensal de todos os trabalhos	
Até 1 salário mínimo	1.920
Mais de 1 a 2 salários mínimos	1.501
Mais de 2 a 3 salários mínimos	535
Mais de 3 a 5 salários mínimos	352
Mais de 5 a 10 salários mínimos	224
Mais de 10 a 20 salários mínimos	34
Mais de 20 salários mínimos	15
Sem rendimento	487

Fonte: SIBRA/IBGE, Tabela de Dados Agregados (2010). Adaptado.

No município de Dois Vizinhos, pode-se observar uma concentração significativa da população em faixas salariais de até 1 salário mínimo (4.854 pessoas) e de mais de 1 a 2 salários mínimos (8.226 pessoas), de acordo com dados fornecidos pelo IBGE Cidades. Segundo o mesmo relatório, em 2019, o salário médio mensal dos trabalhadores formais nesse município foi de 2,0 salários mínimos. Por outro lado, no município de São Jorge d'Oeste, a maior concentração populacional está na faixa salarial de até 1 salário mínimo, com 1.920 pessoas.

8.3.7.10 Taxa de desocupação/índice de desemprego

De acordo com o Projeto de Lei n. º025/2021 do município de Dois Vizinhos, o Brasil vive em uma crise econômica desde o início da pandemia, de acordo com o IBGE, a taxa de desemprego no país no quarto trimestre de 2023, consiste em 7,4%. O desemprego refere-se às pessoas que têm acima de 14 anos e estão disponíveis para trabalhar, mas não estão ocupando nenhum cargo de trabalho. A taxa de desemprego divulgada pelo IBGE é realizada com base na PNAD Contínua como taxa de desocupação, ou seja, é a porcentagem de pessoas na força de trabalho que atualmente estão desempregadas. No Brasil, a taxa de desocupação por grandes regiões, calculada para o quarto trimestre de 2023, indica que a região sul tem 4,5% de desocupação.

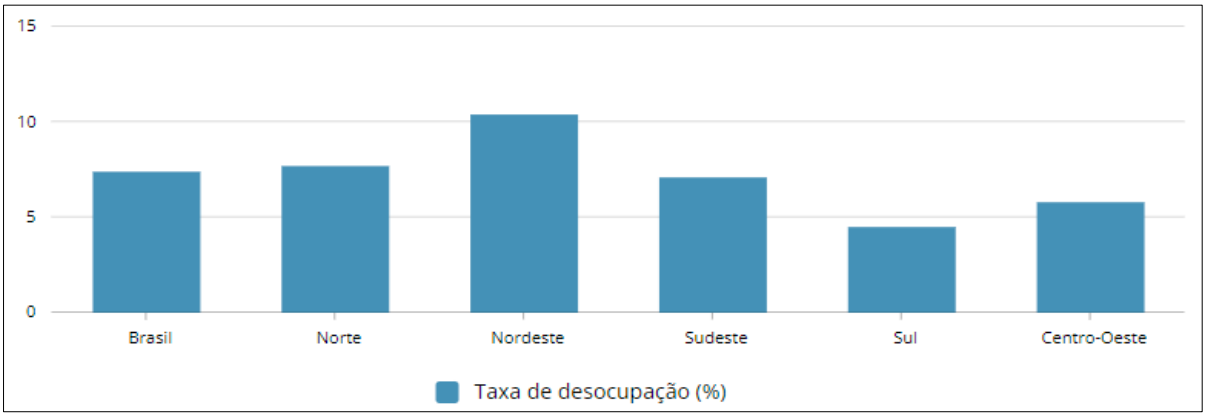


Gráfico 8-240: Taxa de desocupação no Brasil e nas grandes regiões, 4º trimestre de 2023. Fonte: IBGE, 2024.

De acordo com Agência Estadual de Notícias (AEN) do estado do Paraná, no quarto trimestre do ano de 2023, o estado se manteve sendo um dos estados brasileiros com a menor taxa de desemprego do país, com 4,6% de desocupação, ficando atrás apenas para Rondônia (2,3%), Santa Catarina (3,6%), Mato Grosso (2,4%) e Mato Grosso do Sul (4,0%).

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD - Contínua), no quarto trimestre de 2023, no estado do Paraná, houve um registro de 9,62 milhões de pessoas com idade de trabalhar. De acordo com o Censo Demográfico do IBGE do ano de 2010, disponível no DATASUS, o município de Dois

Vizinhos tem uma taxa de desemprego de 3,93%, enquanto o município de São Jorge d'Oeste, tem uma taxa de desemprego de 4,03%.

8.3.7.11 Trabalho infantil

O Mapa do Trabalho Infanto-Juvenil do Paraná (2007) traz dados relativos ao trabalho infantil no estado, afirmando que

Com relação à situação socioeconômica, vale ressaltar que o quadro de pobreza está sempre associado à presença do trabalho precoce. Assim, uma parcela significativa dos ocupados infanto-juvenis são membros de famílias pobres (até ½ salário mínimo). Porém, também é importante notar que há um volume expressivo de ocupados que pertencem a famílias com renda superior a esse patamar. Assim, pode-se entender que em diferentes níveis de renda, diante das dificuldades para atender às necessidades básicas, inúmeras famílias recorrem ao trabalho precoce na perspectiva de aumentar a renda. No Paraná, do total de crianças de 10 a 13 anos ocupadas, 44,1% são membros de famílias com renda per capita até meio salário mínimo e outras 55,9% pertencem a famílias de renda mais alta. (Mapa do Trabalho Infanto-Juvenil do Paraná, 2007, p.52).

De acordo com os dados do DATASUS (2010), o município de Dois Vizinhos apresenta uma taxa de trabalho infantil de 67%, enquanto no município de São Jorge d'Oeste essa taxa é de 63,5%.

8.3.7.12 Trabalho clandestino/escravo

De acordo com o Ministério Público do Trabalho no Paraná (MPT) foi constatado que no decorrer dos últimos 5 anos, foram recebidas mais de 300 denúncias de trabalho análogo ao de escravo, tráfico de trabalhadores e trabalho indígena. Além disso, através de fontes secundárias como G1 (2023) foi evidenciado que no estado do Paraná, no ano de 2023 foram resgatados 532 trabalhadores, que estavam em situação de vulnerabilidade e trabalho escravo. Os resgates ocorreram nos municípios de Nova Santa Rosa, Marilândia do Sul, Adrianópolis e Curitiba. Através das fontes consultadas, não foram evidenciados casos de denúncias nos municípios alvo desde estudo, sendo Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste.

8.3.8 Produto e renda

8.3.8.1 Indicadores da presença de atividades

8.3.8.1.1 Industriais, de utilidade pública e serviços

De acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2024), os dados mais recentes do censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelaram que as indústrias extrativas e de transformação desempenham um papel significativo em Dois Vizinhos. Nesse município, mais de 3.354 pessoas estão envolvidas nesse setor produtivo. Em contraste, no município de São Jorge d'Oeste, conforme informações do IPARDES (2024), o número de indivíduos envolvidos no setor produtivo de indústrias extrativas e de transformação foi de 615 (IPARDES, 2024).

Em relação às entidades de utilidade pública registradas em Dois Vizinhos, que não possuem finalidade econômica e servem à sociedade e ao interesse coletivo, destacam-se o Rotary Club De Dois Vizinhos Amizade, estabelecido pela Lei nº 1550/2010, o CCOS – Centro Comunitário de Obras Sociais, instituído pela Lei nº 486/1991 (BRASIL, 2006), e o Convênio com o ISDV – Instituto de Saúde de Dois Vizinhos – Hospital Pró-Vida, regulamentado pela Lei nº 2.394/2020 (BRASIL, 2020), entre outras organizações previstas em lei.

Já em São Jorge d'Oeste, as entidades de utilidade pública sem fins lucrativos incluem o Rotary Club de São Jorge d'Oeste, de acordo com a Lei nº 406/2010, o CTG - Centro De Tradições Gaúchas Cavalo Branco, regulamentado pela Lei nº 1.088/2023, e a Escola Municipal São Jorge, estabelecida pela Lei nº 638/2013, situada na Av. Prefeito Adelarte Debortoli, Centro, nesse município.

Os serviços oferecidos em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, sejam eles públicos ou privados, serão contemplados em itens específicos, como: saúde, educação, segurança, trabalho, cultura, lazer e turismo.

8.3.8.2 Atividades produtivas (AID e ADA)

8.3.8.2.1 Serviços

Conforme identificado nas entrevistas, não há serviços nas áreas de influência ADA e AID, porém, é na AII que estão concentrados o oferecimento de serviços públicos no que diz respeito a educação e saúde (ver capítulo 1.1.1) salvo redes de atendimento das zonas rurais.

8.3.8.2.2 Agropecuária

8.3.8.2.2.1 Produção, destinação e número de pessoas afetadas

Foi adotada como referência a área de influência indireta (AII), compreendendo os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste. Essa escolha baseou-se nas entrevistas coletadas, as quais indicaram que não existem impactos significativos das atividades agropecuárias na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID).

No município de Dois Vizinhos, os dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2024, p. 46) revelam que, no ano de 2022, o valor bruto nominal da produção foi de R$ 202.314.521,94 na agricultura, R$ 7.255.236,22 nas atividades florestais e R$ 1.797.727.159,69 na pecuária. Em relação à área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários, de acordo com a Produção Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente a 2017, essa totalizou 34.872 hectares.

Já no município de São Jorge d'Oeste, o valor bruto nominal da produção agropecuária, também conforme os dados do IPARDES (2024, p. 45), foi de R$ 90.135.862,26 na agricultura, R$4.298.070,16 nas atividades florestais e R$534.279.347,25 na pecuária durante o ano de 2022. A área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários nesse município, de acordo com a Produção Agrícola Municipal do IBGE para o ano de 2017, foi de 29.497 hectares.

Utilizou-se o caderno estatístico do IPARDES (2024) para fazer uma amostra comparativa dos números de estabelecimentos existentes por atividade econômica, sendo:

Tabela 8-150: Comparativo dos estabelecimentos agropecuários em Dois Vizinhos segundo as atividades econômicas - 2017.

Atividade econômica	Estabelecimentos	Área (ha)
Lavouras temporárias	787	18.909
Horticultura e floricultura	20	90
Lavoura permanente	10	44
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	-	-
Pecuária e criação de outros animais	1.038	15.099
Produção florestal de florestas plantadas	21	693
Produção florestal de florestas nativas	1	-
Pesca	1	-
Aquicultura	2	-
Total	**1.880**	**34.872**

Fonte: IPARDES (2024, p. 4).

Tabela 8-151: Comparativo dos estabelecimentos agropecuários em São Jorge d'Oeste segundo as atividades econômicas - 2017.

Atividade econômica	Estabelecimentos	Área (ha)
Lavouras temporárias	484	12.685
Horticultura e floricultura	09	20
Lavoura permanente	02	-
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	1	-
Pecuária e criação de outros animais	519	16.580
Produção florestal de florestas plantadas	8	154
Produção florestal de florestas nativas	-	-
Pesca	-	-
Aquicultura	1	-
Total	**1.024**	**29.497**

Fonte: IPARDES (2024, p. 4).

De acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2024) referente à produção agrícola do ano de 2022, foram registrados os seguintes volumes de colheita para diferentes produtos agrícolas em São Jorge d'Oeste: 06 toneladas de amendoim, 1 tonelada de arroz, 340 toneladas de aveia, 600 toneladas de batata-doce, 750 toneladas de cana-de-açúcar, 12.150 toneladas de feijão, 1.435 toneladas de mandioca, 500 toneladas de melancia, 19.000 toneladas de milho, 23.760 toneladas de soja, 225 toneladas de tomate, 37.400 toneladas de trigo, 30 toneladas de erva-mate, 400 toneladas de laranja, 60 toneladas de limão, 14 toneladas de pêra, 18 toneladas de pêssego, 120 toneladas de tangerina e 245 toneladas de uva.

No relatório do IPARDES de 2024, referente à produção agrícola do ano de 2022 em São Jorge d'Oeste, foram observados os seguintes volumes de colheita para os produtos agrícolas mencionados: 06 toneladas de amendoim, 01 tonelada de arroz, 17 toneladas de aveia, 350 toneladas de batata-doce, 1.000 toneladas de cana-de-açúcar, 4.300 toneladas de feijão, 1.050 toneladas de mandioca, 230 toneladas de melancia, 10.080 toneladas de milho, 8.500 toneladas de soja, 90 toneladas de tomate, 19.200 toneladas de trigo, 17 toneladas de erva-mate, 300 toneladas de laranja, 20 toneladas de limão, 14 toneladas de pêra, 22 toneladas de pêssego, 100 toneladas de tangerina e 84 toneladas de uva

A atividade pecuária em Dois Vizinhos, no ano de 2022, apresentou a seguinte distribuição dos rebanhos: rebanho bovino totalizou 26.141 cabeças, equinos alcançaram 344 animais, galináceos, que incluem galinhas, galos, frangos e pintos, atingiram a marca de 9.282.000 indivíduos, o rebanho de ovinos contabilizou 1.532 animais, o rebanho de suínos totalizou 47.860 cabeças, os bubalinos somaram um total de 19 animais, o rebanho de caprinos registrou 82 indivíduos, o número de codornas foi de 1.140, o rebanho de ovinos tosquiados não teve um total para o ano, e o rebanho de vacas ordenhadas foi de 10.630 cabeças (IPARDES, 2024, p. 5).

De maneira similar, a atividade pecuária em São Jorge d'Oeste, também no ano de 2022, apresentou a seguinte distribuição dos rebanhos: o rebanho bovino totalizou 32.187 cabeças, os rebanhos equinos alcançaram 544 animais, os galináceos, incluindo galinhas, galos, frangos e pintos, somaram 2.910.000 indivíduos, o rebanho de ovinos contabilizou 1.757 animais, o rebanho de suínos totalizou 9.000 cabeças, os bubalinos somaram um total de 31 animais, o rebanho de caprinos registrou 112 indivíduos, o número de codornas foi de 260, o rebanho de ovinos tosquiados não teve um total para o ano, e o rebanho de vacas ordenhadas foi de 9.014 cabeças (IPARDES, 2024, p. 5). Os resultados da produção pecuária podem ser observados nas Tabela 8-152 e Tabela 8-153.

Tabela 8-152: Produção de origem animal em Dois Vizinhos (2022).

Produtos	Valor (R$1.000,00)	Produção	Unidade
Casulo do bicho de seda	-	-	Kg
Lã	-	-	Kg
Leite	149.750	52.360	Mil litros
Mel de abelha	510	30.000	Kg
Ovos de codorna	08	08	Mil dúzias
Ovos de galinha	20.165	9.983	Mil dúzias

Fonte: IBGE – Produção da Pecuária Municipal dados trabalhados pelo IPARDES 2024, p. 5.

Tabela 8-153: Produção de origem animal em São Jorge d'Oeste (2022).

Produtos	Valor (R$1.000,00)	Produção	Unidade
Casulo do bicho de seda	-	-	Kg
Lã	0	120	Kg
Leite	85.690	41.197	Mil litros
Mel de abelha	142	12.000	Kg
Ovos de codorna	04	04	Mil dúzias
Ovos de galinha	1.441	924	Mil dúzias

Fonte: IBGE – Produção da Pecuária Municipal dados trabalhados pelo IPARDES 2024, p. 5.

De acordo com o IPARDES (2023, p. 5), no ano de 2017, os estabelecimentos agropecuários em Dois Vizinhos foram classificados de acordo com a condição do produtor da seguinte maneira: 1.739 estabelecimentos pertenciam a proprietários, 05 estabelecimentos eram de assentados sem titulação definitiva, 54 estabelecimentos eram arrendatários, 03 estabelecimentos eram de produtores em parceria, 66 estabelecimentos eram de produtores em regime de comodato, 09 estabelecimentos eram ocupados por produtores, e 04 estabelecimentos eram de produtores sem área.

Por outro lado, em São Jorge d'Oeste, no mesmo período, os estabelecimentos agropecuários foram classificados da seguinte maneira: 952 estabelecimentos pertenciam a proprietários, não havia estabelecimentos de assentados sem titulação definitiva, 27 estabelecimentos eram arrendatários, 14 estabelecimentos eram de produtores em parceria, 30 estabelecimentos eram de produtores em regime de comodato, apenas 01 estabelecimento era ocupado por um produtor, e não havia estabelecimentos de produtores sem área (IPARDES, 2024, p. 4).

8.3.8.2.3 Pesca

8.3.8.2.3.1 Produção, Destinação, Número de pessoas afetadas (Pescadores profissionais, Pescadores amadores)

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010, o município de Dois Vizinhos contava com 4.944 pessoas ocupadas em atividades relacionadas à agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. No entanto, não foi possível obter informações específicas sobre o número geral de pessoas ocupadas no setor pesqueiro em Dois Vizinhos. Com base nos resultados das entrevistas

realizadas, constatou-se que a construção do empreendimento pode afetar pescadores que utilizam deste recurso para consumo próprio. Das oito entrevistas aplicadas em Dois Vizinhos, constatou-se que a psicultura é parte do cotidiano de 03 famílias que produzem para consumo próprio peixes como traíra, tilápia e carpa, constatando a prática pesqueira na área de influência.

Segundo dados do IPARDES de 2024, apenas um estabelecimento em Dois Vizinhos estava envolvido na aquicultura em 2017, porém não há informações disponíveis sobre sua área ou capacidade de produção. A Pesquisa de Pecuária Municipal do IBGE, referente a 2022, indica a produção em quilogramas da seguinte forma: carpa (23.000 kg), pacu e patinga (4.000 kg), tilápia (50.000 kg) e outros peixes (2.500 kg). O valor da produção em mil reais foi: carpa (R$ 216,20), pacu e patinga (R$ 50,80), tilápia (R$ 379,00) e outros peixes (R$ 19,00).

Em relação a São Jorge d'Oeste, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010, havia 1.024 pessoas ocupadas em atividades relacionadas à agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. Assim como em Dois Vizinhos, não foi possível obter informações específicas sobre o número de pessoas ocupadas no setor pesqueiro em São Jorge d'Oeste. Com relação aos resultados das doze entrevistas aplicadas, 06 delas praticam psicultura para consumo próprio, sendo peixes como a tilápia, carpa, cascudo, bagre e traíra parte da produção pessoal dessas famílias.

Conforme informações atualizadas do IPARDES de 2024, em São Jorge d'Oeste, apenas um estabelecimento estava envolvido na aquicultura em 2017, no entanto não há informações disponíveis sobre sua área ou capacidade de produção. No entanto, a Pesquisa de Pecuária Municipal do IBGE de 2022 registra a produção em quilogramas dos seguintes peixes: carpa (50.000 kg), pacu e patinga (5.000 kg), tilápia (70.000 kg) e outros peixes (2.000 kg). O valor da produção em mil reais foi: carpa (R$ 470), pacu e patinga (R$ 63,50), tilápia (R$ 530,60) e outros peixes (R$ 14,80).

8.3.8.2.4 Mineração

8.3.8.2.4.1 Produção, Destinação, Número de pessoas afetadas

De acordo com as fontes de dados consultadas, não foram encontrados indícios de atividades de mineração no município de Dois Vizinhos. Além disso, não foram registrados produtores de brita no Cadastro Nacional de Produtores de Brita nessa localidade. No entanto, no município de São Jorge d'Oeste, foi identificado apenas um estabelecimento dedicado à extração de minerais, com um total de nove funcionários trabalhando nesse setor. De acordo com o Cadastro Nacional de Produtores de Brita, a empresa Ivonei Zotti LTDA é a única responsável pela extração de basalto, sendo uma empresa de porte pequeno.

8.3.8.3 Renda familiar (PIB per capita e outros)

De acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2024), o Índice de Gini da Renda Domiciliar per capita em Dois Vizinhos foi estimado em 0, 4754[8] no ano de 2010. Além disso, segundo dados do DATASUS[9], a renda média domiciliar per capita nessa localidade foi de R$ 814,22 no mesmo ano.

Por outro lado, de acordo com o IPARDES (2023), em São Jorge d'Oeste, o Índice de Gini da Renda Domiciliar per capita foi registrado em 0,4758 em 2010. Conforme informações do DATASUS, a renda média domiciliar per capita nessa região alcançou o valor de R$ 633,24 no mesmo ano.

Esses dados são relevantes para compreender a desigualdade na distribuição de renda nessas localidades. O Índice de Gini é um indicador estatístico que varia de 0 a 1, em que valores mais próximos de 0 indicam menor desigualdade

[8] Nota do IPARDES (2024, p. 45): Quando o índice tem valor igual a um (1), existe perfeita desigualdade, isto é, a renda domiciliar per capita é totalmente apropriada por um único indivíduo. Quando ele tem valor igual à zero (0), tem-se perfeita igualdade, isto é, a renda é distribuída na mesma proporção para todos os domicílios. Quanto mais próximo da unidade, maior a desigualdade na distribuição de renda.

[9] Nota do DATASUS: O salário mínimo do último ano para o qual a série está sendo calculada torna-se a referência para toda a série. Esse valor é corrigido para todos com base no INPC de julho de 2010, alterando o valor da linha de pobreza e consequentemente a proporção de pobres. Nesta tabela, o valor de referência, salário mínimo de 2010, é de R$ 510,00.

e valores mais próximos de 1 representam maior desigualdade. Portanto, ambos os municípios apresentam níveis de desigualdade semelhantes, com índices de Gini próximos de 0,475.

É importante ressaltar que essas informações são referentes ao ano de 2010 e podem ter sofrido alterações ao longo do tempo.

8.3.8.4 Indicadores de renda não monetária, ligada a oferta de bens e serviços públicos, como habitação, saúde, educação e segurança pública

Os indicadores de renda dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste estão relacionados à índices já expressos anteriormente, como índice Gini, renda per capita domiciliar. Contudo, há uma parcela de indicadores de renda não monetária que não podem ser quantificados e apenas qualificados, como a produção em pequena escala para consumo familiar ou permuta, a troca de serviços entre fazendas etc.

Outros indicadores de renda não monetária estão ligados à oferta de bens e serviços públicos, no caso dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste temos alguns exemplos destas ofertas, são elas:

- Assistência farmacêutica: de acordo com a Portaria 023/2021 de Dois Vizinhos, foi criado no âmbito da Secretaria da Saúde, a Comissão Permanente de Farmácia e Terapêutica - CFT.

Em São Jorge d'Oeste, segundo o Plano Municipal de Saúde (2022), o município possui uma Comissão de Farmácia regulamentada pelo Decreto Nº 3.339/2021 de 24 de março de 2021. Essa comissão é uma instância colegiada, de caráter consultivo e deliberativo, que tem por objetivo selecionar medicamentos a serem utilizados no sistema da saúde nos três níveis de atenção. Assistência Farmacêutica possui como estrutura física uma Farmácia Básica Central informatizada abrigando nesta o Abastecimento Farmacêutico (almoxarifado). Possui outras duas farmácias localizadas nos PSF bairro da Lapa e PSF distrito de Doutor

Antônio Paranhos, ambas também informatizadas disponibilizando todos os medicamentos listados na REMUME[10].

• Alimentação escolar: realizada a partir da merenda escolar também pode ser entendida como um bem não monetário ligado aos serviços públicos, que atende as crianças matriculadas em idade escolar, dentro do ambiente educacional de ambos os municípios.

• Segurança: de acordo com a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, foi efetuado o requerimento de aquisição e instalação de Câmeras de Segurança em diversos pontos estratégicos do município, visando incrementar a segurança dos residentes e auxiliar nas atividades investigativas da Polícia local. Por sua vez, em São Jorge d'Oeste, por meio do Pregão Eletrônico Nº 65/2023, está sendo iniciado o processo de licitação para a contratação de uma empresa especializada na prestação de serviços de locação de um sistema de monitoramento por vídeo, utilizando câmeras de vigilância, com fornecimento de materiais e equipamentos, para ser implantado em edifícios e vias públicas do Município de São Jorge d'Oeste, no estado do Paraná.

8.3.8.5 Capacidade do empreendedorismo local – identificação de prioridades

O empreendedorismo em Dois Vizinhos é fortemente incentivado pela Prefeitura Municipal, que implementa programas governamentais e estabelece parcerias com instituições financeiras e entidades locais. Segundo a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, a Associação Comercial e Empresarial de Dois Vizinhos (ACEDV) e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) desempenham um papel crucial no apoio aos empreendedores locais.

Além disso, a cidade realiza eventos e feiras empresariais que proporcionam uma plataforma para a interação entre os empreendedores, estimulando o networking e a criação de oportunidades de negócios. Essas iniciativas

[10] A REMUME- é um dos marcos da instituição do Sistema Municipal de Assistência Farmacêutica, que engloba ações desde a seleção de produtos farmacêuticos até o momento de sua utilização pelo usuário do Sistema Único de Saúde (SUS) no município, e serve como base para orientar a aquisição de produtos eficazes e seguros, a prescrição e a dispensação, constituindo a melhor gerência para os recursos públicos que devem ser aplicados de modo equânime (Plano Municipal de Saúde de São Jorge d´Oeste, p.173, 2022).

contribuem diretamente para o crescimento do empreendedorismo, fortalecendo a economia local e gerando empregos na região.

São Jorge d'Oeste também conta com a Associação Comercial e Empresarial de São Jorge d'Oeste (ACESJO), que tem como objetivo fomentar programas governamentais e estabelecer parcerias com diversas instituições de apoio local, visando impulsionar o empreendedorismo na região.

No entanto, é importante ressaltar que os empreendedores locais enfrentam desafios comuns a outras regiões, tais como acesso a financiamento, capacitação empresarial e concorrência de mercado. Portanto, é fundamental que haja um apoio contínuo e o desenvolvimento de políticas e programas que incentivem e fortaleçam o empreendedorismo em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, a fim de superar esses desafios e promover um ambiente empreendedor saudável e próspero.

8.3.8.6 Instituições financeiras

As instituições financeiras existentes em Dois Vizinhos são: Caixa Econômica Federal (R. Sete de Setembro, 219), Banco do Bradesco (R. João Dalpasquale, 191), Banco do Brasil (R. João Dalpasquale, 277), Santander (R. Amazonas, 230). Além desses existem as cooperativas de crédito sendo elas: Admcred (R. João Dalpasquale, 272) e CredFácil (Av. Rio Grande do Sul, 605).

As instituições financeiras existentes em São Jorge d'Oeste são: Caixa Econômica Federal (R. Concórdia, 409) e as demais instituições atuam como cooperativas de crédito sendo elas a Sicredi (R. Concórdia, 620) e a Sicoob (R. Concórdia, 417).

8.3.9 Turismo (AII, AID e ADA)

8.3.9.1 Indicadores econômicos de exploração do setor de turismo

Um dos indicadores econômicos de exploração do setor de turismo são as redes de hotelaria. No estado do Paraná esse número é significativo, visto que de acordo com os dados obtidos no IBGE (2016), há 1.760 estabelecimentos (5,6% do total), 63.257 unidades habitacionais (6,2% do total) e 1.44694 leitos (6,0% do total).

No banco de dados do IBGE, constam informações precisas apenas para as capitais do país, dessa forma o levantamento realizado para os municípios da área de influência indireta deste estudo, se deu a partir de consultas livres na pesquisa do Google. Para o município de Dois Vizinhos, foram evidenciados 6 hotéis, 1 pensão e 3 motéis. Já o município de São Jorge d'Oeste, possui 1 hotel e 1 motel.

A partir dos dados apresentados acima, pode ser observado que o município de Dois Vizinhos, além de maior e mais populoso, possui mais infraestrutura para receber públicos externos, também possui maior atrativo turístico comparado ao município de São Jorge d'Oeste que oferece pouca estrutura para os visitantes.

8.3.9.2 Programas governamentais de promoção ou fomento

De acordo com a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, foi promulgada em 2021 a Lei nº 2556/2021, a qual institui o "Programa de Desenvolvimento Econômico, Turístico e Social - Dois Vizinhos Turística". O Artigo 5º da referida Lei Municipal estabelece a criação de um conselho com o propósito de estimular a criação e implementação de empreendimentos voltados às atividades culturais, turísticas, de hospitalidade, alimentação e bebidas, entretenimento, lazer e outros atrativos capazes de prolongar a estadia dos turistas nas localidades.

O incentivo ao turismo em Dois Vizinhos está sendo considerado como uma das medidas propostas no processo de elaboração do Plano Diretor Municipal de Dois Vizinhos 2030, onde tem por objetivo a sinalização dos pontos turísticos municipais e regionais.

Com o intuito de fortalecer essa iniciativa, estão em desenvolvimento o primeiro Inventário Turístico de Dois Vizinhos e o Guia Turístico de Dois Vizinhos, onde, fornecerão acesso a uma ampla gama de informações relacionadas ao turismo do município, incluindo detalhes sobre locais turísticos, festivais, feiras, eventos e outros dados relevantes para os visitantes. Além disso, estão sendo estudadas melhores estratégias para receber os turistas que visitam a cidade.

Por outro lado, de acordo com a legislação do Plano Diretor Municipal de São Jorge d'Oeste, Lei nº 122/2007, em seu Artigo 31, são abordadas as diretrizes do Programa de Fortalecimento ao Turismo, com o objetivo de incluir ações que visem prover infraestrutura para os potenciais turísticos, promover a divulgação do

município, criar uma identidade para a localidade, transformar os recursos turísticos em produtos turísticos, mapear os pontos de interesse turístico e estabelecer parcerias com empresas locais para promover o município.

Ao incentivar a criação de empreendimentos nas áreas culturais, turísticas, gastronômicas e de entretenimento, ambas as leis têm como objetivo não apenas atrair visitantes, mas também prolongar a duração de sua estadia. Essa estratégia busca impulsionar o desenvolvimento econômico e social do município, transformando-o em um destino turístico mais atrativo e diversificado. Como resultado, espera-se que essas iniciativas tragam benefícios para a comunidade local, bem como para a economia do município.

8.3.9.3 Potenciais turísticos: Explorados e não explorados

No município de Dois Vizinhos, foi recentemente realizado o primeiro Roteiro Turístico, visando abranger os principais pontos de interesse turístico da região. Este itinerário incluiu uma variedade de atividades, começando com um café da manhã no Hotel Lago Dourado, seguido de visitas ao Zoológico da Unisep e ao Orquidário Samuca, e um almoço na Cantina Gury. Os turistas também têm a oportunidade de fazer um passeio pelo centro da cidade, visitar a feira de artesanato, o Lago da Paz e a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, além de explorar o campus da UTFPR e o Parque de Exposições. A visita inclui ainda o moinho e as cascatas do Paladini, encerrando com um café colonial no final da tarde para apreciar o pôr do sol no Lago Dourado. Para o futuro, novos roteiros serão testados, com o objetivo de incluir também os residentes locais (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, 2024).

No município de São Jorge d'Oeste, o Conselho Municipal de Turismo e o Fundo Municipal de Turismo desempenham um papel fundamental na promoção dos potenciais turísticos locais e no estímulo à Política Municipal de Turismo. Similarmente a Dois Vizinhos, São Jorge d'Oeste também implementou roteiros experimentais voltados para o turismo regional, abrangendo os principais pontos turísticos. Foi estabelecido o projeto "Rota Regionalizada de Turismo", que tem como objetivo criar uma rota turística participativa em São Jorge d'Oeste, visando promover o desenvolvimento e a geração de renda nesse setor significativo. Nessa fase, busca-se apresentar as principais opções de passeios disponíveis e colher a opinião de

profissionais convidados sobre os atrativos e serviços turísticos oferecidos, permitindo também um planejamento de investimentos nessa área.

O itinerário proposto para a rota em São Jorge d'Oeste começa com um café colonial, levando em consideração que a culinária é um dos atrativos do município, seguido de visitas e comercialização de produtos no Viveiro de Mudas Daneluz, no Laticínio Nato Bom e na CGH Nogueira - Cachoeira, Trilha e Gruta. O almoço ocorre nos Lagos do Iguaçu - Águas Claras, seguido de visitas ao Camping do Wust, à Cachaçaria do Mileski e à Balsa do Antonello - Rio Chopim, onde é servido um café da tarde na balsa (Prefeitura Municipal de São Jorge d´Oeste, 2024).

Tanto Dois Vizinhos quanto São Jorge d'Oeste possuem um grande potencial a ser explorado, incluindo o turismo rural. Além disso, as atividades culturais mencionadas no item 8.3.14.5 também constituem parte do potencial turístico desses municípios.

8.3.10 Gestão pública

8.3.10.1 Planos e programas governamentais

O plano de governo vigente de Dois Vizinhos (2021-2024) aborda de forma abrangente as principais iniciativas nas áreas de planejamento urbano e infraestrutura, emprego e renda, saúde, educação, cultura, esporte, agricultura e meio ambiente, turismo, segurança, ação social e gestão pública. Este plano foi elaborado com a participação ativa dos cidadãos e engloba projetos que visam o desenvolvimento a médio e longo prazo da região.

São Jorge d'Oeste é regido pela legislação do seu Plano Diretor Municipal (2007), que estabelece o sistema de ordenamento territorial para o município. Além disso, a localidade possui o Plano Municipal de Assistência Social (2022-2025), o Plano Municipal de Educação (2015), o Plano Municipal de Saúde (2022-2025) e o Plano de Arborização Urbana (2018), todos eles constituindo conjuntos abrangentes de diretrizes e metas em cada área correspondente. Esses planos foram elaborados com o objetivo de impulsionar iniciativas voltadas ao desenvolvimento social e econômico da região.

8.3.10.2 Gestão participativa (instrumentos de transparência administrativa; Existência de Conselhos Setoriais)

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, o município obteve a segunda posição no Índice de Transparência Pública (ITP) em 2021. O referido índice teve como propósito avaliar os portais de transparência das prefeituras e câmaras municipais em todo o estado do Paraná, visando estimular a transparência no âmbito público. No ano de 2022, Dois Vizinhos conquistou a classificação de segundo lugar em todo o estado, com uma nota de 99,43, ficando abaixo apenas do município de Ivaiporã. Já para o ano de 2023, conquistou o índice de 92,95% no Índice de Transparência Pública (ITP). Esse resultado posicionou o município à frente de outras cidades vizinhas com maior número de habitantes, tais como Francisco Beltrão, Pato Branco, Cascavel, Foz do Iguaçu e até mesmo a capital do estado, Curitiba (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d.]). Já o município de São Jorge d'Oeste, em 2023 alcançou a classificação 188º com nota de 78,00% (ITP, 2023).

Em Dois Vizinhos, os principais conselhos existentes são: Conselho Diretor do Fundo Municipal de Estruturação do Grupamento do Corpo de Bombeiros (FUNEBOM), Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, Conselho Municipal de Agricultura (CMA), Conselho Municipal de Assistência Social (CMAS), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente (CMDRMA), Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente, Conselho Municipal de Saneamento (COMUSA) e Conselho Municipal de Turismo (COMTUR). Esses conselhos desempenham um papel relevante no estabelecimento do diálogo entre o poder público e a sociedade civil. Com sua estrutura mista, composta por representantes de diversas entidades, contribuem para o fortalecimento da articulação institucional local (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d.]).

A importância dos Conselhos Municipais é destacada e enfatizada pela Prefeitura de São Jorge d'Oeste, onde estes conselhos são compostos por

representantes tanto da Prefeitura quanto da sociedade civil, desempenhando um papel crucial na definição dos planos de ação da cidade por meio de reuniões periódicas e discussões. Cada conselho atua de maneira específica, de acordo com a realidade local e suas atribuições designadas. Entre essas atribuições, destaca-se a defesa dos direitos dos cidadãos, a formulação, fiscalização, promoção e defesa das políticas públicas (Prefeitura Municipal de São Jorge d'oeste [s.d]).

Os conselhos atuam como organizações que estreitam a relação entre o governo e a sociedade civil, permitindo a participação popular na tomada de decisões que regem a sociedade, em conjunto com a administração pública.

O número de membros titulares, ou conselheiros, varia de acordo com o tipo de conselho, mas sua composição é estabelecida de forma paritária e definida por meio de decreto. Cada conselho é criado por meio de uma Lei que deve conter informações sobre suas competências, representatividade e outras disposições relevantes. A duração do mandato e os representantes também variam de acordo com as normas de cada conselho.

Segundo a Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, o município conta com três conselhos, nos quais estão em andamento 10 projetos, sendo apoiados por um total de 50 conselheiros distribuídos entre o Conselho dos Direitos dos Idosos, Conselho dos Direitos da Criança e do Adolescente e o Conselho de Assistência Social - CMAS.

8.3.10.3 Correlação do poder político local (executivo, legislativo e judiciário) com as relações estaduais e federais

O atual prefeito de Dois Vizinhos é Luis Carlos Turatto do PP, o vice-prefeito é Nery Maria, do PSDB. Entre os vereadores, as bancadas partidárias abrangem diversos partidos que compõem a câmara, dentre os eles: Albino Lorenzett (PT), Carlos Eduardo Mangini Silva (PP), Cledemir José Mezzomo (PSC), Deolino Benini Junior (AGIR), Fábio Júnior Gaspar (PP), Francisco Peretto (PSL), Irival Di Domênico (PSD), Juarez Alberton (PSDB), Márcio Antônio Gomes (PP), Márcio da Silva (PSDB) e Sandro José Brunn (PSD). O governador do estado do Paraná é Carlos Roberto Massa Júnior do PSD. A partir desse cenário é possível observar que há um

alinhamento político entre o poder local e as instâncias estaduais (Câmara Municipal De Dois Vizinhos [s.d]).

Em São Jorge d'Oeste, a atual prefeita é Leila Aparecida da Rocha, do PSC e o vice-prefeito Vanderlei Trevelin, do PL. Entre os vereadores: Evandro Pagliarin (PSC), Gerson Sidnei Koch (MDB), Jose Maria Ferreira (CIDADANIA), Moacir Antonio da Costa e Silva (PSC), Nivete Lurdes Machado (PODE-PODEMOS), Odinei José Rebonatto (PDT), Rodrigo Dalmolin (MDB), Sergio Roberto Priamo (PT) e Valdir Antonio Martendal (PSC). A maior bancada partidária da Câmara é a do PSC, com 03 vereadores. Os vereadores são responsáveis por elaborar e propor leis podendo decidir, por exemplo, sobre a criação de políticas públicas. E têm a obrigação de fiscalizar o uso do dinheiro pelo Executivo e analisar a Lei Orçamentária Anual (LOA), que estabelece as despesas do ano seguinte do município (Câmara Municipal de São Jorge d'oeste [s.d]).

8.3.10.4 Capacidade de articulação do município: participação em fóruns de desenvolvimento, comitês de bacias e outros

A capacidade de articulação do município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste em questões de desenvolvimento e gestão sustentável é evidenciada por sua participação em fóruns e comitês relacionados a esses temas. Em Dois Vizinhos, o município participou do 2º Fórum de Resíduos Agropecuários do Sudoeste do Paraná, uma iniciativa promovida pelo Grupo de Pesquisa em Gerenciamento e Tratamento de Resíduos (GETRAT) da UTFPR Campus Dois Vizinhos, em parceria com a Administração Municipal. O objetivo desse fórum é reduzir o impacto ambiental dos resíduos agropecuários, aproveitando seu potencial econômico e promovendo o desenvolvimento sustentável da sociedade (Prefeitura Municipal De Dois Vizinhos [s.d]).

Em São Jorge d'Oeste, a capacidade de articulação é demonstrada por meio da legislação do Plano Diretor Municipal, que estabelece o Programa de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas. Esse programa tem como objetivo a participação ativa e colaborativa no planejamento e gestão dos recursos hídricos em cooperação com as entidades estaduais responsáveis. Essa legislação evidencia o

comprometimento do município em promover estudos necessários para uma gestão eficiente dos recursos hídricos, visando a sustentabilidade e o desenvolvimento local.

Tanto Dois Vizinhos quanto São Jorge d'Oeste demonstram uma capacidade significativa de articulação em questões de desenvolvimento e sustentabilidade. A participação em fóruns, como o de Resíduos Agropecuários, e a implementação de programas, como o de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas, refletem o comprometimento desses municípios em promover ações que buscam a redução dos impactos ambientais, o aproveitamento de recursos e o avanço socioeconômico, sempre com uma abordagem sustentável. Essas iniciativas contribuem para a construção de sociedades mais conscientes e desenvolvidas, que valorizam a preservação ambiental e a qualidade de vida de seus habitantes.

8.3.10.5 Gestão pública e articulação institucional

Como informado anteriormente, a credibilidade da transparência das contas públicas em Dois Vizinhos é um marco positivo, pois gera um elo de confiança entre a sociedade civil e os líderes políticos locais.

Tanto a prefeitura do município de Dois Vizinhos quanto de São Jorge d'Oeste possuem telefone para contato da população, além do Portal da Transparência disponibilizado no site de ambas as Prefeituras Municipais, o que permite que os cidadãos encaminhem pedidos de acesso à informação, com o objetivo de facilitar o exercício do direito de obter dados públicos, bem como a ouvidoria. Também há um setor no site da Prefeitura de Dois Vizinhos onde é possível consultar as obras públicas, seu status de andamento ou conclusão e a verba destinada para a obra.

8.3.10.6 Gestão tributária

Todas as informações sobre Gestão Tributária em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste podem ser acessadas através dos endereços eletrônicos tanto da Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, bem como, da Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste (Figuras 11 e 12):

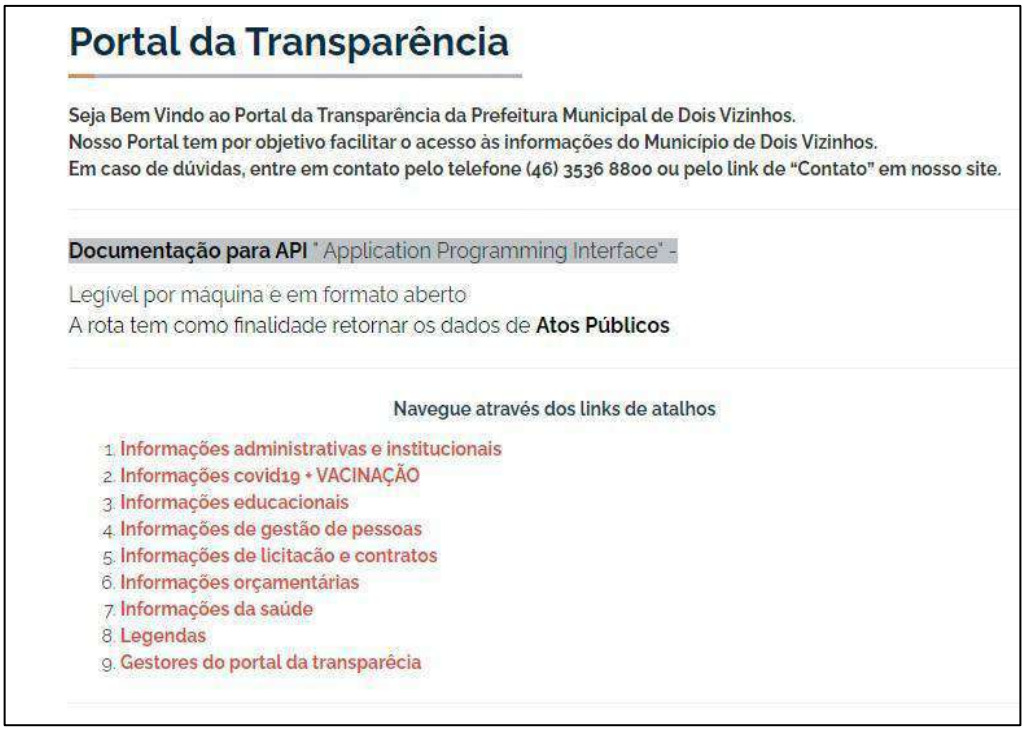


Figura 8-163: Interface do Portal Transparência de Dois Vizinhos. Disponível em:



Figura 8-164: Interface do Portal Transparência de São Jorge d'Oeste. Disponível em:.2024.

8.3.11 Finanças públicas

8.3.11.1 Participação do município na economia regional

O município de Dois Vizinhos participa da economia regional majoritariamente através das atividades de criação de aves, sendo considerada com a Capital Nacional do Frango (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d]), além de destaque em setores do agronegócio, também atua no ramo da indústria com fabricação e exportação de jeans.

São Jorge d'Oeste, conta com atividades de alta concorrência no setor econômico regional abrangendo atividades comerciais atacadistas de grãos e insumos agrícolas se destacando como operações de maior volume de demanda o que indica alta concorrência nesse setor que contribui na economia regional e o desenvolvimento do agronegócio local (Caravelas, [s.d]).

8.3.11.2 Receitas

8.3.11.2.1 Receitas próprias/Transferências por outras esferas

Para o município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, elaborou-se um demonstrativo das Receitas Correntes Municipais de acordo com as categorias, conforme das tabelas a seguir:

Tabela 8-154: Receitas Correntes Municipais segundo as categorias em Dois Vizinhos – 2022.

Categorias	Valor (R$ 1,00)
Receita de contribuições	4.160.377,36
Receita de serviços	63.022,40
Receita patrimonial	4.396.233,65
Receita tributária	41.414.638,35
Receita de transferências correntes	148.541.149,82
Outras receitas correntes	1.957.255,02
Total	200.532.676,62

Fonte: STN/SICONFI.

Tabela 8-155: Receitas Correntes Municipais segundo as categorias em São Jorge d'Oeste – 2022.

Categorias	Valor (R$ 1,00)
Receita de contribuições	836.335,69
Receita de serviços	139.127,37
Receita patrimonial	1.594.177,82
Receita tributária	6.970.758,73

Categorias	Valor (R$ 1,00)
Receita de transferências correntes	55.441.471,67
Outras receitas correntes	308.091,66
TOTAL	65.289.962,94

Fonte: STN/SICONFI

Também foi realizado um demonstrativo da transferência de receita por outras esferas, nesse caso, a origem do recurso foi a União, o Estado e municípios em 2021 conforme demonstrado através das tabelas a seguir:

Tabela 8-156: Demonstrativo de receitas por outras esferas em Dois Vizinhos - 2022.

Origem das transferências	Valor (R$ 1,00)
Da união	60.620.713,76
Do estado	59.945.114,18
Dos municípios	30.700,00
Outras (1)	27.944.621,92
Total	148.541.149,82

Fonte: STN/SICONFI.

Tabela 8-157: Demonstrativo de receitas por outras esferas em São Jorge d'Oeste - 2022.

Origem das transferências	Valor (R$ 1,00)
Da união	22.716.242,55
Do estado	26.185.950,23
Outras (1)	6.539.278,89
Total	55.441.471,67

Fonte: STN/SICONFI.

8.3.11.2.2 ICMS ecológico

O ICMS Ecológico surgiu no Paraná e hoje está inserido em mais de dez estados brasileiros. O sistema de funcionamento foi criado com a intenção de compensar com recursos tributários os municípios que possuem unidades de conservação e ou mananciais que abasteçam cidades vizinhas, conforme os critérios estabelecidos legalmente, estimulando o incremento da área protegida e a melhora na gestão do patrimônio natural no Paraná. "O ICMS Ecológico é um remanejamento de receita tributária, com base na proteção ambiental, que um determinado Município aplica no seu território" (Instituto De Água E Terra, [s.d]). Portanto, o valor recebido pelos Municípios por ICMS Ecológico dependerá do seu próprio comprometimento com a preservação das suas unidades de conservação e mananciais.

No município de Dois Vizinhos, Lei Municipal nº 2.441/2020, dispõe sobre a criação do Parque Natural Municipal Dois Vizinhos, conferindo-lhe o status de Unidade de Conservação da Natureza, tendo 513.846,7 m², com objetivo básico de

preservação dos ecossistemas naturais, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de turismo ecológico e de lazer recreativo sustentável e dá outras providências informando com detalhes as regras para o recebimento do ICMS Ecológico.

De acordo com a Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo, no ano de 2015, o volume de recursos do ICMS Ecológico repassado aos municípios foi 13% maior que no ano de 2014. Os 200 municípios que preservam áreas naturais, e que são cadastrados no programa, dividiram cerca de R$ 130 milhões. Segundo a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, o ICMS é a principal receita do município, representando 30% do total da arrecadação. No ano de 2021 a Prefeitura arrecadou R$ 47.708.000,00.

Segundo a Associação dos Municípios do Sudoeste do Paraná (AMSOP), no primeiro semestre de 2023 houve uma queda de R$ 17,5 milhões a menos de ICMS, o que resultou no aconselhamento de resguarde de despesas, sendo a queda de 6,7% nos repasses de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) do governo do Estado aos municípios do sudoeste do Paraná, durante o 1º quadrimestre de 2023, o que representa R$ 17,5 milhões a menos no total ao considerar a inflação de 5,8% em 2022. Nesse aspecto, a perda será ainda maior em municípios como Saudade do Iguaçu (-25,4%), Barracão (-19%) e São Jorge d'Oeste (-17,9%). Já nos maiores municípios em população do sudoeste, a queda nos repasses deve ser próxima ou menor do que a média da região de 6,7%, com exceção de Pato Branco, -11%. Em Francisco Beltrão, redução de 7,1%; Dois Vizinhos, -1,7%; e Palmas, -3,9% (AMSOP, [s.d]).

Os dados específicos do ICMS Ecológico de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste referente ao ano de 2022, pode ser visualizado com detalhes através das tabelas a seguir:

Tabela 8-158: Recurso do ICMS Ecológico repassado aos municípios – 2022 – Dois Vizinhos.

ICMS ecológico	Valor (R$ 1,00)
Fator ambiental – Unidades de Conservação	2.721,80
Fator ambiental – Mananciais de Abastecimento	-
Total	2.721,80

Fonte: SEFA, IAT.
Nota: A partir de 2016 a fonte passou a disponibilizar os dados brutos.

Tabela 8-159: Recurso do ICMS Ecológico repassado aos municípios – 2022 – São Jorge d´Oeste.

ICMS ecológico	Valor (R$ 1,00)
Fator ambiental – Unidades de Conservação	91,15
Fator ambiental – Mananciais de Abastecimento	-
Total	91,15

Fonte: SEFA, IAT.
Nota: A partir de 2016 a fonte passou a disponibilizar os dados brutos.

8.3.11.3 Despesas/Perfil do gasto

O demonstrativo com as despesas dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste encontra-se em anexo, com data de referência do dia 01/01/2024 à 31/01/2024. Além dos demonstrativos em questão, vale ressaltar que outras despesas como diárias, cartão corporativo, gasto com pessoal e outros, podem ser obtidas no Portal da Transparência de ambos os municípios.

8.3.11.4 Níveis de endividamento e de investimento e sua evolução (5 anos)

O relatório de Gestão Fiscal com os Demonstrativos de dívida consolidada líquida dos últimos 5 anos encontra-se em anexo e foram obtidos no Portal da Transparência. Estão dispostos do ano 2020 ao ano 2024.

8.3.11.5 Investimentos com recursos próprios e de terceiros

Com relação aos Investimentos com recursos próprios do município de Dois Vizinhos, os dados obtidos correspondem ao ano de 2019. Conforme o Quadro de Composição de Investimento a Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos utilizou o valor de R$11.868,24 referente a implantação de escadaria na Rua Fiorindo Capelesso, acesso à Av. Torres (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, 2019). Com relação aos recursos próprios não foi evidenciado um banco de dados com as informações compiladas, por tanto, os dados coletados se deram através das abas de notícias e licitações do site oficial da Prefeitura de Dois Vizinhos. Através destas consultas evidencia-se que no ano de 2022, foram adquiridos pela Prefeitura, através de licitação, duas pick up flex novas ano 2022/2022 para compor a frota das Secretarias de Agricultura e de Viação e Obras. O recurso financeiro de cada veículo

foi de R$102.700,00 e foi adquirido com recursos próprios, ou seja, advindos de cada cidadão do município de Dois Vizinhos (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, 2022).

De acordo com o Portal da Transparência dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d´Oeste, ambos possuem a relação de Programas do Plano de Investimentos - Físico/Financeiro do período de 2022 - 2025, podendo ser observados os investimentos com recursos de terceiros através das tabelas a seguir:

Tabela 8-160: Plano de Investimentos - Físico/Financeiro 2022/2025 - Dois Vizinhos.

Nome dos Programas	2022	2023	2024	2025	Total
Encargos Especiais	9.112.000,00	8.190.000,00	8.609.000,00	9.042.000,00	34.953.000,00
Gestão Legislativa	3.450.000,00	3.622.000,00	3.812.000,00	4.002.000,00	14.886.000,00
Qualificação da Gestão Municipal	16.968.400,00	18.162.950,00	19.062.500,00	21.518.850,00	75.712.700,00
Projetos para o Futuro	4.373.000,00	4.315.000,00	4.560.800,00	4.811.400,00	18.060.200,00
Homem no Campo	5.221.600,00	5.556.000,00	5.865.000,00	6.217.000,00	22.859.600,00
Educação com Qualidade	41.767.000,00	43.615.000,00	45.715.000,00	47.888.000,00	178.985.000,00
Promovendo Saúde	55.348.000,00	59.539.000,00	62.616.000,00	65.890.000,00	243.393.000,00
Vias Estruturantes	11.396.000,00	8.085.000,00	8.350.000,00	8.450.000,00	36.281.000,00
Esporte Promovendo Paz e Saúde	1.455.000,00	1.265.000,00	1.342.000,00	1.390.000,00	5.452.000,00
Consolidação do Sistema Único de Assistência Social	4.714.000,00	5.414.750,00	5.124.500,00	5.333.500,00	20.586.750,00
Preservando o Meio Ambiente	4.273.000,00	4.487.000,00	4.728.000,00	4.973.000,00	18.461.000,00
Cultura da Nossa Gente	816.000,00	856.000,00	899.000,00	944.000,00	3.515.000,00
Morar Bem	745.000,00	1.282.250,00	821.300,00	862.400,00	3.710.950,00
Infraestrutura Urbana	15.011.000,00	15.053.000,00	15.700.000,00	16.500.000,00	62.264.000,00
Reserva de Contingência	350.000,00	400.000,00	450.000,00	500.000,00	1.700.000,00

Fonte: Portal Transparência de Dois Vizinhos. Disponível em: https://doisvizinhospr.equiplano.com.br:7443/transparencia/. Acesso em: abr.2024.

Tabela 8-161: Plano de Investimentos - Físico/Financeiro 2022/2025 - São Jorge d´Oeste.

Nome dos Programas	2022	2023	2024	2025	Total
Ação Legislativa	2.226.000,00	2.360.000,00	2.501.000,00	2.651.000,00	9.738.000,00
Manutenção da Previdência Social do Legislativo	403.700,00	427.000,00	453.000,00	480.000,00	1.763.700,00
Ação Governamental	1.062.793,00	991.000,00	1.189.000,00	1.263.000,00	4.505.793,00
Manutenção dos Serviços Administrativos	3.600.000,00	3.526.000,00	4.000.000,00	4.287.000,00	15.413.000,00
Administração Contábil e Financeira	750.000,00	762.000,00	842.000,00	892.000,00	3.246.000,00

Nome dos Programas	2022	2023	2024	2025	Total
Aposentadorias e Reformas	500.000,00	674.000,00	560.000,00	590.000,00	2.324.000,00
Encargos Especiais	550.000,00	659.000,00	617.000,00	655.000,00	2.481.000,00
Operações Especiais	2.150.000,00	3.896.854,67	2.405.000,00	2.547.000,00	10.998.854,67
Serviço de Infraestrutura Rural	9.700.000,00	7.288.873,21	10.790.000,00	11.389.000,00	39.167.873,21
Engenharia, Obras e Serviços Urbanos	7.540.000,00	6.354.591,65	6.445.000,00	6.812.000,00	27.151.591,65
Serviços de Saúde	19.920.000,00	28.260.607,78	20.977.004,00	23.442.000,00	92.599.611,78
Promoção Social	3.455.000,00	2.644.800,00	3.698.000,00	4.116.000,00	13.913.800,00
Manutenção do Ensino	11.272.788,00	16.815.358,41	12.646.662,00	13.385.611,00	54.120.419,41
Difusão Cultural	400.000,00	341.000,00	450.000,00	475.000,00	1.666.000,00
Práticas Esportivas	400.000,00	662.000,00	450.000,00	475.000,00	1.987.000,00
Agricultura e Meio Ambiente	5.130.000,00	3.387.400,00	5.748.000,00	6.115.000,00	20.380.400,00
Desenvolvimento do Turismo	5.150.000,00	1.997.264,16	7.014.823,00	8.427.819,00	22.589.906,16
Programa de Saneamento Básico	200.000,00	437.100,00	238.000,00	258.000,00	1.133.100,00

http://pmsjorgepr.equiplano.com.br:7163/transparencia/. Acesso em: abr.2024.

Para o município de São Jorge d'Oeste não foram evidenciados dados referentes aos investimentos com recursos próprios e investimentos com recursos de terceiros.

8.3.11.6 Contribuição na renda dos municípios

A contribuição na renda dos municípios por parte da cidade Dois Vizinhos, pode ser observada através do Fundo de Participações dos Municípios (FPM) do ano de 2022. A tabela a seguir, demonstra os dados obtidos no IPARDES (2024).

Tabela 8-162: Fundo de Participação dos Municípios (FPM) - 2023 - Dois Vizinhos.

Fundo de Participação dos Municípios (FPM) – 2023		
Fundo de Participação dos Municípios	43.096.715,22	R$1,00

Fonte: IPARDES, 2024.

A contribuição na renda dos municípios por parte da cidade São Jorge d'Oeste, pode ser observada através do Fundo de Participações dos Municípios (FPM) do ano de 2022. A tabela a seguir demonstra os dados obtidos no IPARDES (2024):

Tabela 8-163: Fundo de Participação dos Municípios (FPM) - 2022 - São Jorge d´Oeste.

Fundo de Participação dos Municípios (FPM) – 2023		
Fundo de Participação dos Municípios	13.585.379,58	R$1,00

Fonte: IPARDES, 2024.

8.3.11.7 Produto interno bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades

Em Dois Vizinhos, o Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades do ano de 2021, puderam ser obtidos através dos dados obtidos no Caderno Estatístico do IPARDES, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 8-164: Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2021 - município de Dois Vizinhos.

Ramos de atividades	Valor (R$1.000,00)
PIB a preços correntes	2.026.540,470
PIB - Valor adicionado bruto (VAB) a preços básicos - total	1.824.797,005
PIB - VAB a preços básicos na agropecuária	330.582,384
PIB - VAB a preços básicos na indústria	431.391,286
PIB - VAB a preços básicos no comércio e serviços	844.675,244
PIB - VAB a preços básicos na administração pública	218.148,092
PIB - Impostos	201.743,464

Fonte: IPARDES, 2024.

Em São Jorge d'Oeste, o Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades do ano de 2020, puderam ser obtidos através dos dados obtidos no Caderno Estatístico do IPARDES, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 8-165: Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes segundo os ramos de atividades - 2021 - município de São Jorge d´Oeste.

Ramos de atividades	Valor (R$1.000,00)
PIB a preços correntes	473.363,777
PIB - Valor adicionado bruto (VAB) a preços básicos - total	438.167,531
PIB - VAB a preços básicos na agropecuária	220.621,167
PIB - VAB a preços básicos na indústria	40.564,416
PIB - VAB a preços básicos no comércio e serviços	120.419,897
PIB - VAB a preços básicos na administração pública	56.562,051
PIB - Impostos	35.196,246

Fonte: IBGE, IPARDES, 2024.

8.3.11.8 Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades

Com relação ao valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades do município de Dois Vizinhos, apresenta-se das tabelas a seguir:

Tabela 8-166: Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades – 2022.

Ramos de atividades	Valor (R$1,00)
Produção Primária	720.849.634
Indústria	1.604.305.931
Comércio e Serviços	582.712.698
Recursos / Autos (1) *	39.380
Total	**2.907.907.643**

Fonte: IPARDES, 2024.
Legenda: *Recursos: é o valor proveniente de decisões judiciais incorporados ao valor adicionado de municípios. Autos: é o valor pago (ou base de cálculo da lavratura) em autos de infração, no ano de referência

Tabela 8-167: Valor adicionado fiscal segundo as seções da CNAE 2.0 – 2022.

Seção	Valor (R$1,00)
Seção A – Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	882.565.596
Seção B – Indústrias Extrativas	-
Seção C – Indústrias de Transformação	1.561.260.829
Seção D – Eletricidade a Gás	40.793.426
Seção E – Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	844.100
Seção F - Construção	1.407.576
Seção G – Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	331.269.653
Seção H – Transporte, Armazenagem e Correio	63.138.177
Seção I – Alojamento e Alimentação	8.111.141
Seção J – Informação e Comunicação	18.026.764
Seção K – Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	-
Seção L – Atividades Imobiliárias	-
Seção M – Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	-
Seção N – Atividades Administrativas e Serviços Complementares	451.001
Seção O – Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	-
Seção P - Educação	-
Seção Q – Saúde Humana e Serviços Sociais	-
Seção R – Artes, Cultura, Esportes e Recreação	-
Seção S – Outras atividades de Serviços	-
Seção T – Serviços Domésticos	-
Seção U – Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais	-

Com relação ao valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades do município de São Jorge d'Oeste, apresentam-se das tabelas a seguir:

Tabela 8-168: Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades – 2022.

Ramos de atividades	Valor (R$1,00)
Produção Primária	385.939.007
Indústria	778.734.487
Comércio e Serviços	79.292.351
Recursos / Autos (1)*	4.661
Total	**1.243.970.506**

Fonte: IPARDES, 2024.
Legenda: *Recursos: é o valor proveniente de decisões judiciais incorporados ao valor adicionado de municípios. Autos: é o valor pago (ou base de cálculo da lavratura) em autos de infração, no ano de referência.

Tabela 8-169: Valor adicionado fiscal segundo as seções da CNAE 2.0 – 2021.

Seção	Valor (R$1,00)
Seção A – Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	391.728.069
Seção B – Indústrias Extrativas	841.763
Seção C – Indústrias de Transformação	37.705.261
Seção D – Eletricidade a Gás	740.133.451
Seção E – Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	-
Seção F - Construção	54.012
Seção G – Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	64.173.730
Seção H – Transporte, Armazenagem e Correio	5.444.907
Seção I – Alojamento e Alimentação	482.948
Seção J – Informação e Comunicação	3.377.926
Seção K – Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	-
Seção L – Atividades Imobiliárias	-
Seção M – Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	-
Seção N – Atividades Administrativas e Serviços Complementares	23.778
Seção O – Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	-
Seção P - Educação	-
Seção Q – Saúde Humana e Serviços Sociais	-
Seção R – Artes, Cultura, Esportes e Recreação	-
Seção S – Outras atividades de Serviços	-
Seção T – Serviços Domésticos	-
Seção U – Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais	-

Fonte: IPARDES, 2024.

8.3.12 Investimento e fontes de recursos do empreendimento

- **Previsão das fontes de recurso:** A fonte de recurso será mista, podendo ser recurso próprio e/ou recurso proveniente de linhas de financiamentos.
- **Valor previsto do investimento total:** Usando como referência as planilhas do Orçamento Padrão ELETROBRÁS – OPE e analisando as estimativas de custos de materiais e quantidade, o valor encontrado de investimento aproximado é de R$ 184.466.748,69

8.3.13 Organização e ações da sociedade civil

8.3.13.1 Conselhos Comunitários

No município de Dois Vizinhos, há um órgão denominado Conselho Comunitário de Segurança (CONSEG-DV), que foi estabelecido de acordo com a Lei Municipal nº 542/1992. Da mesma forma, no município de São Jorge d'Oeste, há um órgão semelhante chamado CONSEG – SÃO JORGE D'OESTE, ambos

representando iniciativas locais e comunitárias que colaboram em parceria com as forças policiais locais, visando garantir a segurança da população.

Além disso, em Dois Vizinhos, destacam-se os seguintes conselhos: Conselho Diretor do Fundo Municipal de Estruturação do Grupamento do Corpo de Bombeiros (FUNEBOM), Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, Conselho Municipal de Agricultura (CMA), Conselho Municipal de Assistência Social (CMAS), Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente (CMDRMA), Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente, Conselho Municipal de Saneamento (COMUSA) e Conselho Municipal de Turismo (COMTUR). Esses conselhos desempenham um papel significativo no estabelecimento de um diálogo entre o poder público e a sociedade civil. Com sua estrutura composta por representantes de diversas entidades, contribuem para fortalecer a articulação institucional local (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d.]).

Segundo informações da Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, o município possui três conselhos ativos: o Conselho dos Direitos dos Idosos, o Conselho dos Direitos da Criança e do Adolescente, e o Conselho de Assistência Social - CMAS.

8.3.13.2 Organizações não governamentais com atuação no município

A Associação de Proteção dos Autistas de Dois Vizinhos é uma organização sem fins lucrativos que tem como objetivo primordial fornecer apoio, assistência e inclusão para pessoas diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e suas respectivas famílias. O propósito dessa associação consiste em promover a conscientização sobre o autismo dentro da comunidade local, além de disponibilizar informações e orientações aos pais e cuidadores das pessoas autistas. Adicionalmente, a entidade busca estabelecer parcerias e garantir recursos que visem aprimorar a qualidade de vida dos indivíduos que vivenciam o TEA.

Outras entidades e organizações não governamentais presentes em Dois Vizinhos, conforme indicado pela Prefeitura Municipal, incluem: Anjos Protetores de Animais, Associação de Mulheres de Dois Vizinhos e Rotary Club de Dois Vizinhos – Integração.

Por outro lado, não foram encontradas informações disponíveis sobre organizações não governamentais em São Jorge d'Oeste. É importante destacar que a ausência de dados sobre ONGs no município pode refletir uma falta de divulgação ou coleta de informações sistemáticas sobre essas entidades, ou até mesmo a inexistência de organizações dessa natureza na localidade.

8.3.13.3 Organizações da Sociedade Civil e de Interesse Público – OSCIPs

Visto que uma OSCIP possui características específicas e pode estar temporariamente inapta, optou-se por listar todas as OSCIPs de Dois Vizinhos independentemente da sua relação de parceria com a Prefeitura Municipal. De acordo com o Ministério da Justiça e da Segurança Pública não existem entidades qualificadas como OSCIPs em São Jorge d´Oeste. No Mapa das Organizações da Sociedade Civil é possível observar diversas Organizações listadas apenas em Dois Vizinhos, sendo elas:

Quadro 8-72: Associações em Dois Vizinhos.

Associação	Tipo
Anjos Protetores Dos Animais	Associação Privada
Apadv - Associação De Proteção Dos Autistas De Dois Vizinhos	Associação Privada
Apae Associação De Pais E Amigos De Dois Vizinhos	Associação Privada
Asso Profiss. Das Empresas De Transp. De Cargas D. Vizinhos	Associação Privada
Associação Amigos Do Museu Regional Da Agricultura	Associação Privada
Associação Atlética Acadêmica Da Unisep	Associação Privada
Associação Atlética Acadêmica Da Universidade Tecnológica Federal Do Paraná Campus Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Atlética Banco Do Brasil De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Atlética Bandeirantes Futebol Clube De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Atlética Miolar	Associação Privada
Associação Biohapten - Processos Biotecnológicos	Associação Privada
Associação Brasileira Odontológica Secção Iguaçu	Associação Privada
Associação Carnavalesca Bloco Glicose	Associação Privada
Associação Carnavalesca Sacarrolha	Associação Privada
Associação Casa Da Paz De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Comunidade Crista Zoe	Associação Privada

Associação	Tipo
Associação Comunitária Cultural E Artística Amigos De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Comunitária De Desenvolvimento Ecológico E Cultura	Associação Privada
Associação Comunitária Grupo Elos Da Corrente	Associação Privada
Associação Comunitária Vila Rural Canarinho	Associação Privada
Associação Comunitária Vila Rural Verdes Campos	Associação Privada
Associação Comunitária, Social, Cultural E Esportiva Luterana	Associação Privada
Associação Cruz Das Almas	Associação Privada
Associação Cultural Dos Antigo Mobilistas De Dois Vizinhos Acadv	Associação Privada
Associação Das Clínicas De Trânsito E Demais Prestadores De Serviços Ao Estado Do Paraná – Actpar	Associação Privada
Associação Das Famílias Agricultoras Do Vida Na Roca - Afavir	Associação Privada
Associação Das Senhoras De Rotarianos De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação De Agricultores De Linha Beneti	Associação Privada
Associação De Agricultores Familiares De Santa Lucia-Aslup	Associação Privada
Associação De Agricultores Jirau Alto De Fazenda Mazurana	Associação Privada
Associação De Agricultores Rurais Da Comunidade De Boa Vista Do Chopim Juntos Somos Fortes	Associação Privada
Associação De Aposentados E Pensionistas Da Microrregião De Dois Vizinhos – Paraná	Associação Privada
Associação De Árbitros Do Sudoeste Do Paraná	Associação Privada
Associação De Artes Plásticas E Artesanato De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação De Catadores De Dois Vizinhos – Acatdv	Associação Privada
Associação De Ciclismo De Dois Vizinhos – Aciclodv	Associação Privada
Associação De Desenvolvimento De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação De Esporte E Lazer Linha Criciúma	Associação Privada
Associação De Micro E Pequenas De Dois Vizinhos Região	Associação Privada
Associação De Moradores Do Bairro Esperança	Associação Privada
Associação De Moradores Do Bairro Jardim Concordia	Associação Privada
Associação De Moradores Do Bairro Nossa Senhora De Lourdes	Associação Privada
Associação De Moradores Do Bairro São Francisco De Assis	Associação Privada
Associação De Moradores Do Loteamento Meredyk - Amlm	Associação Privada
Associação De Moradores Margarida Galvan	Associação Privada
Associação De Mulheres De Dois Vizinhos E Rede De Combate Ao Câncer	Associação Privada
Associação De Pequenos Agricultores Da Comunidade De Empossado	Associação Privada
Associação De Pequenos Agricultores Da Linha São Lourenco - Apalsol	Associação Privada
Associação De Pequenos Agricultores De Colônia Nova / São Valentim	Associação Privada
Associação De Poker Texas Holdem De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação De Produtores De Jacutinga	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais Cruzeiro Do Sul De São Jose Do Canoas	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais Da Comunidade De Boa Vista Do Chopim	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais Da Comunidade De Linha Dos Alemães	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais De Barra Do Lajeado Grande	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais De Colônia Nova	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais De Fazenda Mazurana	Associação Privada

Associação	Tipo
Associação De Produtores Rurais De Linha Conrado	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais De São Francisco Do Bandeira	Associação Privada
Associação De Produtores Rurais De São Roque	Associação Privada
Associação De Proteção A Maternidade E A Infância De Dv	Associação Privada
Associação De Proteção E Assistência Aos Condenados - Apac	Associação Privada
Associação De Radioamadores De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação De Telefonia Rural De Santa Terezinha	Associação Privada
Associação De Transportadores De Aves Vivas E Ração De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação De Transportes E Logística De Grãos De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Do Pessoal Da Caixa Econômica Federal Da Agência De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Dois Vizinhos Texas Holdem Club - 2vthc	Associação Privada
Associação Dos Agricultores Familiares De Linha Tartari - Aaflt	Associação Privada
Associação Dos Agricultores Forca E Ação Da Comunidade De São Valentim	Associação Privada
Associação Dos Árbitros De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Dos Avicultores Do Sudoeste Do Paraná	Associação Privada
Associação Dos Comerciantes De Materiais De Construção Do Sudoeste Do Parana-Acomac	Associação Privada
Associação Dos Corredores De Rua De Dois Vizinhos - Acordovi	Associação Privada
Associação Dos Diabéticos De Dois Vizinhos Adidv	Associação Privada
Associação Dos Empresários Rurais De Santa Terezinha Santer	Associação Privada
Associação Dos Engenheiros Florestais Do Oeste E Sudoeste Do Paraná - Aefos/Pr	Associação Privada
Associação Dos Fruticultores – Casfru	Associação Privada
Associação Dos Funcionários Da Sadia	Associação Privada
Associação Dos Kartistas E Automobilistas De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Dos Moradores Conjunto Habitacional Staluzia	Associação Privada
Associação Dos Moradores Da Linha Nossa Senhora Das Graças	Associação Privada
Associação Dos Moradores De Santa Lucia – Asslu	Associação Privada
Associação Dos Motoristas De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Dos Motoristas Grupo Elite Sudoeste Paranaense	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Agricultores Familiares Beira Rio De Linha Marilia	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Produtores Da Comunidade De Flor Da Serra - Unidos Venceremos	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Produtores Da Comunidade De Linha Beneti	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Produtores Da Comunidade De Linha Ibiaçá	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Produtores Da Comunidade De Nossa Senhora Do Amparo	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Produtores Da Linha Carlos Gomes	Associação Privada
Associação Dos Pequenos Produtores Rurais De São Pedro Dos Poloneses	Associação Privada
Associação Dos Portadores De Deficiência Física De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Dos Produtores Da Comunidade Do São Pedro Do Bandeira	Associação Privada
Associação Dos Produtores Da Comunidade Do São Pedro Dos Poloneses	Associação Privada
Associação Dos Produtores De Aves De Corte De Dois Vizinhos E Região	Associação Privada

Associação	Tipo
Associação Dos Produtores De Leite De Dois Vizinhos - Apldv	Associação Privada
Associação Dos Produtores De Ovos Incubáveis Do Sudoeste Do Paraná – Apropar	Associação Privada
Associação Dos Produtores Do Pinheirinho – App	Associação Privada
Associação Dos Professores E Funcionários De Dois Vizinhos - Aprofdv	Associação Privada
Associação Dos Servidores Da Universidade Tecnológica Federal Do Paraná	Associação Privada
Associação Dos Trabalhadores Das Indústrias De Alimentação De Dois Vizinhos E Região	Associação Privada
Associação Dos Transportadores De Alunos De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Dos Usuários, Familiares E Amigos Do Caps Primavera	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Artes Marciais Adam	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Automobilismo	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Bocha	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Futsal	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Handebol	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Preservação Ambiental	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Rock N Roll	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Violeiros – Adv	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Vôlei De Praia	Associação Privada
Associação Duovizinhense De Vôlei De Praia	Associação Privada
Associação Empresarial De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Esportiva E Comunitária De Linha Tartari	Associação Privada
Associação Floresta Clube	Associação Privada
Associação Garra De Judô E Caratê	Associação Privada
Associação Grupo Oriente	Associação Privada
Associação Lontrense De Automobilismo	Associação Privada
Associação Médica Vale Do Iguaçu	Associação Privada
Associação Meia Hora De Alegria – Amha	Associação Privada
Associação Municipal De Suinocultores De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Os Fecha Bar	Associação Privada
Associação Para O Desenvolvimento Tecnológico E Industrial Do Sudoeste Do Paraná	Associação Privada
Associação Projeto Socializar E Ressocializar	Associação Privada
Associação Recreativa Eclypse	Associação Privada
Associação Sudoeste Paranaense Dos Engenheiros Ambientais - Aspea	Associação Privada
Associação Terapêutica Renascer De Dois Vizinhos	Associação Privada
Associação Atlética Santa Luzia	Associação Privada

Fonte: Mapa das Organizações da Sociedade Civil ([s.d]).

Através do Tribunal de Contas do Estado do Paraná TCE/PR foi possível obter a pactuação das principais OSC com a Prefeitura Municipal de ambos os municípios estudados nos anos de 2020, 2021 e 2022 e 2023 sendo elas:

Tabela 8-170: OSC de Dois Vizinhos com pactuação entre a Prefeitura Municipal.

Associação	Valor	Ano
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$343.127,41	2023
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$349.938,21	2022
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$172.738,72	2021
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$284.445,27	2020

Tabela 8-171: OSC de São Jorge d'Oeste com pactuação entre a Prefeitura Municipal.

Associação	Valor	Ano
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$9.103,00	2023
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$ 143.155,00	2022
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas	R$1.031.195,11	2021
-	-	2020

Fonte: TCE/PR ([s.d]).

8.3.13.4 Associações de moradores

Entre as associações de moradores, Dois Vizinhos conta com a Associação de Moradores do Bairro Jardim Concórdia, a Associação De Moradores Do Bairro São Francisco de Assis e a Associação de Moradores Bairro Esperança. Por outro lado, não foram identificadas associações participativas dos moradores em São Jorge d'Oeste, o que não significa que não existam associações, e sim, que essas informações não estavam disponíveis nas fontes consultadas.

8.3.13.5 Entidades patronais

No que diz respeito às Entidades Patronais foi constatada a ACEDV - Associação Comercial e Empresarial de Dois Vizinhos - PR, representada pela presidente Josiane Grando, e em São Jorge d'Oeste a ACESJO – Associação Comercial e Empresarial de São Jorge d'Oeste, onde no endereço eletrônico oficial havia a falta de informação acerca da atual diretoria.

8.3.13.6 Entidades de trabalhadores

Entre as entidades de trabalhadores em Dois Vizinhos, cita-se o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Dois Vizinhos e o Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Alimentícias, conforme Figura 14:



Figura 8-165: Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Alimentícias de Dois Vizinhos.
Fonte: Google Street View [s.d].

Em São Jorge d'Oeste, a entidade representativa dos trabalhadores é o Sindicato dos Produtores Rurais, que tem por objetivo o incentivo da agricultura familiar, bem como, na expansão da economia local.



Figura 8-166: Sindicato dos Produtores Rurais de São Jorge d'Oeste.
Fonte: Google Street View [s.d].

8.3.13.7 Partidos políticos atuantes

Os partidos políticos que regem a atual gestão da Câmara dos Vereadores de Dois Vizinhos são: Partido Progressista (PP), Partido dos Trabalhadores (PT), Partido Social Cristão (PSC), Ação, Garantia, Inclusão e Renovação (AGIR), Partido

Social Liberal (PSL), Partido Social Democrático (PSD), Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB) (Câmara Municipal de Dois Vizinhos [s.d]).

Em São Jorge d´Oeste os principais partidos políticos da atual gestão são: Partido Progressista (PP), Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB), Partido Social Cristão (PSC), Ação, Garantia, Inclusão e Renovação (AGIR), Partido Social Liberal (PSL), Partido Social Democrático (PSD), Podemos (PODE).

8.3.13.8 Lideranças formais

Com base nas informações fornecidas, atualmente, o município de Dois Vizinhos é governado pelo prefeito Luis Carlos Turatto do Partido Progressista (PP), que tem como vice-prefeito Nery Maria, do Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB). A Câmara Municipal de Dois Vizinhos é composta por vereadores de diferentes partidos, incluindo Albino Lorenzett (Partido dos Trabalhadores - PT), Carlos Eduardo Mangini Silva (PP), Cledemir José Mezzomo (Partido Social Cristão - PSC), Deolino Benini Junior (AGIR), Fábio Júnior Gaspar (PP), Francisco Peretto (Partido Social Liberal - PSL), Irival Di Domênico (Partido Social Democrático - PSD), Juarez Alberton (PSDB), Márcio Antônio Gomes (PP), Márcio da Silva (PSDB) e Sandro José Brunn (PSD). O governador do estado do Paraná é Carlos Roberto Massa Júnior, do Partido Social Democrático (PSD). Esses dados indicam um alinhamento político entre o poder local e as instâncias estaduais.

Por outro lado, em São Jorge d'Oeste, a prefeita atual é Leila da Rocha, do Partido Social Cristão (PSC), e o vice-prefeito é Vanderlei Trevelin, do Partido Liberal (PL). Os vereadores do município são Evandro Pagliarin (PSC), Gerson Sidnei Koch (Movimento Democrático Brasileiro - MDB), Jose Maria Ferreira (CIDADANIA), Moacir Antonio da Costa e Silva (PSC), Nivete Lurdes Machado (PODE-PODEMOS), Odinei José Rebonatto (Partido Democrático Trabalhista - PDT), Rodrigo Dalmolin (MDB), Sergio Roberto Priamo (Partido dos Trabalhadores - PT) e Valdir Antonio Martendal (PSC). O partido com maior representação na Câmara é o PSC, com três vereadores. Os vereadores têm a responsabilidade de elaborar e propor leis, incluindo a criação de políticas públicas. Além disso, eles desempenham um papel importante na fiscalização do uso dos recursos pelo Executivo e na análise da Lei Orçamentária Anual (LOA), que estabelece as despesas do município para o próximo ano.

Esses dados revelam a composição política e partidária dos poderes executivo e legislativo nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste. O alinhamento político entre o poder local e as instâncias estaduais em Dois Vizinhos sugere uma possível cooperação e influência mútua na tomada de decisões e implementação de políticas. Já em São Jorge d'Oeste, a maior bancada parlamentar do PSC na Câmara Municipal indica uma potencial força política desse partido no âmbito local. A atuação dos vereadores como legisladores e fiscalizadores é fundamental para uma gestão pública eficaz e para garantir a transparência e responsabilidade no uso dos recursos municipais.

8.3.13.9 Lideranças informais (formadores de opinião/partes interessadas/agentes sociais)

Lideranças informais desempenham um papel significativo como formadores de opinião, partes interessadas e agentes sociais em diversas comunidades. Nesse contexto, grupos como a Aldeia Indígena Kaingang e os Sindicatos Rurais de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste destacam-se como importantes atores sociais engajados na defesa de causas sociais, cujas ações exercem um impacto profundo e abrangente na sociedade em geral.

Esses grupos mencionados têm desempenhado um papel fundamental no direcionamento e influência das opiniões e atitudes da população. Por meio de suas iniciativas e atividades, eles conseguem mobilizar e engajar a comunidade em torno de questões relevantes e urgentes, como a preservação cultural e territorial dos povos indígenas, bem como a defesa dos direitos trabalhistas e sociais dos agricultores.

A Aldeia Indígena Kaingang representa uma voz importante na luta pela preservação de sua cultura ancestral e pela proteção de seus direitos territoriais. Como formadores de opinião e agentes sociais, eles utilizam estratégias como manifestações pacíficas, divulgação de informações e diálogos com a sociedade para aumentar a conscientização sobre as questões que afetam sua comunidade.

Da mesma forma, os Sindicatos Rurais de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste assumem uma posição de liderança no contexto das questões agrárias e dos direitos trabalhistas no campo. Eles atuam como interlocutores entre os trabalhadores rurais e as autoridades governamentais, defendendo a melhoria das condições de

trabalho, a proteção dos direitos dos agricultores e o desenvolvimento sustentável no setor agrícola.

Esses grupos são exemplos de lideranças informais que possuem uma influência considerável na sociedade. Seu trabalho árduo, articulação estratégica e compromisso com a justiça social têm impactos abrangentes, gerando mudanças positivas em suas respectivas comunidades e além delas. Essas iniciativas são essenciais para a promoção de uma sociedade mais justa e equitativa, na qual as vozes e necessidades das partes interessadas sejam valorizadas e consideradas.

8.3.13.10 Lideranças tradicionais

O Cacique Kretã, considerado a principal liderança indígena do Sul do país nos primórdios do movimento, residia na Aldeia Mangueirinha, localizada no Sudoeste do Paraná. Sua notável liderança lhe rendeu a eleição como o primeiro vereador indígena pelo Movimento Democrático Brasileiro (MDB) em 1976, período caracterizado pela ditadura militar, o que o catapultou para uma projeção nacional. Sua morte, ocorrida em 29 de janeiro, é atualmente lembrada como o Dia de Luta e Resistência dos Povos Indígenas da Região Sul. O legado deixado por Kretã continua a inspirar os povos indígenas na busca por reconhecimento, melhoria de direitos, preservação de terras e valorização da cultura.

Kretã Kaingangue, filho de Ângelo Kretã e atual Cacique da aldeia Tupã Nhe'é Kretã, segue os passos de seu pai como liderança indígena. Ele desempenha um papel ativo na defesa da causa indígena e é um dos fundadores do Acampamento Terra Livre (ATL) e da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil/Sul, onde ocupa o cargo de coordenador executivo. Além disso, ele é membro da Liderança Tradicional Fundadora do Parlamento Indígena do Brasil e candidato a Deputado Estadual pelo estado do Paraná pela Rede Sustentabilidade – REDE (Parlamento Indígena, [s.d.]).

8.3.13.11 Mecanismos de tomada de decisão participativa local (distrito, bairro, vila, povoado, município ou unidades equivalentes)

A tomada de decisão participativa em níveis locais, como distritos, bairros, vilas, povoados, municípios ou unidades equivalentes, é fundamentada em

mecanismos que promovem a inclusão de diversos atores sociais no processo de deliberação e escolha. Dentre os principais veículos que desempenham um papel crucial nesse contexto destacam-se as associações de moradores, os sindicatos ruralistas e industriais.

Essas organizações têm se revelado de grande relevância no fortalecimento da democracia local, uma vez que proporcionam espaços de participação e representação para os diferentes segmentos da sociedade. Através de assembleias, fóruns, comitês ou outras formas de organização, essas entidades permitem que os cidadãos expressem suas opiniões, demandas e interesses, contribuindo para a construção coletiva de decisões.

No âmbito das associações de moradores, por exemplo, os residentes de uma determinada localidade são incentivados a se unirem para discutir questões de interesse comum, tais como melhorias na infraestrutura, segurança, educação e saúde. Essas discussões visam fomentar a conscientização cidadã e a mobilização social, além de propiciar um canal de diálogo direto com as autoridades locais.

Já os sindicatos ruralistas e industriais representam os trabalhadores e empresários desses setores específicos, agregando suas vozes e perspectivas na tomada de decisões que afetam a comunidade local. Através dessas organizações, os interesses e demandas dos setores produtivos são levados em consideração e podem influenciar diretamente as políticas locais.

Esses mecanismos participativos, ao promoverem a inclusão de diferentes grupos sociais, contribuem para uma gestão mais democrática e transparente, permitindo a coleta de informações e conhecimentos diversificados. Essa diversidade de perspectivas enriquece o processo decisório, ampliando a possibilidade de considerar os múltiplos impactos e repercussões das escolhas tomadas.

8.3.13.12 Conflitos existentes

A análise realizada nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste revelou a ausência de registros sobre conflitos existentes. Durante o levantamento, não foram encontradas evidências de qualquer tipo de sinalização de acampamento agrário ou conflito de terras. Esses resultados sugerem que essas localidades não estão atualmente envolvidas em disputas de natureza agrária ou territorial.

8.3.13.13 Conflitos potenciais

Os potenciais conflitos em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste podem estar intrinsecamente ligados ao direito e uso da terra, devido ao fato de que ambas as localidades possuem como principal base econômica a esfera rural. Esses conflitos podem emergir tanto em relação aos territórios indígenas, cuja demarcação e preservação são fontes de disputa, quanto às áreas ocupadas por agricultores e agricultoras em acampamentos na região.

Essas disputas territoriais são reflexo da complexa interação entre diferentes atores e interesses envolvidos no contexto rural dessas localidades. Por um lado, as comunidades indígenas reivindicam seus direitos ancestrais sobre as terras tradicionalmente ocupadas, buscando a demarcação e preservação dos territórios como forma de garantir sua sobrevivência cultural e subsistência. A luta pela terra, nesse caso, envolve questões de autodeterminação, proteção do patrimônio histórico e cultural, e acesso aos recursos naturais necessários para a reprodução social e econômica dessas comunidades.

Por outro lado, os agricultores e agricultoras que ocupam a região em acampamentos também estão envolvidos nesse contexto de disputa territorial. Eles buscam o reconhecimento e a legalização de suas ocupações, argumentando que suas atividades produtivas contribuem para o desenvolvimento local, a geração de emprego e renda, e o abastecimento alimentar da região. A regularização fundiária é uma demanda central para esses agricultores, visando garantir a segurança jurídica de suas propriedades e acesso a políticas públicas de apoio à produção agrícola.

Esses conflitos são agravados pela escassez de terras disponíveis para a expansão das atividades rurais, a pressão exercida por interesses econômicos diversos (como o agronegócio e a especulação imobiliária) e a ausência de políticas públicas adequadas para a resolução dessas disputas. A falta de diálogo e de mecanismos eficazes de mediação e conciliação entre os diferentes atores envolvidos também contribuem para a intensificação dos conflitos.

Dessa forma, a compreensão e análise desses conflitos potenciais em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste requerem um olhar atento aos aspectos socioeconômicos, culturais e políticos envolvidos. A necessidade de conciliar interesses legítimos e garantir o respeito aos direitos territoriais das comunidades

indígenas e dos agricultores e agricultoras é fundamental para promover a paz social, o desenvolvimento sustentável e a justiça no meio rural.

8.3.14 Fatores culturais históricos e contemporâneos

8.3.14.1 Edificações de interesse cultural, (tombados ou em processo)

No estado do Paraná, a proteção do patrimônio cultural teve início a partir da Lei n.º 1.211 de 16 de setembro de 1953, que dispõe sobre o Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do estado. De acordo com a Secretaria da Comunicação Social e da Cultura - Patrimônio Cultural do estado do Paraná, há um total de 169 bens tombados, que se dividem através de 19 categorias: centro histórico, edificações religiosas, estação de passageiros, edifício público ou de uso coletivo, edifício de ensino, fortificação e indústria, ponte, fazenda, residência, palácio e palacete, monumento, paisagem urbana, árvore urbana, árvore rural, parque e área natural, imagem, escultura e pintura, documentos e objetos. A tabela a seguir ilustra a quantidade total de edificações tombadas no estado do Paraná.

Tabela 8-172: Bens tombados no estado do Paraná.

Bens Tombados	Quantidade
Centro histórico	02
Edificação religiosa	18
Estação de passageiros	14
Edifício público ou de uso coletivo	28
Edifício de ensino	10
Fortificação e indústria	04
Ponte	04
Residência	37
Palácio e palacete	07

Fonte: Secretaria da Comunicação Social e da Cultura - Patrimônio Cultural (s.d.).

Conforme consultas no banco de dados da Secretaria da Comunicação Social e da Cultura - Patrimônio Cultural, não foram identificadas edificações em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste que estejam tombadas em âmbito estadual. Na esfera municipal, de acordo com o portal oficial do Patrimônio Cultural Do Paraná, não há edificações tombadas em processo de tombamento.

8.3.14.1.1 Monumentos urbanísticos relevantes e bens históricos

Na área de influência indireta do empreendimento, há um monumento na Praça da Amizade em Dois Vizinhos, que retrata um importante evento histórico para o município e região sudoeste. A Revolta dos Posseiros, movimento registrado em 1957 no sudoeste do Paraná marcou a história da região, onde envolveu a disputa de áreas agrícolas entre o governo federal e estadual, companhias de terra, colonos e posseiros das cidades de Francisco Beltrão, Capanema, Pato Branco, Santo Antônio do Sudoeste, Verê e Dois Vizinhos.



Figura 8-167: Monumento dos Posseiros no município de Dois Vizinhos.
Fonte: Portal Dois Vizinhos, (s.d).

Dois Vizinhos também conta com a praça Honoir Antonio Peretto, nomeada dessa forma em 1994, por meio da Lei nº 634, datada de 25 de agosto, essa está passando por um processo de revitalização. Em breve, esse espaço será transformado em um ambiente belo e encantador, que incluirá a instalação de um monumento.

Além das atividades de limpeza e pintura, com cores que simbolizam o arco-íris, trabalho esse realizado em colaboração com os detentos, o local será embelezado com grafites pelo artista duovizinhense, Eiguel Ribeiro. Essa intervenção tornará o ambiente mais colorido, interativo e propício para fotos, oferecendo diversos cenários para a população local e visitantes capturarem belas imagens como lembrança de nossa cidade.

As escadarias situadas na parte Norte da cidade, conectam a Rua Venceslau Braz, localizada atrás da praça Honoir Antonio Peretto, onde foram construídas durante os anos 70 e 80, sob a gestão dos administradores daquela época. Após um longo período de negligência, atualmente estão passando por um processo de revitalização.

Estão previstas melhorias como a substituição da iluminação por tecnologia LED, a instalação de novas lixeiras e a adição de guarda-corpos em um dos trechos, visando a segurança contra quedas.

Essa iniciativa foi solicitada pelo Departamento de Turismo e representa mais uma das ações realizadas para impulsionar o turismo em nosso município. Além disso, atende também aos anseios dos residentes locais (Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d]).



Figura 8-168: Escadarias situadas na parte Norte da cidade, as quais conectam a Rua Venceslau Braz, localizada atrás da praça Honoir Antonio Peretto.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos, [s.d].

Em São Jorge d'Oeste, a Igreja Matriz Octogonal de São Jorge, atua como um grande atrativo devido à sua arquitetura arrojada representando as 8 bem-aventuranças e os 7 sacramentos, com 920 m² de área sem pilares centrais. Possui em seu interior duas obras do escultor Godofredo Thaler: Uma reprodução em tamanho natural de São Jorge sobre seu cavalo e a imagem de Jesus Cristo pregado na cruz, com 2 m de altura, ambos esculpidos em cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) (Diocese de Palmas – Francisco Beltrão, [s.d]).



Figura 8-169: Igreja Matriz Octogonal de São Jorge.
Fonte: Diocese de Palmas - Francisco Beltrão [s.d].

A capela Nossa Senhora Aparecida é outro monumento urbano relevante para o município de São Jorge d'Oeste, onde a capela exibe uma notável estética gótica, com seus intricados detalhes em madeira e duas torres que evocam o passado. Sua construção ocorreu na década de 1960, contando com a contribuição dos fiéis católicos locais. Em reconhecimento à sua importância histórica e cultural, a capela foi oficialmente tombada como patrimônio em 2007. Além de sua beleza arquitetônica, a capela atrai um grande número de visitantes, sendo um local de devoção à Nossa Senhora Aparecida. Em outubro, é realizada a tradicional Novena em honra a Nossa Senhora, um evento que reúne centenas de fiéis. Este local integra o contexto do turismo religioso e é incluído como rota para diversos eventos realizados no município (Prefeitura Municipal de São Jorge D'oeste, [s.d]).



Figura 8-170: Capela Nossa Senhora Aparecida.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].

8.3.14.2 Áreas e monumentos naturais e paisagísticos

O município de Dois Vizinhos possui diversas áreas e monumentos naturais, localizados na área rural da cidade. Para citar alguns: Cascata Paladini, Cascata do Rio Tucano, Pesque-pague do Paraguaio, Parque Ecológico Jirau Alto.



Figura 8-171: Cascata Paladini.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].



Figura 8-172: Cascata do Rio Tucano.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].



Figura 8-173: Pesque-pague do Paraguaio.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].



Figura 8-174: Parque Ecológico Jirau Alto.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].

São Jorge d'Oeste também possui áreas e monumentos naturais, a exemplo têm-se a Cachoeira do Saltinho, localizada na Ilha do Gildo (Figura 8-175 e Figura 8-176) e Lagos do Iguaçu, que em 29 de setembro de 2021 foi tombado como Patrimônio Histórico e Cultural de São Jorge d'Oeste (Prefeitura Municipal de São Jorge D'oeste [s.d]) ficando à 15km do centro de São Jorge d'Oeste no distrito de Antônio Paranhos conforme demonstra as (Figura 8-177 e Figura 8-178):



Figura 8-175: Cachoeira Saltinho – Ilha do Gildo.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].



Figura 8-176: Vista panorâmica da Ilha do Gildo.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].



Figura 8-177: Lagos do Iguaçu.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].



Figura 8-178: Lagos do Iguaçu.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].

8.3.14.3 Grupos etnolinguísticos

Nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, não há registros de grupos étnico-linguísticos presentes em seus limites territoriais. Os grupos étnico-linguísticos mais próximos a esses municípios estão associados à Aldeia Indígena Mangueirinha, onde habitam os indígenas Kaingang e Guarani. Essa aldeia está localizada nos municípios de Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho, no estado do Paraná.

Com base nas informações obtidas no site da Secretaria da Educação do Paraná (Consulta Escolas), não foram identificadas escolas indígenas em Dois Vizinhos ou São Jorge d'Oeste. Essa ausência de instituições de ensino dedicadas às comunidades indígenas é uma preocupação relevante no que diz respeito à preservação cultural dos dialetos indígenas.

8.3.14.4 Bens artísticos

Conforme o acervo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), há 4 livros do Tombo, sendo eles: Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, Livro do Tombo Histórico, Livro do Tombo das Belas Artes e Livro do Tombo das Artes Aplicadas.

Através das consultas realizadas no portal oficial do Patrimônio Cultural Do Paraná, não foram identificados bens artísticos tombados no município de Dois Vizinhos, tampouco no município de São Jorge d'Oeste. Através de reportagens no

domínio eletrônico das referidas instituições, tombamentos como o da Capela Nossa Senhora Aparecida, em São Jorge d'Oeste, Lagos do Iguaçu de mesmo município são sinalizados, o que demonstra irregularidades ao que concerne ao acesso à informação atualizada e ordenada de domínio público, tanto municipal quanto estadual, especialmente no portal eletrônico do Patrimônio Cultural do Paraná, ocasionando deficiência em coleta de dados e apuramento de resultados.

8.3.14.5 Manifestações culturais (artes cênicas, visuais, literárias e outras), populares e eruditas

A cultura, juntamente com a educação, desempenha um papel fundamental na formação dos cidadãos, pois contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, possibilita reflexões, promove a comunicação verbal e não verbal, trabalha a autoestima e estimula o desenvolvimento de aspectos importantes em todas as esferas, que terão resultados significativos para os futuros cidadãos. Além disso, a cultura desempenha um papel crucial no desenvolvimento de uma nação como um todo. Por esse motivo, os direitos culturais são garantidos pela Constituição Federal.

A Administração Municipal de Dois Vizinhos, por meio do Departamento de Cultura, oferece uma variedade de modalidades culturais para crianças, jovens e até mesmo adultos, a fim de promover a cultura. Por conta dos dois anos de interrupção devido à pandemia, o Departamento de Cultura retomou suas atividades em 2022, e tem se reajustado gradualmente.



Figura 8-179: Aulas do Grupo de Pintura de Dois Vizinhos.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].

De acordo com a Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, através da Secretaria Municipal de Educação e Cultura, é possível verificar que o município está desenvolvendo um mapeamento cultural onde serão realizados todos os cadastros pertinentes às manifestações culturais da cidade, o que facilita a integração de um sistema de informação cultural de São Jorge d'Oeste, sendo composto por uma base de dados ampla, onde os dados estarão disponíveis através do Cartim (Cadastro Artístico Municipal), sendo um banco de dados alimentado por dados coletados pela Divisão de Cultura, onde será possível que os artistas realizem um cadastro para o mapeamento cultural. O objetivo da Secretaria é mapear os segmentos artísticos como dança, música, escritores, produtores e artesãos com o intuito de mostrar a diversidade artístico-cultural em São Jorge d'Oeste. Segundo consultas na Prefeitura Municipal, o mapeamento cultural ainda está em desenvolvimento (Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, [s.d]).

8.3.14.6 Aspectos cotidianos da relação da comunidade local com o meio ambiente

8.3.14.6.1 Religiões

De acordo com o IBGE, no município de Dois Vizinhos, a população de 44.869 habitantes (IBGE, Censo 2022), estão divididos entre religiões como: Budismo, Católica Apostólica Romana, Católica Ortodoxa, Espírita, Evangélica, Testemunhas de Jeová, outras religiões cristãs e pessoas sem religiões, conforme gráfico a seguir).

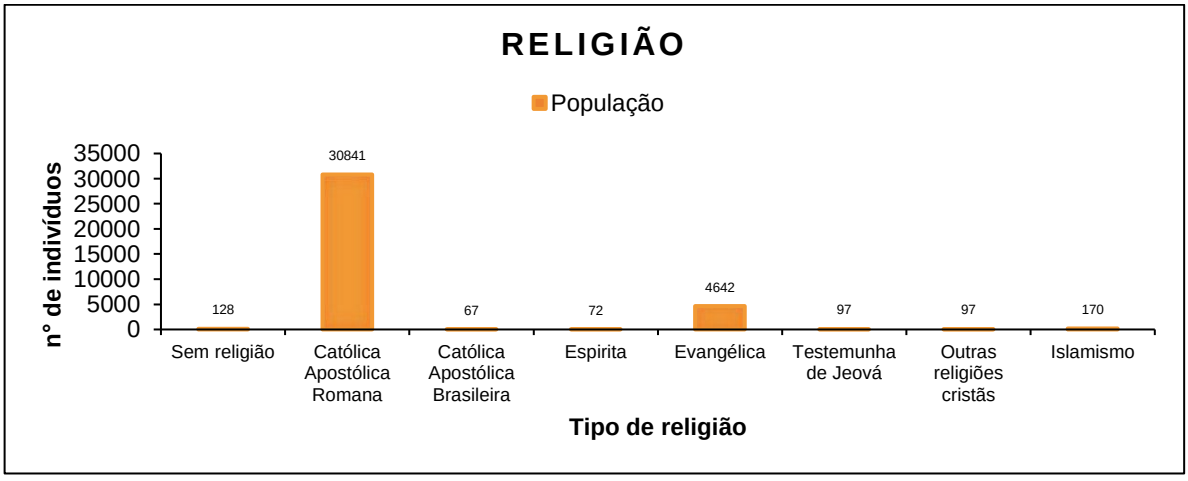


Gráfico 8-241: Quantitativo populacional por religiões.
Fonte: IBGE (2010).

De acordo com o censo de 2022 do IBGE, no município de São Jorge d'Oeste/PR, a população de 9.378 habitantes, estão divididos entre religiões como: Católica Apostólica Romana, Evangélica, outras religiões cristãs, pessoas sem religiões e religião oriental (ver Gráfico 4).

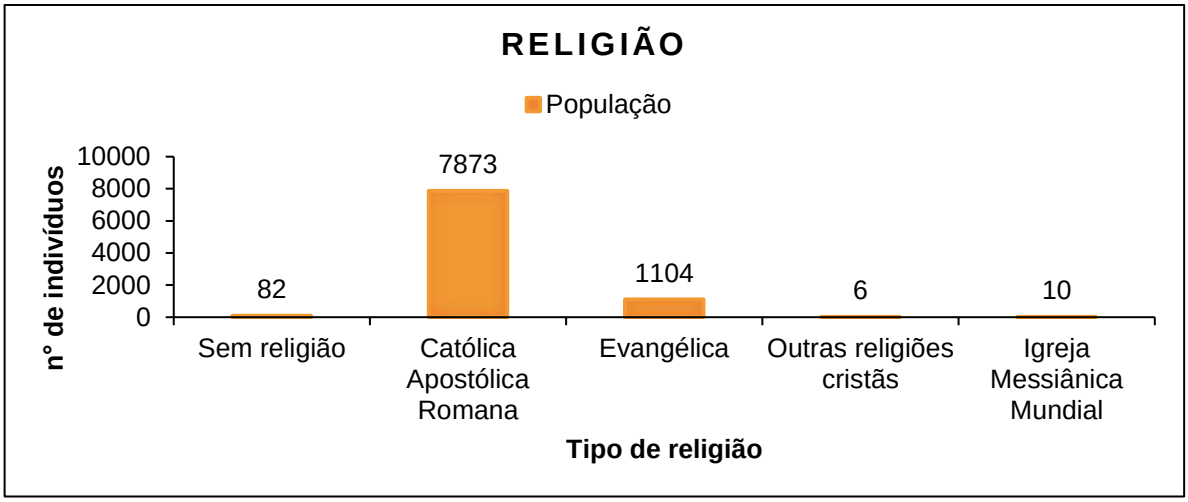


Gráfico 8-242: Quantitativo populacional por religiões.
Fonte: IBGE (2010).

Em Dois Vizinhos, a população que pertence a religião Evangélica, corresponde a 4.642 pessoas, entrando em segundo lugar em número de adeptos, sendo a Igreja Católica Apostólica Romana o maior número de fiéis (30.841). Na religião Evangélica, há três segmentos/movimentos que se dividem entre: Missionária, Pentecostal e não determinada. O gráfico a seguir apresenta o quantitativo de pessoas entre estes movimentos citados.

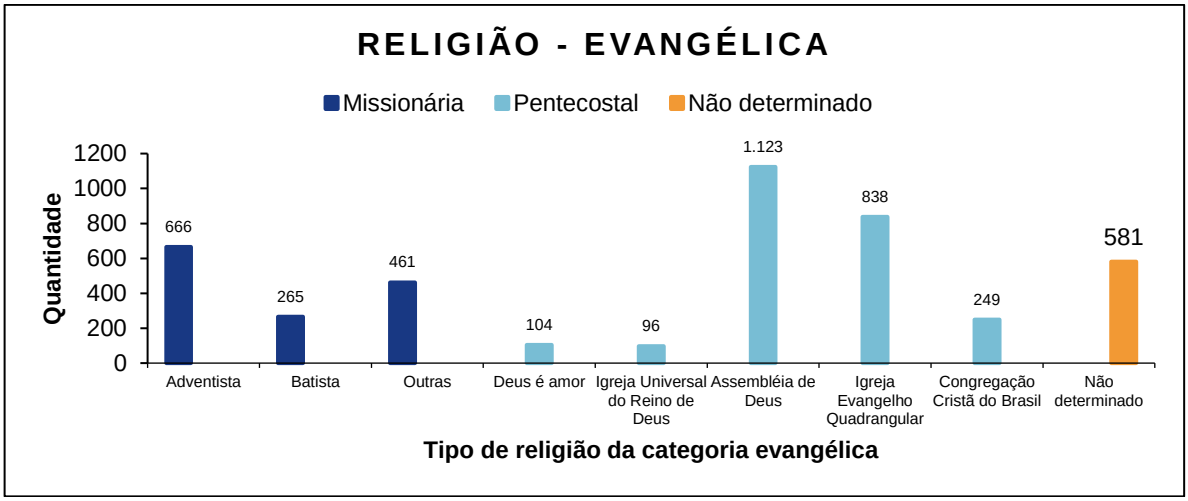


Gráfico 8-243: Quantitativo populacional da religião Evangélica em Dois Vizinhos.

Em São Jorge d'Oeste, a população que pertence a religião Evangélica, corresponde a 1.104 pessoas, entrando em segundo lugar em número de adeptos, sendo a Igreja Católica Apostólica Romana o maior número de fiéis (7.873). Na religião Evangélica, há três segmentos/movimentos que se dividem entre: Missionária, Pentecostal e não determinada. O gráfico a seguir apresenta o quantitativo de pessoas entre estes movimentos citados.

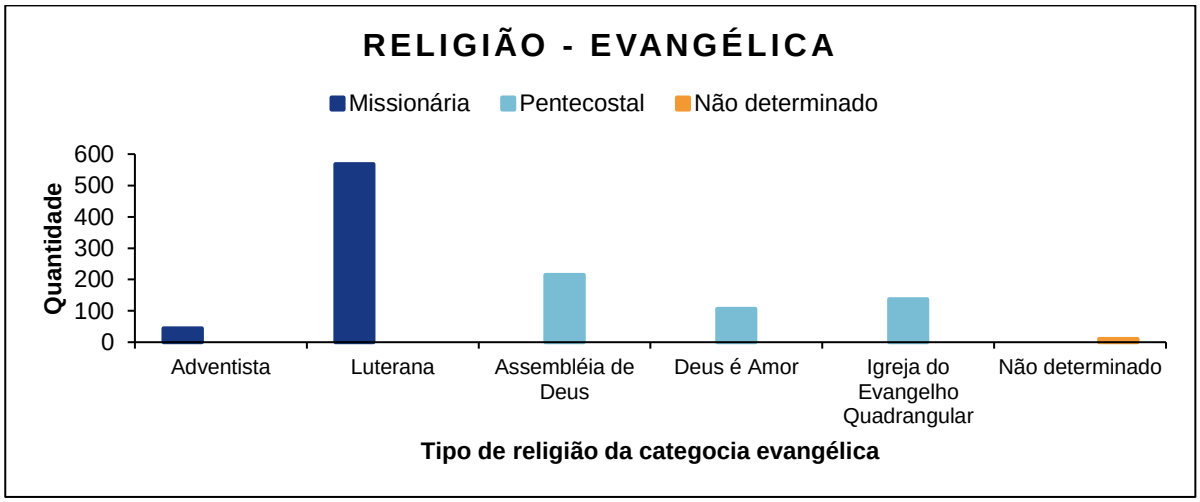


Gráfico 8-244: Quantitativo populacional da religião Evangélica em São Jorge d'Oeste.

O gráfico a seguir, demonstra a população que se denomina como sem religião em Dois Vizinhos. Essa corresponde a 128 pessoas, e neste grupo, há duas distinções, os ateus que compreendem 29 pessoas, 23% das 128 pessoas e os sem religião, que corresponde a 99 pessoas, totalizando em 77% das 128 pessoas.

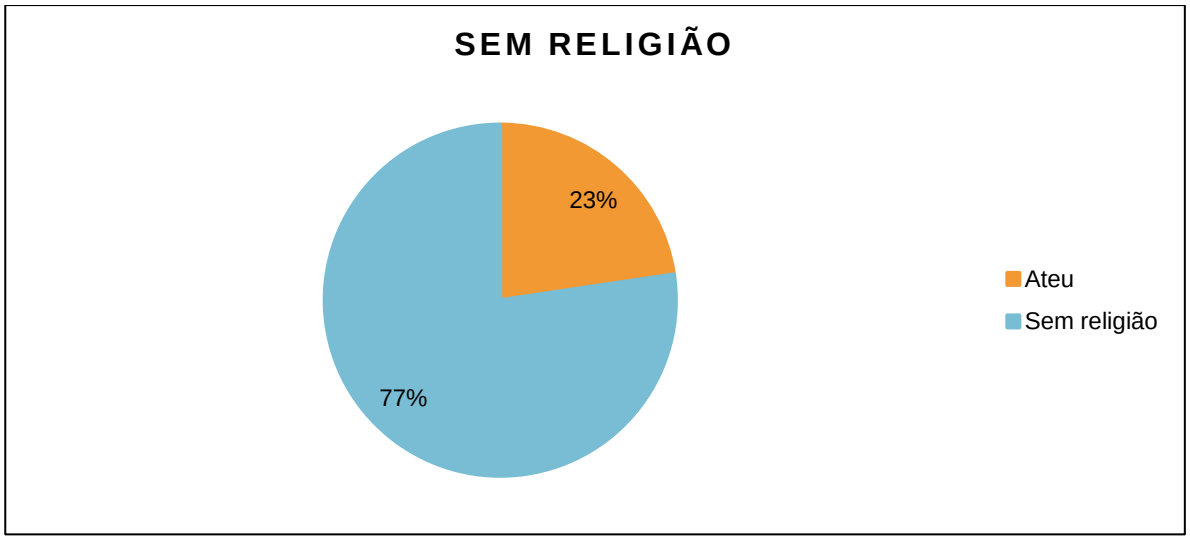


Gráfico 8-245: Quantitativo populacional das pessoas sem religião em Dois Vizinhos.

Apesar do Catolicismo e Evangelismo predominarem no município de Dois Vizinhos, doutrinas como o Espiritismo se fazem presentes, tendo como exemplo o Centro Espírita Caminho da Luz, fundado em 08 de janeiro de 2009 e localizado na Rua Sete de Setembro n° 826, Centro Norte, onde realizam atendimentos e reuniões (Federação Espírita do Paraná, [s.d]).

O gráfico a seguir, demonstra a população que se denomina como sem religião em São Jorge d'Oeste. Essa corresponde a 82 pessoas, e neste grupo, há duas distinções, os ateus que compreendem 06 pessoas, 07% das 82 pessoas e os sem religião, que corresponde a 76 pessoas, totalizando em 93% das 82 pessoas.

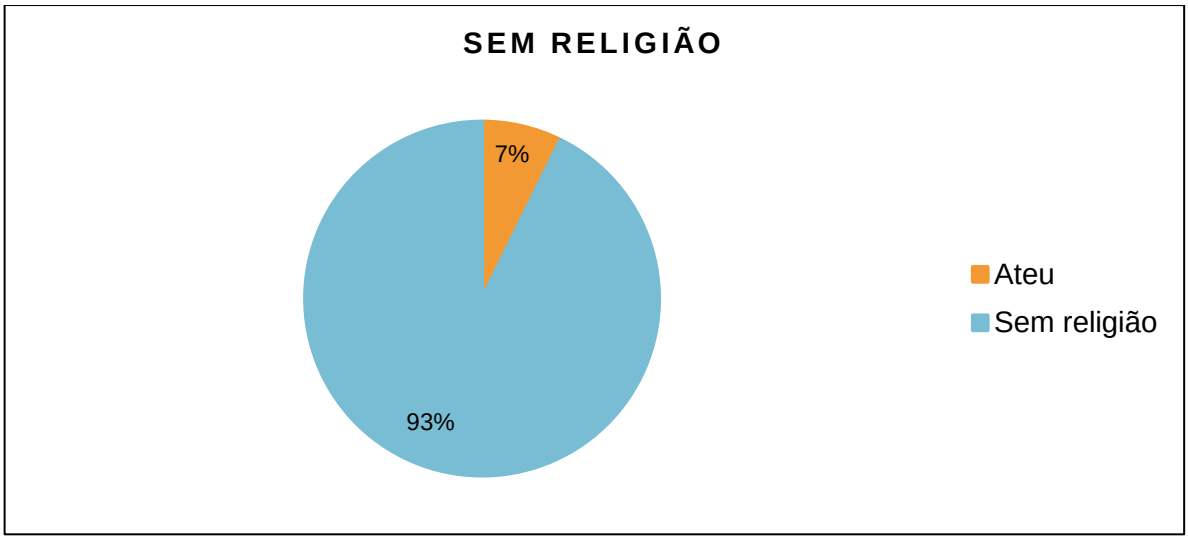


Gráfico 8-246: Quantitativo populacional das pessoas sem religião em São Jorge d' Oeste

Conforme o gráfico exposto, o Catolicismo predomina no município de São Jorge d'Oeste. Segundo consultas, não foi possível identificar outras doutrinas praticadas no município, tais como o espiritismo, doutrinas de matriz africana e outras.

8.3.14.6.2 Rituais

Conforme os dados do IBGE, no município de Dois Vizinhos há 08 religiões, sem considerar a de doutrina espírita, enquanto no município de São Jorge d'Oeste, foram constatadas 05 religiões predominantes. No presente estudo socioeconômico, principalmente neste subcapítulo que aborda os aspectos ritualísticos das religiões, será apresentado informações de todas as religiões.

Como descrito anteriormente, a doutrina espírita se instalou no município tendo em vista a realização de trabalhos em função de promover a caridade e ajuda ao próximo. O passe, é um procedimento comum no espiritismo, especialmente na vertente conhecida como Espiritismo Kardecista, sendo uma forma de assistência espiritual em que um médium ou trabalhador espírita coloca suas mãos sobre o corpo de uma pessoa, buscando transmitir energias curativas ou fluidos benéficos.

O passe tem como objetivo promover o equilíbrio energético, estimular o processo de cura e proporcionar bem-estar físico e espiritual. Acredita-se que, durante o passe, ocorra uma transmissão de energias sutis do passista para o receptor, auxiliando-o em sua saúde e harmonia.

Na Igreja Evangélica, um dos rituais mais conhecidos é o batismo nas águas, que ocorre após o candidato frequentar pelo menos um ano a congregação na igreja e ter certeza da sua fé. O primeiro passo para o batismo é o ritual da conversão, no qual o candidato aceita Jesus como Salvador e é encaminhado ao altar da igreja para receber uma oração especial do pastor. Durante esse período de um ano, o candidato participa de diversas atividades realizadas na igreja, como celebrações, orações, almoços e jantares etc. O chamado pré-batismo ocorre quando se é chamado para louvar no altar da igreja, relatar o testemunho de aceitação a Jesus e também há todo um aprendizado para se mostrar que o candidato está pronto (Guerreiro & Rodrigues, s.d).

Os batismos são realizados em um rio, quando as condições climáticas não estão favoráveis eles são realizados em uma piscina dentro da igreja. No dia do batismo o candidato deve se vestir de branco no qual representa a pureza da alma. Já na água, a congregação canta um cântico específico, onde o candidato junta as mãos como se fosse em oração e após responder algumas perguntas feitas pelo pastor ele é mergulhado nas águas batizando em nome do Pai do Filho e Espírito Santo. Para os evangelhos o batismo na água significa que todos os passados/pecados foram abandonados, sendo assim nasce uma nova vida para quem está se batizando (Guerreiro & Rodrigues, s.d).

Na Igreja Católica os rituais mais comuns são o batismo e a primeira comunhão. A primeira comunhão consiste em uma celebração no qual simboliza o recebimento da eucaristia, ou seja, é o momento em que o devoto tem contato com o corpo e sangue de Cristo na forma de hóstia (Sjo Artigos Religiosos, 2020). A

preparação para a primeira comunhão se dá através da catequese que consiste em aprofundar o primeiro anúncio do evangelho. Segundo a CNBB (2008), a catequese leva a conhecer, acolher, celebrar e vivenciar o ministério de Deus, manifestado em Jesus Cristo. Além de conduzir a entrega do coração a Deus a comunhão da igreja.

O batismo na igreja ou sacramento consiste no fundamento de toda vida cristã e livra do pecado e regenera como filho de Deus. No batizado o Padre derrama água sobre a cabeça do batizando simbolizando o renascimento para Cristo como uma nova criatura (Nunes, s.d). De acordo com o site Formação Canção Nova, a preparação para o batismo compreende em orações preparatórias para contemplar a cerimônia. O batizando veste roupas brancas e o Padre utiliza sal bento e também o óleo catecúmenos, além de entregar uma vela branca aos padrinhos, este é o batismo católico.

No caso das Testemunhas de Jeová, o batismo é o ritual da passagem que simboliza a associação da pessoa com a igreja. O indivíduo está submisso às regras, benefícios e punições dos quais sofrem as Testemunhas de Jeová. Diferentemente do que ocorre na igreja evangélica e na igreja católica, o batismo ocorre em congresso com diversas congregações e é realizado em uma piscina no Salão do Reino como é conhecida a igreja para eles. O indivíduo é submerso na água no qual simboliza a renovação espiritual, e o batismo é acompanhado de demonstrações de alegria (Mendes, 2012).

8.3.14.6.3 Etnociência

Conforme Adriane Pesavento (et al., 2018) a etnociência trata-se de um campo recente, onde os pesquisadores/as dedicam-se a resgatar conhecimentos tradicionais, que em muitos casos estão totalmente colonizados. A partir disso, a etnociência nas palavras das autoras:

> [..] tem por objetivo estudar todos os fenômenos naturais e culturais, auxiliando o homem a compreender a realidade onde se insere. Do ponto de vista institucional, a ciência é uma organização coletiva constituída por objetos de pesquisa, interlocutores, campos e pesquisadores que exibem um sistema de crenças, saberes e práticas fortemente enraizados e influenciados pelos conhecimentos produzidos dentro da própria comunidade científica. Essa conjuntura humana é, muitas vezes, pouco compreendida, apesar de exercer e fundar a base de influência na visão de mundo transmitida pela ciência para toda a sociedade, de geração em geração (Pesavento et al., 2018, p. 154).

No quesito das comunidades tradicionais e da etnociência as produções bibliográficas de etnohistória dos grupos indígenas Kaingang e Guaranis são as mais acessíveis, do que de outros grupos tradicionais, como por exemplo os faxinaleses. De acordo com o Mapa Etno-histórico do Brasil e Regiões Adjacentes, de Curt Nimuendaju (IBGE, 2017) as populações que habitaram a região de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste foram Kaingang, Guaranis e Biturunas.

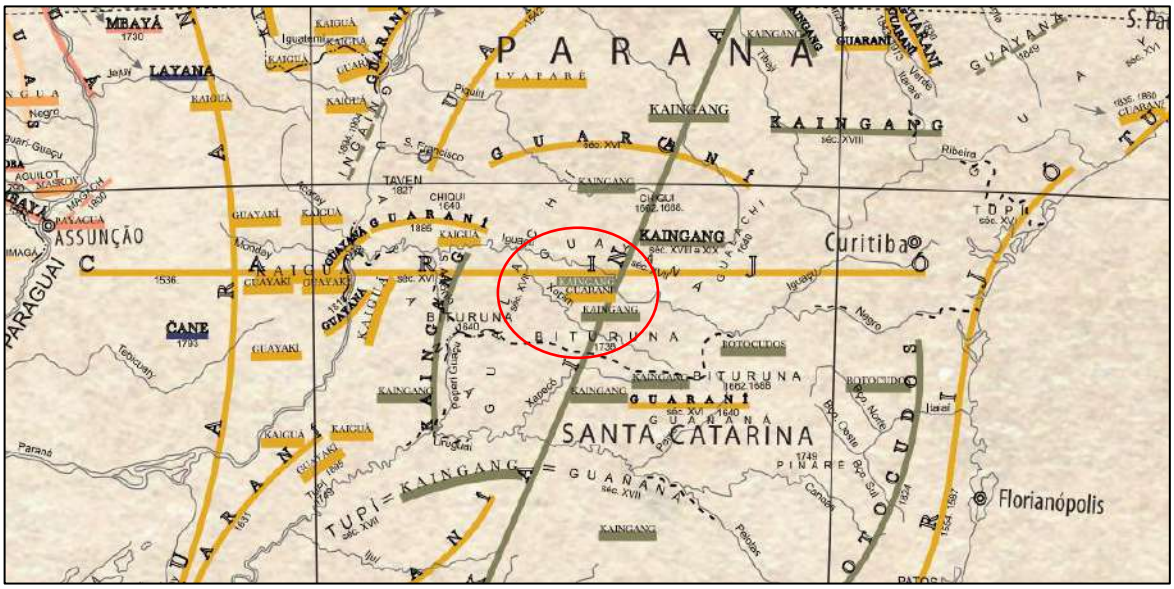


Figura 8-180: Mapa etno-histórico do Brasil e regiões adjacentes de Curt Nimuendaju. Com indicação da região da área do empreendimento.
Fonte: IBGE, 2017.

O povo indígena denominado Kaingang abrangeu a maior parte dos quatros estados do Brasil Meridional e o território Argentino das Missões. Estes grupos eram classificados quanto ao idioma, como membros dos Jê, entretanto, recentemente removeram vários dialetos dos Kaingang, demonstrando um tronco linguístico distinto (Schaden, s.d.).

Os registros arqueológicos e etno-históricos demonstram que a ocupação é aproximadamente de 2.000 anos da presença de grupos Guaranis e cerca de 5.000 anos pelas outras tradições, em que incluem os Jê, grupo que dá origem aos Kaingang e Xokleng. Situam-se nas bacias hidrográficas nos principais rios das regiões Noroeste e Sudoeste do Estado do Paraná, Oeste de Santa Catarina e Norte e Nordeste do Rio Grande do Sul.

Pesquisadores por anos discutiram sobre a ocupação dos Kaingang, principalmente na região Sul, se seriam ou não os Kaingang os descendentes diretos

dos Guaianá, de tal modo, foram registrados por diversos viajantes e variáveis pontos do Sul do Brasil, em que a discussão hoje pareceu ter certeza na etnohistória do Brasil, que os Guaianá (Guananá, Goianá, etc) meridionais, da bibliografia colonial tratar-se-ia de um único grupo indígena. Para tanto, a extensão original do "território tradicional" Kaingang, estão situadas nas terras entre os rios Iguaçu e o Uruguai (D'angelis, 1984).

Na exposição brasileira ante o Presidente dos Estados Unidos, árbitro em questão litigiosa entre Brasil e Argentina sobre a região de Palmas, Barão do Rio Branco, menciona sobre a toponímia regional, sendo descritos como (D'angelis,1984, p. 7):

> Os Caingangs ou Coroados, impropriamente denominados Tupys pelos Jesuítas do Paraguay e pelos espanhois, falam língua muito diferente do abañeenga, estão compreendidos no campo dos Crens ou Guerengs, segundo a classificação de Martius, aceita por todos os antropologistas. Isso explica os nomes geográficos da região a Leste do Pepiry-Guaçu e S. Antonio, desde o Campo Erê até ao lado Oriental do Chopim e Chapeco.

Assim, os nomes geográficos que o Barão do Rio Branco se refere, são advindos que Francisco Schaden identificou como "em denominações Caingang na geografia brasileira, sendo os: Cacumbangue, Campo Erê, Chapecó, Covo, Goyo En, Irany, Xanxerê, Xaxim etc.

8.3.14.6.4 Artesanato

O artesanato é considerado um tipo de trabalho no qual é realizado manualmente por profissionais que utilizam matérias-primas como novelos de lã, tintas, vidros, madeira, bijuterias para produzir produtos utilizando as próprias técnicas manuais. É muito comum que esses trabalhos realizados pelos artesãos sejam expostos geralmente em algum espaço cultural, feiras, em eventos de datas comemorativas.

No estado do Paraná há diversos locais e feiras de artesanatos, o que se torna um evento comum e que dá a oportunidade de os artesãos exporem e venderem seus trabalhos. Em Dois Vizinhos existe a Feirinha de Artesanato de Dois Vizinhos, que tem sido amplamente reconhecida como um importante ponto de referência para aquisição de diversos tipos de artesanato local, regional e lembranças relacionadas ao município. Ela oferece uma ampla gama de opções que vão desde a produção de

biscuit até esculturas em madeira. Os preços dos produtos comercializados na feirinha são altamente competitivos.

A feirinha ocorre regularmente aos sábados, das 9h às 17h, na Praça Ary Muller, e é promovida pela Associação Artística de Dois Vizinhos. Ela proporciona inúmeras alternativas aos moradores locais e aos turistas que desejam adquirir uma lembrança característica da região.

Além da diversidade e peculiaridades do artesanato disponível, as bancas presentes no local oferecem produtos que irão agradar a todos os gostos daqueles que buscam por artigos produzidos pelos talentosos artistas locais. Entre as opções disponíveis, é possível encontrar bordados, pulseiras e colares, enfeites e acessórios para chimarrão, rosários, terços, máscaras, flores em EVA, bonecas de pano, produtos infantis, bolsas, capas para garrafas térmicas, cuias decoradas, quadros, esculturas em madeira e argila, gamelas, tábuas de carne, toalhas, porta espetos, caricaturas desenhadas na hora, aromatizantes para veículos e ambientes, chinelos bordados, livros de poesia, geleias e licores artesanais, laços e tiaras, peças de crochê e tricô, chapéus de palha, adesivos de unhas artesanais, placas decorativas, filtros dos sonhos, pesos de porta, relógios decorativos, chaveiros, souvenires e lembranças de Dois Vizinhos.

Essa feira é amplamente reconhecida como uma excelente oportunidade para aquisição de produtos artesanais e representativos da cultura local, oferecendo aos visitantes uma experiência enriquecedora e uma chance de apreciar e adquirir belas peças criadas por talentosos artistas.



Figura 8-181: Feira de Artesanato de Dois Vizinhos.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].

Em São Jorge d'Oeste, um expoente do incentivo ao artesanato regional é o Restaurante Fogão a Lenha, localizado no trevo que dá acesso ao município. Além de ser um espaço gastronômico bastante prestigiado pelos locais, o estabelecimento promove uma tradicional feira de artesanato, onde acontece uma vez ao mês em que garante a oportunidade aos artesãos mostrarem seus trabalhos em exposições, servindo, como atrativo turístico (Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d]).



Figura 8-182: Feira mensal de Artesanato, Restaurante Fogão a Lenha - São Jorge d'Oeste.

8.3.14.6.5 Construções vernaculares

De acordo com Caroline S. Marques, et al. (2009) as construções vernaculares são consideradas um tipo de arquitetura em que são empregados diversos materiais e recursos no próprio ambiente em que irá ser construído. Esse tipo de construção é bastante comum em caráter local ou regional, além de se diferenciar de acordo com expressões e culturas e distinguir diferentes regiões.

Os tipos de construções vernaculares mais comuns são as ocas indígenas, as casas de palafitas, casas de pau a pique, casas de enxaimel, construções em barro, construções em madeira, entre outros. No Paraná as construções mais comuns são as construções em tábua e mata-juntas, esse tipo de construção a estabilidade se dá através de uma estrutura de madeira no qual é assentada em uma fundação de pedra. Segundo Cristine Martins B. Pereira (2012), a estrutura é formada pelos quadros inferiores, que são interligados através dos esteios (pilares) à estrutura do telhado e às estruturas complementares, tais como as vedações horizontais (assoalhos e forros) e verticais (tábuas e mata-juntas).



Figura 8-183: Elevações externas da antiga Igreja Sagrado Coração de Jesus, Cianorte (PR).
Fonte: Marques, et al. (p.49, 2009).

Entre os anos de 1930 e 1970 na região Norte do Estado do Paraná, foi se expandindo uma maneira de construir e habitar as construções de madeira que se caracterizou como cultura arquitetônica regional. Essa cultura regional se deu através de diversos fatores associados a ocupações humanas na região Norte do Paraná. Segundo Marques, et al. 2009, p. 47 apud Zani, 2003:

> Aproveitando os recursos materiais locais, de modo a obter rapidez e facilidade construtiva, conseguiram criar, com a produção desta arquitetura, uma linguagem própria, capaz de expressar uma cultura arquitetônica local, dominando a técnica de trabalhar a madeira e criando um repertório arquitetônico rico e singular.

Como esses tipos de construções em madeira são comuns no estado do Paraná, no município de Dois Vizinhos há duas possíveis construções do estilo tábuas e mata-juntas. Uma delas é a construção da Igreja Matriz Santo Antônio em 1959, e um antigo moinho agrícola de 1957 (Portal Dois Vizinhos, [s.d]).



Figura 8-184: Igreja Matriz Santo Antônio (1959).
Fonte: Portal Dois Vizinhos [s.d].

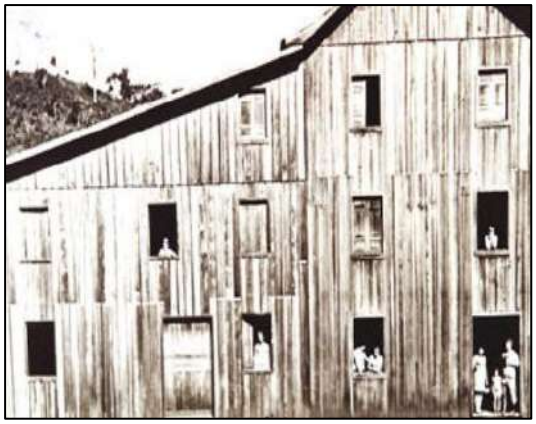


Figura 8-185: Moinho Agrícola (1957):
Fonte: Portal Dois Vizinhos [s.d].).

Em São Jorge d'Oeste, um exemplo bastante significativo e bastante preservado desse tipo de construção seria a Capela de Nossa Senhora Aparecida que, embora seja um atrativo turístico da cidade, sua construção é um retrato da colonização do município.



Figura 8-186: Parte posterior da Capela de Nossa Senhora Aparecida.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].



Figura 8-187: Fachada da Capela de Nossa Senhora Aparecida.
Fonte: Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste [s.d].

8.3.14.7 Instituições públicas atuantes no segmento cultural; programas de fomento e incentivo

No município de Dois Vizinhos, o principal órgão público que trata das questões culturais da cidade é a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes. De acordo com a Lei Municipal n.º 1666 de 2011, que dispõe sobre as a estrutura administrativa do município e dá outras providências, em sua Seção VI e Art. 24, aborda sobre as atribuições da Secretaria de Educação, Cultura e Esportes, onde prevê que este órgão seja encarrego as seguintes competências:

I - executar as atividades relativas à educação;

II - promover o relacionamento com os órgãos federais e estaduais da área objetivando a execução de programas e campanhas de educação, cultura e esportes; manter municipalizado os serviços de alimentação e transporte escolar das Escolas Municipais;

III - difundir e estimular a cultura em todos os seus aspectos;

IV - proteger o patrimônio histórico e cultural do Município;

V - executar programas recreativos e folclóricos;

VI - amparar e difundir a prática esportiva do Município;

VII - superintender as atividades desportivas, estimulando o apoio ao esporte escolar;

VIII - apoiar o desporto classista e comunitário, excluindo o desporto profissional;

IX - desenvolver as atividades do Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção do Magistério;

X - acompanhar o desempenho de todas as unidades escolares;

XI - desenvolver programa de erradicação do analfabetismo;

XII - modernizar o ensino fundamental, Pré-escolar e especial;

XIII - desenvolver programa de apoio ao ensino profissionalizante;

XIV - desenvolver programa do ensino supletivo;

XV - cumprir as determinações oriundas de políticas educacionais dos governos federal e estadual; e

XVI - manter controle do transporte de alunos, inclusive terceirizado.



Figura 8-188: Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte de Dois Vizinhos/PR.
Fonte: Google Street View [s.d].

São Jorge d'Oeste também conta com uma Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes. De acordo com o portal eletrônico da Prefeitura Municipal de São Jorge d'Oeste, é possível observar as atribuições da Secretaria de Educação, Cultura e Esportes, onde prevê que este órgão seja encarrego as seguintes competências:

I. Coordenação e execução da política educacional no Município: Essa função envolve a coordenação das atividades educacionais, especialmente

relacionadas ao desenvolvimento da educação infantil e do ensino fundamental, bem como a implementação de programas e projetos especiais de assistência ao educando e de pré-escolarização.

II. Desenvolvimento e aperfeiçoamento de bibliotecas: A coordenação da manutenção de bibliotecas e a implementação de medidas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento dessas instituições, incluindo o fornecimento de sistemas eletrônicos e acesso à Internet para pesquisas.

III. Promoção do desenvolvimento social por meio da educação: Coordenação de ações que visam ao desenvolvimento social do Município, com foco nos aspectos educacionais.

IV. Ensino fundamental e educação infantil: Planejamento, coordenação, execução e controle de todas as atividades relacionadas ao ensino fundamental e à educação infantil no Município.

V. Merenda escolar: Coordenação e manutenção dos serviços de merenda escolar.

VI. Alfabetização e promoção educacional: Coordenar a promoção da alfabetização de alunos e desenvolver diferentes modalidades de promoções educacionais com o objetivo de melhorar o desempenho educacional.

VII. Administração de prédios escolares: Exercer a administração dos prédios escolares da rede municipal.

VIII. Transporte escolar: Coordenar o programa de transporte escolar que atenda aos alunos.

IX. Educação de Jovens e Adultos e ensino especial: Coordenar as ações da Educação de Jovens e Adultos e do ensino especial.

X. Projetos educacionais diversos: Executar programas e projetos diversos voltados para a educação no Município, incluindo projetos de aperfeiçoamento dos membros do magistério.

XI. Cumprimento das normas educacionais: Coordenar o cumprimento das normas estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação e executar outras tarefas de interesse do órgão.

XII. Relacionamento com órgãos federais e estaduais: Promover o relacionamento com órgãos federais e estaduais da área de educação para a execução de programas e campanhas educacionais.

XIII. Serviços de alimentação e transporte escolar: Manter municipalizados os serviços de alimentação e transporte escolar das Escolas Municipais.

XIV. Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção do Magistério: Desenvolver as atividades desse conselho, que tem como objetivo acompanhar e controlar o uso dos recursos do fundo de manutenção do magistério.

XV. Monitoramento do desempenho das unidades escolares: Acompanhar o desempenho de todas as unidades escolares.

XVI. Programas educacionais específicos: Desenvolver programas de erradicação do analfabetismo, modernização do ensino fundamental, pré-escolar e especial, apoio ao ensino profissionalizante e ensino supletivo.

XVII. Cumprimento dasdeterminações governamentais: Cumprir as determinações e políticas educacionais estabelecidas pelos governos federal e estadual.

XVIII. Controle do transporte de alunos: Manter controle sobre o transporte de alunos, incluindo serviços terceirizados.

De acordo com a Sistema Estadual de Cultura do Paraná (SEC-PR), em Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste não há indícios de repasse financeiro de ambos os municípios na Lei Aldir Blanc, onde prevê o repasse de recursos financeiros para execução de projetos do setor cultural, lei esta foi instalada durante a pandemia de COVID-19 (SEC-PR, 2020).

8.3.14.8 Instituições privadas atuantes no segmento cultural; programas de fomento e incentivo

Uma das Instituições que atuam no segmento cultural do município de Dois Vizinhos é o Portal Dois Vizinhos, trata-se de um Website que tem como proposta manter viva a história e a cultura local da cidade.

O Centro Cultural Arte e Vida é um veículo de grande visibilidade cultural, com capacidade para 800 pessoas, abriga apresentações teatrais, shows, palestras, seminários, espetáculos, congressos, formaturas e exposições culturais.



Figura 8-189: Centro Cultural Arte e Vida.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d.].

Dois Vizinhos também conta com a participação do Museu de Antiguidades do Toninho, trata-se de um museu particular localizado na residência de Antônio Soares, dono e mestre artesão, que se dedica em dirigir as atividades voltadas ao turismo local além da confecção e exposição de móveis rústicos.



Figura 8-190: Museu do Toninho.
Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos [s.d].

Em São Jorge d'Oeste, uma instituição notável atua no segmento do turismo no município além de incentivar o segmento cultural. Trata-se do Centro de Eventos e Gruta dos Lagos, que, além das belezas naturais, é um empreendimento que exibe características surpreendentes, com sua arquitetura de estilo colonial conferindo imponência ao centro de eventos. Trata-se de uma construção de

magnitude considerável, erguida em um terreno doado pela família Corti nos anos 90, sob a supervisão de renomados arquitetos, incluindo Rafael Greca. O espaço é composto por salas de reuniões, um auditório capaz de acomodar mais de 300 pessoas, um restaurante no primeiro andar e um deck, o que rendeu ao município o slogan "São Jorge d'Oeste, a terra dos lagos do Iguaçu". Nesse período de valorização do turismo, o centro tem sido palco de numerosos eventos sociais, culturais, políticos, religiosos e de lazer. Atualmente, o local encontra-se tombado como patrimônio histórico-cultural pela câmara de vereadores e pela secretaria municipal de turismo, passando por um processo de reestruturação completa.

Também havia em atividade no município de São Jorge d'Oeste, um o Portal de Notícias São Jorge, uma página no Facebook que também foi um veículo de comunicação municipal. Acredita-se que a entidade não está em funcionamento em 2024 visto que a última atualização de notícias foi em 2020.

8.3.14.9 Intercâmbios culturais (influências - fenômenos de inculturação e de aculturação)

Pela localização do município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, é possível perceber que existem influências culturais advindas de outras localidades, pelo fluxo populacional entre essas regiões além das heranças culturais advindas da colonização. Há, por exemplo, um Centro de Tradições Gaúchas – CTG em ambas as cidades, conforme demonstrado nas figuras a seguir:



Figura 8-191: Centro de Tradições Gaúchas Saudade do Pago em Dois Vizinhos.



Figura 8-192: Registro do 25 º Rodeio Crioulo Interestadual - CTG Cavalo Branco, São Jorge d'Oeste. Fonte: Facebook, 2024.

Esses locais preservam e reproduzem as tradições gaúchas, muito provavelmente marcado pela influência e intercâmbio cultural de imigrantes vindos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste não constam a presença de uma Aldeia Indígena inserida diretamente nos limites municipais de ambos os municípios, não sendo nítida as inferências sobre uma interculturação ou um intercâmbio cultural.

8.3.14.10 Conflitos Culturais

Os conflitos no município de Dois Vizinhos sempre foram marcados pelos embates relacionados à ocupação de terras, tema presente nos trabalhos de Claudia Aparecida Cara (2012). Desde a colonização, o confronto entre posseiros, colonos, grileiros e uma parcela indígena que habitava a região foi o motivo de conflitos.

Atualmente, diz-se que a população do município é predominantemente formada de italianos, seguida de mestiço, alemão, português, turco, polonês, espanhol, sem citar a presença indígena, com sua presença considerável no planalto paranaense.

São Jorge d'Oeste é um município relativamente jovem, tendo início nos anos de 1954/1955 iniciando sua colonização com a Fazenda São Jorge, do proprietário José Rupp. Em 1958 o local recebe as famílias oriundas de cidades vizinhas e do estado do Rio Grande do Sul, descendentes de italianos e alemães, etnias que deram identidade cultural ao município. A cidade passa por um processo

parecido com Dois Vizinhos, ao que concerne o confronto entre posseiros, colonos e grileiros, principalmente nos anos em que o município foi fundado (1962-1963). Atualmente, não há registros de conflitos culturais na área do município.

8.3.15 Patrimônio Arqueológico

8.3.15.1 Contexto Arqueológico da área de estudo

A seguir serão apresentadas as informações referentes às populações humanas que habitaram e ainda habitam o território atualmente conhecido como Paraná, mais especificamente nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, no estado do Paraná.

Com base em estudos arqueológicos e análises da cultura material encontrada em sítios pré-coloniais nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é possível apontar um povoamento humano na região sul do Brasil há aproximadamente 12.000 anos, abrangendo o período de transição entre o final do Pleistoceno e o início do Holoceno. No entanto, há poucos sítios arqueológicos datados com mais de 6.000 anos no território paranaense. Pesquisadores como Chmyz, LamingEmperaire, Krone, Collet, Prous, Loebl, Fernandes, Bigarella, Parellada e Kashimoto, entre outros, realizaram estudos pontuais e contribuíram para uma análise detalhada dos dados arqueológicos disponíveis na literatura especializada da região.

As primeiras indicações sobre o povoamento humano na região surgiram nas prospecções realizadas na década de 1960 pelo Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA), no qual o estado do Paraná teve um papel de destaque. Embora a costa litorânea sul brasileira tenha sido estudada de forma relativamente contínua desde a década de 1940, foi somente com o PRONAPA que as pesquisas se intensificaram na região interior dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Isso permitiu o estabelecimento de sequências cronológicas e culturais relacionadas às ocupações pré-históricas na região. No entanto, o levantamento de sítios arqueológicos não foi realizado de maneira uniforme nos estados da região sul.

Com base nos estudos proporcionados pelo PRONAPA, foram identificadas diversas culturas arqueológicas pré-históricas na região, incluindo os

caçadores-coletores das tradições Bituruna, Umbu e Humaitá, os pescadores-caçadores-coletores dos sambaquis da Tradição Sambaquiana, os ceramistas-horticultores das tradições Itararé-Taquara e Guarani, bem como as Tradições Planalto e Geométrica relacionadas a pinturas e gravuras rupestres. Um dos principais fatores para o desenvolvimento desses grupos na região foi a presença de uma bacia hidrográfica composta por rios de grande e médio porte.

As primeiras evidências dos povos mais antigos no território paranaense remontam a cerca de 10.000 anos atrás. Essas evidências estão relacionadas tanto aos sambaquieiros fluviais no vale do Rio Ribeira, conforme documentado por Collet (1985), quanto aos grupos de caçadores-coletores da Tradição Umbu no vale do baixo Rio Iguaçu, conforme estudado por Parellada (2004), além dos grupos da Tradição Humaitá no Rio Paraná e Médio Ivaí, como mencionado por Chmyz (1983). Essas populações possivelmente chegaram à região através da Bacia do Rio Paraná e de seus afluentes, alcançando o estado de Santa Catarina ao subir o Rio Iguaçu e o Rio Uruguai, e se dispersando pelo Planalto e pela costa atlântica (Beck, 1970 apud Santos, 1973).

Posteriormente, por volta de 2.000 anos atrás, ocorreu uma disseminação de técnicas de cultivo na região, geralmente relacionadas à produção de cerâmica. Nesse mesmo período, grupos ceramistas horticultores das tradições linguísticas Tupi-Guarani migraram da Amazônia em direção ao Alto Paraná, Alto Uruguai, sul do Brasil, Paraguai e nordeste da Argentina (Kern, 1998).

O potencial arqueológico da região é evidente quando se realiza uma busca no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), disponibilizado pelo IPHAN como parte do Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico Brasileiro (SGPA). Essa busca utiliza critérios como município, estado, nome do sítio e responsável, além da tipologia dos sítios arqueológicos, divididos em categorias como Histórico, Pré-colonial e Contato.

É importante ressaltar que a ausência de sítios cadastrados no CNSA em determinados municípios não significa necessariamente que não existam sítios arqueológicos ou potencial arqueológico nessas áreas, apenas indica que eles não foram devidamente registrados. Considerando as regiões em que o cadastramento já foi realizado, é possível perceber que a área abrangida por este projeto apresenta potencial arqueológico para futuras pesquisas científicas.

De acordo com o trabalho publicado por Merencio e Brochier (2012), que se baseou em uma compilação de relatórios de pesquisa, artigos e fichas de cadastro do CNSA (IPHAN - PR), constam cerca de 2.456 sítios arqueológicos no Paraná.

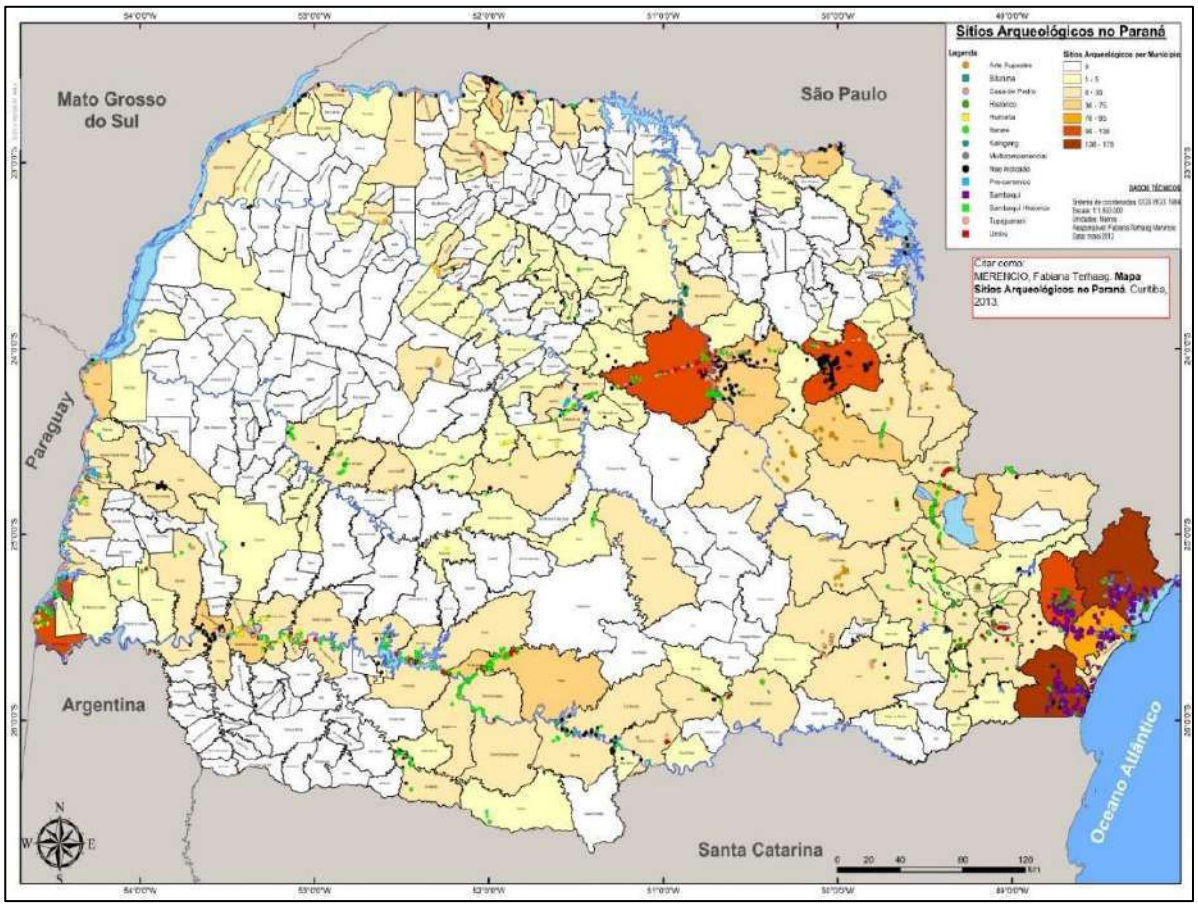


Figura 8-193: Mapa de Sítios Arqueológicos no Paraná.
Fonte: Merencio, 2013.

Com relação aos sítios arqueológicos que estão registrados no Cadastro Nacional de Sítios arqueológicos - CNSA do IPHAN no Paraná, a pesquisadora Merencio efetuou um levantamento onde evidenciou os seguintes dados:

(...) foi constatado um total de 2.099 sítios cadastrados no Paraná. Deste total, e até o momento, 386 sítios não possuem fichas de registro; 645 localizadas no IPHAN-PR não estão disponíveis no SGPA, enquanto 1.068 sítios estão disponibilizados online.

(...) Percebeu-se que ao longo dos 137 anos de história da arqueologia no estado, os "vazios arqueológicos" persistem. Muitos sítios foram pesquisados, como é o caso das reduções jesuíticas, mas os registros não foram localizados no IPHAN-PR. O preenchimento inadequado e incompleto (ausência de coordenadas e DATUM),

a precariedade de informações, e a inexistência de um padrão para o cadastro de sítios, comprometem a realização de trabalhos de gerenciamento do patrimônio. O fundamental é realizar um mapeamento arqueológico, com o objetivo principal de localizar os sítios já registrados, e atualizar suas fichas. Apesar disso, 1.228 possuem informações suficientes para elaboração do SIG, sendo necessário em alguns casos somente a transformação do Datum como auxílio do programa ProGrid, fornecido pelo IBGE. (Merencio, 2010, [s.p]).

Para complementar essas informações do CNSA – IPHAN, foi utilizado o banco de dados SICG – IPHAN, onde indica que o estado do Paraná apresenta 2.896 sítios até o mês de junho de 2023.

8.3.15.2 Sítios no município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste

Com base nas ferramentas disponibilizadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), constatou-se a ausência de registros de cadastro de sítios arqueológicos nos municípios de Dois Vizinhos. No entanto, é imprescindível salientar que a inexistência desses registros não necessariamente indica a ausência de sítios arqueológicos nessas localidades. É plausível considerar que essa lacuna de informação pode ser atribuída, em parte, a uma inadequada catalogação dos sítios, com insuficiência de dados e informações cruciais.

Tal carência de registros adequados e precisos prejudica substancialmente os pesquisadores e especialistas no campo da arqueologia, que se veem limitados em suas investigações e dificultados em suas tentativas de preservar e compreender o patrimônio arqueológico desses municípios. Diante disso, recomenda-se encorajar esforços adicionais, por meio de estudos aprofundados, colaboração entre arqueólogos e a comunidade local, a fim de remediar essa falta de informações e, consequentemente, identificar e mapear de forma mais precisa os potenciais sítios arqueológicos nessas regiões.

No banco de dados do SICG-IPHAN, evidenciamos que no município de São Jorge d'Oeste, há 09 sítios arqueológicos cadastrados, que serão apresentados conforme quadro a seguir.

Quadro 8-73: Sítios Arqueológicos em São Jorge d'Oeste – PR – CNSA.

Nome do Sítio	Síntese do bem	Classificação	Coordenada Geográfica SIRGAS 2000
Condomínio UHE Salto Osório 1	Condomínio UHE Salto Osório 1, também conhecido como P681 e 682A, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.99854565, -25.56402326
Condomínio UHE Salto Osório 2	Condomínio UHE Salto Osório 2, também conhecido como P672 e 676, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.96732329, -25.58393573
Condomínio UHE Salto Osório 3	Condomínio UHE Salto Osório 3, também conhecido como P 676B, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.96624724, -25.5875249
Constantino 1	Constantino 1, também conhecido como P668 a 669, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.90740048, -25.5863996
Constantino 2	Constantino 2, também conhecido como P679, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.90249181, -25.58191381
Laranjeiras Condomínio 1	Laranjeiras Condomínio 1, também conhecido como P678, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.94883484, -25.56154333
UHE Osório 2	UHE Salto Osório 2, também conhecido como P680, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.87689151, -25.61513105
UHE Osório 3	UHE Salto Osório 3, também conhecido como P684 A e B, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.86112691, -25.6155674
UHE Osório 4	UHE Salto Osório 4, também conhecido como P683B, localizado(a) no estado de Paraná, cidade(s) de São Jorge d'Oeste, é um Bem Arqueológico, do tipo Sítio.	Pré-colonial	-52.8468724, -25.60737988

8.3.15.3 Levantamento de sítios arqueológicos de acordo com a Instrução Normativa 01/2015 IPHAN

Visando a preservação e proteção do patrimônio arqueológico que possa existir na área diretamente afetada e área de influência direta da PCH Paranhos Montante, este estudo está em consonância com a legislação vigente. Desta forma a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) do empreendimento, foi protocolada no IPHAN-PR em 30 de novembro de 2021 (SEI-IPHAN 3146207), que gerou o número de processo 01508.000825/2021-19. O Termo de Referência Específico, n. º 355, emitido em 22 de dezembro de 2021 (SEI-IPHAN 3155980), solicitou a apresentação

do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico e posteriormente o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico.

O Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da PCH Paranhos Montante, foi protocolado no IPHAN-PR em 14 de fevereiro de 2022 (SEI-IPHAN 3307176), a Portaria de campo n. º20 foi publicada no Diário Oficial da União em 25 de abril de 2022. O Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do empreendimento foi protocolado no IPHAN-PR em 24 de junho de 2022 (SEI-IPHAN 3621584) e em 20 de julho de 2022, o IPHAN-PR emitiu o Ofício n.º 2001/2022 apresentando a manifestação conclusiva, favorável a emissão das licenças ambientais, visto a ausência de vestígios arqueológicos nas áreas de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. Sendo assim, as pesquisas arqueológicas foram concluídas.

8.3.16 Comunidades tradicionais

De acordo com o Decreto n.º 6.040, de fevereiro de 2007, que "Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais", em seu Art. 3º define conceitos importantes para o entendimento de Comunidades Tradicionais, sendo eles:

> I – Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição
> II – Territórios Tradicionais: os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observando no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas.

Com base na cartilha Direitos dos Povos e Comunidades Tradicionais estes grupos são definidos por serem culturalmente diferenciados, apresentam características específicas, em seus aspectos sociais, econômicos, religiosos e culturais. Além disso, eles têm uma relação direta com a natureza e com o território em que estão inseridos, assegurando sua preservação para as futuras gerações.

Para o levantamento das Comunidades Tradicionais nas áreas de influência do empreendimento, foram utilizados banco de dados como Fundação

Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Cultural Palmares (FCP) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

8.3.16.1 Grupos étnicos e comunidades tradicionais (Decreto Federal n. º 6.040 de 2007 e Instrução Normativa IAT n.º 7 de 2020)

8.3.16.1.1 Comunidades Remanescentes de Quilombolas

As Comunidades Remanescentes de Quilombos são instituídas e certificadas pelas seguintes legislações: Arts. 215 e 216 da Constituição Federal 1988; Art. 68 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCTs); Convenção n. º 169/OIT; Decreto n. º4.887/2003; Portaria FCP n. º 98/2007; Decreto n. º5051/2004 e Instrução Normativa INCRA N. º57/2009. Para conceituar, de acordo com o Art. 2º do Decreto n. º4.887, de 20 de novembro de 2003:

consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.

A Secretaria Especial do Desenvolvimento Social, define as Comunidades Quilombolas por grupos com identidade cultural própria formada a partir de um processo histórico que teve seu início no período da escravidão no Brasil. Estes territórios tradicionalmente ocupados, estão localizados majoritariamente em áreas rurais, mas também existem em áreas urbanas e periurbanas (FCP).

Conforme o banco de dados da Fundação Cultural Palmares, no estado do Paraná há cerca de 36 Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) certificadas. No município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste não consta nenhum registro de Comunidades Remanescentes Quilombola.

8.3.16.1.2 Comunidades Tradicionais Indígenas

Conforme o Decreto Federal n. º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, entende-se por Povos e Comunidades Tradicionais:

grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007).

As Comunidades Tradicionais Indígenas são instituídas, regulamentadas e protegidas pelo órgão do estado brasileiro FUNAI, criado em 1967 por meio da Lei n. º 5.371. Conforme a Constituição Federal de 1988, os povos indígenas têm direito ao usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam (FUNAI, s/d), disso as terras indígenas tradicionalmente ocupadas passam por processo demarcatório, sendo eles: em estudo, delimitadas, declaradas, homologadas, regularizadas ou interditadas.

De acordo com a FUNAI, no território do estado do Paraná, há um total de 26 Terras Indígenas (T.I.), classificadas em três modalidades[11] distintas, sendo elas:

Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas: "são as Terras Indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n. º 1775/96".

Reservas Indígenas: "são terras doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas. São terras que pertencem ao patrimônio da União, mas que se confundem com as terras de ocupação tradicional. Existem terras indígenas, no entanto, que foram reservadas pelos estados-membros, principalmente durante a primeira metade do século XX, que são reconhecidas como de ocupação tradicional".

No estado do Paraná, foi identificado um total de 26 Terras Indígenas, porém nenhuma destas está localizada nos limites do município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, conforme pode ser observado na tabela a seguir.

Quadro 8-74: Terras Indígenas no estado do Paraná.

Terra Indígena	Etnia	Município	Fase	Modalidade
Apucarana	Kaingang	Londrina	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Araçai (Karuguá)	Guaraní	Piraquara	Em estudo	Tradicionalmente ocupada

[11] Tanto os dados quanto a definição das terras foram retirados do site eletrônico da FUNAI, importante ressaltar também que a classificação das terras indígenas em quatro tipos de modalidades distintas (Terras indígenas tradicionalmente ocupadas, reservas indígenas, terras interditadas e terras dominadas) foram elaboradas de acordo com a legislação vigente (CF/88, Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, Decreto nº1775/96).

Terra Indígena	Etnia	Município	Fase	Modalidade
Avá-Guarani do Ocoí	Guarani Kaiowá	São Miguel do Iguaçu	Regularizada	Reserva indígena
Barão de Antonina	Kaingang	São Jerônimo da Serra	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Boa Vista	Kaingang	Laranjeiras do Sul	Declarada	Tradicionalmente ocupada
Cerco Grande	Guaraní	Guaraquebaça	Delimitada	Tradicionalmente ocupada
Faxinal	Kaingang	Cândido de Abreu	Regularizada	Dominial indígena
Herarekã	Xetá	Ivaté	Delimitada	Tradicionalmente ocupada
Ilha da Cotinga	Guaraní	Paranaguá	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Ivai	Kaingang	Pitanga e Manoel Ribas	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Kaanguy Guaxy – Palmital	Guaraní	União da Vitória	Em estudo	Tradicionalmente ocupada
Laranjinha	Guaraní e Kaingang	Santa Amélia e Abatiá	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Mangueirinha	Guaraní e Kaingang	Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Marrecas	Kaingang	Turvo e Guarapuava	Regularizada	Dominial indígena
Palmas	Kaingang	Abelardo Luz e Palmas	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Pinhalzinho	Guaraní	Tomazina	Regularizada	Reserva indígena
Queimadas	Kaingang	Ortigueira	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Rio Areia	Guaraní	Inácio Martins	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Rio das Cobras	Guaraní e Kaingang	Nova Laranjeiras e Espigão Alto do Iguaçu	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Sambaqui	Guaraní	Pontal do Paraná	Delimitada	Tradicionalmente ocupada
São Jerônimo	Xetá, Guaraní e Kaingang	São Jerônimo da Serra	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Tekoha Guasspú Guavirá	Guaraní Nhandeva	Guairaçá	Em estudo	Tradicionalmente ocupada
Tekoha Itamarã	Guarani Nhandeva e Guaraní Mbya	Diamante D'oeste	Regularizada	Reserva indígena
Tibagy/Mococa	Kaingang	Ortigueira	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Yvyporã Laranjinha	Guaraní Nhandeva	Cornélio Procópio, Ribeirão do Pinhal e Abatia	Declarada	Tradicionalmente ocupada

As Terras Indígenas mais próximas da região de estudo são Mangueirinha das etnias Guarani e Kaingang, abrangendo os municípios de Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho e a Terra Indígena de Palmas, da etnia Kaingang, que abrange porções de Palmas (PR) e Abelardo Luz (SC)[12] .

Com relação à educação, no contexto indígena do estado do Paraná, há cerca de 38 escolas indígenas regulamentadas, divididas em 24 municípios, chegando ao total de 5.026 alunos no ano de 2016. Segundo a Secretaria de Educação (2016), das 38 instituições de ensino indígena 17 são pertencentes à etnia Kaigang e 18 Guarani. Nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste não foram identificados incentivos à educação em contexto indígena.

[12] Informações extraídas do shapefile das Terras Indígenas Nacionais, disponibilizado pelo banco de dados da FUNAI.

8.3.16.2 Comunidades faxinalenses

No estado do Paraná, a cultura faxinalense é caracterizada pelo uso socializado das terras, idealizando a memória comum no qual é uma característica marcante na história da ocupação do estado. É um estilo de vida camponês caracterizado pelo uso de terras para criação de gado comunitário, utilização de recursos naturais e também de plantio/agricultura (Toledo & Campigoto, 2010).

De acordo com o Art.2º da Lei Estadual nº15.673 de 13 de julho de 2007 que dispõe sobre a identidade faxinalense:

> Entende-se por identidade faxinalense a manifestação consciente de grupos sociais pela sua condição de existência, caracterizada pelo seu modo de viver, que se dá pelo uso comum das terras tradicionalmente ocupadas, conciliando as atividades agrosilvo-pastoris com a conservação ambiental, segundo suas práticas sociais tradicionais, visando a manutenção de sua reprodução física, social e cultural.

Segundo Souza (s.d.), no Estado do Paraná há cerca de 227 faxinais localizados em todas as regiões do estado, porém apenas 11 destes são regulamentados conforme o Ministério Público do Paraná. Apesar dos 227 faxinais localizados no Paraná, nos municípios de estudo não foram identificados. Através da Tabela 47 é possível identificar os faxinais regulamentados:

Quadro 8-75: Faxinais regulamentados no Paraná.

Faxinal	Município
Emboque	São Mateus do Sul
Água Amarela de Cima	Antônio Olinto
Barro Branco	Rebouças
Linha Ivaí Anta Gorda	Prudentópolis
Linha Paraná Anta Gorda	Prudentópolis
Marmeleiro de Baixo	Rebouças
Marmeleiro de Cima	Rebouças
Tijuco Preto	Prudentópolis
Taboãozinho	Prudentópolis
Do Salto	Rebouças
Marcondes	Prudentópolis

Fonte: Ministério Público do Paraná. Adaptado de Souza (s.d.).

8.3.16.3 Assentamentos agrários

Assentamentos rurais são conjuntos de unidades agrícolas, independentes entre si, que anteriormente pertenciam a um único dono e que são estabelecidas pelo INCRA. Essas unidades são distribuídas a famílias em que não há condições de

adquirir e manter um imóvel. Ainda segundo o INCRA, a criação dos assentamentos é realizada através de uma portaria onde consta as informações sobre o imóvel, a capacidade estimada de famílias e as demais etapas para a implementação.

De acordo com a Superintendência Regional do INCRA, até o ano de 2017 havia cerca de 329 grupos que correspondiam a 18.772 famílias cadastradas ao Programa de Reforma Agrária. Nos municípios estudados, não foram constatadas a presença de assentamentos rurais em seus limites municipais.

8.3.16.3.1 Em implantação

Durante a realização desta pesquisa, não foram identificadas Comunidades Tradicionais em processo de implantação nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste. Apenas áreas regularizadas, conforme será apresentado no próximo item.

8.3.16.3.2 Regularizados

As áreas regularizadas consistem nas terras das quais são devidamente registradas em cartório em nome da União e no Serviço de Patrimônio da União. Em relação às Comunidades Remanescentes de Quilombolas, conforme mencionado no item 8.3.16.1.1 todas as 36 comunidades são legalmente certificadas, entretanto não há nenhuma situada no município de Dois Vizinhos, tampouco em São Jorge d'Oeste.

Com relação às Terras Indígenas citadas no item 8.3.16.1.2 das 26 localizadas no estado, 17 delas são legalmente regularizadas. Já nas comunidades dos faxinais conforme o item 8.3.16.2, 227 comunidades foram identificadas no estado, porém apenas 11 delas são devidamente regulamentadas. A partir das consultas ao Portal Ypadê (s.d.), FUNAI (s.d.), não foram identificados registros de Terras Indígenas e Comunidades Faxinalenses no município de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste.

8.3.16.3.3 Por ocupação

No contexto dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, constata-se a ausência de informações precisas referentes aos assentamentos agrários. Esta lacuna de dados essenciais compromete a análise e o entendimento adequado da distribuição de terras e da situação dos assentamentos na região. A falta de registros precisos e atualizados sobre os assentamentos agrários nessas localidades dificulta a realização de pesquisas detalhadas, bem como a formulação de políticas públicas eficazes voltadas para o desenvolvimento agrícola e a promoção de melhores condições de vida para os agricultores assentados.

8.3.16.4 Conflitos existentes em reservas e populações tradicionais na área de influência do empreendimento

Nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, não foram identificadas a existência de reservas ou populações tradicionais nas áreas de influência do empreendimento, tanto na Área de Influência Indireta (AII) como na Área de Influência Direta (AID). Após um cuidadoso levantamento e análise, constatou-se que não há registros de comunidades tradicionais ou reservas nessas regiões específicas. Essa informação é relevante para o planejamento e execução de projetos ou empreendimentos, visando a preservação do patrimônio cultural e ambiental, bem como a garantia de possíveis direitos das comunidades tradicionais.

8.3.16.5 Atividades tradicionais - agricultura, extrativismo, pesca

Através de um edital da Fundação Luterana de Diaconia - FLD, um grupo de mulheres, chamado Ana Primavesi, que vivem em um acampamento do MST no município, construiu um projeto junto com o CAPA/Núcleo Verê/PR. O objetivo do projeto é o desenvolvimento de quintais agroflorestais, a guarda de sementes e a construção de uma estufa de mudas.

De acordo com Cláudia Dreier (2020, s.p.) "o edital que originou o Ana Primavesi destinou recursos para quinze Quintais Agroflorestais: Mulheres cultivando a Agroecologia, expressão que deu o nome ao projeto".



Figura 8-194: Guardiãs das Sementes.
Fonte: Dreier (2020).

Além dos Quintais Agroflorestais, Lourdes Spagnol Belusso e Thais Regina Elias, tornaram-se guardiãs de sementes, para isso, receberam sementes da RESA - Rede de Sementes de Agroecologia do Paraná, do qual o CAPA faz parte. Os problemas enfrentados no acampamento são diversos. De acordo com Dreier (2020)

As famílias convivem com uma ameaça de serem despejadas. No mês de setembro de 2019, uma ordem judicial autorizou o despejo. Em uma ação coletiva, as famílias fizeram uma caminha até o fórum municipal levando alimentos produzidos no acampamento para doar às famílias urbanas carentes. Após essa ação, o juiz suspendeu o despejo. (Dreier, 2020, [s.p.]).

8.3.16.6 Apresentar conexões e relacionamentos que formam a articulação local, regional e nacional das comunidades tradicionais

Há um ano, um grupo de 35 indígenas das etnias Kaingang, Guarani Ñandeva, Tukano e Terena estabeleceu uma aldeia em Piraquara, na Região Metropolitana de Curitiba, em uma área de 4,4 mil hectares integrada à Floresta Estadual Metropolitana. Essa iniciativa representa um marco no Brasil, pois os indígenas assumiram a administração desse complexo ambiental, o que é inédito no país. Essa gestão é realizada por meio de um Termo de Cooperação assinado entre o Instituto Água e Terra (IAT), vinculado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest), e o Instituto e Centro de Formação Etno Bio Diverso Ângelo Kretã.

A formalização dessa cooperação ocorreu em 19 de abril de 2022, durante um evento no Palácio Iguaçu, em comemoração ao Dia dos Povos Indígenas. Nessa mesma ocasião, foi criado o Conselho Estadual dos Povos Indígenas do Paraná. O governador Carlos Massa Ratinho Junior destacou que essa iniciativa proporciona aos indígenas paranaenses a oportunidade de promover a proteção ambiental da unidade e viver em harmonia com a natureza e sua cultura. Além disso, essa iniciativa busca incentivar o turismo sustentável e conscientizar a população em geral sobre a importância da preservação do meio ambiente.

Embora a oficialização do acordo tenha ocorrido em abril do ano passado, sua implementação teve início nessa mesma data. O termo estabelece a divisão das responsabilidades de gestão da Unidade de Conservação no que diz respeito ao uso público do local, permitindo a disseminação da educação ambiental sob a perspectiva dos conhecimentos dos povos indígenas locais. Além disso, o acordo visa a preservação da área, protegendo-a contra invasores, caçadores e incêndios, promovendo o reflorestamento com espécies nativas, conservando e restaurando o bioma da Mata Atlântica, e recebendo turistas interessados em visitar o local.

Essa iniciativa representa um importante avanço no reconhecimento e valorização dos conhecimentos e práticas dos povos indígenas, bem como na promoção da sustentabilidade e preservação ambiental (Agência Estadual de Notícias Do Paraná, [s.d]).

Análises - Meio Socioeconômico

Realizar síntese das principais características das famílias residentes na AID, com maior detalhamento da ADA, considerando os aspectos da vida social, econômica e cultural, relacionando os aspectos gerais frente a implantação do empreendimento: De acordo com as entrevistas realizadas com os proprietários locais, tanto a comunidade inserida da AID pertencente a Dois Vizinhos quanto a de São Jorge d'Oeste carecem de serviços públicos, como escolas e hospitais. Possui uma infraestrutura precária no que diz respeito às estradas, com cobertura de saibro, material típico de áreas rurais que comumente necessita de constante manutenção para boa conservação.

Também há escassez de atividades sociais, culturais ou pontos turísticos sejam eles edificados ou naturais, pois em ambas as localidades-alvo de estudo foi mencionada apenas o salão de festas da comunidade, um campo de futebol em Dois Vizinhos bem como a igreja local como sendo o único ponto de interesse turístico local.

Uma vez que a propriedade não é a moradia principal da maioria das famílias entrevistadas em Dois Vizinhos, sua relação de dependência com o espaço em questão é pequena - se comparado a sua moradia principal, onde desenvolvem as ações do cotidiano. De acordo com as entrevistas, as fazendas possuem um viés econômico que permeia entre a venda e o consumo próprio dos produtos de origem vegetal e animal. Havendo a criação de animais e atividade agrícolas nos locais.

Em São Jorge d'Oeste por sua vez, são 05 as famílias que residem nas fazendas, o que significa que sua relação de dependência com o espaço é relativamente maior que em Dois Vizinhos, visto que a moradia principal estando inserida na propriedade demanda maior movimento com as ações do cotidiano. Seu viés econômico permeia entre venda e consumo próprio de insumos de origem vegetal e animal, o que considera a criação de animais e atividades agrícolas nos espaços.

Os entrevistados utilizam, portanto, os equipamentos públicos, atividades sociais, culturais e de lazer que são oferecidos em municípios adjacentes, com maior oferta de serviços. De acordo com o cenário exposto pelos entrevistados, a implantação do empreendimento não inviabilizará nenhuma atividade existente na comunidade.

Avaliar a dinâmica nas relações entre os grupos sociais da AID em função da implantação e operação do empreendimento: Em Dois Vizinhos, há uma tendência mais favorável à realocação, com uma maioria qualificada expressando apoio à implementação do projeto. Isso sugere uma dinâmica onde parte da comunidade está otimista em relação ao potencial impacto positivo do empreendimento no desenvolvimento econômico local. No entanto, também há uma minoria que expressa preocupações legítimas sobre a diminuição de terras produtivas e possíveis impactos negativos em suas propriedades. Essa dinâmica pode resultar em um cenário de debate e negociação entre os diferentes grupos interessados, buscando encontrar um equilíbrio entre os benefícios econômicos e as preocupações ambientais e sociais.

Já em São Jorge d'Oeste, há uma divisão mais equilibrada de opiniões, com uma parcela significativa da comunidade expressando expectativas negativas em relação ao empreendimento, principalmente devido ao temor de perda de áreas de terra produtiva. Isso indica uma dinâmica mais complexa, onde há um conflito mais evidente entre os diferentes grupos de interesse. A presença de uma parcela significativa de entrevistados com expectativas negativas pode gerar desafios adicionais na implementação do projeto, exigindo um processo de consulta e diálogo mais extenso para lidar com as preocupações levantadas.

Realizar análise comparativa entre os dados secundários e os resultados obtidos nos levantamentos de dados primários: A comparação entre dados secundários e levantamentos primários realizados nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste revela elementos importantes sobre a educação, residência e economia local. Enquanto os dados secundários indicam que a maior parte da população ganha entre 1 e 2 salários mínimos, os levantamentos primários destacam uma conclusão educacional significativa no Ensino Médio, com alguns indivíduos alcançando o Ensino Superior ou possuindo qualificações técnicas. A economia das duas localidades é fortemente influenciada pela agropecuária, com uma minoria atuando no setor empresarial.

A discrepância entre o nível de educação e a faixa de renda predominante pode ser atribuída à limitação de oportunidades no setor primário, o que alinha os resultados dos levantamentos com os dados secundários. Essa análise sublinha a necessidade de diversificação econômica nas localidades estudadas, visando o desenvolvimento de setores que ofertem melhores oportunidades de emprego e renda para a população, que, apesar de relativamente bem-educada, encontra-se confinada em um contexto econômico restritivo.

Avaliar a possibilidade de comoção e mobilização social em função do empreendimento: A possibilidade de comoção e mobilização social nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste apresenta um panorama misto. No caso de Dois Vizinhos, observa-se uma propensão moderadamente favorável a implementação do projeto. Sendo a maioria dos entrevistados apoiadores do projeto antevendo benefícios econômicos, esse apoio sugere menor potencial para mobilizações sociais

contrárias ao empreendimento, uma vez que a percepção predominante é de benefício. Contudo, não se deve negligenciar a minoria opositora cuja preocupação com a perda de terras produtivas podem catalisar algum nível de mobilização especialmente se tais indivíduos conseguirem evidenciar impactos negativos tangíveis so projeto sobre a comunidade.

A situação em São Jorge d'Oeste é mais complexa e sugere maior potencial para a comoção e mobilização social. Das entrevistas, nota-se posicionamentos divididos com uma parcela significativa de expectativas negativas devido ao temor da perda de terras produtivas. Tal preocupação combinada com a indiferença de uma pequena parcela dos entrevistados pode facilitar a organização de movimentos sociais contrários ao empreendimento. A presença de opiniões positivas por parte de alguns entrevistados sugere que existe algum suporte ao projeto, mas esse apoio parece menos expressivo quando comparado com a oposição e a indiferença.

Realizar uma síntese das principais características das comunidades tradicionais afetadas pelo empreendimento, considerando os aspectos da vida social, econômica e cultural: Não há presença de comunidades tradicionais tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) quanto na Área de Influência Direta (AID) do projeto. Importante enfatizar que o desenvolvimento do projeto não terá impactos nas comunidades tradicionais, abrangendo aspectos culturais, sociais e econômicos.

Realizar análise sobre a influência dos Municípios afetados pelo empreendimento e suas características, considerando a dinâmica socioeconômica dos territórios vizinhos: O empreendimento irá influenciar diretamente os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, ambos situados no Estado do Paraná, onde Dois Vizinhos faz divisa com Boa Esperança do Iguaçu e Cruzeiro do Iguaçu, Verê, São Jorge d'Oeste, Salto do Lontra e Enéas Marques.

O município de Dois Vizinhos possui uma área de 419.017 km², e em termos de hierarquia urbana se classifica como Centro Subregional B (3B). A importância da hierarquia urbana deve-se ao fato de, a partir da definição deste conceito, sabermos qual o nível hierárquico deste município com relação aos demais.

A urbanização de vias públicas é apenas de 22,2% (IBGE Cidades, 2010). Possui uma taxa de 42,84% de pessoas ocupadas (IBGE Cidades, 2021).

O município de São Jorge d'Oeste possui uma área de 379,545 km², e em termos de hierarquia urbana se classifica como Centro Local (5). A urbanização de vias públicas é de 24,3% (IBGE Cidades, 2010). Possui uma taxa de 29,19% de pessoas ocupadas (IBGE Cidades, 2021). São Jorge d'Oeste faz divisa com os municípios de Quedas do Iguaçu, Verê, Dois Vizinhos e Cruzeiro do Iguaçu.

Os municípios limítrofes à Dois Vizinhos e a São Jorge d'Oeste caracterizam-se da seguinte forma:

- Boa Esperança do Iguaçu: Possui população de 2.455 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 151,797 km² e, 20,56% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).
- Cruzeiro do Iguaçu: Possui população de 4.133 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 161,862 km² e, 21,19% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).
- Verê: Possui população de 7.932 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 311,801 km² e, 27,91% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).
- São Jorge d'Oeste: Possui população de 9.378 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 379,545 km² e 29,19% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).
- Salto do Lontra: Possui população de 15.223 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 312,717 km² e, 22,80% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).
- Enéas Marques: Possui população de 5.999 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 192,203 km² e, 23,52% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).
- Quedas do Iguaçu: Possui população de 30.738 pessoas (Censo Demográfico IBGE, 2022), extensão territorial de 821,503 km² e, 20,53% de pessoas ocupadas (IBGE, 2021).

Mesmo com os municípios limítrofes a Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, esses não serão impactados com a instalação do empreendimento, visto que todas as áreas de influência (ADA, AID e AII) estão nos limites dos dois municípios de

abrangência. A instalação do empreendimento possibilitará a oferta de trabalhos no município.

Analisar as interferências na relação entre demanda e oferta nos serviços e equipamentos públicos e na infraestrutura local: Ao examinar as interferências na relação entre demanda e oferta nos serviços e equipamentos públicos, bem como na infraestrutura local dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, podemos identificar diversas nuances que impactam diretamente a vida da população e a gestão dessas localidades.

No âmbito educacional, ambos os municípios apresentam uma rica diversidade de instituições que abrangem desde o ensino infantil ao superior, incluindo modalidades técnicas e profissionalizantes. A demanda educacional é ampla, refletindo a necessidade de garantir acesso, permanência e qualidade do ensino. Especificamente, o Plano Diretor Municipal de Dois Vizinhos e o Plano Municipal de Educação de São Jorge d'Oeste apontam para a importância de universalizar o atendimento na Educação Básica, com foco especial na inclusão de alunos com necessidades especiais e na oferta de cursos profissionalizantes, visando a inserção no mercado de trabalho.

Na saúde, a demanda se diversifica entre necessidades de infraestrutura, aquisição de equipamentos, gestão de resíduos hospitalares e contratação de profissionais especializados. Dois Vizinhos destaca-se pela variedade de demandas identificadas, enquanto São Jorge d'Oeste enfrenta desafios relacionados ao porte dos hospitais e à capacidade de atendimento. A oferta de serviços de saúde em ambos os municípios contempla desde a atenção básica até programas específicos, com Dois Vizinhos possuindo uma rede mais ampla de unidades de saúde e São Jorge d'Oeste focando na atenção primária e colaborações para serviços especializados.

No que se refere à assistência social, ambos enfrentam o desafio de atender famílias em vulnerabilidade, sendo essencial a existência e o fortalecimento dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS). A redução no número de famílias beneficiadas pelo programa Bolsa Família em Dois Vizinhos sugere uma necessidade de revisão e reforço das políticas sociais para garantir a cobertura adequada das famílias necessitadas.

Quanto à segurança pública, observa-se a presença de estruturas policiais e de conselhos comunitários de segurança, os quais desempenham um papel crucial na manutenção da ordem e na prevenção da criminalidade. Embora os índices de crimes violentos sejam baixos, a vigilância e a prevenção são fundamentais para manter a segurança pública.

Mapas - Meio socioeconômico

Os mapas relacionados ao meio socioeconômico, especificados abaixo, estão disponíveis em anexo (ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 1093).

1. Mapa da Área Diretamente Afetada – ADA_EIA-PCH-PAM-5.1
2. Mapa da Área Influência Direta – AID_EIA-PCH-PAM-5.2
3. Mapa da Área Influência Indireta– AII_EIA-PCH-PAM-5.3
4. Mapa de Inserção Regional do município _EIA-PCH-PAM-5.4
5. Mapa das áreas de lazer_EIA-PCH-PAM-5.5
6. Mapa das áreas turísticas _EIA-PCH-PAM-5.6
7. Mapa do Patrimônio Natural e unidades de conservação_EIA-PCH-PAM-5.7
8. Mapa das áreas verdes_EIA-PCH-PAM-5.8
9. Mapa do uso do solo da Área de Influência Direta– AID_ EIA-PCH-PAM-5.9
10. Mapa dos vazios urbanos_EIA-PCH-PAM-5.10
11. Mapa da infraestrutura urbana e rural_EIA-PCH-PAM-5.11
12. Mapa da ADA com a delimitação das propriedades _ EIA-PCH-PAM-12

Prognóstico ambiental - Meio Socioeconômico

Considerando as informações coletadas no diagnóstico ambiental do meio socioeconômico, a seguir são descritos de forma sintetizada os impactos ambientais que podem ocorrer na PCH Paranhos Montante durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

8.3.16.7 Interferência nas propriedades afetadas

A implantação da PCH afetará até 1 propriedades rurais, com partes de suas áreas sendo tomadas pelo reservatório, APPs e demais estruturas. Cerca de 4 propriedades precisarão realocar suas residências, barracões e outras edificações devido à APP da PCH. Esse processo envolverá negociações ou desapropriações e indenizações para as áreas necessárias à criação da área de preservação permanente, possivelmente causando insegurança na população diretamente envolvida. Assim, é essencial implementar mecanismos de comunicação que tornem as ações transparentes e ofereçam segurança à população atingida. Além disso durante a etapa de obras da PCH, a movimentação de máquinas nas estradas que dão acessos as propriedades, as detonações, geração de poeira, ruídos, movimentação de pessoas, implicam em interferência na rotina e causam transtornos aos moradores da propriedade localizada na AID. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-76: Avaliação do impacto da interferência nas propriedades afetadas.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Média
Magnitude	Baixa

8.3.16.8 Interferência na infraestrutura existente

Para a instalação da PCH Paranhos Montante, será preciso interferir em algumas estruturas já existentes, onde será implantando o reservatório e a APP. Uma das infraestruturas se trata de um trecho de uma estrada rural que será impactado pelo reservatório, além disso, a realocação de algumas benfeitorias em cerca de quatro propriedades, incluindo residências, barracões e outras edificações devido à APP da PCH. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-77: Avaliação do impacto da interferência na infraestrutura existente.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

8.3.16.9 Geração de expectativa

Na fase planejamento (etapa que antecede a definição quanto à viabilidade de sua implantação), são realizados contatos com entidades públicas, órgãos ambientais, e com a população do entorno, buscando informações para a elaboração dos estudos, portanto a equipe deve ser treinada, para ter cautela a respeito de informações insuficientes e/ou inadequadas, referentes à construção do empreendimento, mesmo com todo cuidado, é inevitável que ocorra a disseminação de informações sobre o empreendimento, que de forma oficial ou extraoficial, acaba gerando expectativas sobre o tema na população, trazendo algumas incertezas, caso haja falta de informações concretas. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-78: Avaliação do impacto de alteração da geração de expectativa.

Variável	Atributo	Atributo
Natureza	Negativo	Positivo
Localização	ADA e AID	ADA e AID
Fase de ocorrência	Pré-implantação	Pré-implantação
Duração	Temporário	Temporário
Temporalidade	Imediato	Imediato
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certa	Certa
Importância	Baixa	Baixa
Cumulatividade	Baixa	Baixa
Sinergia	Baixa	Baixa
Magnitude	Baixa	Baixa

8.3.16.10 Demanda por equipamentos públicos

Para a instalação da PCH, será necessário a contratação de mão de obra, estima-se que no pico da obra sejam mobilizados cerca de 80 funcionários diretos 120 e indiretos, apesar da priorização de contratação de mão-de-obra local, admite-se também a vinda de alguns trabalhadores de outras regiões. A possibilidade de parte da mão-de-obra ser formada por trabalhadores vindos de outras regiões, juntamente com seus familiares, necessitará utilizar os serviços públicos, como saúde, educação e segurança, portanto nos picos de obra, portanto espera-se um acréscimo na demanda por equipamentos públicos. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-79: Avaliação do impacto de alteração da demanda por serviços e equipamentos públicos.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AII
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.3.16.11 Risco de acidentes com os operários e a população

Ainda que não haja adensamento demográfico expressivo na Área de Influência Direta, o aumento do fluxo de veículos, podem causar acidentes,

envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente na Área de Influência Direta, além do aparecimento de riscos, antes inexistentes, relacionados à segurança do trabalho em atividades relacionadas à implantação do empreendimento. Também, deve-se considerar a possibilidade de acidentes com invertebrados peçonhentos, gerados pelo deslocamento da fauna pelo aumento da produção de ruídos e do enchimento do reservatório. Serão adotadas medidas de Saúde e Segurança Ocupacional, para que os riscos sejam identificados e minimizados. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-80: Avaliação do impacto de alteração do risco de acidentes com os operários e a população.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.3.16.12 Mobilização política da população local

Na área que será afetada pela PCH Paranhos Montante, não foi identificada nenhuma mobilização política significativa por parte da população local. Embora a construção do projeto tenha gerado expectativas variadas, tanto positivas quanto negativas por parte da população afetada, essas não resultaram em manifestações políticas por parte dos residentes. Dessa forma, não houve mobilização coletiva que pudesse influenciar ou alterar o desenvolvimento do empreendimento.

8.3.16.13 Atração populacional na região

Com a divulgação do início da instalação da PCH Paranhos Montante, é possível que ocorra atração de população para os municípios próximos, motivada pela busca de oportunidades de emprego. Estima-se que a obra mobilize um contingente de aproximadamente 200 pessoas no pico de suas atividades, incluindo mão de obra

direta e indireta. A prioridade será dada à contratação de trabalhadores locais, a fim de minimizar a sobrecarga na demanda por serviços públicos e promover o desenvolvimento econômico da região.

Quadro 8-81: Avaliação do impacto de alteração da atração populacional na região.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AII
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.3.16.14 Interferência na malha viária local e na infraestrutura pública

Para a construção da PCH Paranhos Montante, será necessário transportar matérias-primas, estruturas físicas, equipamentos de grande porte e mão-de-obra até o local da obra, o que resultará em um aumento do tráfego de veículos. A implantação do empreendimento exigirá melhorias nas estradas, incluindo a instalação de placas de sinalização e outras modificações necessárias para garantir a segurança e a eficiência do transporte. As estradas de acesso existentes na AID e ADA do empreendimento, além das novas estradas que serão abertas para a construção, contarão com sistema de drenagem, sinalização e outras melhorias conforme necessário. Essas melhorias serão essenciais para acomodar o aumento do tráfego e minimizar impactos negativos na malha viária e na infraestrutura pública local. Cabe destacar que as melhorias realizadas no sistema viário local perdurarão além do período de instalação do empreendimento, de forma que tal impacto possui aspectos tanto negativos quanto positivos. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-82: Avaliação do impacto de alteração da interferência na malha viária local e na infraestrutura pública.

Variável	Atributo	Atributo
Natureza	Negativo	Positivo
Localização	ADA e AID	ADA e AID
Fase de ocorrência	Implantação	Implantação
Duração	Permanente	Permanente

Variável	Atributo	Atributo
Temporalidade	Imediato	Imediato
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certa	Certa
Importância	Baixa	Baixa
Cumulatividade	Baixa	Baixa
Sinergia	Baixa	Baixa
Magnitude	Baixa	Baixa

8.3.16.15 Risco de conflitos sociais e de saúde

Com o início das obras da PCH Paranhos Montante, será necessário a contratação de mão-de-obra, estima-se que sejam mobilizados cerca de 80 funcionários diretos e 120 indiretos. Mesmo considerando a contratação da mão de obra preferencialmente nos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, alguns trabalhadores serão trazidos de outras localidades, portanto surge uma nova relação social regional entre trabalhadores e a comunidade, podendo causar conflitos sociais.

Devido ao aumento do contingente de trabalhadores nos municípios, para atender a demanda de trabalho do empreendimento, poderá ocorrer uma pressão sobre os serviços de saúde, pincipalmente com a migração da mão de obra necessária para a construção do empreendimento, podem ocorrer propagação de vírus e possíveis doenças contagiosas que podem ser transmitidas localmente. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-83: Avaliação do impacto de alteração do risco de conflitos sociais e de saúde.

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	AII
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Improvável
Importância	Baixa
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.3.16.16 Alteração na infraestrutura local e regional

A instalação da PCH Paranhos Montante afetará algumas infraestruturas existentes, como um trecho de uma estrada vicinal nas margens esquerda e direita,

que será impactado pela formação do reservatório e pela implantação da área de preservação permanente. Durante a fase de implantação do empreendimento, será realizado um levantamento detalhado dessas infraestruturas para subsidiar projetos de realocação. Isso garantirá a proteção e a continuidade do uso por parte da população local. A realocação do trecho de estrada será discutida com as prefeituras envolvidas, a fim de definir a melhor estratégia para minimizar impactos e assegurar a acessibilidade. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-84: Avaliação do impacto da alteração na infraestrutura local

Variável	Atributo
Natureza	Negativo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Implantação
Duração	Permanente
Temporalidade	Médio prazo
Reversibilidade	Reversível
Ocorrência	Provável
Importância	Média
Cumulatividade	Baixa
Sinergia	Baixa
Magnitude	Baixa

8.3.16.17 Emprego e renda

A implantação do empreendimento necessitará de um contingente de trabalhadores, calcula-se que durante a fase de construção do empreendimento serão gerados 80 empregos diretos e 120 indiretos, fora os profissionais de formação superior envolvidos na atividade. Os empregos serão gerados em todas as etapas do processo, em diversificadas áreas, com funções e qualificações específicas. O que resultará no aumento da geração de emprego e renda na região. Já para a fase de operação a PCH Paranhos Montante necessitará de 2 funcionários permanentes, mesmo sendo um número pequeno estes empregos serão permanentes, resultando em um impacto positivo de longa duração. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-85: Avaliação do impacto de alteração do emprego e renda.

Variável	Atributo
Natureza	Positivo
Localização	AII

Variável	Atributo
Fase de ocorrência	Pré-implantação, Implantação e operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Alta
Cumulatividade	Alta
Sinergia	Média
Magnitude	Alta

8.3.16.18 Alteração da arrecadação de impostos

A PCH Paranhos Montante, durante a fase de instalação mesmo que indiretamente os municípios sofreram com o aumento temporário dos empregos diretos e indiretos à população local, o que acabará incrementando o setor de comércios e serviços e o próprio giro de capital do município, fortalecendo seus setores da economia e durante a operação com a geração de energia, isso vai contribuir para o aumento da receita administrativa municipal, decorrente ao repasse de impostos como o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) e ISS (Imposto sobre Serviços) para o município, portanto o aumento da arrecadação municipal pode ser gerado melhorias nos serviços públicos do município, considerando um impacto positivo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-86: Avaliação do impacto de alteração da alteração da arrecadação de impostos.

Variável	Atributo
Natureza	Positivo
Localização	AII
Fase de ocorrência	Instalação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Alta
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.3.16.19 Alteração das atividades agropecuárias e pesqueiras

A construção da PCH causará alterações nas atividades produtivas das propriedades no entorno imediato, mudando o uso e ocupação do solo devido à

formação do reservatório, sua APP e outras estruturas associadas, e com a possível desmobilização de infraestruturas. Essas atividades serão impactadas, mas continuarão a existir nas áreas das propriedades fora da zona de alagamento. Nessas áreas, as atividades agropecuárias poderão prosseguir normalmente, permitindo a continuidade das práticas pelos proprietários. É importante destacar que não há atividades pesqueiras na região do empreendimento que serão afetadas pela instalação da PCH Paranhos Montante. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-87: Avaliação do impacto da alteração das atividades agropecuárias e pesqueiras.

Variável	Atributo
Natureza	Positivo
Localização	ADA
Fase de ocorrência	Instalação e Operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Média
Sinergia	Baixa
Magnitude	Média

8.3.16.20 Alteração das atividades comerciais e de serviços

A construção da PCH Paranhos Montante gerará diversos postos de trabalho. Como mencionado, o impacto sobre emprego e renda incluirá a oferta de 80 empregos diretos e 120 empregos indiretos durante a fase de construção da PCH, especialmente relacionados à mão-de-obra. Isso pode levar a um aumento na demanda por bens e serviços nos municípios, com maior procura por serviços como abastecimento de combustíveis, reparação de máquinas e veículos, farmácias, restaurantes, mercados, hospedagens, comércios e empresas da construção civil, entre outros que serão diretamente beneficiados durante a execução das obras. Assim, o impacto será positivo para a economia regional. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental

Quadro 8-88: Avaliação do impacto da alteração das atividades comerciais e de serviços.

Variável	Atributo
Natureza	Positivo
Localização	AII
Fase de ocorrência	Pré-implantação, Implantação e operação

Variável	Atributo
Duração	Permanente
Temporalidade	Longo prazo
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Média
Cumulatividade	Alta
Sinergia	Média
Magnitude	Média

8.3.16.21 Interferência do empreendimento na ADA e AID de comunidades tradicionais

Na área diretamente afetada (ADA) e na área de influência direta (AID) do empreendimento, não foram identificadas comunidades tradicionais que possam sofrer impactos negativos ou transtornos em decorrência da instalação da PCH Paranhos Montante.

8.3.16.22 Inviabilização de áreas de recreação e lazer

A construção e operação da PCH Paranhos Montante não inviabilização de áreas de recreação e lazer.

8.3.16.23 Alteração do potencial turístico e lazer

A construção e operação da PCH Paranhos Montante não comprometem o potencial turístico e de lazer nas áreas de influência. As investigações em bases de dados secundários e primários apontaram para baixo potencial de exploração para turismo e lazer na região em que se projeta a PCH. Não haverá alteração no potencial turístico e de lazer, conforme dados obtidos nas entrevistas.

8.3.16.24 Alteração dos elementos culturais

A construção e operação da PCH Paranhos Montante não irá alterar os elementos culturais.

8.3.16.25 Interferência em prédios e sítios com valor cultural e histórico

Não há presença de prédios ou sítios com valor cultural e histórico tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) quanto na Área de Influência Direta (AID) do projeto. É importante destacar que o desenvolvimento do projeto não acarretará impactos significativos nas comunidades tradicionais, abrangendo aspectos culturais, sociais e econômicos

8.3.16.26 Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico

A PCH Paranhos Montante foi avaliada quanto à potencial interferência em sítios de valor arqueológico e paisagístico, concluindo-se que não haverá impacto significativo nessas áreas. Este estudo respeita integralmente a legislação vigente e demonstra a preservação e proteção do patrimônio arqueológico na região diretamente afetada e sua área de influência direta. Conforme o ofício n.º 2001/2022, que conclui favoravelmente à emissão das licenças ambientais, não foram identificados vestígios arqueológicos na AID e na ADA do empreendimento após as pesquisas arqueológicas realizadas.

8.3.16.27 Prejuízo ao patrimônio cultural imaterial

A construção e operação da PCH Paranhos Montante não irá prejudicar o patrimônio cultural imaterial nas áreas de influência.

8.3.16.28 Produção de conhecimento científico ou cultural

Para a realização do estudo ambiental, foi necessário realizar a caracterização e o prognóstico ambiental das áreas de influência da PCH Paranhos Montante essa caracterização foi realizada de forma abrangente e específica sobre os meios físico, biótico e socioeconômico da bacia do Rio Chopim, dos municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste e da área afetada pela PCH, em vista disso o conhecimento científico e cultural da área foi ampliado.

Para o meio biótico os ganhos científicos serão muitos sabe-se que o conhecimento da ocorrência, comportamento e distribuição das espécies da fauna e

da flora é de extrema importância para subsidiar ações de proteção e tomada de decisões no que tange os quesitos ambientais. Através dos estudos realizados durante o período de levantamento de campo prévio e de programas de monitoramento posteriores, é possível obter uma sólida base de dados e também a avaliação dos mesmos perante as alterações ambientais ocorrentes. Sendo que estes dados são apresentados ao órgão ambiental e possivelmente publicados, o embasamento científico da região permite o aprimoramento de técnicas de conservação e também o incentivo à novas pesquisas em diversas áreas do saber, que servem de acervo técnico-científico para a comunidade, o que possibilita maior conhecimento científico, esse impacto se caracteriza como positivo. No quadro abaixo encontra-se a avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental.

Quadro 8-89: Avaliação do impacto de alteração da produção de conhecimento científico ou cultural.

Variável	Atributo
Natureza	Positivo
Localização	AII
Fase de ocorrência	Pré-implantação, Implantação e operação
Duração	Permanente
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Ocorrência	Certa
Importância	Alta
Cumulatividade	Alta
Sinergia	Média
Magnitude	Alta

Medidas Mitigadoras do Meio Socioeconômico

As medidas mitigadoras referem-se às ações que se destinam a prevenir, minimizar, compensar ou, quando possível, evitar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica. Estas ações são organizadas e executadas dentro dos Planos e Programas Ambientais propostos e descritos na seção a seguir.

8.3.16.29 Programas ambientais do meio socioeconômico

Os programas ambientais aqui propostos visam mitigar, compensar ou potencializar, quando for o caso, os impactos decorrentes da instalação do empreendimento.

A descrição dos Programas ambientais é realizada neste capítulo de forma resumida, apresentando uma proposta inicial com apresentação, justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no Plano Básico Ambiental (PBA) da PCH Paranhos Montante, a ser apresentado ao IAT por ocasião da solicitação da licença de instalação do empreendimento.

Os planos e programas ambientais propostos para a PCH Paranhos Montante, são descritos a seguir.

8.3.16.29.1 Programa de reassentamento/indenização da população diretamente afetada

I. <u>Apresentação</u>

Para a instalação da PCH Paranhos Montante, será necessário adquirir áreas de terras destinadas à implantação das estruturas, reservatório e Área de Preservação Permanente (APP) do empreendimento, além da área para o canteiro de obras. A presença de benfeitorias nessas terras implica na necessidade de indenização para os proprietários ou titulares das mesmas.

II. <u>Justificativa</u>

Este programa justifica-se pela necessidade de mitigar os impactos socioeconômicos decorrentes da implantação do empreendimento e pela necessidade de indenizar os atingidos pela perda de terras, benfeitorias e alterações nos sistemas produtivos em função da implementação do empreendimento.

III. <u>Objetivo</u>

Monitorar e acompanhar as indenizações e negociações, garantindo que os processos implementados mantenham a qualidade de vida da comunidade.

8.3.16.29.2 Programa de Educação Ambiental

I. Apresentação

A construção de um empreendimento hidrelétrico provoca diversas alterações na região de implantação, quais sejam, supressão de vegetação, alteração da paisagem, readequação e reestruturação do sistema viário, entre outras. Todas essas alterações provocam expectativas negativas e positivas relacionadas às mudanças na paisagem do local, além de aspectos relacionados à saúde e segurança e economia. Educação Ambiental é o programa que se constitui pelas atividades de capacitação, trocas de informações, promoção de conteúdo, sobre a temática meio ambiente, visando a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada, constituindo uma estratégia eficiente para conservação do meio ambiente.

II. Justificativa

A orientação sobre a questão ambiental, atuando de modo preventivo sobre as ações predatórias ao Meio Ambiente é, provavelmente, o caminho mais correto para se prevenir e mitigar os impactos negativos inerentes à implantação do empreendimento, o programa de educação ambiental visa despertar na população do entorno e em geral, além dos trabalhadores das obras, o interesse pelo conhecimento e conscientização quanto ao ambiente, visando à formação e proliferação de hábitos sustentáveis e boas práticas perante o meio ambiente.

III. Objetivo geral

Promover a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada, visando à formação de hábitos de conservação e preservação ambiental, despertando o interesse pelo conhecimento e conscientização quanto ao ambiente, visando à formação e proliferação de hábitos sustentáveis e boas práticas perante o meio ambiente

8.3.16.29.3 Programa de comunicação social

I. Apresentação

O programa de comunicação social representa uma ferramenta importante para estabelecer um canal direto entre o empreendedor e a população local, permitindo a essa obter os esclarecimentos com relação a implantação do empreendimento. Este programa será realizado mediante trabalhos continuados de divulgação do empreendimento, esclarecendo à população e aos interessados a finalidade, os impactos negativos e positivos, além dos procedimentos quanto as ações de mitigação e compensação. A campanha de divulgação incluirá materiais informativos.

II. Justificativa

A implantação deste programa se justifica pela necessidade de estabelecer um canal direto de comunicação, entre o empreendedor e a população, permitindo a essa obter os esclarecimentos com relação a implantação do empreendimento.

III. Objetivos gerais

Estabelecer estratégias de comunicação com a população diretamente afetada, para esclarecer todas as dúvidas, favorecendo a eliminação de conflitos que por acaso surjam.

8.3.16.29.4 Programa de capacitação, mobilização e desmobilização dos trabalhadores

I. Apresentação

As atividades de instalação da PCH Paranhos Montante, gerarão a aproximadamente 200 empregos diretos/indiretos, ofertando oportunidades de trabalho durante a instalação, que diminuirá com a conclusão da obra. Sendo assim, o presente programa acompanhará o processo de mobilização, capacitação e desmobilização da mão de obra.

II. Justificativa

Considerando que a PCH vai gerar vagas temporárias de empregos diretos e indiretos, portanto será necessário a contratação de mão de obra preferencialmente de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste, e em segundo plano, outras cidades da região.

Ao realizar a mobilização da mão de obra ao ambiente de obra da PCH, seja de profissionais especializados, bem como àqueles que não possuem formação ou especialização na área, será necessário fazer o treinamento e capacitação dos trabalhadores envolvidos com relação aos procedimentos de segurança, usos e de equipamentos de proteção individual, noções relacionadas a educação ambiental e ao código de conduto e postura do trabalhador.

Ao término da obra será necessário fazer a desmobilização da mão de obra contratada para executar a instalação da PCH Paranhos Montante, cessa o vínculo entre o funcionário e empreiteira, mediante isso o programa proposto deve atuar, promovendo o desligamento da mão de obra respeitando a legislação vigente, de forma a minimizar impactos sobre a qualidade de vida.

III. Objetivo geral

Atender plenamente à demanda trabalhista, gerenciando as etapas de capacitação, mobilização até a desmobilização da mão de obra.

8.3.16.29.5 Programa de realocação de infraestrutura

I. Apresentação

Para a implantação da PCH Paranhos Montante, será preciso realocar parte do sistema viário local e algumas benfeitorias das propriedades nas áreas de terra designadas para as estruturas, reservatório e Área de Preservação Permanente do projeto. Portanto, este programa é essencial para mitigar esse impacto ambiental.

II. Justificativa

Este programa justifica-se pela necessidade de mitigar os impactos socioeconômicos decorrentes da implantação do empreendimento e pela necessidade de realocar um trecho do sistema viário vicinal municipal e benfeitorias das propriedades afetadas em função da implementação do empreendimento.

III. Objetivos gerais

Monitorar e acompanhar as realocações necessárias, garantindo que os processos implementados mantenham a qualidade de vida da comunidade.

9. ANÁLISE INTEGRADA

A PCH Paranhos Montante, de forma geral, apresenta baixo potencial de impactos ambientais quando analisada isoladamente, tendo em vista que a PCH, apresenta um reservatório pequeno, que funcionará a fio d'água, sua área diretamente afetada é pequena, em relação a sua potência instalada, por fim não haverá impactos sobre o patrimônio arqueológico, sobre cavernas, área paleontológicas e unidades de conservação.

Mesmo o empreendimento apresentando impactos negativo sobre a fauna terrestre, flora e socioambiental, eles podem ser minimizados se acompanhado, através dos programas de monitoramento ambiental durante as fases de instalação e operação.

Cenários possíveis para a região sem a implantação do empreendimento

A análise geral da bacia hidrográfica do rio Chopim revela a real situação atual. O avanço da agricultura, pecuária, silvicultura, moradias, a retirada de madeira das áreas de preservação permanente e a fragmentação da vegetação nativa impactam negativamente a fauna que necessita de ambientes preservados para sobreviver. A aplicação de defensivos agrícolas, o descarte de resíduos e o despejo de efluentes não tratados no solo e nos rios prejudicam a qualidade da água superficial e subterrânea, afetando tanto a fauna terrestre quanto a aquática, além dos moradores ribeirinhos que utilizam a água das nascentes para consumo próprio e dessedentação de seus animais.

Na região onde será instalada a PCH, existem algumas interferências no meio físico e biótico que fazem com que a construção da usina represente um impacto de baixa magnitude quando comparado à situação atual do local. Entre as perturbações existentes na área, destacam-se a pequena faixa de preservação permanente na área diretamente afetada, vastas áreas de agricultura próximas ao leito do rio e a fragmentação da área, que constitui um mosaico onde a vegetação nativa apresenta diferentes formas e tamanhos, com a agropecuária sendo o elemento dominante da paisagem.

Esta análise tem como objetivo avaliar de forma global os impactos identificados com base nas informações consolidadas no diagnóstico ambiental para os meios físico, biótico e socioeconômico em relação à instalação da PCH Paranhos Montante.

Cenários possíveis para a região com a implantação do empreendimento

Conforme apresentado durante o estudo, a PCH apresenta baixo potencial de impactos sobre o ambiente natural, sendo que os possíveis impactos a serem gerados não configuram em comprometimento do ecossistema da região, devido as características do projeto. Deve-se mencionar também a importância da instalação da PCH sob a elevação na oferta de energia elétrica.

No que se refere aos componentes geológico e do solo, a construção da PCH Paranhos Montante envolverá escavações em solo e rocha, aterros, extração em áreas de empréstimo e criação de bota-fora. Essas atividades podem resultar na formação de taludes e na consequente instabilidade dos mesmos, além de afetar áreas de jazidas, pois mesmo utilizando materiais naturais obtidos na própria região, os materiais das escavações obrigatórias serão complementados com materiais das jazidas. A formação do reservatório e a exposição das encostas durante a limpeza, juntamente com os taludes resultantes das escavações, podem comprometer a estabilidade das encostas e margens. Essas encostas, compostas principalmente por frações argilo-siltosas com pouca areia, oriundas da alteração de rochas basálticas, apresentam baixo risco de instabilidade até a cota final de elevação do reservatório. No entanto, a supressão da vegetação pode agravar ou iniciar processos erosivos, dificultando a regeneração natural e alterando a paisagem, que atualmente é composta por lavouras, campos, açudes, áreas edificadas, mata nativa, acessos e o leito do rio. Após a construção, a paisagem será redefinida com a presença do reservatório, barragem, casa de força, novos acessos, canteiro de obras, bota-fora e a nova área de preservação permanente.

As atividades de movimentação de materiais de escavação e aterros, remoção do horizonte do solo, retirada da cobertura vegetal e instalação das

estruturas podem modificar as condições naturais de fertilidade e as propriedades físico-químicas do solo. A exposição do solo pode aumentar sua temperatura, acelerando a decomposição de componentes orgânicos, microflora e microfauna pela radiação solar, especialmente em áreas antropizadas. Além disso, as áreas ocupadas pelas estruturas da PCH resultarão na redução da permeabilidade do solo, e o tráfego de veículos causará a compactação do solo. A instalação do canteiro de obras implicará na contratação de mão de obra, e o trânsito de veículos e máquinas pesadas pode causar alterações no solo devido a eventos acidentais ou falhas humanas ou de equipamentos.

No contexto dos impactos sobre a água, a operação da usina exigirá a instalação de uma barragem para a formação do reservatório, que, apesar de pequeno e operando a fio d'água, impactará o recurso hídrico. Esperam-se impactos como a alteração da dinâmica do ambiente devido à redução da velocidade do escoamento da água, e a implantação do barramento inevitavelmente facilitará represamento de resíduos sólidos sobrenadantes. Embora a formação do reservatório afete uma outorga de captação de água para uso agropecuário, após o enchimento do reservatório, o uso para irrigação não será prejudicado, minimizando possíveis efeitos negativos. A área de influência direta da PCH sofre com ações antrópicas, com muitas áreas usadas para agricultura, este fato somado a supressão da vegetação tende a deixar o solo exposto. A formação do reservatório pode diminuir a velocidade de escoamento, reduzindo a turbulência e a capacidade de transporte de sedimentos. Durante a implantação da PCH, a movimentação e exposição do solo podem favorecer a instabilidade das encostas, levando à lixiviação e transporte de sedimentos para o leito do rio Chopim, causando assoreamento se não forem tomadas as devidas medidas.

A instalação do canteiro de obras e a contratação de mão de obra durante a fase de instalação resultarão na produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos. O descarte inadequado desses efluentes e resíduos pode poluir a água e o solo, mas na PCH Paranhos Montante será realizado o descarte adequado de resíduos sólidos e a instalação de um sistema apropriado para o acondicionamento de efluentes domésticos, evitando o lançamento de efluentes no rio. Além disso, o reservatório terá baixo tempo de retenção da água, desfavorecendo a retenção de nutrientes e sedimentos e tornando-o pouco vulnerável à eutrofização e florações. É importante

destacar a presença de atividades agrícolas na área afetada pela PCH, que pode potencializar alterações na qualidade da água devido ao uso de agrotóxicos, gerando contaminação e degradação do ambiente hídrico. Durante a implantação da PCH, atividades como geração de efluentes domésticos, resíduos sólidos, óleos e outros fluidos em caso de vazamentos de máquinas e equipamentos, e o aumento de sólidos em suspensão nas águas do rio Chopim a jusante da barragem, principalmente pela movimentação do solo para a construção das ensecadeiras, podem alterar os parâmetros indicativos da qualidade da água superficial local.

No contexto da qualidade do ar, o empreendimento está localizado em uma área não urbanizada, com poucas fontes de emissões atmosféricas. O aumento do tráfego de veículos pesados na região devido às obras causará impactos temporários de aumento da poluição atmosférica por fontes móveis e aumento dos níveis de ruído. Além disso, não há um potencial significativo para a emissão de metano (CH4), pois a vegetação será removida antes da formação do reservatório, impedindo a decomposição anaeróbica da matéria orgânica submersa, principal fonte de emissões de metano em reservatórios. Assim, as práticas de manejo adotadas na implantação da PCH Paranhos Montante reduzem a liberação de gases de efeito estufa, mitigando os impactos ambientais geralmente associados à construção de hidrelétricas. A geração hidrelétrica é considerada uma forma de energia limpa e renovável, com emissões de gases de efeito estufa muito menores em comparação com fontes térmicas.

Em relação à flora, a ADA e AID do empreendimento estão situadas em um ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual. A vegetação atual neste ambiente apresenta modificações significativas em comparação com suas características originais, podendo ser descrita como um mosaico de remanescentes florestais em diferentes estágios de regeneração secundária, intercalados com áreas abertas destinadas à agricultura e pastagens. Esse cenário reflete a influência humana na paisagem, com atividades agrícolas e pecuárias moldando a vegetação ao longo do tempo. Para a instalação das estruturas e formação do reservatório, será necessário suprimir 40,85 ha de vegetação, impactando significativamente a abundância das espécies locais, levando à perda de vegetação nativa e ao isolamento de fragmentos de habitats, comprometendo a

conexão entre eles. Essas interferências reduzirão as áreas de vegetação natural, afetando a ocorrência de espécies raras e ameaçadas na área de influência.

Além disso, foram observadas na ADA e AID as presenças de espécies exóticas como *Hovenia dulcis* e *Citrus limonia*. Esse impacto negativo ocorrerá localmente na área de obras do empreendimento e nas proximidades, durante a fase de instalação e operação, relacionado à perda da cobertura vegetal e fragmentação dos habitats devido à supressão vegetal, bem como à facilitação da dispersão de propágulos através dos colaboradores do empreendimento. A formação do reservatório e a implantação das estruturas da PCH, aliadas à supressão da vegetação, levarão a uma mudança na paisagem. As áreas que atualmente possuem remanescentes de vegetação nativa, agricultura e pastagem se transformarão em áreas de reservatório e de preservação permanente.

Além disso, a formação do reservatório pode alterar a umidade do ar e do solo, bem como a temperatura local. Essas mudanças no microclima podem afetar diretamente as condições de crescimento e sobrevivência das espécies vegetais, levando a mudanças na composição e distribuição da flora. Espécies adaptadas a determinadas condições de umidade ou temperatura podem ser prejudicadas, enquanto outras, mais tolerantes, podem se beneficiar.

Da perspectiva da fauna na AD e AID do empreendimento, destaca-se que a paisagem tem passado por mudanças significativas, caracterizando-se pela ausência de corredores ecológicos ou fragmentos florestais expressivos. A maior parte do uso do solo na área é destinada à agricultura e pastagem, com uma APP reduzida e fragmentos florestais isolados. A supressão da vegetação pode intensificar os impactos ambientais, como a perda de habitat para abrigo e nidificação, além da redução dos estoques alimentares. Isso pode levar à fragmentação das áreas de vegetação e isolamento de populações, afetando a diversidade e abundância da fauna local. A emissão de ruídos durante as obras pode causar o afugentamento da fauna para outras áreas, limitando ou expandindo as áreas de ocorrência das espécies e intensificando competições intra e interespecíficas, além de comprometer o desempenho reprodutivo de aves e anfíbios, que dependem da vocalização para comunicação, delimitação de território e atração de parceiros para acasalamento. Espécies endêmicas e ameaçadas podem ser especialmente vulneráveis à supressão da vegetação nessas áreas.

Além disso, o afugentamento da fauna pode resultar em lesões, atropelamentos e predações de animais silvestres. As áreas antropizadas próximas ao empreendimento e a presença humana na região podem aumentar a proliferação de vetores, potencializar a introdução de espécies exóticas e invasoras, e aumentar os riscos de acidentes com animais peçonhentos, comprometendo ainda mais a fauna local.

No que diz respeito à fauna aquática, o principal impacto ocorrerá na alteração das condições ambientais do Rio Chopim, reduzindo a velocidade do escoamento da água de trechos lóticos para lênticos. A barreira artificial implantada pode dificultar o deslocamento das espécies montante e jusante. Não foram registradas espécies migradoras de longa distância, como o Dourado (Salminus brasiliensis), devido à existência de barreiras naturais como o Salto Chopim, localizado cerca de 10 km a jusante do empreendimento planejado. O impacto sobre a biota aquática também é influenciado pela operação de outros empreendimentos a jusante, como a PCH Arturo Andreoli, PCH Generoso e CGH Alceu Viganó, que já funcionam como barreiras artificiais para o deslocamento das espécies.

Assim, espera-se que o impacto sobre a fauna aquática na PCH Paranhos Montante não resulte em isolamento populacional significativo, dado o contexto já estabelecido pelos empreendimentos existentes na região.

Em relação ao meio socioeconômico, a implantação da PCH Paranhos Montante afetará 31 propriedades, das quais 4 precisarão passar por desapropriação ou realocação de algumas benfeitorias. Isso resultará em interferência direta nas propriedades afetadas e na infraestrutura existente. As atividades agropecuárias em algumas propriedades também serão afetadas, implicando em mudanças nas práticas agrícolas locais. A população afetada tem expectativas variadas em relação ao projeto, como observado no estudo realizado: nove indivíduos expressaram visões positivas, enquanto sete manifestaram preocupações, principalmente com a perda de áreas produtivas, e três demonstraram indiferença.

Será necessário realocar trechos da estrada rural devido ao impacto tanto do reservatório quanto da Área de Preservação Permanente (APP), o que alterará a infraestrutura local e regional, incluindo a malha viária e a infraestrutura pública. Para a construção da PCH, está prevista a contratação de 80 funcionários diretos e 120 indiretos, que estarão envolvidos desde o início da preparação do terreno até a

instalação das estruturas da usina. Embora sejam adotadas medidas rigorosas de segurança e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), há sempre o risco de acidentes com os trabalhadores.

A certeza da geração de emprego e renda pode atrair populares para a região do município, influenciando positivamente as atividades comerciais e de serviços, como a demanda por materiais de construção, hotéis, restaurantes e outros estabelecimentos. Durante a instalação do empreendimento, os empregos diretos e indiretos, priorizando mão de obra local, podem gerar demanda adicional por serviços públicos e de saúde, sem impactar significativamente os sistemas sociais e de saúde pública.

Além disso, a instalação e operação da PCH terão impactos econômicos positivos, como a geração de tributos que contribuirão para a arrecadação municipal e demanda por serviços em nível regional. O estudo realizado também contribuiu para o conhecimento científico e cultural sobre a região, beneficiando a população local com informações valiosas.

Os impactos sinergéticos ambientais diagnosticados sobre os meios físico, biológico e antrópico são descritos nesse relatório, assim como, os planos de mitigação desses impactos. A análise detalhada de cada plano de mitigação visa subsidiar a implantação de medidas e programas que possam atenuar os efeitos da implementação da PCH Paranhos Montante, assim como promover a manutenção e a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população local.

9.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O capítulo expõe a identificação e avaliação dos possíveis impactos que possam ser causados na presença do empreendimento. Juntamente a isso se definiu as possíveis medidas a serem tomadas para diminuir ou eliminar o impacto quando esse for considerado negativo e potencializar o impacto quando esse for positivo.

9.1.1 Metodologia para a avaliação dos impactos ambientais

Os impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico serão descritos, quantificados, qualificados e classificados seguindo as variáveis de:

natureza, localização, fase de ocorrência, duração, temporalidade, reversibilidade, ocorrência, importância, cumulatividade, sinergia, magnitude. Dessa forma essas variáveis e os respectivos atributos são apresentados em forma de uma tabela para cada impacto, conforme modelo a seguir e descrições posteriores.

Quadro 9-1: Variáveis dos impactos e seus respectivos atributos.

Variáveis	Atributos
Natureza	positivo ou negativo
Localização	ADA, AID ou AII
Fase de ocorrência	pré-implantação, implantação, operação ou descomissionamento
Duração	temporário, cíclico ou permanente
Temporalidade	imediato, curto prazo ou longo prazo
Reversibilidade	reversível ou irreversível
Ocorrência	certa, provável ou improvável
Importância	baixa, média ou alta
Cumulatividade	baixa, média e alta
Sinergia	Baixa, média ou alta
Magnitude	baixa, média ou alta

9.1.1.1 Atributos dos impactos

Nos itens abaixo estão descritos a definição e forma de avaliação de cada variável e atributo que caracterizam os impactos considerados para PCH Paranhos Montante.

1) Atributos dos impactos quanto à variável natureza

A variável natureza diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Positivo: Corresponde à ocorrência de benefícios ambientais no meio estudado;

b. Negativo: Quando é prejudicial ao meio ambiente ou às famílias afetadas com a sua construção, comunidade do entorno ou outro segmento da sociedade local ou regional.

2) Atributos dos impactos quanto à variável localização

A variável localização refere-se à área onde o impacto será observado. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. ADA: Perímetro de 50 metros entorno das estruturas planejadas para o projeto;

b. AID: Perímetro de 500 metros entorno das estruturas planejadas para o projeto;

c. AII: Pode ter dimensão municipal ou regional relacionada à sub-bacia ou bacia; irá variar de acordo com o impacto e área determinada em cada diagnóstico ambiental.

3) Atributos dos impactos quanto à variável fase de ocorrência

A variável fase de ocorrência refere-se as diferentes fases de implantação do empreendimento. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Pré-implantação: Fase de estudo e elaboração do projeto das obras;

b. Implantação: Fase em que é iniciada a obra e que termina quando o empreendimento está apto a funcionar, incluindo o enchimento do reservatório;

c. Operação: Fase em que o empreendimento verdadeiramente inicia sua atividade;

d. Descomissionamento: Que corresponde às atividades necessárias para a desativação do empreendimento.

4) Atributos dos impactos quanto à variável duração

A variável duração do impacto refere-se ao tempo de persistência do efeito do impacto. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Temporário: quando termina depois de cessado o processo ou evento de origem ou permaneça apenas por certo período de tempo;

b. Cíclico: quando os efeitos aparecem de tempos em tempos, obedecendo a variações sazonais ou períodos definidos;

c. Permanente: quando o mesmo não mais será eliminado após o estabelecimento do processo ou evento de origem.

5) Atributos dos impactos quanto à variável temporalidade

A variável temporalidade está relacionada com o tempo em que o impactado influenciará no empreendimento. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Imediato: Manifesta-se imediatamente após a ocorrência da ação causadora;

b. Curto prazo: Manifesta-se gradativamente após o evento impactante;

c. Longo prazo: Manifesta-se após decorrido longo tempo após a ação impactante.

6) Atributos dos impactos quanto à variável reversibilidade

A variável reversibilidade refere-se quanto à possibilidade do aspecto impactado retornar às condições de origem. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Reversível: Quando as ações propostas façam o equilíbrio ambiental retornar à situação pré-existente;

c. Irreversível: Quando as alterações não podem ser revertidas por ações de recuperação ou mitigação.

7) Atributos dos impactos quanto à variável ocorrência

A variável ocorrência refere-se à possibilidade de o impacto vir a acontece. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Certa: Quando não resta dúvidas sobre a ocorrência do impacto;

b. Provável: Quando se estima que o impacto possa ocorrer;

c. Improvável: Quando não é esperado que o impacto se manifeste.

8) Atributos dos impactos quanto à variável importância

A variável Importância expressa a interferência do impacto de um elemento de análise sobre os outros. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Baixa: Atinge um único elemento de análise.

b. Média: Atinge outros elementos, mas não chega a afetar o conjunto de análise onde está inserido ou a qualidade de vida da população local.

c. Alta: Coloca em risco a sobrevivência do elemento de análise em que se insere ou atinge de forma marcante a qualidade de vida da população.

9) Atributos dos impactos quanto à variável cumulatividade

A variável cumulatividade é aquela que deriva da soma de outros impactos ou de cadeias de impacto que se somam. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos: Baixa, Média e Alta.

10) Atributos dos impactos quanto à variável sinergia

A variável sinergia decorre do efeito, força ou ação resultante da conjunção simultânea entre impactos diferentes do mesmo projeto ou de projetos diferentes que dá origem a outro impacto. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos: Baixa, Média e Alta.

11) Atributos dos impactos quanto à variável magnitude

A variável magnitude refere-se a seu significado em termos absolutos sobre o meio ou elemento analisado. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos:

a. Baixa: Não transforma uma situação preexistente;

b. Média: Tem pouca significância em relação ao universo daquele fenômeno ambiental;

c. Alta: Transforma intensamente uma situação

9.1.2 Metodologia para definição da significância dos impactos

Visando calcular a significância dos impactos apresentados, foi definida uma metodologia, tendo como proposta a utilização de algumas variáveis específicas e seus respectivos atributos. A partir da seleção de variáveis, foi definido preliminarmente um sistema de valoração gradual para cada uma delas, conforme apresentado nas tabelas abaixo.

Tabela 9-1: Valoração de pesos para análise da significância dos impactos.

Variável	Atributos	Valoração
Duração	Temporário	1
	Cíclico	2
	Permanente	3
Temporalidade	Imediato	1
	Curto prazo	2
	Longo prazo	3
Reversibilidade	Reversível	1
	Irreversível	3
Ocorrência	Certa	3
	Provável	2
	Improvável	1

Variável	Atributos	Valoração
Importância	Baixo	1
	Médio	2
	Alto	3
Cumulatividade	Baixo	1
	Médio	2
	Alto	3
Sinergia	Baixo	1
	Médio	2
	Alto	3
Magnitude	Baixo	1
	Médio	2
	Alto	3

Após a previsão, caracterização e valoração dos impactos, os mesmos foram classificados conforme sua importância. A fim de classificar os impactos ambientais, foram estabelecidas três categorias de importância, de acordo com o resultado final da valoração. A significância foi calculada a partir da soma dos critérios para cada impacto, definindo as seguintes faixas de impactos:

8 a 12 – Pouco significativo

13 a 17 – Moderadamente significativo

18 a 22 – Altamente significativo

9.1.3 Matriz de Impacto Ambiental

A seguir, apresentam-se a matriz de significância dos impactos ambientais avaliados para as fases de pré-implantação, implantação, operação e desativação do empreendimento. A matriz resume a avaliação dos impactos citadas no item anterior, e apresenta a valoração de cada atributo e sua significância, considerando o meio físico, biótico e socioeconômico, apresentando os impactos, em linhas, e os atributos de classificação e índice de significância, em colunas.

Quadro 9-2: Matriz de impacto ambiental da PCH Paranhos Montante.

Meio afetado		Identificação dos Impactos	Natureza	Localização	Fase de ocorrência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Cumulatividade	Sinergia	Magnitude	Índice de Significância	Significância
Meio físico	Geologia/Geomorfologia	Descaracterização das condições geológicas	N	ADA	IM	1	1	1	2	2	2	2	1	12	Pouco significativo
		Mudança da paisagem	N	ADA	IM;OP	3	2	2	3	1	1	1	1	14	Moderadamente significativo
		Alteração das características dinâmicas do relevo	N	ADA	IM	3	1	2	2	2	2	2	2	16	Moderadamente significativo
		Diminuição da capacidade de regeneração do meio	N	ADA	IM;OP	3	1	1	2	1	1	1	2	12	Pouco significativo
		Instabilização de taludes	N	ADA	IM	1	1	1	2	2	1	1	2	11	Pouco significativo
		Instabilização da margem do rio ou reservatório	N	ADA	IM	3	1	1	2	1	1	2	1	12	Pouco significativo
		Desenvolvimento de processos erosivos	N	ADA	IM;OP	3	1	1	2	2	2	2	2	15	Moderadamente significativo
		Comprometimento de jazidas minerais	N	AID	IM	1	1	2	2	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
		Propagação de vibrações	N	ADA	IM	1	1	1	2	1	1	1	2	10	Pouco significativo
	Solo	Alteração da fertilidade do solo	N	ADA	IM	1	2	1	2	1	1	1	1	10	Pouco significativo
		Contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes	N	ADA	IM;OP	1	1	1	2	1	1	1	1	9	Pouco significativo
		Remoção do horizonte do solo	N	ADA	IM	1	1	1	3	2	1	1	1	11	Pouco significativo
		Impermeabilização	N	ADA	IM	3	1	2	3	1	1	1	1	13	Moderadamente significativo
		Compactação do solo	N	ADA	IM	3	1	1	3	1	1	1	2	13	Moderadamente significativo
		Aumento da temperatura do solo	N	ADA	IM	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Pouco significativo
		Decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar	N	ADA	IM	1	1	1	2	1	1	1	1	9	Pouco significativo
	Água	Alteração da qualidade de água superficial	N	ADA, e AID	IM	3	2	1	2	2	2	2	2	16	Moderadamente significativo
		Alteração da dinâmica do ambiente, por questões hídricas	N	AID	IM	3	2	2	3	2	2	2	2	18	Altamente significativo
		Alteração nos usos da água	N	ADA	OP	3	2	3	1	1	1	1	1	13	Moderadamente significativo
		Aumento de eutrofização e florações	N	ADA	OP	1	3	1	1	3	2	2	2	15	Moderadamente significativo

Meio afetado		Identificação dos Impactos	Natureza	Localização	Fase de ocorrência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Cumulatividade	Sinergia	Magnitude	Índice de Significância	Significância
		Represamento de resíduos sólidos sobrenadantes	N	ADA	OP	3	2	1	3	2	1	3	2	17	Moderadamente significativo
		Aumento do assoreamento de corpos hídricos	N	AID	IM;OP	1	2	1	1	1	2	1	1	10	Pouco significativo
		Aumento da poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos	N	ADA	IM;OP	1	1	1	1	3	1	2	2	12	Pouco significativo
	Ar	Poluição atmosférica por fontes móveis	N	ADA e AID	IM	1	1	1	3	2	1	1	1	11	Pouco significativo
		Poluição sonora	N	ADA e AID	IM;OP	1	1	1	3	2	1	1	2	12	Pouco significativo
Meio biótico	Flora	Mudança de paisagem (ambiente)	N	ADA e AID	IM;OP	3	1	2	3	2	2	2	2	17	Moderadamente significativo
		Fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos	N	ADA e AID	IM	1	1	2	3	2	2	2	2	15	Moderadamente significativo
		Diminuição da abundância de espécies	N	ADA	IM	3	1	2	3	2	1	1	1	14	Moderadamente significativo
		Perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa (Floresta, campo)	N	ADA	IM	1	1	1	3	2	3	2	2	15	Moderadamente significativo
		Alteração da flora decorrente da alteração da microclima da região	N	ADA	IM;OP	1	3	2	2	1	1	1	1	12	Pouco significativo
		Alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas	N	ADA	IM	3	1	2	3	1	1	1	1	13	Moderadamente significativo
		Contaminação biológica (exóticas)	N	ADA e AID	IM;OP	1	3	1	1	1	1	1	1	10	Pouco significativo
		Alteração da população de macrófitas	N	ADA	OP	2	3	1	2	2	1	1	1	13	Moderadamente significativo
	Fauna	Perda de habitats naturais	N	ADA	IM	1	1	1	3	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
		Fragmentação de hábitats naturais	N	ADA	IM	1	1	1	3	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
		Ruptura de corredores ecológicos	N	ADA	IM	1	1	1	3	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
		Constituição de barreiras para o deslocamento dos animais	N	ADA	IM	3	1	2	3	2	2	2	2	17	Moderadamente significativo
		Alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos	N	ADA	IM;OP	3	1	1	3	2	2	2	2	16	Moderadamente significativo
		Emissão de ruídos e vibrações	N	ADA	IM	1	1	1	2	2	2	2	2	13	Moderadamente significativo
		Alteração da diversidade e abundância das espécies	N	ADA	IM	3	3	1	2	2	2	2	2	17	Moderadamente significativo

Meio afetado	Identificação dos Impactos	Natureza	Localização	Fase de ocorrência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Cumulatividade	Sinergia	Magnitude	Índice de Significância	Significância
	Aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores	N	ADA e AID	IM	1	2	1	2	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
	Beneficiamento de espécies exóticas e invasoras	N	ADA	IM	1	2	1	1	2	2	2	2	13	Moderadamente significativo
	Desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas	N	ADA	IM	1	3	1	1	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
	Desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas	N	ADA e AID	IM	3	3	1	2	2	2	2	2	17	Moderadamente significativo
	Isolamento de populações	N	ADA e AID	IM	1	2	1	1	2	2	2	1	12	Pouco significativo
	Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies	N	ADA e AID	IM	1	3	1	2	2	2	2	2	15	Moderadamente significativo
	Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios)	N	ADA	IM	1	1	1	1	2	2	1	1	10	Pouco significativo
	Perda de locais para abrigo e nidificação	N	ADA	IM	1	1	1	2	2	2	2	2	13	Moderadamente significativo
	Redução do estoque de itens alimentares	N	ADA	IM	1	1	1	3	2	2	2	2	14	Moderadamente significativo
	Interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna	N	ADA	IM;OP	3	2	2	2	2	2	2	2	17	Moderadamente significativo
	Afugentamento da fauna	N	ADA	IM	1	1	1	2	2	2	2	2	13	Moderadamente significativo
	Lesionamento de animais silvestres com implicações à sua destinação	N	ADA	IM	1	1	1	1	2	2	2	2	12	Pouco significativo
	Mortandade de animais por atropelamento	N	AID	IM	1	1	1	1	2	2	2	2	12	Pouco significativo
	Acidentes com animais peçonhentos	N	ADA	IM	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Pouco significativo
	Predação (captura e abate de animais)	N	AID	IM	1	1	1	2	2	2	2	2	13	Moderadamente significativo
Meio socioeconômico	Interferência nas propriedades afetadas	N	ADA e AID	IM	1	1	1	2	1	1	2	1	10	Pouco significativo
	Interferência na infraestrutura existente	N	ADA	IM	3	2	2	3	2	1	1	2	16	Moderadamente significativo
	Geração de expectativa	N	ADA e AID	PI	1	1	1	3	1	1	1	1	10	Pouco significativo
		P	ADA e AID	PI	1	1	1	3	1	1	1	1	10	Pouco significativo
	Demanda por equipamentos públicos	N	AII	IM	1	1	1	2	1	1	1	1	9	Pouco significativo

Meio afetado	Identificação dos Impactos	Natureza	Localização	Fase de ocorrência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Cumulatividade	Sinergia	Magnitude	Índice de Significância	Significância
	Risco de acidentes com os operários e a população	N	ADA e AID	IM	1	1	1	2	1	1	1	1	9	Pouco significativo
	Atração populacional na região	N	ADA, AID e AII	IM	1	1	1	2	2	1	1	2	11	Pouco significativo
	Interferência na malha viária local e na infraestrutura pública	N	ADA e AID	IM	3	1	1	3	1	1	1	1	12	Pouco significativo
		P	ADA e AID	IM	3	1	1	3	1	1	1	1	12	Pouco significativo
	Risco de conflitos sociais e de saúde	N	AII	IM	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Pouco significativo
	Alteração na infraestrutura local e regional	N	ADA	IM	3	2	1	2	2	1	1	1	13	Moderadamente significativo
	Emprego e renda	P	AII	PI;IM;OP	3	1	2	3	3	3	2	3	20	Altamente significativo
	Alteração da arrecadação de impostos	P	AII	IM;OP	3	3	2	3	2	3	2	2	20	Altamente significativo
	Alteração das atividades agropecuárias e pesqueiras	N	ADA	IM;OP	3	2	2	3	2	2	1	2	17	Moderadamente significativo
	Alteração das atividades comerciais e de serviços	P	AII	PI;IM;OP	3	3	2	3	2	3	2	2	20	Altamente significativo
	Produção de conhecimento científico ou cultural	P	AII	PI;IM;OP	3	1	2	3	3	3	2	3	20	Altamente significativo

10. CONCLUSÃO GERAL

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado conforme a Resolução SEDEST nº 09 de 23 de fevereiro de 2021, com o objetivo de obter o licenciamento ambiental para o empreendimento. O estudo abrange informações sobre as legislações aplicáveis, histórico, dados do empreendimento, estudos de alternativas locacionais e tecnológicas, além dos aspectos relevantes dos meios físico, biológico e socioeconômico, com a finalidade de subsidiar o licenciamento ambiental da PCH Paranhos Montante. O estudo caracteriza as áreas de influência utilizadas para a instalação e operação do empreendimento, embasando e propondo as medidas necessárias para a prevenção, mitigação, compensação e potencialização dos seus impactos, além de planos e programas de acompanhamento e monitoramento.

O atual projeto apresenta algumas características que fazem da PCH Paranhos Montante um empreendimento hidrelétrico de bom aproveitamento energético, pois sua concepção foi definida conforme NOTA TÉCNICA Nº 41/2022-SCG/ANEEL, na qual informa o reenquadramento referente à AHE Paranhos e análise do Sumário Executivo referente à Pequena Central Hidrelétrica Paranhos Montante, visando um aproveitamento ótimo.

Além disso, conforme identificado no estudo, a PCH Paranhos Montante está fora de áreas indígenas, quilombolas, assentamentos, áreas de amortecimentos de unidades de conservação, não estando situado em área de patrimônio histórico e/ou arqueológico, e áreas paleontológicas, não afeta áreas de cavernas. E ainda tem também compatibilidade com os planos diretores e legislação de uso e ocupação do solo dos municípios envolvidos, conforme atestado pelos poderes públicos municipais nas cartas de uso e ocupação do solo.

De modo geral a fitofisionomia da área útil para a instalação da PCH, encontra-se bastante alterada, devido a transformações da paisagem nas últimas décadas. Atualmente, a região é predominantemente ocupada por áreas de agricultura, pastagem e áreas de preservação permanente reduzidas. Consequentemente, a composição original da fauna na região do estudo está alterada, no entanto, apesar da devastação de grande parte das áreas naturais, o rio Chopim ainda assim abrigam fauna especialista.

Em relação aos impactos ambientais gerados pela PCH Paranhos Montante, observou-se que, de forma geral, a grande maioria são considerados de baixa e média magnitude e importância, os quais poderão ser mitigáveis ou compensados.

Com base no exposto acima e mais detalhado nos capítulos que compõe o presente estudo, considera-se que cumprindo-se a regulamentação ambiental vigente e implantando-se as medidas ambientais e programas propostos neste estudo, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos, a conclusão geral é pela viabilidade socioambiental da PCH Paranhos Montante, a ser implantada no Rio Chopim, entre os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste.

.

11. REFERÊNCIAS

LEGISLAÇÃO

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, BR, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 13.360, de 17 de dezembro de 2016. Altera a Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, a Lei nº 9.491, de 9 de setembro de 1997, a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, a Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, a Lei nº 12.767, de 27 de dezembro de 2012, a Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016, a Lei nº 13.169, de 6 de outubro de 2015, a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e a Lei nº 13.203, de 8 de dezembro de 2015; e dá outras providências. **Lei Nº 13.360, de 17 de Novembro de 2016**. Brasília, BR, 18 nov. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13360.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.** Brasília, BR, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Lei Complementar Nº 140, de 8 de Dezembro de 2011**. Brasília, BR, 12 dez. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010**. Brasília, BR, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Lei Nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006.** Brasília, BR, 9 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Lei N° 9.985, de 18 de Julho de 2000.** Brasília, BR, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm#:~:text=LEI%20No%209.985%2C%20DE%2018%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Regulamenta%20o%20art.%20225%2C%20%C2%A7,Natureza%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020). **Lei nº 9.984, de 17 de Julho de 2000.** Brasília, BR, 18 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm#:~:text=LEI%20No%209.984%2C%20DE%2017%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,H%C3%ADdricos%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Lei Nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998**. Brasília, BR, 17 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997.** Brasília, BR, 9 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Brasília, BR, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e

%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,Lei%2C%20com%20fundamento%20no%20art.. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sôbre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. **Lei no 3.924, de 26 de Julho de 1961**. Brasília, BR, 28 jul. 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Lei N° 5.197, de 3 de Janeiro de 1967**. Brasília, BR, 5 nov. 1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm#:~:text=%C3%89%20proibido%20o%20com%C3%A9rcio%20de,%2C%20persegui%C3%A7%C3%A3o%2C%20destrui%C3%A7%C3%A3o%20ou%20apanha.. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7 º , caput , inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar n º 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. **Decreto Nº 8.437, de 22 de Abril de 2015**. Brasília, BR, 23 abr. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%208.437%2C%20DE%2022,ser%C3%A1%20de%20compet%C3%AAncia%20da%20Uni%C3%A3o.. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 8.235, de 5 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. **Decreto Nº 8.235, de 5 de Maio de 2014**. Brasília, BR, 6 maio 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8235.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%208.235%2C%20DE%205,Brasil%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.. Acesso em: 2 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularizaçã o Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Decreto Nº 7.830, de 17 de Outubro de 2012.** Brasília, BR, 18 out. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. **Decreto Nº 6.848, de 14 de Maio de 2009.** Brasília, BR, 15 maio 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6848.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Decreto Nº 6.514, de 22 de Julho de 2008.** Brasília, BR, 23 jul. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514compilado.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%206.514%2C%20DE%2022%20DE%20JULHO%20DE%202008.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20infra%C3%A7%C3%B5es%20e,infra%C3%A7%C3%B5es%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Decreto Nº 6.040, de 7 de Fevereiro de 2007**. Brasília, BR, 8 fev. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 10.088, de 5 de dezembro de 2019. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. **Decreto Nº 10.088, de 5 de Novembro de 2019.** Brasília, BR, 13 dez. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d10088.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.088%2C%20DE%205,pela%20Rep%C3%BAblica%20Federativa%20do%20Brasil.. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. **Decreto Nº 5.092, de 21 de Maio de 2004**. Brasília, BR, 24 maio 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm. Acesso em: 02 maio 2024.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Decreto Nº 4.340, de 22 de Agosto de 2002.** Brasília, BR, 23 ago. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.340%2C%20DE%2022,inciso%20IV%2C%20e%20o%20art.. Acesso em: 02 maio 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Resolução Normativa nº 1.079, de 28 de novembro de 2023. Altera a Resolução Normativa nº 875, de 10 de março de 2020. **Resolução Normativa Aneel Nº 1.079, de 28 de Novembro de 2023.** Brasília, BR, 08 dez. 2023. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231079.html. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Constituição (1989). Constituição do Estado do Paraná. . Palácio XIX de Dezembro, PR, Disponível em:

https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=9779&codItemAto=97783. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 20.070, de 18 de dezembro de 2019. Autoriza a incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná e do Instituto das Águas do Paraná, pelo Instituto Ambiental do Paraná, e dá outras providências. **Lei 20070 - 18 de Dezembro de 2019. Palácio** do Governo, PR, 19 dez. 2019. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=230319&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.17.4.219. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 16.242, de 13 de outubro de 2009. Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências. **Lei 16242 - 13 de Outubro de 2009**. Palácio do Governo, PR, 13 out. 2009. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=52454&indice=1&totalRegistros=2&dt=2.4.2024.14.19.57.938. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 15.495, de 16 de maio de 2007. Dispõe sobre desenvolvimento de projeto específico de proteção e reflorestamento das margens de rios e lagos no Estado do Paraná. **Lei 15495 - 16 de Maio de 2007**. Palácio do Governo, PR, 16 maio 2007. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=932&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.24.11.335. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 15.431, de 15 de janeiro de 2007. Altera o art. 4º da Lei nº 10.233, de 28.12.92. (Institui a Taxa Ambiental). **Lei 15431 - 15 de Janeiro de 2007.** Palácio do Governo, PR, 30 jan. 2007. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=1684&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.26.22.526. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. **Lei 12493 - 22 de Janeiro de 1999**. Palácio do Governo, PR, 5 fev. 1999. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.28.19.513. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 11.067, de 17 de fevereiro de 1995. Dispõe que ficam proibidas, no Estado do Paraná, a utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna ameaçada de extinção, bem como a remoção, comércio de espécies, produtos e objetos que impliquem nas atividades proibidas, conforme especifica. **Lei 11067 - 17 de Fevereiro de 1995**. Palácio do Governo, PR, 17 fev. 1995. Disponível em:

https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=5082&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.29.58.26. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 11.054, de 11 de janeiro de 1995. Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado. **Lei 11054 - 11 de Janeiro de 1995**. Palácio do Governo, PR, 11 jan. 1995. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=9371&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.31.30.719. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 10.233, de 28 de dezembro de 1992. Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências. **Lei 10233 - 28 de Dezembro de 1992**. Palácio do Governo, PR, 29 dez. 1992. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=3614&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.33.16.942. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 1.211, de 16 de setembro de 1953. Dispõe sôbre o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná. **Lei 1211 - 16 de Setembro de 1953**. Palácio do Governo, PR, 18 set. 1953. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=14834&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.36.15.140. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Lei nº 8.946, de 05 de abril de 1989. Proibe no Estado do Paraná a Caça e Pesca predatórias e adota outras providências. **Lei 8946 - 05 de Abril de 1989**. Palácio do Governo, PR, 6 abr. 1989. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=6202&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.37.45.984. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 11.797, de 22 de novembro de 2018. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto Nº 3.148, de 2004. **Decreto 11797 - 22 de Novembro de 2018.** Curitiba, PR, 22 nov. 2018. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=211323&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.14.39.53.553. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 9.957, de 23 de janeiro de 2014. Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências. **Decreto 9957 - 23 de Janeiro de 2014.** Curitiba, PR, 23 jan. 2014. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=113097&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.9.9.568. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 8.923, de 10 de setembro de 2013. Institui o Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu e nomeia seus representantes. - SEMA. **Decreto 8923 - 10 de Setembro de 2013**. Curitiba, PR, 10 set. 2013. Disponível em:

https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=101698&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.10.31.621. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 8.680, de 06 de agosto de 2013. Institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado do Paraná SICAR-PR e adota demais providências - SEMA. **Decreto 8680 - 06 de Agosto de 2013**. Curitiba, PR, 08 ago. 2013. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=99476&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.12.8.166. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 7.348, de 21 de fevereiro de 2013. Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. **Decreto 7348 - 21 de Fevereiro de 2013**. Curitiba, PR, 21 fev. 2013. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=87728&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.13.51.91. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 9.131, de 27 de dezembro de 2010. Regulamenta a participação de Organizações Civis de Recursos Hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/PR e dá outras providências. **Decreto 9131 - 27 de Dezembro de 2010.** Curitiba, PR, 27 dez. 2010. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=58747&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.15.1.939. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 9.130, de 27 de dezembro de 2010. Regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências. **Decreto 9130 - 27 de Dezembro de 2010.** Curitiba, PR, 27 dez. 2010. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=58690&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.16.13.899. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 9.129, de 27 de dezembro de 2010. Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. **Decreto 9129 - 27 de Dezembro de 2010**. Curitiba, PR, 27 dez. 2010. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=58671&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.17.16.271. Acesso em: 02 maio 2024.

PARANÁ. Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto Nº 3.148, de 2004. **Decreto 7264 - 01 de Junho de 2010.** Curitiba, PR, 01 jun. 2010. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=56582&indice=1&totalRegistros=1&dt=2.4.2024.15.18.25.477. Acesso em: 02 maio 2024.

SEDEST. Resolução nº 09, de 23 de fevereiro de 2021. Estabelece definições, critérios, diretrizes procedimentos para licenciamento de unidades de geração de energia elétrica a partir de potencial hidráulico, no âmbito do Estado do Paraná. **Resolução Sedest 09 - 23 de Fevereiro de 2021**. Curitiba, PR, 09 mar. 2021. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=245470&indice=1&totalRegistros=18&dt=2.4.2024.15.39.32.671. Acesso em: 02 maio 2024.

SEDEST, IAT. Resolução Conjunta nº 05, de 08 de março de 2021. Revoga Resoluções Conjuntas SEMA/IAP. **Resolução Conjunta Sedest/Iat 05 - 08 de Março de 2021**. Curitiba, PR, 09 mar. 2021. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=245459&indice=1&totalRegistros=18&dt=2.4.2024.15.44.6.535. Acesso em: 02 maio 2024.

SEDEST, IAT. Resolução Conjunta nº 26, de 25 de novembro de 2020. Revoga Resolução Conjunta SEMA/IAP n. º 01/2010. **Resolução Conjunta Sedest/Iat 26 - 25 de Novembro de 2020**. Curitiba, PR, 26 nov. 2020. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=242623&indice=1&totalRegistros=14&dt=2.4.2024.15.48.3.635. Acesso em: 02 maio 2024.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - CEMA. Resolução nº 107, de 09 de setembro de 2020. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências. **Resolução Cema 107 - 09 de Setembro de 2020.** Curitiba, PR, 09 set. 2020. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=239356&indice=1&totalRegistros=7&dt=2.4.2024.15.49.47.933. Acesso em: 02 maio 2024.

SEDEST, IAP. Resolução Conjunta nº 023, de 19 de dezembro de 2019. Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. **Resolução Conjunta Sedest/Iap N° 023/2019.** Curitiba, PR, 23 dez. 2019. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=230769&indice=1&totalRegistros=16&dt=2.4.2024.15.51.34.806. Acesso em: 02 maio 2024.

SEMA. Resolução nº 003, de 12 de fevereiro de 2019. Procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica. **Resolução Sema N° 003 - 12 de Fevereiro de 2019.** Curitiba, PR, 15 fev. 2019. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=216273&indice=1&totalRegistros=29&dt=2.4.2024.15.53.17.969. Acesso em: 02 maio 2024.

SEMA, IAP. Resolução Conjunta nº 003, de 11 de setembro de 2015. Que envolva a supressão de vegetação, no Estado do Paraná. **Resolução Conjunta Sema/Iap Nº 003 - 11 de Setembro de 2015.** Curitiba, PR, 4 nov. 2015. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=148701&indice=1&totalRegistros=30&dt=2.4.2024.15.55.43.733. Acesso em: 02 maio 2024.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS–CERH/PR. Resolução nº 74, de 16 de maio de 2012. Aprova a proposta de instituição do Comitê dos Afluentesdo Baixo Iguaçu e a proposição de composição de sua Mesa Diretora Provisória. **Resolução Nº 74 Cerh/Pr, de 16 de Maio de 2012**. Curitiba, PR, Disponível em: https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/migrados/File/CERH_-_19_RO/resolucao_74_cerh_mdp_baixo_iguacu.pdf. Acesso em: 02 maio 2024.

SEMA/IAP. Resolução Conjunta nº 005, de 29 de setembro de 2009. Estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências. **Resolução Conjunta Sema/Iap N° 005/2009**. Curitiba, PR, Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/resolucao_sema_iap_05_2009_areas_prioritaras.pdf. Acesso em: 02 maio 2024.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Portaria nº 51, de 02 de fevereiro de 2023. Revoga Portaria 28-2023. **Portaria Nº 51, de 02 de Fevereiro de 2023.** Curitiba, PR, Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/AtosNormativos/form_cons_ato.asp. Acesso em: 02 maio 2024.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Portaria nº 50, de 02 de fevereiro de 2023. Revoga a Portaria IAT 29-2023. **Portaria Nº 50, de 02 de Fevereiro de 2023**. Curitiba, PR, Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=5621. Acesso em: 02 maio 2024.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Portaria nº 29, de 31 de janeiro de 2023. Estabelece o GRIE e o GDAP. **Portaria Nº 29, de 31 de Janeiro de 2023.** Curitiba, PR, Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=5603. Acesso em: 02 maio 2024.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Portaria nº 28, de 31 de janeiro de 2023. Estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos para a emissão de AA para Estudos de Fauna em processos de Licenciamento. **Portaria Nº 28, de 31 de Janeiro de 2023.** Curitiba, PR, 01 fev. 2023. Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=5602. Acesso em: 02 maio 2024.

MEIO FÍSICO

SPERLING, V. M. (1996). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG.

IAT, Instituto Água e Terra. **Mapa geológico e de recursos minerais do estado do Paraná.** 2021. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico. Acesso em: 05 jun. 2024.

MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A. 2000. Sedimentary Basins of South América. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D. A. Tectonic Evolution of South America. Rio de Janeiro, In-Fólio Produção Editorial. p.389-449.

MORELATTO, Rodrigo. **BACIA DO PARANÁ:** Sumário geológico e setores em oferta. Rio de Janeiro: Superintendência de Definição de Blocos - Sdb, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/14a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/areas-oferta/sumario-parana.pdf. Acesso em: 05 jun. 2024.

Observatório Sismológico da Universidade de Brasília Disponível em:HTTP://WWW.OBSIS.UNB.BR - site do Observatório Sismológico – UnB – "Sismicidade Brasileira".

BERROCAL, J. et al. **Sismicidade do Brasil**. São Paulo: Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/79bad683-04e5-4233-8ec1-cb59dd7cccc1/2172640.pdf. Acesso em: 12 jun. 2024. , 1984

GEOSGB, Geociências do Serviço Geológico do Brasil. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. **Paleontologia**. [2024]. Disponível em: https://geosgb.sgb.gov.br/. Acesso em: 05 jun. 2024.

CECAV, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie. Acesso em: 17 abr. 2024.

ANM, Agência Nacional de Mineração. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE).** 2024. Disponível em: https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908. Acesso em: 17 abr. 2024.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados Meteorológicos**: banco de dados meteorológicos. Banco de Dados Meteorológicos. 2023. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/#. Acesso em: 10 maio 2024.

CEPED, Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **2ª Edição do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2012**. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/atlas-brasileiro-de-desastres-naturais-1991-a-2012/. Acesso em: 05 jun. 2024.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Mapa On-line para Prevenção de Desastres**. Visualizador GeoPR. [2024]. Disponível em: https://geoportal.sgb.gov.br/desastres/. Acesso em: 05 jun. 2024.

IAT, Instituto Água e Terra. **Banco de dados geográficos e informações públicas do patrimônio ambiental do Estado do Paraná**: Visualizador GeoPR. [2024]. Disponível em: https://geopr.iat.pr.gov.br/webgis/. Acesso em: 05 jun. 2024.

SEDEC, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD**. 2024. Disponível em: https://s2id.mi.gov.br/#. Acesso em: 05 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Brasília: MIDR, 2023.

IAT, Instituto Água e Terra. **Publicações para download:** mapa de vulnerabilidade geoambiental. Mapa de Vulnerabilidade Geoambiental. 2007. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Publicacoes-para-download. Acesso em: 13 jun. 2024.

IAT, Instituto Água e Terra. **Dados e Informações Geoespaciais Temáticos**: mapa de aptidão do solo do paraná. Mapa de Aptidão do Solo do Paraná. 2008. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-e-Informacoes-Geoespaciais-Tematicos. Acesso em: 07 jun. 2024.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos (Ed.). Mapa de solos Estado do Paraná: legenda atualizada. Embrapa Solos: Rio de Janeiro: Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2008. 74 p. 1 mapa escala 1: 600.000; formato A0.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José; ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente. **Solos tropicais:** Neossolos Regolíticos. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/neossolos/neossolos-regoliticos. Acesso em: 07 jun. 2024.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF : Embrapa, 2018.

ANA, Agencia Nacional de Águas e Saneamento Básico. Hidroweb: séries históricas de estações. Séries Históricas de Estações. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas. Acesso em: 01 abr. 2024.

APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington DC (USA): American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation, 2005.

BELLINGER, E. G.; SIGEE, D. C. Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. Chichester, UK: WILEY-BLACKWELL, 2011.

BICUDO, C. E. M.; BICUDO, R. M. T. Algas de águas continentais brasileiras. São Paulo: Fundação Brasileira para o desenvolvimento do ensino de ciências, 1970.

CHAO, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics, v. 43, p. 783–791, 1987.

DAJOZ, R. Ecologia Geral. São Paulo: Vozes, 1973.

ELLIOTT, J. A.; IRISH, A. E.; REYNOLDS, C. S. The effects of vertical mixing on a phytoplankton community: a modelling approach to the intermediate disturbance hypothesis. Freshwater Biology, v. 46, p. 1291–1297, 2001.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Estimating species richness. In: Frontiers in measuring biodiversity. New York: Oxford University Press, 2001.

HUSZAR, V. L. M. Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (lago Batata, Pará, Brasil): Estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais. [s.l.] Universidade Federal de São Carlos, 1994.

ISTVÁNOVICS, V. et al. Phytoplankton dynamics in relation to connectivity, flow dynamics and resource availability-the case of a large, lowland river, the Hungarian Tisza. Hydrobiologia, v. 637, p. 121–141, 2010.

JENSEN, J. P. et al. Impact of nutrients and physical factors on the shift from cyanobacterial to chlorophyte dominance in shallow Danish lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 51, p. 1692–1699, 1994.

KOMÁREK, J.; FOTT, B. Chlorophyceae - Chlorococcales. Stuttgart: Das Phytoplankton des Süsswassers: Systematic und Biologie E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandling (Nägele u. Obermiller)., 1983.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae. Süsswasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fisher Verlag, 1986.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 2. Teil:Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süsswasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fisher Verlag, 1988.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süsswasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fisher Verlag, 1991.

KRUK, C.; SEGURA, A. M. The habitat template of phytoplankton morphology-based functional groups. Hydrobiologia, v. 698, p. 191–202, 2012.

LIND, O. T.; TERRELL, T. . T.; KIMMEL, B. . L. Problems in reservoir trophic-state classification and implications for reservoir management. In: STRAŠKRABA, M.; TUNDISI, J. G.; DUNCAN, A. (Eds.). . Comparative reservoir Limnology and wAter quality management. Developments in Hydrobiology. Dordrech: Springer Netherlands, 1993. v. 77p. 57–63.

MARGALEF, R. Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. Oceanologica Acta, v. 1, n. 4, p. 493–509, 1978.

OKSANEN, J. et al. The vegan packageCommunity ecology package, 2007.

PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology, v. 13, p. 131–144, 1966.

REYNOLDS, C. S. et al. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. Journal of Plankton Research, v. 24, n. 5, p. 417–428, 2002.

REYNOLDS, C. S. The Ecology of phytoplankton. New York, USA: Cambridge University Press, 2006.

RODRIGUES, L. C. et al. Use of phytoplankton functional groups as a model of spatial and temporal patterns in reservoirs: a case study in a reservoir of central Brazil. Hydrobiologia, v. 805, n. 1, p. 147–161, 2018.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. Mathematical theory of communication. Bulletin of System Tecnology Journal, v. 27, p. 379–423, 1963.

SUN, J.; LIU, D. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. Journal of Plankton Research, v. 25, n. 11, p. 1331–1346, 1 nov. 2003.

TUNDISI, J. G. Water Resources in the in the future: Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 7–16, 2008.

UTERMÖHL, H. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, v. 9, n. 1, p. 1–38, 1958.

VÁRBÍRÓ, G. et al. Environmental filtering and limiting similarity as main forces driving diatom community structure in Mediterranean and continental temporary and perennial streams. Science of the Total Environment, v. 741, p. 0–12, 2020.

WHITTON, B. A.; POTTS, M. Introduction to the cyanobacteria. In: WHITTON, B. A.; POTTS, M. (Eds.). . Ecology of Cyanobacteria. 1. ed. New York: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 1–11.

ALLAN, J.D., 1976. Life History Patterns in Zooplankton. Am. Nat. 110, 165–180. https://doi.org/10.1086/283056.

ALMEIDA, V. L. D. S., LARRAZÁBAL, M. E. L. D., MOURA, A. D. N., & MELO JÚNIOR, M. D., 2006. Rotifera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. Iheringia. Série Zoologia 96, 445–451.

ALVES, G. M., LANSAC-TÔHA, F. A, TAKAHASHI, E. M. AND VELHO, L. F. M., 2008. Fluctuations of Testate Amoebae Populations (Rhizopoda) in Plankton from Different Environments on the Upper Paraná River Floodplain, Brazil. International Review of Hydrobiology, 93: 227-242.

BĒRZIŅŠ, B., PEJLER, B., 1989. Rotifer occurrence and trophic degree. Hydrobiologia 182, 171–180. https://doi.org/10.1007/BF00006043.

BOTTRELL, H.H., DUNCAN, A., GLIWICZ, Z.M., GRYGIEREK, E., HERZIG, A., HILLBRICHT-ILKOWSKA, A. KUROSAWA, H., LARSSON, P., WEGLENSKA, T., 1976. A review of some problems in zooplankton production studies. Norw. J. Zool. 24, 419–456.

BRAGHIN, L. DE S.M., ALMEIDA, B.D.A., AMARAL, D.C., CANELLA, T.F., GIMENEZ, B.C.G., BONECKER, C.C., 2018. Effects of dams decrease zooplankton functional β-diversity in river-associated lakes. Freshw. Biol. 63, 721–730. https://doi.org/10.1111/fwb.13117

BURGER, J., 2006. Bioindicators: types, development, and use in ecological assessment and research. Environ. Bioindic. 1, 22–39. https://doi.org/10.1080/15555270590966483

CARDINALE, B.J., DUFFY, J.E., GONZALEZ, A., HOOPER, D.U., PERRINGS, C., VENAIL, P., NARWANI, A., MACE, G.M., TILMAN, D., WARDLE, D.A., KINZIG, A.P., DAILY, G.C., LOREAU, M., GRACE, J.B., LARIGAUDERIE, A., SRIVASTAVA, D.S., NAEEM, S., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature 486, 59–67. https://doi.org/10.1038/nature11148

DAJOZ, R., 1973. Ecologia Geral. Vozes, São Paulo.

DEOSTI, S., DE FÁTIMA BOMFIM, F., LANSAC-TÔHA, F.M., QUIRINO, B.A., BONECKER, C.C., LANSAC-TÔHA, F.A., 2021. Zooplankton taxonomic and functional structure is determined by macrophytes and fish predation in a Neotropical River. Hydrobiologia 848, 1475–1490. https://doi.org/10.1007/s10750-021-04527-8.

DEREVENSKAYA, O. Y. 2019. Assessment of water quality in the rivers of Abkhazia, based on zooplankton. International Journal of Green Pharmacy (IJGP), 12(04).

DUNCK, BÁRBARA ET al. Herbivory effects on the periphytic algal functional diversity in lake ecosystems: an experimental approach. Hydrobiologia, 816, 1, 231–241, 2018.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A., 1997. CLADÓCEROS LÍMNICOS DO BRASIL.

ELMOOR-LOUREIRO, M. A. L., 2016. Avaliação dos quidorídeos (Branchiopoda: Chydoridae). Livro vermelho dos crustáceos do Brasil. 443, 80-135.

ESKINAZI-SANT'ANNA E. M., MENEZES R., COSTA I. S., ARAÚJO M., PANOSSO R. & ATTAYDE J. L., 2013. Zooplankton assemblages in eutrophic reservoirs of the Brazilian semi-arid. Brazilian Journal of Biology. 73, 37–52.

ESTEVES, F. A., 2011. FUNDAMENTOS DE LIMNOLOGIA. Interciência.

FULONE, L. J., VIEIRA, L. C. G., VELHO, L. F. M., & LIMA, A. F., 2008. Influence of depth and rainfall on testate amoebae (Protozoa-Rhizopoda) composition from two streams in northwestern São Paulo state. Acta Limnologia Brasiliensia, 20, 29–34.

FRYER, Geoffrey. Evolution and adaptive radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 254, 795, 221–385, 1968.

GOLEC-FIALEK, C., LANSAC-TÔHA, F.M., BONECKER, C.C., 2021. Response of the zooplankton community to extreme hydrological variations in a temporary lake in a neotropical floodplain system. Limnologica 86, 125834. https://doi.org/10.1016/j.limno.2020.125834

GOTELLI, N.J., COLWELL, R.K., 2001. Estimating species richness, in: Frontiers in Measuring Biodiversity. Oxford University Press, New York.

HEINO, J., 2010. Are indicator groups and cross-taxon congruence useful for predicting biodiversity in aquatic ecosystems? Ecol. Indic. 10, 112–117. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.04.013

HUSZAR, V.L.M., 1994. Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (lago Batata, Pará, Brasil): Estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais. Universidade Federal de São Carlos.

KOBAYASHI, T., SHIEL, R.J., GIBBS, P., DIXON, P.I., 1998. Freshwater zooplankton in the Hawkesbury-Nepean River: comparison of community structure with other rivers. Hydrobiologia 377, 133–145. https://doi.org/10.1023/a:1003240511366

KOSTE, W., VOIGT, M., 1978. Rotatoria: die Rädertiere Mitteleuropas; ein Bestimmungswerk; Überordnung Monogononta. 2. Tafelband 670, 1–235.

LANSAC-TÔHA, F.A., BONECKER, C.C., VELHO, L.F.M., SIMÕES, N.R., DIAS, J.D., ALVES, G.M., TAKAHASHI, E.M., 2009. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. Brazilian J. Biol. 69, 539–49. https://doi.org/10.1590/s1519-69842009000300009

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Structure of the testate amoebae community in different habitats in a neotropical floodplain. Brazilian Journal of Biology, 74, 181–190, 2014.

LOUSIER, J. D., 1982. Colonization of decomposing deciduous leaf litter by Testacea (Protozoa, Rhizopoda): species succession, abundance, and biomass. Oecologia 52, 381–388.

MACE, G.M., BARRETT, M., BURGESS, N.D., CORNELL, S.E., FREEMAN, R., GROOTEN, M., PURVIS, A., 2020. Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. Nat. Sustain. 1, 448–451. https://doi.org/10.1038/s41893-018-0130-0

MATSUMURA-TUNDISI, T., TUNDISI, J. G., 2005. Plankton richness in a eutrophic reservoir (Barra Bonita Reservoir, SP, Brazil). Hydrobiologia. 542, 367-378.

NOGUEIRA, M.G., 2001. Zooplankton composition, dominance and abundance as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. Hydrobiologia 455, 1–18. https://doi.org/10.1023/A:1011946708757

OCHANG S.N., AYOTUNDE E.O. and Okey I.B., 2005. Some aspects of the physico-chemical and biological properties of Cross River, an inland water body in South-Eastern Nigeria. Glob. J. Agric. Sci., 4, 139–148.

OLIVEIRA, E. A., de FREITAS, J. S., KEPPELER, E. C., GOMES, C. G., do Nascimento, A. M., SERRANO, R. O. P., ... & da SILVA, A. J. A., 2010. Zooplâncton de dois ecossistemas aquáticos rasos, em áreas de incidência do Anopheles darlingi, no noroeste do estado do Acre. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, 14, 71–81.

PARMAR, T.K., RAWTANI, D., AGRAWAL, Y.K., 2016. Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution. Front. Life Sci. 9, 110–118. https://doi.org/10.1080/21553769.2016.1162753.

PERBICHE-NEVES, G., 2008. Efeitos do tempo de residência, morfometria e estado trófico sobre as assembléias de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) dos reservatórios de Chavantes e Salto Grande (rio Paranapanema, SP/PR). Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, São Paulo.

PERBICHE-NEVES, G., FILETO, C., LAÇO-PORTINHO, J., TROGUER, A., SERAFIM-JÚNIOR, M., 2013. Relations among planktonic rotifers, cyclopoid copepods, and water quality in two Brazilian reservoirs. Lat. Am. J. Aquat. Res. 41, 138–149. https://doi.org/10.3856/vol41-issue1-fulltext-11

PERBICHE-NEVES, G., SAITO, V. S., PREVIATTELLI, D., DA ROCHA, C. E., & NOGUEIRA, M. G., 2016. Cyclopoid copepods as bioindicators of eutrophication in reservoirs: Do patterns hold for large spatial extents?. Ecological Indicators. 70, 340-347.

PEREIRA, A. P. S., DO VASCO, A. N., BRITTO, F. B., JÚNIOR, A. V. M., & DE SOUZA NOGUEIRA, E. M., 2011. Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplanctônica

na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil. Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, 6(2), 191-205.

PÉREZ, Gabriel Roldán; RESTREPO, John Jairo Ramírez. Fundamentos de limnología neotropical. Universidad de Antioquia, 2008.

PICAPEDRA, P. H. D. S., FERNANDES, C., & BAUMGARTNER, G., 2019. Structure and ecological aspects of zooplankton (Testate amoebae, Rotifera, Cladocera and Copepoda) in highland streams in southern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia 31, 1–13.

PIELOU, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol. 13, 131–144. https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0

REID, L.W., 1985. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bol. Zool. USP 9, 17–143.

RICKLEFS, R.E., 2006. Evolutionary diversification and the origin of the diversity-environment relationship. Ecology 87, 3–13. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[3:edatoo]2.0.co;2

SHANNON, C.E., WEAVER, W., 1963. Mathematical theory of communication. Bull. Syst. Tecnol. J. 27, 379–423.

SHIOZAWA, D. K., 1991. Microcrustacea from the benthos of nine Minnesota streams. Journal of the North American Benthological Society 10, 286–299.

SHURIN, J.B., WINDER, M., ADRIAN, R., KELLER, W.B., MATTHEWS, B., PATERSON, A.M., PATERSON, M.J., PINEL-ALLOUL, B., RUSAK, J.A., YAN, N.D., 2010. Environmental stability and lake zooplankton diversity - contrasting effects of chemical and thermal variability. Ecol. Lett. 13, 453–463. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01438.x

SIEMENSMA, F., 2017. Microworld, world of amoeboid organisms. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands.

SIQUEIRA, T., BINI, L.M., ROQUE, F.O., COTTENIE, K., 2012. A Metacommunity Framework for Enhancing the Effectiveness of Biological Monitoring Strategies. PLoS One 7, e43626. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043626

SMIRNOV, N., 1971. Chydoridae of the world's fauna 1–531.

SMIRNOV, N., 1976. Macrothricidae i Moinidae fauny mira 1–236.

SMIRNOV, N., 1992. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. 1. The Macrothricidae of the world 1–143.

SOCOLAR, J. B., GILROY, J. J., KUNIN, W. E., & EDWARDS, D. P., 2016. How should beta-diversity inform biodiversity conservation?. Trends in ecology & evolution, 31, 67–80.

SORENSEN, T.A., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. K Dan Vidensk Selsk Biol Skr 5, 1–34.

SOUZA, M.B.G., 2008. Guia das Tecamebas. Bacia do rio Peruaçu – Minas Gerais. Subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco. Editora UFMG, Belo Horizonte.

THAKUR, R.K., JINDAL, R., SINGH, U.B., AHLUWALIA, A.S., 2013. Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lakes of Mandi (Himachal Pradesh, India) with special reference to planktonic indicators. Environ. Monit. Assess. 185, 8355–8373. https://doi.org/10.1007/s10661-013-3178-3

THRELKELD, S.T., 1982. Water renewal effects on reservoir zooplankton communities. Can. Water Resour. J. 7, 151–167. https://doi.org/10.4296/cwrj0701151

VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R., & CUSHING, C. E., 1980. The river continuum concept. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 37(1), 130–137.

VELHO, L.F.M., LANSAC-TÔHA, F.A., BINI, L.M., 1999. Spatial and temporal variation in testate amoebae Paraná.pdf. Hydrobiologia 411, 103–113.

VELHO, L.F.M., ALVES, G.M., LANSAC-TÔHA, F.A., BONECKER, C.C., Pereira, D.G., 2004. Testate amoebae abundance in plankton samples from Paraná State reservoirs. Acta Sci. - Biol. Sci. 26, 415–419.

VUCETICH, M.C., 1973. Estudio de Tecamebianos Argentinos en especial los del dominio pampásico | Vucetich | Revista del Museo de La Plata [WWW Document].

ALBA-TERCEDOR, J., & SÁNCHEZ-ORTEGA, A. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell. Limnetica, 4(5), 1-56, 1988.

BERTONCIN, A. P. D. S.; PINHA, G. D.; BAUMGARTNER, M. T; MORMUL, R. P. Extreme drought events can promote homogenization of benthic macroinvertebrate assemblages in a floodplain pond in Brazil. Hydrobiologia, v. 826(1), p. 379-393, 2019.

BRÖNMARK, C.; DAHL, J.; GREENBERG, L. A. (1997). Complex trophic interactions in freshwater benthic food chains. Evolutionary ecology of freshwater animals, 55-88, p. 1-17, 1997.

CORTÉS-GUZMÁN, D., ALCOCER, J., PLANAS, D. Autotrophs are important contributors to benthic macroinvertebrate food webs in two tropical first-order forest streams. Freshwater Biology, 2022.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia geral: Vozes Petrópolis, 1973.

MONTEIRO, T. R., OLIVEIRA, L. G., & GODOY, B. S. (2008). Biomonitoramento da qualidade de água utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptacão do índice biótico BMWP'à bacia do rio Meia Ponte-GO. Oecologia brasiliensis, 12(3), 14.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. L. Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Technical Books, Rio de Janeiro, 2010.

SHANNON, C.E. & WEAVER, W. 1963. The mathematical theory of communication. Urbana, Univ. of Illinois Press, 173 p.

PÉREZ, G. R. Guía para el estúdio de los Macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia Ltda, Bogotá, 1988.

PETSCH, D. K., SAITO, V. S., LANDEIRO, V. L., SILVA, T. S., BINI, L. M., HEINO, J. & MELO, A. S. (2021). Beta diversity of stream insects differs between boreal and subtropical regions, but land use does not generally cause biotic homogenization. Freshwater Science, 40(1), 53-64.

PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol., v. 13, p. 131–144, 1966.

RAMÍREZ, A., & GUTIÉRREZ-FONSECA, P. E. (2014). Functional feeding groups of aquatic insect families in Latin America: a critical analysis and review of existing literature. Revista de biologia tropical, 62, 155-167.

SILVEIRA, M. P., BUSS, D. F., NESSIMIAN, J. L., & BAPTISTA, D. F. (2006). Spatial and temporal distribution of benthic macroinvertebrates in a southeastern Brazilian river. Brazilian Journal of Biology, 66, 623-632.

WHITTAKER, R. H. (1965). Dominance and Diversity in Land Plant Communities: Numerical relations of species express the importance of competition in community function and evolution. Science, 147(3655), 250-260.

CARVALHO, N.O; FILIZOLA JÚNIOR, N.P; SANTOS, P.M.C; LIMA, J.E.F.W. Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios. Brasília: ANEEL. 2000. 140p.

SOMA. **AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA Região Sudoeste, Região Sudoeste, Estado do Paraná Estado do Paraná BACIA DO RIO CHOPIM BACIA DO RIO CHOPIM**: bacia do rio chopim bacia do rio chopim, região sudoeste, região sudoeste, estado do paraná estado do paraná. BACIA DO RIO CHOPIM BACIA DO RIO CHOPIM, Região Sudoeste, Região Sudoeste, Estado do Paraná Estado do Paraná. 2002. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2022-03/aae_chopim-relatorio_completo.pdf. Acesso em: 22 maio 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: ddt e derivados (dde e ddd). DDT e derivados (DDE e DDD). 2020. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/24/2018/06/D-D-T.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: mirex. Mirex. 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/12/Mirex.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: endrin. Endrin. 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/Endrin.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: hexaclorobenzeno. Hexaclorobenzeno. 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/07/Hexaclorobenzeno.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: bifenilas policloradas (pcbs). Bifenilas Policloradas (PCBs). 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/07/PCBs-Bifenilas-policloradas.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: benzidina. Benzidina. 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/Benzidina.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de informação toxicologica**: alumínio. Alumínio. 2017. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Aluminio.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

IAT, Instituto Água e Terra. Mananciais (IAT). 2024. Disponível em: https://geopr.iat.pr.gov.br/img/repositorio-de-dados/?id=0e69109062f1438ba80c8421e5cbc440#. Acesso em: 01 jul. 2024.

ANA, Agência Nacional de Águas Saneamento Básico. **Vulnerabilidade a inundações - Trechos de Curso Dágua Inundáveis**. 2024. Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/62a3924c1da34f73bf5b7132677213ea_0/explore?location=-25.978810%2C-52.670860%2C10.00. Acesso em: 29 jun. 2024.

JELINEK, Andréa Ritter; SOMMER, Carlos Augusto (ed.). Contribuições à geologia do Rio grande do Sul e de Santa Catarina. **Sociedade Brasileira de Geologia**, Porto Alegre, p. 465-485, 2021.

GOETTEN, Willian Jucelio. SISTEMA AQUÍFERO INTEGRADO GUARANI/SERRA GERAL – PANORAMA GERAL. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2017, Florianópolis. **Anais [...] .** Florianópolis - Sc: Associação Brasileiro de Recursos Hídricos Abrh, 2017. p. 1-8. Disponível em: https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=2729. Acesso em: 29 jun. 2024.

BITTENCOURT, Alexander. **ESTUDO SOBRE A TIPOLOGIA DAS ÁGUAS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO SISTEMA AQÜÍFERO GUARANI NO EXTREMO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**. 2008. 80 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/25002/Alexander%20DISSERTACAO_11_11_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 jun. 2024.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Águas subterrâneas**: aquífero serra geral. Aquífero Serra Geral. [s/d]. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-serra-geral/. Acesso em: 29 jun. 2024.

MOCELLIN, Roderlei Cleber; FERREIRA, Francisco José Fonseca. Conectividade e compartimentação dos sistemas aqüíferos Serra Geral e Guarani no sudoeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, Curitiba, v. 3, n. 39, p. 567-579, set. 2009. Disponível em: http://www.geologia.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2017/08/mocelin15.pdf. Acesso em: 29 jun. 2024.

ATHAYDE, Gustavo Barbosa. **COMPARTIMENTAÇÃO HIDROESTRUTURAL DO SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL (SASG) NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**. 2013. 177 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso de Geologia, Departamento de Geologia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/30066. Acesso em: 29 jun. 2024.

MEIO BIÓTICO

FAUNA

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Mata Atlântica: Efeito da fragmentação florestal e a importância de florestas secundárias. In: J.L.B. ALBUQUERQUE; J.F. CÂNDIDO JUNIOR. F.C. STRAUBE; A.L. ROOS, Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, p. 199-206, 2001.

ALMEIDA, A. F. Análise das categorias de nichos tróficos das aves em matas ciliares em Anhembi, Estado de São Paulo. Silvic. SP; São Paulo. n. 15, v. 3, p. 1787-1795, 1982.

AL-SABTI, K.; METCALFE, C.D. Fish micronuclei for assessing genotoxicity in water. Mutation Research, 343: 121-135, 1995.

ALTIG, R.; MCDIARMID, R. W. Body plan. Development and morphology. Pp. 24-51. In: R.W. MCDIARMID; ALTIG, R. (eds.). Tadpoles. The biology of anuran larvae. The University of Chicago Press, Chicago. 458 pp. 1999.

ANDRADE, F.R.; REIS, N.R.; ALMEIDA, I.G.; GALLO, P.H. Coexistência de mamíferos de médio e grande porte de acordo com as diferentes estratégias de competição por recursos em mata nativa e arredores na região de Rancho Alegre, PR. In: REIS, N.R., PERACCHI, A.L., SANTOS, G.A.S.D. (orgs) Ecologia de mamíferos. Technical Books, Londrina, pp 145-157. 2008.

AMÂNCIO, S.; SOUZA, V.B.; MELO, C. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadoras de qualidade ambiental em área urbana. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 16, n. 1, p. 32-37, 2008.

ANJOS, L. Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. IPEF. 12 (32): 87-94. 1998.

ARAUJO, C.O.; CONDEZ, T.H.; SAWAYA, R.J. Anfíbios anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. Biota Neotropica 9(2): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n2/pt/abstract?article+bn01109022009. 2009.

BAESSE, C. Q. Aves como biomonitoras da qualidade ambiental em fragmentos florestais do cerrado. Uberlândia. 2015.

BARBOLA, I.F.; LAROCA, S. 1993. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I. Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. Acta Bioliga Par. 22: 91-113.

BARNES, R.D.; RUPPERT, E. Zoologia dos Invertebrados. 4ª edição. **Editora Rocca**, 1996.

BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G.; DEBONA, T.; FRANA, V.A. 2012. Peixes do baixo rio Iguaçu. Maringá: Eduem, 203 p.

BEEBEE, T.J.; GRIFFITHS, R.A. The Amphibian Decline Crisis A Watershed for Conservation Biology Biological Conservation, 125, 271-285. 2005.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. 1990. Ecology. Individuals, populations and communities, Second ed. — Blackwell ScientifiC., Boston.

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. Ecology. Blackwell Science, Oxford. 1996.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas. Porto Alegre: Artmed, 4. ed, 2007.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (orgs.). Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 494p. 2006.

BERTOLUCI, J.; CANELAS, M.A.S.; EISEMBERG, C.C.; PALMUTI, C.F.S.; MONTINGELLI, G.G. Herpetofauna of Estação Ambiental de Peti, an Atlantic Rainforest fragment of Minas Gerais State, southeastern Brazil. Biota Neotrop., 9(1): https://www.scielo.br/j/bn/a/7J3XvbJWMmX3M57B4jkfPmy/?lang=pt#:~:text=O%20papel%20dos%20r%C3%A9pteis%20como,caracter%C3%ADsticas%20%C3%BAteis%20para%20a%20bioindica%C3%A7%C3%A3o.

BLOCK, W.M.; BRENNAN, L.A. The habitat concept in ornithology: theory and applications. Current ornithology: volume 11. 1993.

BOWNE, D. R.; BOWERS, M. A. Interpatch movements in spatially structured populations: a literature review. Landscape Ecology, v. 19, p. 1–20, 2004.

BRASIL. Código Florestal. Lei n ° 12,651 of May 25, 2012, Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Acessível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.

BRASIL. Um Novo Olhar – Anfíbios https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/Materiais_produzidos_nas_UCs/Folder_anfibios_Impressora.pdf. Acesso em: 14 set. de 2022.

BRUSCA, R. C. et al. Invertebrates. Sinauer Associates Incorporated, 2002.

BUJES, C.S. Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação. Iheringia. Série Zoologia, v. 100, n. 4, p. 413-424, 2010.

CÁCERES, N.C.; CARMIGNOTTO, A.P.; FISCHER, E.; SANTOS, C. F. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. Check List 4(3):321-335. 2008.

COMITTI, E.J. *Hylodes* Fitzinger, 1826 (Anura: Hylodidae) do Sul do Brasil: Taxonomia, distribuição e biologia. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Minas Gerais; 2017.

COSTA, H.C.; GUEDES, T.B.; BÉRNILS, R.S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. Herpetologia Brasileira 10:110–279. 2022.

CRUMP, M.L.; SCOTT JR., N.J. Visual encounter surveys. In: HEYER, W.R. et al. (eds.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994. p. 84-92.

CUARÓN, A.D.A. Global Perspective on Habitat Disturbance and Tropical Rainforest Mammals. Conservation Biology, 14 (6): 1574-1579. 2000.

CUNHA, J.M.F.L. Biodiversidade e sistemática molecular dephreatobiidae (ostariophysi, siluriformes) – com uma proposta sobre sua posição filogenética em

Siluriformes e uma discussão sobre a evolução do hábito subterrâneo. Ph. D, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

D'ANDREA, P.S.; L.S. MAROJA, R.; GENTILE, R.; CERQUEIRA, A.; MALDONADO JR.; REY L. The parasitism of Schistosoma mansoni (Digenea - Trematoda) in a naturally infected populations of water rats, Nectomys squamipes (Rodentia - Sigmodontinae) in Brazil. Parasitology. 120:573-582. 2000.

DA SILVA, F.R.; GONÇALVES-SOUZA, T.; PATERNO, G.B.; PROVETE, D.B.; VANCINE, M.H. Análises ecológicas no R. Nupeea: Recife, PE, Canal 6: São Paulo. 640 p. ISBN 978-85-7917-564-0. 2022.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.R.; REINKE, M.; SCHMITT. Guia ilustrado de Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra Rio Grande do Sul – Santa Catarina, Brasil. Pelotas: Rio Grande do Sul. 120 p. 2007

DIAS, D.M.; RIBEIRO, A.S.; BOCCHIGLIERI, A. et al. Diversidade de carnívoros (Mammalia: carnivora) da serra dos macacos, Tobias Barreto, Sergipe. Bioscience Journal, v. 30, n. 4, 2014.IAP - Instituto Ambiental do Paraná. Fauna do Paraná em Extinção. 2007.

DIXO, M.; VERDADE, V.K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). Disponível em: https://www.scielo.br/j/bn/a/Gg8kcvCVYtZyTFGJzDwzwzH/?lang=pt. Acesso em 21 set 2022.

Donnelly, R. e Marzluff, J.M. (2006). Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments. Urban Ecosystems, 9:99-117.

DUELLMAN, W.E. Global distribution of amphibians: patterns, conservation, and future challenges, p. 1-31. In: W.E. DUELLMAN (Ed.). Patterns of distribution of amphibians: a global perspective. Baltimore & London, The John Hopkins University, VII+648p. 1999.

FAIVOVICH, J. et al. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bulletin American Museum of NaturalHistory, v. 294, p. 1-240, 2005.

FARIAS, T. C.; BELO, R. P.; SILVA, S. R.; BAÍA JÚNIOR, P. C. Comércio ilegal de aves silvestres em Feiras Livres da Amazônia: um estudo de caso no Município de Abaetetuba, Pará, Brasil. Biota Amazônia, 9(4): 24-28. 2019.

FAVRETTO, M. A. Aves do Brasil. Vol. 2. Florianópolis: Clube de Autores, 635 p., 2023.

FERRARIS C.J. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. Zootaxa, 1428, 1-628p. 2007.

FITZPATRICK, J. W. Southern Antpipit (Corythopis delalandi), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors).

Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.souant1.01. 2020.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occas. Pap. Conserv. Biol. 4:1-38. 1996.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). Revista Eletrônica Horizonte Científico, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 1-20, jan. 2002.

FROST, D. R. Amphibian species of the world: An online reference. Base eletrônica disponível em: http//research.amnh.org/herpetology/amphibian/index.html. Acessado em 26 de outubro de 2012. 2023.

GALINDO L., CARLOS; CÂMARA, I.G. Status do hotspot Mata Atlântica: Uma síntese. Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. 3-11. 2005.

GAMITO, S. Caution is needed when applying Margalef diversity index. Ecological Indicators, v. 10, n. 2, p. 550-551, 2010.

GARDENER, M.R.; BUSTAMANTE, R.O.; HERRERA, I., DURIGAN, G.; PIVELLO, V.R.; MORO, M.F.; STOLL, A.; LANGDON, B.; BARUCH, Z.; RICO, A.; ARREDONDO-NUÑEZ, A.; FLORES, S. Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda (in press. DOI: 10.1080/17550874.2011.604800). Plant Ecology & Diversity. 2012.

GARUTTI, V., 2003. Revalidação de *Astyanax rupununi* Fowler, 1914 (Teleostei, Characidae) e descrição de duas espécies novas para o gênero. Pap. Avulsos Zool. S. Paulo 43(1):1-9.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Conservation Biology, v. 91, p. 223-229, 1999.

GRAIPEL, ME.; CHEREM, J.J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.; CARMIGNOTTO, A.P. Mamíferos da Mata Atlântica. Revisões em Zoologia: Mata Atlântica, 391-482, 2017.

GUEDES, T.B.; ENTIAUSPE-NETO, O.M.; COSTA, H.C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. Herpetologia Brasileira, v. 12, n. 1, p. 56-161, 2023.

HADDAD, C.F.B. et al. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. Anolis Books, 2013.

HADDAD. C.F.B. et al. Anfíbios da Mata Atlântica. Atlantic Forest Amphibians. São Paulo – SP: Ed. Neotrópica, 2008.

HAIRSTON, N. G.; HAIRSTON, N. G. Cause-Effect Relationships in Energy Flow, Trophic Structure, and Interspecific Interactions. The American Naturalist, v. 142, n. 3, p. 379–411, 1993.

HEDOUIN, L.; METIAN, M.; TEYSSIE, J.L.; FOWLER, S.W.; FICHEZ, R.; WARNAU, M., 2006. Allometric relationships in the bioconcentration of heavy metals by the edible tropical clam Gafrarium tumidum. Science of the Total Environment, 366 (1): 154-163.

HEYER, Ronald et al. (Ed.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution, 2014.

HUEY, R.B. & PIANKA, E.R. Ecological consequences of foraging mode. Ecology, 62: 991-999. 1981.

HUTTO, R. L. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. In: Cody, M.L. (Ed) Habitat Selection in Birds. New York: Academic Press, p. 455–476. 1985.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos. Brasília, DF: ICMBio/MMA. 2018.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Volume I). Brasília: ICMBio, 492 p. 2018.

IOP, S.; SANTOS, T.G.; CECHIN, S.Z. Anfíbios anuros dos Campos Sulinos: espécies com ocorrência nas áreas campestres do Pampa e da Mata Atlântica. 1. ed. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos: UFRGS, 2016. 22p.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. Red List of threatened species. 2023. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 26 de outubro de 2023.

JESUS, T.B.; CARVALHO, C.E.V. Utilização de biomarcadores em peixes como ferramenta para avaliação de contaminação ambiental por mercúrio (Hg). Oecologia Brasiliensis, v.12, p.680-693, 2008.

JURASZEK, A.; BAZILIO, S.; GOLEC, C. Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguaçu na região Centro-oeste do Paraná. Acta Iguazu, 3, 79-86, 2014.

KEHRIG, H. A.; MALM, O.; PALERMO, E.F.A.; SEIXAS, T.G., BAÊTA, A.P., MOREIRA, I. Bioconcentração e biomagnificação de metilmercúrio na baía de Guanabara, Rio de Janeiro. Química Nova, 34 (3) 377-384. 2011.

KWET, A.; DI-BERNARDO, M. Pró-Mata-Anfíbios. Amphibien. Amphibians. Porto Alegre, EDIPUCRS, 107p. 1999.

LAMOUREUX, V.S.; MADISON, D.M. 1999. Overwintering habitats of radio-implanted green frogs, Rana clamitans. J. Herpetol. 33: 430–435.

LAMOUREUX, V.S.; MAERZ, J.C.; MADISON, D.M. 2002. Premigratory autumn foraging forays in the green frog, Rana clamitans. J. Herpetol. 36: 245–254.

LEÃO, T.CC. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: Cepan, 2011.

LEMCKERT, F.L. 2004. Variations in anuran movements and habitat use: implications 417 for conservation. Applied Herpetology 1:165-181.

Lista das espécies ameaçadas de extinção do estado do Rio Grande do Sul. DECRETO N.º 51.797, DE 8 DE SETEMBRO DE 2014.

Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I, 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

LOVETTE, I.J.; FITZPATRICK, J.W. Handbook of Bird Biology. The Cornell Lab of Ornithology. Wiley. Cornell. 733p. 2016.

LUZ; FACCINI, 2013. Parasitismo por carrapatos em anuros no brasil. Revisão, 2013.

LYONS, K.G. et al. Rare species and ecosystem functioning. Conservation Biology, v. 19, n. 4, p. 1019–1024, 2005.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press. 1967.

MAGURRAN, A.E. Medindo a diversidade ecológica. Tradução Dana Moiana Vianna. Curitiba: Ed. da UFPR, 2011.

MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M.A. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de mata atlântica no sudeste do Brasil. Pap. Avulsos Zool. (São Paulo) [online], v.43, n.3, p.31-54, 2003.

MARTINS, M.; MOLINA, F.B. Répteis. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; Fundação Biodiversitas, ed. 1, v. 2, Belo Horizonte, MG, 2008.

MARTY, P., ANGELIBERT, S., GIANI, N.; JOLY, P. 2005. Directionality of pre 422 and post-breeding migrations of a marbled newt population (Triturus marmoratus): 423 implications for buffer zone management. Aquatic Conservation: Marine and 424 Freshwater Ecosystems 15:215-225.

MICHENER, C.D. The Social Behavior of the Bees – A Comparative Study. Cambridge, Harvard University, 1979. 404p.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 1420 p. 2004.

MILLER, B.; DUGELBY, B.; FOREMAN, D. et al. the importance of large carnivores to healthy ecosystems. Endangered Species UPDATE, v. 18, n. 5, p. 202-210, 2001.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do estado de São Paulo. Ararajuba, 1(6):65-71. 1990.

MÜLLER, E.S.; MATIAZZO, M.F. Aves. In: GARCIA, R.M.G.; LUTINSKI, J.A.; LUTINSKI, C.J. (eds) Biodiversidade da Floresta Nacional de Chapecó. São Paulo: Baraúna, 2011.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NATHAN, R., GETZ, W.M., REVILLA, E., HOLYOAK, M., KADMON, R., SALTZ, D.; SMOUSE, P.E. 2008. A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. PNAS, 105: 19052-19059.

NAVA, A.F.D. Espécies sentinelas para a Mata Atlântica: as consequências epidemiológicas da fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. 2008. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/SBD) São Paulo.

NELSON, J.S., GRANDE, T.C.; WILSON, M.V.H. Fishes of the World (5th ed.). Wiley. p. 752. ISBN 978-1-118-34233-6. Archived from the original on 2019-04-08. Retrieved 2018-11-05. 2016.

ORR, R. T. 1986. Biologia dos Vertebrados. 5. ed. Livraria Roca, São Paulo, cap. 11.

PACHECO et al. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. 2021.

PEREIRA, F.M.; SOUZA, B.A.; LOPES, M.T. Criação de abelhas-sem-ferrão. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

PERES, C.A.; EMILIO, T.; SCHIETTI, J. et al. Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. Procedures of Nationa0l Academy. Of Science, U.S.A., v. 113, p. 892-897, 2016.

PÉRES-JR., A.K. 2003. Sistemática e Conservação de. Lagartos do Gênero Tupinambis (Squamata, Teiidae). Tese de Doutorado, Universidade de. Brasília. 192 p.

PIERSMA, T.; WIERSMA P. 1996. Family Charadriidae (plovers). In: del Hoyo, J. Elliott, A. e Sargatal, J. (eds). Handbook of the Bird of the World, Vol. 3. Barcelona, Lynx Editions.

POMBAL, J.P. Distribuição espacial e temporal de anuros em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, v. 57, n. 4, p. 583-594, 1994.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; MCFARLAND, W.N. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu, 2003.

POULIN, B.; LEFEBVRE. G.; MCNEILL, E.R. Effect and efficiency of Tartar emetic in determining the diet of tropical land birds. Condor 96: 98-104. 1994.

POWELL, G.V.N. Sociobiology and adaptive significance of heterospecific foraging flocks in the Neotropics. Ornithol. Monogr., 36: 713-732. 1985.

PREVEDELLO, J.A.; FERREIRA, P.; PAPI, B.S.; LORETTO, D.; VIEIRA, M.V. Uso do espaço vertical por pequenos mamíferos no Parque Nacional Serra dos Órgãos, RJ: um estudo de 10 anos utilizando três métodos de amostragem. Revista Espaço & Geografi a, 11: 95-119. 2008.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. Guia ilustrado: os répteis da região costeira do extremo sul do país. Pelotas: USEB. 84 p. 2009.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: http://www.R-project.org/. 2023.

RADTKE, R. The mummichog: a fish for all reasons. Sea Frontiers, 5: 145-149. 1979.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O.; FERRARIS-JR., C.J. (orgs.). 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre.

RIBEIRO, E.M.S. A herpetofauna da região sudoeste do Estado do Amapá/Pará: composição, riqueza e especialidades / Erick Murilo Santos Ribeiro, Israel da Silva de Souza -- Macapá, 61 p. 2014.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biol. Conserv. 142(6):1141-1153. 2009.

RICARD, M. The mistery of animal migration. Editora Paladin, London, 205p. 1969.

RICKLEFS, R.E. A Economia da Natureza. Editora: Guanabara Koogan. 1996.

RITTENHOUSE, T.A.G.; SEMLITSCH, R.D. Grasslands as movement barriers for a forest-associated salamander: migration behavior of adult and juvenile salamanders at a distinct habitat edge. Biological Conservation 131:14-22. 2006.

RODRIGUEZ, J.A.; LINARES, M.J. Rana toro e sapo marino: la amenaza que viene, los controles aduaneiros que se realizan em Canárias son insuficientes. Revista de La Conserjería de Política Territorial y Médio Ambiente, 21: 12-14. 2001.

ROOT, R.B. The niche exploitation patterns of the Blue-gray Gnatcatcher. Ecol. Monogr. 37:317-350. 1967.

ROUBIK, D.W. The foraging and potential outcrossing pollination ranges of african honey bees (Apiformes: Apidae; Apini) in Congo forest. Journ nal of the Kansas Entomological Society 72(4): 394-401. 2000.

SANTANA, J. A caça de animais silvestres e novas formas de fiscalização e controle. JusBrasil. Disponível em: <https://fsjonathan.jusbrasil.com.br/artigos/321561230/a-caca-de-animais-silvestres-e-novasformas-de-fiscalizacao-e-controle>. 2016.

SANTOS-PEREIRA, M.; POMBAL JR, J. P.; ROCHA, C. F. D. Anuran amphibians in state of Paraná, southern Brazil. Biota Neotropica, v. 18, p. e20170322, 2018.

SEELEY, T. D. Honeybee Ecology. Princenton, Princeton University Press, 201p. 1985.

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J.A.; GARCIA, P.C.A. Brazilian amphibians: List of species.Herpetologia Brasileira, v. 3, n. 2, p. 37-48, 2014.

SEMLITSCH, R.D. Analysis of climatic factors influencing migrations of the salamander Ambystoma talpoideum. Copeia 1985:477–489. doi:10.2307/1444862. 1985.

SEMLITSCH, R. D. Differentiating Migration and Dispersal Processes for Pond Breeding Amphibians. Journal of Wildlife Management 72:260-267. 2008.

SERRANO, I. O anilhamento como ferramenta para o estudo de aves migratórias. In: Primer Taller para la conservación de aves playeras miratorias en arroceras del Cono Sur. Wetlands Internacional. Buenos Aires, Argentina. 2008.

SICK, H. Migrações de aves na América do Sul Continental. 2. ed. CEMAVE – Centro de Estudos de Migrações de Aves, Brasília – DF. 1983.

SIGRIST, T. Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

SILVEIRA, F.A. et al. Diversidade de invertebrados terrestres. Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais—subsídios ao Programa Biota Minas. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, v. 622, p. 123-159, 2009.

SILVEIRA, L.F.; BEISIEGEL, B.M.; CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M.T.; CUNNINGHAM, P.T.M. Para que servem os inventários de fauna? estudos avançados 24 (68), 2010.

SIMBERLOFF, D.; DAYAN, T. The guild concept and the structure of ecological communities. Annual Review of Ecology and Systematics, 22(1), 115-143. 1991.

SINSCH, U. 1988. Seasonal changes in the migratory behavior of the toad *Bufo bufo*: direction and magnitude of movements. Oecologia 76:390-398.

SMITH, M.A.; GREEN, D.M. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? Ecography. n. 28, p. 110-128, 2005.

SOULÉ. M.E. The Social and Biological Universals of Nature Protection. In: Congresso Brasileira de Unidades de Conservação. Campo Grande. Anais. Campo Grande: UFMS.p. 85-91. 2000.

STONE, E.R. Measuring impacts of restoration on small mammals in a mixed-grass Colorado prairie. Ecological Restoration, v. 25, p. 183-190, 2007.

STOTZ D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III T.A.; MOSKOVITS D.K. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago. 502 p.

STUART, S.N. et al. Threatened Amphibians of the World. Barcelona/Gland/Arlington: Lynx Edicions/IUCN/Conservation International. 2008.

STUART, S.N.; CHANSON, J.S.; COX, N.A.; YOUNG, B.E.; RODRIGUES, A.S.L; FISCHMAN, D.L.; WALLER, R.W. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science. 306: 1783-1786. 2004.

SZTATECSNY, M.; SCHABETSBERGER, R. Into thin air: vertical migration, body condition, and quality of terrestrial habitats of alpine common toads, Bufo bufo. Can. J. Zool. 83: 788–796. 2005.

TABOR, G.M. Defining conservation medicine. In: AGUIRRE, A.A.; OSTFELD, R.S.; TABOR, G.M.; HOUSE, C.; PEARL, M.C. (Ed.). Conservation medicine: ecological health in practice. New York: Oxford University Press, 2002. p. 8-16.

TILMAN, D.; ISBELL, F.; COWLES, J.M. Biodiversity and Ecosystem Functioning. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, vol. 45, p. 471–493. https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091917. 2014.

TODD, B. D.; WINNE, C.T. Ontogenetic and interspecific variation in timing of movement and responses to climate factors during migrations by pond-breeding amphibians. Canadian Journal of Zoology, 84(5), 715—722. DOI: 10.1139/z06-054. 2006.

UETZ, P.; FREED, P.; AGUILAR, R.; REYES, F.; KUDERA, J.; HOŠEK, J. (eds.) The Reptile Database, http://www.reptile-database.org, acessado em: 10 de novembro de 2023. 2023.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and athropogenic habitats-evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. Landscape Ecology, v. 22, n. 4, p. 517-530, 2007.

VARI, R.P.; MALABARBA, L.R. Phylogeny and classification of neotropical fishes. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. 603p.

VAZ-SILVA, W.; MACIEL, N.M.; NOMURA, F.; MORAIS, A.R.; BATISTA, V.G.; SANTOS, D.L.; ANDRADE, S.P.; OLIVEIRA, A.A.B.; BRANDÃO, R.A.; BASTOS, R.P. Guia de identificação das espécies de anfíbios (Anura e Gymnophiona) do estado de Goiás e do Distrito Federal, Brasil Central [online]. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 223 p. Zoologia: guias e manuais de identificação series. 2020.

HADDAD, C.F.B. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX (R.M.C. Castro, ed.). Editora Fapesp, São Paulo, v.6, p.17-26. 1998.

VERWAIJEN, D.; VAN DAMME, R. Does foraging mode mould morphology in lacertid lizards? Journal of Evolutionary Biology, v. 20, n. 5, p. 1950–1961, 2007.

VITOUSEK, P.M., MOONEY, H.A., LUBCHENCO, J. & MELILLO, J.M. Human Domination of Earth's Ecosystems. Science 277: 494-499. 1997.

VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. Journal of Zoology, London 234: 463-476. 1994.

WEISBROD, A.V.; BURKHARD, L. P.; ARNOT, J.; MEKENYAN, O.; HOWARD, P.H.; RUSSOM, C.; BOETHLING, R.; SAKURATANI, Y.; TRAAS, T.; BRIDGES, T.; LUTZ, C.; BONNELL, M.; WOODBURN, K.; PARKERTON, T. Workgroup report: review of fish bioaccumulation databases used to identify persistent, bioaccumulative, toxic substances.Environmental Health Perspectives, 115 (2): 255-261. 2007.

WIKIAVES. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: http://www.wikiaves.com.br/. Acesso em: 05/03/2024.

WELLS, K.D. The ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago Press, Chicago. 2007.

WILDER, S.M.; LE COUTEUR, D.G.; SIMPSON, S.J. Diet mediates the relationship between longevity and reproduction in mammals. Age, v. 35, n. 3, p. 921–927, 2013.

ZHOU, Q., ZHANG, J., FU, J., SHI, J., JIANG, G. Biomonitoring: An appealing tool for assessment of metal pollution in the aquatic ecosystem. Analytica Chimica Acta, 606: 135-150. 2008.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. Biológico. São Paulo, v. 64, n. 2, p. 231-234, jul/dez. 2002.

ALLAN, J.D., 1976. Life History Patterns in Zooplankton. Am. Nat. 110, 165–180. https://doi.org/10.1086/283056

ALMEIDA, V. L. D. S., LARRAZÁBAL, M. E. L. D., MOURA, A. D. N., & MELO JÚNIOR, M. D., 2006. Rotifera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. Iheringia. Série Zoologia 96, 445–451.

ALVES, G. M., LANSAC-TÔHA, F. A, TAKAHASHI, E. M. and VELHO, L. F. M., 2008. Fluctuations of Testate Amoebae Populations (Rhizopoda) in Plankton from Different Environments on the Upper Paraná River Floodplain, Brazil. International Review of Hydrobiology, 93: 227-242.

BĒRZIŅŠ, B., PEJLER, B., 1989. Rotifer occurrence and trophic degree. Hydrobiologia 182, 171–180. https://doi.org/10.1007/BF00006043

BOTTRELL, H.H., DUNCAN, A., GLIWICZ, Z.M., GRYGIEREK, E., HERZIG, A., HILLBRICHT-ILKOWSKA, A. KUROSAWA, H., LARSSON, P., WEGLENSKA, T., 1976. A review of some problems in zooplankton production studies. Norw. J. Zool. 24, 419–456.

BRAGHIN, L. de S.M., ALMEIDA, B.D.A., AMARAL, D.C., CANELLA, T.F., GIMENEZ, B.C.G., BONECKER, C.C., 2018. Effects of dams decrease zooplankton functional β-diversity in river-associated lakes. Freshw. Biol. 63, 721–730. https://doi.org/10.1111/fwb.13117

BURGER, J., 2006. Bioindicators: types, development, and use in ecological assessment and research. Environ. Bioindic. 1, 22–39. https://doi.org/10.1080/15555270590966483

CARDINALE, B.J., DUFFY, J.E., GONZALEZ, A., HOOPER, D.U., PERRINGS, C., VENAIL, P., NARWANI, A., MACE, G.M., TILMAN, D., WARDLE, D.A., KINZIG, A.P., DAILY, G.C., LOREAU, M., GRACE, J.B., LARIGAUDERIE, A., SRIVASTAVA, D.S., NAEEM, S., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature 486, 59–67. https://doi.org/10.1038/nature11148

DAJOZ, R., 1973. Ecologia Geral. Vozes, São Paulo.

DEOSTI, S., de FÁTIMA BOMFIM, F., LANSAC-TÔHA, F.M., QUIRINO, B.A., BONECKER, C.C., LANSAC-TÔHA, F.A., 2021. Zooplankton taxonomic and functional structure is determined by macrophytes and fish predation in a Neotropical River. Hydrobiologia 848, 1475–1490. https://doi.org/10.1007/s10750-021-04527-8

DEREVENSKAYA, O. Y. 2019. Assessment of water quality in the rivers of Abkhazia, based on zooplankton. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*, *12*(04).

DUNCK, BÁRBARA et al. Herbivory effects on the periphytic algal functional diversity in lake ecosystems: an experimental approach. Hydrobiologia, 816, 1, 231–241, 2018.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A., 1997. CLADÓCEROS LÍMNICOS DO BRASIL.

ELMOOR-LOUREIRO, M. A. L., 2016. Avaliação dos quidorídeos (Branchiopoda: Chydoridae). Livro vermelho dos crustáceos do Brasil. 443, 80-135.

ESKINAZI-SANT'ANNA E. M., MENEZES R., COSTA I. S., ARAÚJO M., PANOSSO R. & ATTAYDE J. L., 2013. Zooplankton assemblages in eutrophic reservoirs of the Brazilian semi-arid. Brazilian Journal of Biology. 73, 37–52.

ESTEVES, F. A., 2011. FUNDAMENTOS DE LIMNOLOGIA. Interciência.

FULONE, L. J., VIEIRA, L. C. G., VELHO, L. F. M., & LIMA, A. F., 2008. Influence of depth and rainfall on testate amoebae (Protozoa-Rhizopoda) composition from two streams in northwestern São Paulo state. Acta Limnologia Brasiliensia, 20, 29–34.

FRYER, Geoffrey. Evolution and adaptive radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 254, 795, 221–385, 1968.

GOLEC-FIALEK, C., LANSAC-TÔHA, F.M., BONECKER, C.C., 2021. Response of the zooplankton community to extreme hydrological variations in a temporary lake in a neotropical floodplain system. Limnologica 86, 125834. https://doi.org/10.1016/j.limno.2020.125834

GOTELLI, N.J., COLWELL, R.K., 2001. Estimating species richness, in: Frontiers in Measuring Biodiversity. Oxford University Press, New York.

HEINO, J., 2010. Are indicator groups and cross-taxon congruence useful for predicting biodiversity in aquatic ecosystems? Ecol. Indic. 10, 112–117. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.04.013

HUSZAR, V.L.M., 1994. Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (lago Batata, Pará, Brasil): Estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais. Universidade Federal de São Carlos.

KOBAYASHI, T., SHIEL, R.J., GIBBS, P., DIXON, P.I., 1998. Freshwater zooplankton in the Hawkesbury-Nepean River: comparison of community structure with other rivers. Hydrobiologia 377, 133–145. https://doi.org/10.1023/a:1003240511366

KOSTE, W., VOIGT, M., 1978. Rotatoria: die Rädertiere Mitteleuropas; ein Bestimmungswerk; Überordnung Monogononta. 2. Tafelband 670, 1–235.

LANSAC-TÔHA, F.A., BONECKER, C.C., VELHO, L.F.M., SIMÕES, N.R., DIAS, J.D., ALVES, G.M., TAKAHASHI, E.M., 2009. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. Brazilian J. Biol. 69, 539–49. https://doi.org/10.1590/s1519-69842009000300009

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Structure of the testate amoebae community in different habitats in a neotropical floodplain. Brazilian Journal of Biology, 74, 181–190, 2014.

LOUSIER, J. D., 1982. Colonization of decomposing deciduous leaf litter by Testacea (Protozoa, Rhizopoda): species succession, abundance, and biomass. Oecologia 52, 381–388.

MACE, G.M., BARRETT, M., BURGESS, N.D., CORNELL, S.E., FREEMAN, R., GROOTEN, M., PURVIS, A., 2020. Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. Nat. Sustain. 1, 448–451. https://doi.org/10.1038/s41893-018-0130-0

MATSUMURA-TUNDISI, T., TUNDISI, J. G., 2005. Plankton richness in a eutrophic reservoir (Barra Bonita Reservoir, SP, Brazil). Hydrobiologia. 542, 367-378.

NOGUEIRA, M.G., 2001. Zooplankton composition, dominance and abundance as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. Hydrobiologia 455, 1–18. https://doi.org/10.1023/A:1011946708757

OCHANG S.N., AYOTUNDE E.O. AND OKEY I.B., 2005. Some aspects of the physico-chemical and biological properties of Cross River, an inland water body in South-Eastern Nigeria. Glob. J. Agric. Sci., 4, 139–148.

OLIVEIRA, E. A., DE FREITAS, J. S., KEPPELER, E. C., GOMES, C. G., DO NASCIMENTO, A. M., SERRANO, R. O. P., ... & DA SILVA, A. J. A., 2010. Zooplâncton de dois ecossistemas aquáticos rasos, em áreas de incidência do Anopheles darlingi, no noroeste do estado do Acre. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, 14, 71–81.

PARMAR, T.K., RAWTANI, D., AGRAWAL, Y.K., 2016. Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution. Front. Life Sci. 9, 110–118. https://doi.org/10.1080/21553769.2016.1162753

PERBICHE-NEVES, G., 2008. Efeitos do tempo de residência, morfometria e estado trófico sobre as assembléias de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) dos reservatórios de Chavantes e Salto Grande (rio Paranapanema, SP/PR). Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, São Paulo.

PERBICHE-NEVES, G., FILETO, C., LAÇO-PORTINHO, J., TROGUER, A., SERAFIM-JÚNIOR, M., 2013. Relations among planktonic rotifers, cyclopoid copepods, and water quality in two Brazilian reservoirs. Lat. Am. J. Aquat. Res. 41, 138–149. https://doi.org/10.3856/vol41-issue1-fulltext-11

PERBICHE-NEVES, G., SAITO, V. S., PREVIATTELLI, D., DA ROCHA, C. E., & NOGUEIRA, M. G., 2016. Cyclopoid copepods as bioindicators of eutrophication in reservoirs: Do patterns hold for large spatial extents?. Ecological Indicators. 70, 340-347.

PEREIRA, A. P. S., DO VASCO, A. N., BRITTO, F. B., JÚNIOR, A. V. M., & DE SOUZA NOGUEIRA, E. M., 2011. Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplanctônica na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil. Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, *6*(2), 191-205.

PÉREZ, Gabriel Roldán; RESTREPO, John Jairo Ramírez. Fundamentos de limnología neotropical. Universidad de Antioquia, 2008.

PICAPEDRA, P. H. D. S., FERNANDES, C., & BAUMGARTNER, G., 2019. Structure and ecological aspects of zooplankton (Testate amoebae, Rotifera, Cladocera and Copepoda) in highland streams in southern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia 31, 1–13.

PIELOU, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol. 13, 131–144. https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0

REID, L.W., 1985. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bol. Zool. USP 9, 17–143.

RICKLEFS, R.E., 2006. Evolutionary diversification and the origin of the diversity-environment relationship. Ecology 87, 3–13. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[3:edatoo]2.0.co;2

SHANNON, C.E., WEAVER, W., 1963. Mathematical theory of communication. Bull. Syst. Tecnol. J. 27, 379–423.

SHIOZAWA, D. K., 1991. Microcrustacea from the benthos of nine Minnesota streams. Journal of the North American Benthological Society 10, 286–299.

SHURIN, J.B., WINDER, M., ADRIAN, R., KELLER, W.B., MATTHEWS, B., PATERSON, A.M., PATERSON, M.J., PINEL-ALLOUL, B., RUSAK, J.A., YAN, N.D., 2010. Environmental stability and lake zooplankton diversity - contrasting effects of chemical and thermal variability. Ecol. Lett. 13, 453–463. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01438.x

SIEMENSMA, F., 2017. Microworld, world of amoeboid organisms. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands.

SIQUEIRA, T., BINI, L.M., ROQUE, F.O., COTTENIE, K., 2012. A Metacommunity Framework for Enhancing the Effectiveness of Biological Monitoring Strategies. PLoS One 7, e43626. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043626

SMIRNOV, N., 1971. Chydoridae of the world's fauna 1–531.

SMIRNOV, N., 1976. Macrothricidae i Moinidae fauny mira 1–236.

SMIRNOV, N., 1992. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. 1. The Macrothricidae of the world 1–143.

SOCOLAR, J. B., GILROY, J. J., KUNIN, W. E., & EDWARDS, D. P., 2016. How should beta-diversity inform biodiversity conservation?. Trends in ecology & evolution, 31, 67–80.

SORENSEN, T.A., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. K Dan Vidensk Selsk Biol Skr 5, 1–34.

SOUZA, M.B.G., 2008. Guia das Tecamebas. Bacia do rio Peruaçu – Minas Gerais. Subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco. Editora UFMG, Belo Horizonte.

THAKUR, R.K., JINDAL, R., SINGH, U.B., AHLUWALIA, A.S., 2013. Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lakes of Mandi (Himachal Pradesh, India) with special reference to planktonic indicators. Environ. Monit. Assess. 185, 8355–8373. https://doi.org/10.1007/s10661-013-3178-3

THRELKELD, S.T., 1982. Water renewal effects on reservoir zooplankton communities. Can. Water Resour. J. 7, 151–167. https://doi.org/10.4296/cwrj0701151

VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R., & CUSHING, C. E., 1980. The river continuum concept. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 37(1), 130–137.

VELHO, L.F.M., LANSAC-TÔHA, F.A., BINI, L.M., 1999. Spatial and temporal variation in testate amoebae Paraná.pdf. Hydrobiologia 411, 103–113.

VELHO, L.F.M., ALVES, G.M., LANSAC-TÔHA, F.A., BONECKER, C.C., PEREIRA, D.G., 2004. Testate amoebae abundance in plankton samples from Paraná State reservoirs. Acta Sci. - Biol. Sci. 26, 415–419.

VUCETICH, M.C., 1973. Estudio de Tecamebianos Argentinos en especial los del dominio pampásico | Vucetich | Revista del Museo de La Plata [WWW Document].

AGOSTINHO, A.A. et al. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J.G.; STRASKRABA. M. (Ed.). Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos: International Institute of Ecology – IEE; AH Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, p. 227-265. 1999.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; VERÍSSIMO, S. K.; OKADA, E. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. Reviews in Fish biology and Fisheries, v. 14(1), p. 11-19., 2004.

AGOSTINHO, Angelo Antonio et al. Riscos da implantação de cultivos de espécies exóticas em tanques-redes em reservatórios do Rio Iguaçu. 2018.

BAUMGARTNER, D.; BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; SILVA, P.R.L.; FRANA, V.A.; OLIVEIRA, L.C.; MICHELON, M.R. Fish, Salto Osório Reservoir, rio Iguaçu basin, Paraná State, Brazil. Check List (UNESP), São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-4, 2006.

BAUMGARTNER, G.; NAKATANI, K.; GOMES, L. C.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C. Fish larvae from the upper Paraná River: do abiotic factors affect larval density? Neotropical Ichthyology, v. 6, p. 551-558, 2008.]

BAUMGARTNER, Gilmar et al. **Peixes do baixo rio Iguaçu**. Eduem, 2012

DA SILVA, P. S.; MIRANDA, L. E.; MAKRAKIS, S.; DE ASSUMPÇÃO, L.; DIAS, J. H. P.; MAKRAKIS, M. C. Tributaries as biodiversity preserves: An ichthyoplankton perspective from the severely impounded Upper Paraná River. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 29(2), p. 258-269, 2019.

GOGOLA, T. M.; DAGA, V. S.; DA SILVA, P. R.; SANCHES, P. V.; GUBIANI, É. A.; BAUMGARTNER, G.; DELARIVA, R. L. Spatial and temporal distribution patterns of ichthyoplankton in a region affected by water regulation by dams. Neotropical Ichthyology, v. 8, p. 341-349, 2010.

MEZZAROBA, L., DEBONA, T., FROTA, A., GRAÇA, W. J. D., GUBIANI, É. A. From the headwaters to the Iguassu Falls: Inventory of the ichthyofauna in the Iguassu River basin shows increasing percentages of nonnative species. Biota Neotropica, 21 2021.

NAKATANI K, AGOSTINHO AA, BAUMGARTNER G, BIALETZKI A, SANCHES PV, MAKRAKIS MC, PAVANELLI, CS. 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. EDUEM: Maringá-PR.

REYNALTE-TATAJE, D. A.; AGOSTINHO, A. A.; BIALETZKI, A.; HERMES-SILVA, S.; FERNANDES, R.; ZANIBONI-FILHO, E. Spatial and temporal variation of the ichthyoplankton in a subtropical river in Brazil. Environmental Biology of Fishes, 94, 403-419, 2012.

SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; BAUMGARTNER, G., GOMES, L. C.; LUIZ, E. A. Flow regulation by dams affecting ichthyoplankton: the case of the Porto Primavera dam, Paraná River, Brazil. River Research and Applications, v. 22(5), p. 555-565, 2006.

SUZUKI, H. I. et al. Estratégias reprodutivas das assembléias de peixes de reservatórios do Estado do Paraná e bacias limítrofes. 2018.

ADAMS, S. M. Biological indicators of aquatic ecosystem stress. American Fisheries Society, 2002.

BOND-BUCKUP G.; JARA C. G.; BUCKUP L.; PÉREZ-LOSADA M.; CRANDALL K. A.; SANTOS S. New species and new records of endemic freshwater crabs from the Atlantic Forest in Southern Brazil (Anomura: Aeglidae). Journal of Crustacean Biology, v. 30, p. 495–502, 2010.

COLLINS, P. A.; WILLINER, V. Feeding of Acetes paraguayensis (Nobili) (Decapoda: Sergestidae) from the Parana River, Argentina. Hydrobiologia, v. 493(1), p. 1-6, 2003.

COVICH, A. P.; CROWL, T. A.; SCATENA, F. N. Effects of extreme low flows on freshwater shrimps in a perennial tropical stream. Freshwater Biology, v. 48, p. 1199–1206, 2003.

DE ALMEIDA, V. L. L.; HAHN, N. S.; VAZZOLER, A. D. M. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Paraná River floodplain (PR, Brazil). Ecology of Freshwater Fish, v. 6(3), p. 123-133, 1997.

HEINO, J. Are indicator groups and cross-taxon congruence useful for predicting biodiversity in aquatic ecosystems? Ecological Indicators, v. 10, p. 112-117, 2010.

KIRKPATRICK, A. J.; GERHARDT, A.; DICK, J. T.; LAMING, P.; BERGES, J. A. Suitability of Crangonyx pseudogracilis (Crustacea: Amphipoda) as an early warning indicator in the multispecies freshwater biomonitor. Environmental Science and Pollution Research International, v. 13, p. 242, 2006.

MANICKAVASAGAM, S.; SUDHAN, C.; AANAND, S. Bioindicators in aquatic environment and their significance. Journal of Aquaculture in the Tropics, v. 34, p. 73-79, 2019.

O'CALLAGHAN, I.; HARRISON, S.; FITZPATRICK, D.; SULLIVAN, T. The freshwater isopod Asellus aquaticus as a model biomonitoring of environmental pollution: A review. Chemosphere, v. 235, p. 498-509, 2019.

OERTEL, N.; SALÁNKI, J. Biomonitoring and bioindicators in aquatic ecosystems. In Modern trends in applied aquatic ecology (pp. 219-246). Springer, Boston, MA, 2003.

ROCHA, S. S. D. Diferença entre dois métodos de coleta utilizados na captura de crustáceos decápodes em um rio da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo. Iheringia. Série Zoologia, v. 100, p. 116-122, 2010.

SANTOS, S.; BOND-BUCKUP, G.; BUCKUP, L.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; PÉREZ-LOSADA, M.; JARA, C. G.; CRANDALL, K. A. Three new species of Aeglidae (Aegla) from Paraná State, Brazil. Journal of Crustacean Biology, v. 35(6), p. 839-849, 2015.

SCHUBART, C. D. E KOLLER, P. Genetic diversity of freshwater crabs (Brachyura: Sesarmidae) from central Jamaica with description of a new species. Journal of Natural History, v. 39(6), p. 469-481, 2005.

TREVISAN, A. 2013. Influência da Serra do Mar na distribuição e biologia de Aeglidae (Crustacea, Anomura) na porção leste do estado do Paraná. Doctoral Thesis, Universidade Federal do Paraná. Available online at http://hdl.handle.net/1884/30600.

VENÂNCIO, F. A.; LEME, M. H. D. A. The freshwater crab Trichodactylus petropolitanus (Goeldi, 1886) (Decapoda, Trichodactylidae) associated with roots of Hedychium coronarium Koenig (Zingiberacea). Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 5(4), p. 501-501, 2010.

ALBA-TERCEDOR, J., & SÁNCHEZ-ORTEGA, A. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell. Limnetica, 4(5), 1-56, 1988.

BERTONCIN, A. P. D. S.; PINHA, G. D.; BAUMGARTNER, M. T; MORMUL, R. P. Extreme drought events can promote homogenization of benthic macroinvertebrate assemblages in a floodplain pond in Brazil. Hydrobiologia, v. 826(1), p. 379-393, 2019.

BRÖNMARK, C.; DAHL, J.; GREENBERG, L. A. (1997). Complex trophic interactions in freshwater benthic food chains. Evolutionary ecology of freshwater animals, 55-88, p. 1-17, 1997.

CORTÉS-GUZMÁN, D., ALCOCER, J., PLANAS, D. Autotrophs are important contributors to benthic macroinvertebrate food webs in two tropical first-order forest streams. Freshwater Biology, 2022.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia geral: Vozes Petrópolis, 1973.

MONTEIRO, T. R., OLIVEIRA, L. G., & GODOY, B. S. (2008). Biomonitoramento da qualidade de água utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptacão do índice biótico BMWP'à bacia do rio Meia Ponte-GO. Oecologia brasiliensis, 12(3), 14.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. L. Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Technical Books, Rio de Janeiro, 2010.

SHANNON, C.E. & WEAVER, W. 1963. The mathematical theory of communication. Urbana, Univ. of Illinois Press, 173 p.

PÉREZ, G. R. Guía para el estúdio de los Macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia Ltda, Bogotá, 1988.

PETSCH, D. K., SAITO, V. S., LANDEIRO, V. L., SILVA, T. S., BINI, L. M., HEINO, J. & MELO, A. S. (2021). Beta diversity of stream insects differs between boreal and subtropical regions, but land use does not generally cause biotic homogenization. Freshwater Science, 40(1), 53-64.

PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol., v. 13, p. 131–144, 1966.

RAMÍREZ, A., & GUTIÉRREZ-FONSECA, P. E. (2014). Functional feeding groups of aquatic insect families in Latin America: a critical analysis and review of existing literature. Revista de biologia tropical, 62, 155-167.

SILVEIRA, M. P., BUSS, D. F., NESSIMIAN, J. L., & BAPTISTA, D. F. (2006). Spatial and temporal distribution of benthic macroinvertebrates in a southeastern Brazilian river. Brazilian Journal of Biology, 66, 623-632.

WHITTAKER, R. H. (1965). Dominance and Diversity in Land Plant Communities: Numerical relations of species express the importance of competition in community function and evolution. Science, 147(3655), 250-260.

FLORA

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul:** Guia de identificação e interesse ecológico. 1. ed. Vila Flores: Instituto Souza Cruz, p. 325, 2002.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**: general biology and related biota. Cambridge: Cambridge University Press. p. 354, 1990.

BERNACCI, L. C.; GOLDENBERG, R.; MERZGER J. P. Estrutura florística de 15 fragmentos florestais ripários da bacia do Jacaré-Papira (SP). **Naturalia**, Rio Claro, n. 23, p. 23-54. 1998

BIANCHINI, E. et al. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 17, n. 3, p. 405-419, 2003.

BRADE, A. C. Contribuição para o estudo da Flora Pteridofítica da Serra do Baturité, **Rodriguésia**, Estado do Ceará.,1940.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **CONAMA Nº 002**, de 18 de março de 1994. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0002-180394.PDF Acesso: fevereiro 2023.

BRASIL. Lei nº 11.067 de 17 de dezembro de 1995. Lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Diário Oficial n. 4452. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 1995.

BRASIL. Lei nº 11.067 de 17 de dezembro de 1995. Lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Diário Oficial n. 4452. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 1995.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção.** Portaria nº 148, de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes

CARAMINAN, L. M; SANTOS, M. V dos; GASPARETTO, N. V. L. Breve levantamento florístico e fitossociológico de um remanescente florestal localizado em área de transição fitogeográfica da Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista no Estado do Paraná. **Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**. Maringá, v. 15, n. 2, p. 346-369, 2023.

CHAZDON, R. L. **Renascimento de florestas**: regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: A. J. Shaw & B. Goffinet (eds.). **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, Cambridge, p. 21-70, 2000.

FERREIRA Jr., M. **Comparação florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos florestais na porção média da bacia do rio Tibagi, Paraná.** 2009. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**. v.12, p. 39-43, 1994.

FORMAN, R. T. T.; M. GODRON. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, New York. 1986.

FRAHM, J. P. Manual of tropical Bryology. **Tropical Bryology.** v. 23, p. 1–196. 2003.

GOFFINET, B.; BUCK, W. R; SHAW, A. J. Morphology and classification of the Bryophyta. In: GOFFINET, B.; SHAW A. J (Eds.). **Bryophyte Biology,** 2. ed. Cambridge University Press, Cambridge, p. 55–138, 2009.

HATSCHBACH, G. G.; ZILLER, S. R. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.

HOSOKAWA, R. T. MOURA J, B.; CUNHA U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed UFPR, 2008.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, p. 92 1992.

IBGE**. Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, p. 92, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS. Unidade Jardim Botânico. 2015. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/2015/09/projeto-do-instituto-de-botanica-sobre-briofitas/. Acesso: fevereiro, 2023.

KERSTEN, R. A. Epífitos vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase naMata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, p. 9-38. 2010.

KOZERA, C.; PELUCI, J. C. As Plantas da Floresta. Guia da Biodiversidade de Palotina. **Imprensa UFPR**, Palotina, p. 47 – 70, 2015.

LEITMAN, P.; AMORIM A. A. M.; SANSEVERO, J. B. B.; FORZZA R. F. Padrões florísticos de epífitas na Floresta Atlântica brasileira, um hotspot de biodiversidade. **Botanical Journal of the Linnean Society,** v.179, p.587-601. 2015.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. 1981.

OECO. **O que é uma espécie endêmica**, 2015. Disponível em: < https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28867-o-que-e-uma-especie-endemica/>. Acesso em: fevereiro de 2024.

OLIVEIRA, E. A. **Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um remanescente conservado de floresta ripária nos campos gerais do Paraná**. Curitiba. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná. 2001.

OLIVEIRA, E.A. **Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um remanescente conservado de floresta ripária nos campos gerais do Paraná**. Curitiba. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná. 2001.

PASTORE, M. RODRIGUES, S. R.; SIMAÕ-BIANCHINI. R. FILGUEIRAS, T. S. Plantas exóticas invasoras na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, Santo André – SP: **guia de campo**. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 46, 2012. Disponível em: < https://jbb.ibict.br/bitstream/1/367/1/Guia%20de%20campo%20exoticas%20invasoras%20SP.pdf> Acesso: janeiro de 2023.

PEREIRA, R. C.; LEITE, H. G. Considerações sobre manejo sustentável de matas ciliares. In: Laércio Couto (coord) - FOREST 96 - 4º Simpósio internacional sobre ecossistemas florestais. **Anais**. Belo Horizonte/MG. 1996.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M.R. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.5, p.5-43, 2000.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. Asunidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, n. 24, p.75-92, 2002.

RODERJAN, Carlos V.; KUNIYOSHI, Yoshiko S.; GALVÃO, Franklin. As regiões fitogeográficas do estado do Paraná. **Acta Forestalia Brasiliensis**, n.1, p. 3-7, 2002.

RODRIGUES, I.; PSIDONIK, L. D. G.; SILVA, R.I.C. **Impactos socioambientais e a redução das áreas da Floresta Ombrófila Mista na Microrregião de Erechim- RS**. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, n. 29, p. 9-29, 2017.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. **Floresta**, v. 36, n. 1, p. 59-74, 2006.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic Ombrophilous Dense Forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v.152, p.185-199, 2001.

SEKI, M. S.; BLUM, C. T.; RÍOS, R. C. et al. Composição florística e fitossociológica de ecótono entre floresta ombrófila mista e floresta estacional semidecidual**. Revista Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 15, n. 2, 2022.

SEMA - Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Floresta Estacional Semidecidual. **Série Ecossistemas Paranaenses**, v. 5. Curitiba, 2010.

SILVA, G. A.; SIQUEIRA, A. C.; DOS SANTOS, J. P. S.; DA SILVA, E. V. Contribuição ao conhecimento florístico e fitossociológico de uma área de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio Tibagi, Paraná, Brasil. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 24, n. 4, p. 653-674. 2018

SILVA, M. P. P.; PÔRTO, K. C. Composição e riquezas de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. **Revista Brasileira de Biociências**. v.5, n. 2, p.243–245, 2007.

SOARES-SILVA, L. H. et al. Fitossociologia de um trecho de floresta de galeria no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. **Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, v. 3, p. 46-62, 1998.

STEHMANN, J. R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., DA COSTA, D.P.; KAMINO, L.H.Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2009.

STOTLER, R. E.; CRANDALL-STOTLER, B. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico. **The Bryologist,** v. 108, n. 1, p. 16-26, 2005.

VIANNI, R. A. G.; COSTA, J. C.; ROZZA, A. F. et al. Caracterização florística e estrutural de remanescentes florestais de Quedas do Iguaçu, Sudoeste do Paraná. **Biota Neotrop**. v.1, n.1, 2011.

ZILLER, S. R; ROSA, F. L. O. Perda de Biodiversidade em Áreas Protegidas pela Invasão de Espécies Exóticas. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO. I. **Anais**. 2001. Pelotas. Out.2001. Educat, p.229-233, 2003.

SOCIOECONOMICO

AEN - Agência Estadual de Notícias. Governo do Estado do Paraná. Com taxa de 5,4%, Paraná segue com um dos menores índices de desemprego do País. 2023. Disponível em: https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Com-taxa-de-54-Parana-segue-com-um-dos-menores-indices-de-desemprego-do-Pais#:~:text=O%20Paran%C3%A1%20fechou%20o%20primeiro,alta%20neste%20come%C3%A7o%20de%20ano. Acesso: abr.2024.

ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E EMPRESARIAL DE SÃO JORGE D´OESTE (ACESJO). Disponível em: https://www.acesjo.com.br. Acesso: abr.2024.

BASTOS, Neli Aparecida de Mello. "Imigração e Colonização no Sudoeste do Paraná". Editora da unioeste, 2005.

BECK, O. 1970 apud Santos, A. C. F. Os Carijós do Litoral Catarinense: Estudo Etnográfico. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado.

BOLSA FAMÍLIA. Disponível em: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmps/bolsafamilia/relatorio-completo.html Acesso: abr.2024.

CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS – CAGED. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/servicos/empregador/caged. Acesso: abr.2024.

CADERNO DE ESTATÍSTICAS DO ESTADO DO PARANÁ. Disponível em: https://www.seguranca.pr.gov.br/CAPE/Estatisticas Acesso: abr.2024

CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO JORGE D'OESTE- Disponível em: http://www.cmsjo.com.br/. Acesso: abr.2024.

CARA, Cláudia Aparecida. Estrutura Fundiária da Agricultura do Município de Dois Vizinhos - PR. Dissertação de Mestrado. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1215/1/Claudia_Aparecida_Cara.pdf

CARAVELA DADOS E ESTATÍSTICAS. Disponível em: https://www.caravela.info/regional/são-jorge-d%27oeste---pr#:~:text=O%20PIB%20da%20cidade%20é,indústria%20(7%2C7%25). Acesso: abr.2024.

CHMYZ, I. 1983. "Sítio arqueológico no baixo rio Ivaí e suas implicações para a história do noroeste do Paraná." Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. São Paulo, n.s. 5: 51-73.

COLLET, G. 1985. Sítios arqueológicos em São Paulo: pré-história e história. São Paulo: Edusp.

CONSELHO COMUNITÁRIO DE SEGURANÇA (CONSEG) – DOIS VIZINHOS. Disponível em: https://www.conseg.pr.gov.br/Pagina/CONSEG-Dois-Vizinhos Acesso: abr.2024

CONSELHO COMUNITÁRIO DE SEGURANÇA (CONSEG) – SÃO JORGE D´OESTE. Disponível em: https://www.conseg.pr.gov.br/Pagina/CONSEG-Sao-Jorge-DOeste Acesso: abr.2024

CONSULTA ESCOLAS. Disponível em: http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas-java/pages/templates/initial2.jsf?windowId=1d9 , Acesso: abr.2024.

D'ANGELIS, Rocha Da Wilmar. Toldo Chimbangue. História e Luta Kaingang Santa Catarina. Conselho Indigenista Missionário -CMI, 1984, p.8-12. Disponível em: http://etnolinguistica.wdfiles.com/local--files/biblio%3Adangelis-1984-toldo/DAngelis_1984_ToldoChimbangue.pdf Acesso: abr.2024.

DA PURIFICAÇÃO MARQUES, Caroline Salgueiro; AZUMA, Maurício Hidemi; SOARES, Paulo Fernando. A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DA ARQUITETURA VERNACULAR. Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2009.

DATASUS. Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Índice de Gini de Renda Domiciliar per capita – Brasil. S.d. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginibr.def Acesso: abr.2024.

DIOCESE DE PALMAS [s.d] Disponível em:https://www.diocesepalmasbeltrao.com.br/paroquia/11/decanato-de-sao-joao/26/sao-jorge/

DOIS VIZINHOS - PR. Portaria n. º 23/2021 - Cria no âmbito da Secretaria de Saúde, a Comissão Permanente de Farmácia e Terapêutica - CFT. 2021. Disponível em: https://www.doisvizinhos.pr.gov.br/upload/atos/ato_23989.pdf Acesso: abr.2024.

ESTATUTO SOCIAL DA ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE DOIS VIZINHOS – ACEDV. Disponível em: https://mvl-aces.nyc3.digitaloceanspaces.com/upload/downloads/341.pdf. Acesso: abr.2024.

GOOGLE MAPS WEBSITE. Disponível em:https://goo.gl/maps. Acesso: abr.2024.

GUERREIRO, Tânica; RODRIGUES, Donizete. A igreja evangélica pentecostal assembleia de deus da covilhã: uma abordagem antropológica. VII Congresso Português de Sociologia. 40 anos de democracias: progressos, contradições e prospectivas. S.d. Disponível em: https://associacaoportuguesasociologia.pt/viii_congresso/VIII_ACTAS/VIII_COM0182.pdf Acesso: abr.2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html Acesso: abr.2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Serviços de Hospedagem, 2016. Ministério do Turismo e Ministério do Planejamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100623.pdf Acesso: abr.2024.

IBGE CIDADES - https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/doisvizinhos/pesquisa/23/27652?detalhes=true > Acesso: abr.2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo, 2010. São Jorge d´Oeste. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-jorge-doeste/pesquisa/23/27652?detalhes=true > Acesso: abr.2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo, 2010. São Jorge d´Oeste. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-jorge-doeste/pesquisa/23/27652?detalhes=true > Acesso abr.2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) – Disponível em: https://www.ibge.gov.br/. Acesso: abr.2024.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Município Dois Vizinhos PR, 2024. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85590 > Acesso: abr.2024

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Município São Jorge d´Oeste - PR, 2024. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85575&btOk=ok Acesso: abr.2024

Kern, A. A. 1998. Arqueologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS.

LEI MUNICIPAL N.º 2562/2021. Disponível em: https://www.doisvizinhos.pr.gov.br/upload/atos/ato_25087.pdf. Acesso: abr.2024.

LEI MUNICIPAL Nº 122/2007. Disponível em: http://pmsjorge.pr.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Leis-do-Plano-Diretor.pdf. Acesso: abr.2024.

LEI MUNICIPAL Nº 2556/2021, que institui o "Programa de Desenvolvimento Econômico, Turístico e Social. Disponível em: https://www.doisvizinhos.pr.gov.br/upload/atos/ato_25081.pdf. Acesso: abr.2024.

LUPION, Mônica. Os alemães no Sudoeste do Paraná. UFPR, 1994.

MARQUES, C. S. P; AZUMA, M. H; SOARES, P. F. A importância da arquitetura vernacular. Akrópolis, Umuarama, v. 17, n. 1, p. 45-54, jan./mar. 2009. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/akropolis/article/viewFile/2842/2110 Acesso: abr.2024.

MARQUES, C. S. P; AZUMA, M. H; SOARES, P. F. A importância da arquitetura vernacular. Akrópolis, Umuarama, v. 17, n. 1, p. 45-54, jan./mar. 2009. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/akropolis/article/viewFile/2842/2110 Acesso: abr.2024.

MENDES, Esreven Dedalus Pereira de Aguiar. Quebrando as regras: um estudo sobre Testemunhas de Jeová desassociadas. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa – PB, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7311/1/arquivototal.pdf. Acesso: abr.2024.

MERENCIO, Fabiana Terhaag. Mapa Sítios Arqueológicos no Paraná. Curitiba, 2013.

NUNES, Fábio. Santuário do pai das misericórdias. O Sacramento do Batismo na Igreja Católica. Canção Nova. Disponível em: https://santuario.cancaonova.com/artigos-religiosos/o-sacramento-batismo-na-igreja-catolica/Acesso: abr.2024.

Parellada, C. 2004. "Arqueologia pré-colonial do médio vale do Rio Iguaçu (PR)." Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. São Paulo, n.s. 14: 17-26.

PARLAMENTO INDÍGENA DO BRASIL. Disponível em: https://www.parlaindiobrasil.com.br/kreta-kaingang. Acesso: abr.2024.

PEHIS. Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Paraná, 2011. Disponível em: <https://direito.mppr.mp.br/arquivos/File/diagnostico2.pdf > Acesso em: abr.2024.

PESAVENTO, Adriane et al., Etnociência: um breve levantamento da produção acadêmica de discentes indígenas do curso de educação intercultural. Revista Ciências e Ideias. V. 9, n. 3, set.-dez. 2018. Disponível em: https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/948 Acesso: abr.2024.

PLANO DE GOVERNO MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS 2021-2024. Disponível em: https://divulgacandcontas.tse.jus.br/candidaturas/oficial/2020/PR/75418/426/candidatos/371195/5_1601050549098.pdf. Acesso em: abr.2024.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS 2020. Disponível em: https://doisvizinhos.pr.gov.br/p/plano-diretor. Acesso: abr.2024.

PLANO MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DE SÃO JORGE D´OESTE 2022-2025. Disponível em: https://pmsjorge.pr.gov.br/secretarias/assistencia-social/. Acesso: abr.2024.

PLANO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO JORGE D´OESTE 2015. Disponível em: http://pmsjorge.pr.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/PLANO-MUNICIPAL-DE-EDUCAÇÃO-SÃO-JORGE-DOESTE-PR-2015.pdf. Acesso: abr.2024.

PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE DE SÃO JORGE D´OESTE 2022-2025. Disponível em: https://pmsjorge.pr.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/PLANO-MUNICIPAL-DE-SAUDE-2022-2025.pdf. Acesso: abr.2024.

RÁDIO BLOG DOIS VIZINHOS. Disponível em: https://www.radioblogdv.com.br/noticia/dois-vizinhos-tem-cerca-de-6-mil-pessoas-economicamente-ativas-fora-do-mercado-de-trabalho. Acesso: abr.2024.

REDE – Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações / Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. – 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf Acesso em: abr. 2024.

RELATÓRIO ANUAL DE GESTÃO 2019. Disponível em: https://pmsjorge.pr.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio-Anual-de-Gestao-2021-Sao-Jorge-D-Oeste-Final.pdf. Acesso: abr.2024.

RODRIGUES, Marli Schumann. A industrialização no município de São Jorge d'Oeste – PR. In: XVI Jornada de Jovens Pesquisadores, 2008.
RODRIGUES, Marli Schumann. O município de São Jorge d'Oeste – PR: seu desenvolvimento e perspectivas. UNIOESTE, 2009.

SCHADEN, G, S, Francisco - Boletim Etnográfico. Publicação da Biblioteca Pública Municipal de São Paulo Departamento de Cultura, 1944. Disponível em: http://etnolinguistica.wdfiles.com/local--files/biblio%3Aschaden-1944-apontamentos/SchadenFSG_1944_ApontamBiblioKaingang.pdf Acesso: abr.2024.

SECRETARIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL SÃO JORGE D´OESTE. Disponível em: https://pmsjorge.pr.gov.br/secretarias/assistencia-social/ Acesso: abr.2024

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ – Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/ Acesso: abr.2024.

TABNET - DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. s.d. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/desemprpr.def Acesso: abr.2024.

12. ANEXOS

ANEXO I - LAUDOS DA QUALIDADE DA ÁGUA

1° CAMPANHA

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_41359.2023_Au_1_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 41359.2023_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 31/05/2023 - 13:20(FC)
Data Recebimento: 01/06/2023
Data de Emissão do Relatório: 15/06/2023

Localização GPS (UTM): X: 25 40 2826 **Y:** 53 01 4633
Ponto Amostragem: -P01 - Montante Reservatório
Temperatura Amostra no receb 5,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_41359/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
1,1,2- Tricloroeteno	< 0,001 mg/L	Vide(**)	± 0,0000232
1,1- Dicloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,0000232
1,2- Dicloroetano	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
2,4,5-T	<1 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0027
2,4,5-TP	<1 µg/L	≤ 10,0 µg/L	± 0,0027
2,4,6- Triclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,00001
2,4- Diclorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,3 µg/L	± 0,01
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
2- Clorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3{,}0x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Acrilamida	< 0,30 µg/L	-	0,0017
Alacloro	< 0,05 µg/L	≤ 20 µg/L	± 0,01
Aldrin+Dieldrin	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Alumínio Dissolvido	0,141 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Atrazina	< 0,05 µg/L	≤ 2 µg/L	± 0,01
Benzeno	< 0,001 mg/L	≤ 0,005 mg/L	± 0,0000232
Benzo(a)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_41359.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Benzo(a)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Carbaril	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,0053
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clordano (cis+trans)	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,2x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$7,5x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Criseno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	<0,12 mg NH3/L	-	± 0,14
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	61,90 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	1,56 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	9,2 mg/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,03 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	31,1 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	67 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	47 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,120 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_41359.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	22,0 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Diclorometano	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Endossulfan (alfa+beta+sais)	< 0,005 µg/L	≤ 0,056 µg/L	± 0,001
Estireno	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Etilbenzeno	< 1,0 µg/L	≤ 90,0 µg/L	± 0,0232
Fósforo Total	0,049 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Gution	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	Não detectado µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Lindano (Gama BHC)	< 0,005 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,001
Malation	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Metolacloro	< 0,05 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,01
Metoxicloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,03 µg/L	± 0,001
Naftaleno	< 0,05 µg/L	-	± 0,04
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	1,477 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,081 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Paration a	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Pentaclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,00001
Profenofós	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Sílica Total	13,369 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Simazina	< 0,05 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,01
Tetracloreto de Carbono	< 0,001 mg/L	≤ 0,002 mg/L	± 0,0000232
Tetracloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
Tolueno	< 1,0 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0232
Toxafeno	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_41359.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Trifluralina	< 0,05 µg/L	≤ 0,2 µg/L	± 0,01
Xilenos	< 1,0 µg/L	≤ 300 µg/L	± 0,0232
Zinco Total	< 0,066 mg Zn/L	≤ 0,18 mg/L	± 0,005

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
1,1,2- Tricloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
1,1- Dicloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
1,2- Dicloroetano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
2,4,5-T	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	02/06/2023	06/06/2023
2,4,5-TP	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	02/06/2023	06/06/2023
2,4,6- Triclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
2,4- Diclorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	02/06/2023	06/06/2023
2- Clorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}0x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	01/06/2023	09/06/2023
Acrilamida	0,30	0,125	não detectado	-	PR-Tb-IN-021	02/06/2023	06/06/2023
Alacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Aldrin+Dieldrin	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,141	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	02/06/2023	06/06/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_41359.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Atrazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Benzeno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Benzo(a)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Benzo(a)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Benzo(b)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Benzo(k)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	02/06/2023	06/06/2023
Carbaril	0,01	0,005	não detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	02/06/2023	06/06/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	02/06/2023	06/06/2023
Clordano (cis+trans)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	02/06/2023	06/06/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,2x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	01/06/2023	09/06/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$7,5x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	01/06/2023	09/06/2023
Criseno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	02/06/2023	06/06/2023
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.5/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_41359.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	02/06/2023	02/06/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	2	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	02/06/2023	02/06/2023
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	0,12	0,05	0,00	-	PR-Tb-FQ 160	06/06/2023	06/06/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	01/06/2023	01/06/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	61,90	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	06/06/2023	06/06/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,05	-	PR-Tb-FQ 160	06/06/2023	06/06/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	1,56	-	PR-Tb FQ 401	06/06/2023	06/06/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	1,2	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	02/06/2023	10/06/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	9,2	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	03/06/2023	03/06/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,03	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	09/06/2023	09/06/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	31,1	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	01/06/2023	01/06/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	14/06/2023	14/06/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	67	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	12/06/2023	14/06/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.6/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO — A_IN_41359.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	47	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	14/06/2023	14/06/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,120	-	PR-Tb FQ 033	02/06/2023	02/06/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	22,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	02/06/2023	02/06/2023
Dibenzo(a,h)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Diclorometano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Endossulfan (alfa+beta+sais)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Estireno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Etilbenzeno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,049	-	EPA Method 6010 D:2018	02/06/2023	06/06/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	02/06/2023	06/06/2023
Gution	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	0,005	0,002	Não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Lindano (Gama BHC)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Malation	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	02/06/2023	06/06/2023
Metolacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO — A_IN_41359.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Metoxicloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Naftaleno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	02/06/2023	06/06/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	1,477	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	06/06/2023	06/06/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,081	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	06/06/2023	06/06/2023
Paration	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	02/06/2023	02/06/2023
Pentaclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Profenofós	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Sílica Total	0,541	0,164	13,369	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	02/06/2023	06/06/2023
Simazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Tetracloreto de Carbono	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Tetracloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Tolueno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Toxafeno	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Trifluralina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Xilenos	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	02/06/2023	06/06/2023

Garantia de Qualidade do Ensaio

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.8/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_IN_41359.2023_Au_1_1**

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	75 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**** 1ª Legislação**	1,1,2- Tricloroeteno - Tricloroeteno inferior a 0,03 mg/L Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade.
De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Alumínio Dissolvido não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Recebimento da Amostra:
Durante o Recebimento da Amostra, houve a(s) seguinte(s) não conformidade(s) (lista a(s) não NCs). Os seguintes ensaios podem ter seus resultados influenciados por esta(s) não conformidade(s):
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida , amostra 41359.2023_Au_1_1, vencido à 13 horas
No recebimento das amostras foi constatado que pelo menos um ensaio estava com prazo de início maior que o recomendado pelos métodos analíticos. Essa condição pode ou não afetar os resultados dos ensaios. Os ensaios primários, matrizes complexas e alimentos in natura são os mais sensíveis ao prazo de início dos ensaios. A continuação do processo de realização dos ensaios foi autorizado pelo cliente.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_41359.2023
Chave de autenticação: F19-D5PD-21L

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.9/9

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_41359.2023_Au_1_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 41359.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 31/05/2023 - 13:20FC
Data Recebimento: 01/06/2023
Data de Emissão do Relatório: 15/06/2023

Localização GPS (UTM): X: 25 40 2826 **Y:** 53 01 4633
Ponto Amostragem: -P01 - Montante Reservatório
Temperatura Amostra no receb 5,9ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_41359/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Acefato	< 5 µg/L	-	±0,0012
Acefato + Metamidofós	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Benzidina	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Cipermetrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
DDT+DDD+DDE	Não detectado µg/L	≤ 0,002 µg/L	± 0,01
Dodecaclorociclopentano	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Endrin	Não detectado µg/L	≤ 0,004 µg/L	± 0,001
Hexaclorobenzeno	Não Detectado µg/L	≤ 0,0065 µg/L	±0,0232
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
PCBs - Bifenilas Policloradas	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,03
pH p/ Potenciometria	7,30 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Proticonazol + Proticonazol-destio	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Temperatura da Amostra (c)(RC)	18,7 ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Tributilestanho	< 0,01 µg/L	≤ 0,063 µg/L	-
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 µg/L	-

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/3

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_41359.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Acefato	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	02/06/2023	06/06/2023
Acefato + Metamidofós	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	02/06/2023	06/06/2023
Benzidina	0,05	0,02	Não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Cipermetrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	02/06/2023	02/06/2023
DDT+DDD+DDE	0,05	0,02	Não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Dodecaclorociclopentano	0,05	0,02	Não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Endrin	0,005	0,002	Não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
Hexaclorobenzeno	1,0	0,5	Não Detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	02/06/2023	02/06/2023
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,08	0,05	Não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8082 A: 2007/EPA 3535 A: 2007	02/06/2023	02/06/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,30	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	02/06/2023	02/06/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	02/06/2023	06/06/2023
Proticonazol + Proticonazol-destio	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	02/06/2023	06/06/2023
Temperatura da Amostra	-	-	18,7	-		31/05/2023	31/05/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	02/06/2023	06/06/2023
Tributilestanho	0,01	0,005	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	02/06/2023	02/06/2023
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	0,01	-	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	12/06/2023	12/06/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/3

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_41359.2023_Au_1_1

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	75 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade.
De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_41359.2023
Chave de autenticação: F19-D5PD-21L

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/3

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

2° CAMPANHA

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 65861.2023_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/08/2023 - 12:44
Data Recebimento: 24/08/2023
Data de Emissão do Relatório: 06/09/2023

Localização GPS (UTM): X: 25 40 88 26 **Y:** 53 01 46 33
Ponto Amostragem: -P01 - Montante Reservatório
Temperatura Amostra no receb 3,7ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_65861/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
1,1,2- Tricloroeteno	< 0,001 mg/L	Vide(**)	± 0,0000232
1,1- Dicloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,0000232
1,2- Dicloroetano	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
2,4,5-T	<1 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0027
2,4,5-TP	<1 µg/L	≤ 10,0 µg/L	± 0,0027
2,4,6- Triclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,00001
2,4- Diclorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,3 µg/L	± 0,01
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
2- Clorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5{,}3x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Acrilamida	< 0,30 µg/L	-	0,0017
Alacloro	< 0,05 µg/L	≤ 20 µg/L	± 0,01
Aldrin+Dieldrin	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Alumínio Dissolvido	0,294 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Atrazina	< 0,05 µg/L	≤ 2 µg/L	± 0,01
Benzeno	< 0,001 mg/L	≤ 0,005 mg/L	± 0,0000232
Benzidina	< 0,05 µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Benzo(a)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Benzo(a)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Carbaril	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,0053
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clordano (cis+trans)	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5,6x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$8,5x10^3$ UFC/100mL	-	± 0,17
Criseno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
DDT+DDD+DDE	< 0,05 µg/L	≤ 0,002 µg/L	± 0,01
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	<0,12 mg NH3/L	-	± 0,14
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	53,20 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	<0,10 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,12
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	1,17 mg/L	Vide(**)	± 0,035

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	<17,6 mg/L	-	± 1,5
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	8,9 mg/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,02 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	25,80 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	45 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	45 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,326 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	21,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Diclorometano	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Dodecaclorociclopentano	< 0,05 µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Endossulfan (alfa+beta+sais)	< 0,005 µg/L	≤ 0,056 µg/L	± 0,001
Endrin	< 0,005 µg/L	≤ 0,004 µg/L	± 0,001
Estireno	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Etilbenzeno	< 1,0 µg/L	≤ 90,0 µg/L	± 0,0232
Fósforo Total	0,083 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Gution	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Hexaclorobenzeno	< 1,0 µg/L	≤ 0,0065 µg/L	±0,0232
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Lindano (Gama BHC)	< 0,005 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,001
Malation	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Metolacloro	< 0,05 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,01
Metoxicloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,03 µg/L	± 0,001
Naftaleno	< 0,05 µg/L	-	± 0,04
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	1,164 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,015 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Paration a	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
PCBs - Bifenilas Policloradas	< 0,08 µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,03
Pentaclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,00001
Profenofós	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Sílica Total	15,128 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Simazina	< 0,05 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,01
Tetracloreto de Carbono	< 0,001 mg/L	≤ 0,002 mg/L	± 0,0000232
Tetracloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
Tolueno	< 1,0 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0232
Toxafeno	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Trifluralina	< 0,05 µg/L	≤ 0,2 µg/L	± 0,01
Xilenos	< 1,0 µg/L	≤ 300 µg/L	± 0,0232
Zinco Total	< 0,066 mg Zn/L	≤ 0,18 mg/L	± 0,005

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
1,1,2- Tricloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
1,1- Dicloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
1,2- Dicloroetano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.4/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
2,4,5-T	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	25/08/2023	27/08/2023
2,4,5-TP	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	25/08/2023	27/08/2023
2,4,6- Triclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
2,4- Diclorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	25/08/2023	27/08/2023
2- Clorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,3x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	24/08/2023	31/08/2023
Acrilamida	0,30	0,125	não detectado	-	PR-Tb-IN-021	25/08/2023	25/08/2023
Alacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Aldrin+Dieldrin	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,294	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	25/08/2023	31/08/2023
Atrazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Benzeno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Benzidina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Benzo(a)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Benzo(a)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Benzo(b)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Benzo(k)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23º edição, Método 3030 K, 3120 B	25/08/2023	31/08/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.5/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbaril	0,01	0,005	não detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	25/08/2023	26/08/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	25/08/2023	31/08/2023
Clordano (cis+trans)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	25/08/2023	31/08/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,6x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	24/08/2023	31/08/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8,5x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	24/08/2023	31/08/2023
Criseno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	25/08/2023	31/08/2023
DDT+DDD+DDE	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	25/08/2023	25/08/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	25/08/2023	25/08/2023
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	0,12	0,05	0,09	-	PR-Tb-FQ 160	28/08/2023	28/08/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	24/08/2023	24/08/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	53,20	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	30/08/2023	30/08/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato	0,10	0,03	0,08	-	PR-Tb-FQ 160	28/08/2023	28/08/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.6/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	1,17	-	PR-Tb FQ 401	04/09/2023	04/09/2023
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	0,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	28/08/2023	01/09/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	8,9	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	25/08/2023	25/08/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	30/08/2023	30/08/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	25,80	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	28/08/2023	28/08/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	<25	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	05/09/2023	05/09/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	45	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 B	04/09/2023	05/09/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	45	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	05/09/2023	05/09/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,326	-	PR-Tb FQ 033	25/08/2023	25/08/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	21,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	25/08/2023	25/08/2023
Dibenzo(a,h)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Diclorometano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Dodecaclorociclopentano	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Endossulfan (alfa+beta+sais)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Endrin	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.7/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estireno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Etilbenzeno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,083	-	EPA Method 6010 D:2018	25/08/2023	31/08/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	25/08/2023	25/08/2023
Gution	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Hexaclorobenzeno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Lindano (Gama BHC)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Malation	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	25/08/2023	31/08/2023
Metolacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Metoxicloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Naftaleno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	25/08/2023	31/08/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	1,164	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	04/09/2023	04/09/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,008	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	04/09/2023	04/09/2023
Parationa	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	25/08/2023	28/08/2023
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,08	0,05	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8082 A: 2007/EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Pentaclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Profenofós	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Sílica Total	0,541	0,164	15,128	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K/3120 B	25/08/2023	31/08/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.8/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Simazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Tetracloreto de Carbono	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Tetracloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Tolueno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Toxafeno	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Trifluralina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	25/08/2023	28/08/2023
Xilenos	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	25/08/2023	31/08/2023

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	95 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**** 1ª Legislação**	1,1,2- Tricloroeteno - Tricloroeteno inferior a 0,03 mg/L Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método colorimétrico com fenato - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Alumínio Dissolvido não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.9/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_IN_65861.2023_Au_1_1

Recebimento da Amostra:
Durante o Recebimento da Amostra, houve a(s) seguinte(s) não conformidade(s) (lista a(s) não NCs). Os seguintes ensaios podem ter seus resultados influenciados por esta(s) não conformidade(s):
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida (8), amostra 65861.2023_Au_1_1, vencido à 757 minutos
No recebimento das amostras foi constatado que pelo menos um ensaio estava com prazo de início maior que o recomendado pelos métodos analíticos. Essa condição pode ou não afetar os resultados dos ensaios. Os ensaios primários, matrizes complexas e alimentos in natura são os mais sensíveis ao prazo de início dos ensaios. A continuação do processo de realização dos ensaios foi autorizado pelo cliente.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_65861.2023
Chave de autenticação: S1S-5URD-MLM

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.10/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4553 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO

A_65861.2023_Au_1_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 65861.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/08/2023 - 12:44FC
Data Recebimento: 24/08/2023
Data de Emissão do Relatório: 06/09/2023

Localização GPS (UTM): X: 25 40 88 26 **Y:** 53 01 46 33
Ponto Amostragem: -P01 - Montante Reservatório
Temperatura Amostra no receb 3,7ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_65861/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Acefato	< 5 µg/L	-	±0,0012
Acefato + Metamidofós	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Cipermetrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Determinação Eletrométrica do pH	7,27 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Proticonazol + Proticonazol-destio	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Temperatura da Amostra (c)(RC)	20,9 ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Tributilestanho	< 0,01 µg/L	≤ 0,063 µg/L	-
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 mg/L	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Acefato	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	25/08/2023	25/08/2023
Acefato + Metamidofós	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	25/08/2023	25/08/2023
Cipermetrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	25/08/2023	28/08/2023
Determinação Eletrométrica do pH	-	-	7,27	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	25/08/2023	25/08/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/2
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4553 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_65861.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	25/08/2023	28/08/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	25/08/2023	25/08/2023
Proticonazol + Proticonazol-destio	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	25/08/2023	25/08/2023
Temperatura da Amostra	-	-	20,9	-		23/08/2023	23/08/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	25/08/2023	25/08/2023
Tributilestanho	0,01	0,005	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	25/08/2023	28/08/2023
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	0,01	-	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/09/2023	01/09/2023

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	95 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_65861.2023
Chave de autenticação: S1S-5URD-MLM

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/2
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

3° CAMPANHA

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 97136.2023_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Ponto Amostragem: -P02 - Reservatório
Temperatura Amostra no receb 2,4ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 21/11/2023 - 15:10[FC]
Data Recebimento: 22/11/2023
Data de Emissão do Relatório: 06/12/2023

Plano de Amostragem: A_97136/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
1,1,2- Tricloroeteno	< 0,001 mg/L	Vide(**)	± 0,0000232
1,1- Dicloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,0000232
1,2- Dicloroetano	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
2,4,5-T	< 1 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0027
2,4,5-TP	< 1 µg/L	≤ 10,0 µg/L	± 0,0027
2,4,6- Triclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,00001
2,4- Diclorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,3 µg/L	± 0,01
2,4-D	< 1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
2- Clorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$2,9x10^{1}$ UFC/100mL	-	± 0,17
Acefato	< 5 µg/L	-	±0,0012
Acefato + Metamidofós	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Acrilamida	< 0,30 µg/L	-	0,0017
Alacloro	< 0,05 µg/L	≤ 20 µg/L	± 0,01
Aldrin+Dieldrin	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Alumínio Dissolvido	0,150 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Atrazina	< 0,05 µg/L	≤ 2 µg/L	± 0,01
Benzeno	< 0,001 mg/L	≤ 0,005 mg/L	± 0,0000232
Benzo(a)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Benzo(a)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Carbaril	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,0053
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clordano (cis+trans)	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$3,0x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$7,9x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Criseno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Amônia pelo método de Ion Seletivo	<0,4 mg NH3/L	-	± 0,05
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	35,40 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Ion Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,1 mg/L	-	-
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	9,3 mg/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,3

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,02 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	17,70 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	50 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	85 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	0,140 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	34,0 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Diclorometano	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Endossulfan (alfa+beta+sais)	< 0,005 µg/L	≤ 0,056 µg/L	± 0,001
Estireno	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Etilbenzeno	< 1,0 µg/L	≤ 90,0 µg/L	± 0,0232
Fósforo Total	0,067 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Gution	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
L-cialotrina	<5 µg/L	-	± 0,0012
Lindano (Gama BHC)	< 0,005 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,001
Malation	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Metolacloro	< 0,05 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,01
Metoxicloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,03 µg/L	± 0,001
Naftaleno	< 0,05 µg/L	-	± 0,04
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Nitrato (como N)	1,151 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,015 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
Paration	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Pentaclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,00001
Profenofós	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Proticonazol + Proticonazol-destio	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Sílica Total	15,872 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Simazina	< 0,05 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,01
Tetracloreto de Carbono	< 0,001 mg/L	≤ 0,002 mg/L	± 0,0000232
Tetracloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Tolueno	< 1,0 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0232
Toxafeno	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Tributilestanho	<0,01 µg/L	≤ 0,063 µg/L	0,0067
Trifluralina	< 0,05 µg/L	≤ 0,2 µg/L	± 0,01
Xilenos	< 1,0 µg/L	≤ 300 µg/L	± 0,0232
Zinco Total	< 0,066 mg Zn/L	≤ 0,18 mg/L	± 0,005

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
1,1,2- Tricloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
1,1- Dicloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
1,2- Dicloroetano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
2,4,5-T	1	0,8	nÃ£o detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	23/11/2023	26/11/2023
2,4,5-TP	1	0,8	nÃ£o detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	23/11/2023	26/11/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.4/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
2,4,6- Triclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
2,4- Diclorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
2,4-D	1	0,8	nÃ£o detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	23/11/2023	26/11/2023
2- Clorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$2,9x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e H	22/11/2023	04/12/2023
Acefato	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	23/11/2023	25/11/2023
Acefato + Metamidofós	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	23/11/2023	25/11/2023
Acrilamida	0,30	0,125	não detectado	-	PR-Tb-IN-021	23/11/2023	24/11/2023
Alacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Aldrin+Dieldrin	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,150	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Atrazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Benzeno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Benzo(a)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Benzo(a)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Benzo(b)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.5/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Benzo(k)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Carbaril	0,01	0,005	não detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	23/11/2023	25/11/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Clordano (cis+trans)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3{,}0x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	22/11/2023	04/12/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$7{,}9x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	22/11/2023	04/12/2023
Criseno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	23/11/2023	23/11/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	1	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	23/11/2023	23/11/2023
Determinação de Amônia pelo método de Íon Seletivo	0,4	0,04	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404	04/12/2023	04/12/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.6/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	22/11/2023	22/11/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	35,40	1,0 a 10000,0	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	28/11/2023	28/11/2023
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	01/12/2023	01/12/2023
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0	0,3	1,1	-	PR-Tb-FQ 408	05/12/2023	05/12/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	04/12/2023	04/12/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	9,3	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 O C	24/11/2023	24/11/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	29/11/2023	29/11/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	17,70	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	27/11/2023	27/11/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	50	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 E	01/12/2023	04/12/2023
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	85	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	30/11/2023	01/12/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 E	04/12/2023	04/12/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	0,100	0,015	0,140	-	PR-Tb FQ 033	23/11/2023	23/11/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.7/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	34,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	23/11/2023	23/11/2023
Dibenzo(a,h)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Diclorometano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Endossulfan (alfa+beta+sais)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Estireno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Etilbenzeno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,067	-	EPA Method 6010 D:2018	23/11/2023	27/11/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	23/11/2023	24/11/2023
Gution	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
L-cialotrina	5	2,5	<5	-	PR-Tb-IN 021	23/11/2023	25/11/2023
Lindano (Gama BHC)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Malation	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	23/11/2023	27/11/2023
Metolacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Metoxicloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Naftaleno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.8/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	1,151	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4110 B	01/12/2023	01/12/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,000	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	01/12/2023	01/12/2023
Parationa	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	23/11/2023	04/12/2023
Pentaclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Profenofós	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	23/11/2023	24/11/2023
Proticonazol + Proticonazol-destio	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	23/11/2023	24/11/2023
Sílica Total	0,541	0,164	15,872	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	23/11/2023	27/11/2023
Simazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Tetracloreto de Carbono	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Tetracloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	23/11/2023	25/11/2023
Tolueno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
Toxafeno	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Tributilestanho	0,01	0,008	<0,01	-	PR-Tb-IN 021	23/11/2023	25/11/2023
Trifluralina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Xilenos	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.9/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	23/11/2023	27/11/2023

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	129 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**** 1ª Legislação**	1,1,2- Tricloroeteno - Tricloroeteno inferior a 0,03 mg/L Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Alumínio Dissolvido não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Código Ordem Serviço: A_97136.2023
Chave de autenticação: QYB-F7UH-5KZ

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.10/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_97136.2023_Au_2_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 97136.2023_Au_2_1

Matriz: Água Bruta

Ponto Amostragem: -P02 - Reservatório
Temperatura Amostra no receb 2,4ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 21/11/2023 - 15:10FC
Data Recebimento: 22/11/2023
Data de Emissão do Relatório: 06/12/2023

Plano de Amostragem: A_97136/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Benzidina	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Cipermetrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
DDT+DDD+DDE	Não detectado µg/L	≤ 0,002 µg/L	± 0,01
Determinação Eletrométrica do pH	6,81 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Dodecaclorociclopentano	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Endrin	Não detectado µg/L	≤ 0,004 µg/L	± 0,001
Hexaclorobenzeno	Não detectado µg/L	≤ 0,0065 µg/L	±0,0232
PCBs	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,03
Temperatura da Amostra (c)(RC)	NI ºC	-	-
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 mg/L	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Benzidina	-	-	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Cipermetrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	23/11/2023	04/12/2023
DDT+DDD+DDE	-	-	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/3

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_97136.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação Eletrométrica do pH	-	-	6,81	2 a 12	SMWW - 23ª edição 2017, Method 4500 H+ B	23/11/2023	23/11/2023
Dodecaclorociclopentano	-	-	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Endrin	-	-	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Hexaclorobenzeno	-	-	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023
PCBs	-	-	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	23/11/2023	04/12/2023
Temperatura da Amostra	-	-	NI	-		21/11/2023	21/11/2023
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	0,01	-	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	01/12/2023	01/12/2023

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	129 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/3

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_97136.2023_Au_2_1**

Código Ordem Serviço: A_97136.2023
Chave de autenticação: QYB-F7UH-5KZ

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/3
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

4° CAMPANHA

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Carbaril	0,01	0,005	não detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	31/01/2024	05/02/2024
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Clordano (cis+trans)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6,7x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 D	30/01/2024	06/02/2024
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,3x10^3$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B	30/01/2024	06/02/2024
Criseno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5210 B	31/01/2024	31/01/2024
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5220 D	31/01/2024	31/01/2024
Determinação de Amônia pelo método de Íon Seletivo	0,4	0,04	0,3	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404	08/02/2024	08/02/2024
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 24ª edição, Método 10150 A e B	30/01/2024	30/01/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.6/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	56,20	1,0 a 10000,0	SMWW, 24ª edição, Método 2510 B	07/02/2024	07/02/2024
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	0,3	0,03	0,2	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 NH3 D / PR-Tb-FQ 404	08/02/2024	08/02/2024
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	2,36	-	PR-Tb FQ 401	12/02/2024	12/02/2024
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	0,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	09/02/2024	09/02/2024
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	4,0	-	SMWW, 24ª edição, Método 4500 O C	31/01/2024	01/02/2024
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,03	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	09/02/2024	09/02/2024
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	27,10	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	06/02/2024	06/02/2024
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	30	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 E	07/02/2024	09/02/2024
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	43	14	70	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 B	07/02/2024	08/02/2024
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	40	-	SMWW, 24ª edição, Método 2540 E	07/02/2024	09/02/2024
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	0,100	0,015	0,130	-	PR-Tb FQ 033	31/01/2024	31/01/2024
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	20,1	-	SMWW, 24ª edição, Método 2130 B	31/01/2024	31/01/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.7/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Dibenzo(a,h)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Diclorometano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Endossulfan (alfa+beta+sais)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Estireno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Etilbenzeno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Fósforo Total	0,013	0,004	não detectado	-	EPA Method 6010 D:2018	31/01/2024	05/02/2024
Glifosato	50	25	nÃ£o detectado	-	PR-TB-IN 021	31/01/2024	02/02/2024
Gution	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
L-cialotrina	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	06/02/2024
Lindano (Gama BHC)	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Malation	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	31/01/2024	05/02/2024
Metolacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Metoxicloro	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Naftaleno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.8/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Nitrato (como N)	0,011	0,005	2,320	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4110 B	12/02/2024	12/02/2024
Nitrito (como N)	0,006	0,001	0,038	-	SMWW, 24ª Edição, Método 4110 B	12/02/2024	12/02/2024
Parationa	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	31/01/2024	09/02/2024
Pentaclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Profenofós	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	31/01/2024	02/02/2024
Proticonazol + Proticonazol-destio	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	02/02/2024
Sílica Total	0,541	0,164	28,117	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K/3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Simazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Tetracloreto de Carbono	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Tetracloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	05/02/2024
Tolueno	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Toxafeno	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Tributilestanho	0,01	0,008	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	06/02/2024
Trifluralina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Xilenos	1,0	0,5	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.9/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K, 3120 B	31/01/2024	05/02/2024

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	79 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

**** 1ª Legislação**	1,1,2- Tricloroeteno - Tricloroeteno inferior a 0,03 mg/L Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo - 3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado - Após oxidação, não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado, Alumínio Dissolvido, Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida não atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s) neste relatório.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Código Ordem Serviço: A_5685.2024
Chave de autenticação: OYO-5KF4-KEY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.10/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_5685.2024_Au_1_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 5685.2024_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 29/01/2024 - 13:10(FC)
Data Recebimento: 30/01/2024
Data de Emissão do Relatório: 12/02/2024

Identificação GPS: S: 25º40'88,26" W: 53º01'46,33"
Ponto Amostragem: -P01 - Montante Reservatório
Temperatura Amostra no receb 4,2ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_5685/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Benzidina	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	± 0,01
Cipermetrina	Não detectado µg/L	-	-
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	Não detectado µg/L	≤ 0,002 µg/L	±0,01
Determinação Eletrométrica do pH	7,44 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Dodecaclorociclopentano	Não detectado µg/L	≤ 0,001 µg/L	±0,01
Endrin	Não detectado µg/L	≤ 0,004 µg/L	±0,001
Hexaclorobenzeno	Não detectado µg/L	≤ 0,0065 µg/L	± 0,01
PCBs - Bifenilas Policloradas	Não detectado µg/L	-	± 0,00005
Temperatura da Amostra (c)(RC)	NI ºC	-	-
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 mg/L	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Benzidina	-	0,001	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Cipermetrina	-	-	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	06/02/2024
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	-	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	31/01/2024	09/02/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/3

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação Eletrométrica do pH	-	-	7,44	2 a 12	SMWW - 24ª edição 2017, Method 4500 H+ B	31/01/2024	31/01/2024
Dodecaclorociclopentano	-	0,001	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	31/01/2024	09/02/2024
Endrin	-	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	31/01/2024	09/02/2024
Hexaclorobenzeno	-	0,005	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
PCBs - Bifenilas Policloradas	-	0,001	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8082 A: 2007/EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Temperatura da Amostra	-	-	NI	-		29/01/2024	29/01/2024
Triclorobenzeno(1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	0,01	-	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024

Garantia de Qualidade do Ensaio

Surrogate	Recuperação	Critério de Aceitação
Toluene-d8	79 %	70-130 %

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

Declaração de Conformidade:

O Freitag Laboratórios possui como regra de decisão não considerar a(s) incerteza(s) de medição do(s) ensaio(s) na elaboração da Declaração de Conformidade. De acordo com a(s) legislação(ões) CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I, fica constatado que o(s) parâmetro(s) analisado(s), neste relatório, atendem aos limites estabelecidos pela(s) legislação(ões) citada(s).

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/3
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_5685.2024_Au_1_1**

Código Ordem Serviço: A_5685.2024
Chave de autenticação: OYO-5KF4-KEY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/3
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

Interessado: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA
Endereço: Rodovia PR 280, KM 176, 100
CNPJ: 40.098.838/0001-84

Cidade: Renascenca , Paraná , Paraná
CEP: 85.610-000
Fone: (46) 3550-1313

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 5685.2024_Au_1_1

Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 29/01/2024 - 13:10[FC]
Data Recebimento: 30/01/2024
Data de Emissão do Relatório: 12/02/2024

Identificação GPS: S: 25º40'88,26" W: 53º01'46,33"
Ponto Amostragem: -P01 - Montante Reservatório
Temperatura Amostra no receb 4,2ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_5685/2024
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
1,1,2- Tricloroeteno	< 0,001 mg/L	Vide(**)	± 0,0000232
1,1- Dicloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,003 mg/L	± 0,0000232
1,2- Dicloroetano	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
2,4,5-T	< 1 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0027
2,4,5-TP	< 1 µg/L	≤ 10,0 µg/L	± 0,0027
2,4,6- Triclorofenol	<0,00005 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,00001
2,4- Diclorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,3 µg/L	± 0,01
2,4-D	< 1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
2- Clorofenol	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$5,7x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Acefato	< 5 µg/L	-	±0,0012
Acefato + Metamidofós	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Acrilamida	< 0,30 µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,0017
Alacloro	< 0,05 µg/L	≤ 20 µg/L	± 0,01
Aldrin+Dieldrin	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Alumínio Dissolvido	0,450 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Atrazina	< 0,05 µg/L	≤ 2 µg/L	± 0,01
Benzeno	< 0,001 mg/L	≤ 0,005 mg/L	± 0,0000232
Benzo(a)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/10

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Benzo(a)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Carbaril	< 0,01 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,0053
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clordano (cis+trans)	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6,7x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1,3x10^1$ UFC/100mL	-	± 0,17
Criseno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	<2,4 mg/L	≤ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	<50 mg/L	-	± 1
Determinação de Amônia pelo método de Íon Seletivo	<0,4 mg NH3/L	-	± 0,05
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	56,20 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Nitrogênio Amoniacal pelo método de Íon Seletivo	<0,3 mg N-NH3/L	Vide(**)	± 0,04
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	2,36 mg/L	Vide(**)	± 0,035
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	4,0 mg/L	≥ 5 mg O2/L	± 0,3
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,03 ‰	≤ 0,5 ‰	± 0,2

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.2/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	27,10 mg/L	≤ 500 mg/L	± 0,6
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	<43 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais por secagem a 103-105ºC	70 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	40 mg/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos pelo método colorimétrico para substâncias ativas ao azul de metileno (MBAS)	0,130 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	20,1 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
Diclorometano	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Endossulfan (alfa+beta+sais)	< 0,005 µg/L	≤ 0,056 µg/L	± 0,001
Estireno	< 0,001 mg/L	≤ 0,02 mg/L	± 0,0000232
Etilbenzeno	< 1,0 µg/L	≤ 90,0 µg/L	± 0,0232
Fósforo Total	< 0,013 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Gution	< 0,005 µg/L	≤ 0,005 µg/L	± 0,001
Heptacloro Epóxido + Heptacloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,05 µg/L	≤ 0,05 µg/L	± 0,04
L-cialotrina	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Lindano (Gama BHC)	< 0,005 µg/L	≤ 0,02 µg/L	± 0,001
Malation	< 0,05 µg/L	≤ 0,1 µg/L	± 0,01
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Metolacloro	< 0,05 µg/L	≤ 10 µg/L	± 0,01
Metoxicloro	< 0,005 µg/L	≤ 0,03 µg/L	± 0,001
Naftaleno	< 0,05 µg/L	-	± 0,04
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	2,320 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	0,038 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,01

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.3/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Paration	< 0,005 µg/L	≤ 0,04 µg/L	± 0,001
Pentaclorofenol	< 0,00005 mg/L	≤ 0,009 mg/L	± 0,00001
Profenofós	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Proticonazol + Proticonazol-destio	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Sílica Total	28,117 mg SiO_2/L	-	± 0,050
Simazina	< 0,05 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,01
Tetracloreto de Carbono	< 0,001 mg/L	≤ 0,002 mg/L	± 0,0000232
Tetracloroeteno	< 0,001 mg/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,0000232
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012
Tolueno	< 1,0 µg/L	≤ 2,0 µg/L	± 0,0232
Toxafeno	< 0,005 µg/L	≤ 0,01 µg/L	± 0,001
Tributilestanho	< 0,01 µg/L	≤ 0,063 µg/L	0,0067
Trifluralina	< 0,05 µg/L	≤ 0,2 µg/L	± 0,01
Xilenos	< 1,0 µg/L	≤ 300 µg/L	± 0,0232
Zinco Total	< 0,066 mg Zn/L	≤ 0,18 mg/L	± 0,005

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
1,1,2- Tricloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
1,1- Dicloroeteno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
1,2- Dicloroetano	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
2,4,5-T	1	0,8	nÃ£o detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	31/01/2024	02/02/2024
2,4,5-TP	1	0,8	nÃ£o detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	31/01/2024	02/02/2024
2,4,6- Triclorofenol	0,00005	0,00002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.

Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP : 89120-000
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC 4653 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_5685.2024_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
2,4- Diclorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
2,4-D	1	0,8	nÃ£o detectado	-	EPA Method 8321 B: 2007	31/01/2024	02/02/2024
2- Clorofenol	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,7x10^2$	-	SMWW 24ª edição, Método 9222 A, B e H	30/01/2024	05/02/2024
Acefato	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	05/02/2024
Acefato + Metamidofós	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	31/01/2024	05/02/2024
Acrilamida	0,30	0,125	não detectado	-	PR-Tb-IN-021	31/01/2024	02/02/2024
Alacloro	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Aldrin+Dieldrin	0,005	0,002	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,450	-	SMWW, 24ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	31/01/2024	05/02/2024
Atrazina	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Benzeno	0,001	0,0005	não detectado	-	EPA 5021 A:2014/EPA 8260 D:2018	09/02/2024	09/02/2024
Benzo(a)antraceno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Benzo(a)pireno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Benzo(b)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024
Benzo(k)fluoranteno	0,05	0,03	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	31/01/2024	09/02/2024

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.5/10
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

ANEXO II – ARTS

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:07-2094/24
CONTRATADO		
Nome:AMANDA FLOR ULBINSKI	Registro CRBio:83669/07-D	
CPF:08711028971	Telefone:	
E-Mail:amandaulbinski@gmail.com		
Endereço:AV. ALVORADA, N° 20, SOBRADO N° 01		
Cidade:MARMELEIRO	Bairro:ALVORADA	
CEP:85615-000	UF:PR	
CONTRATANTE		
Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84	
Endereço:ROD PR 280, KM 176, nº 100, sala 06		
Cidade:null	Bairro:	
CEP:85610-000	UF:PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7.1.8		
Identificação:Elaboração do EIA RIMA da PCH Paranhos Montante		
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: Marmeleiro	UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Coordenação geral do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e elaboração do estudo da qualidade da água superficial e da identificação dos impactos ambientais e avaliação integrada das áreas de influência da PCH Paranhos Montante, localizada no Rio Chopim, entre os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste.		
Valor: R$ 7000,00	Total de horas: 480	
Início: 12 / 06 / 2024	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:12 / 06 / 2024
Assinatura do profissional

Data:12 / 06 / 2024
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº49503

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:07-2793/22
CONTRATADO		
Nome:CLEIDIANE GARCIA		Registro CRBio:101029/RS
CPF:06108476940		Tel:99925-3362
E-Mail:cleidyane_garcia_@hotmail.com		
Endereço:R. OLIMPIO JULIO TORTATTO, 323, APTO. 201		
Cidade:XANXERE		Bairro:CENTRO
CEP:89820-000		UF:SC
CONTRATANTE		
Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84
Endereço:ROD PR 280, KM 176, nº 100, sala 06		
Cidade:null		Bairro:
CEP:85610-000		UF:PR
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7		
Identificação:MASTOFAUNA - LEVANTAMENTO DE FAUNA, PCH PARANHOS MONTANTE/PR		
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: XANXERÊ	UF:SC
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE LEVANTAMENTO DE FAUNA, SEGUNDO DIRETRIZES DO IAT, PARA OBTENÇÃO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DA PCH PARANHOS MONTANTE, LOCALIZADA NO RIO CHOPIM, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE DOIS VIZINHOS E SÃO JORGE DO OESTE/PR. RESPONSÁVEL TÉCNICA PELO TÁXON DE MASTOFAUNA.		
Valor: R$ 0,00	Total de horas: 250	
Início: 17 / 08 / 2022	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 19 / 08 / 2022	Data: 19 / 08 / 2022
Cleidyane Garcia Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº40451

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210441651

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

DAVI ALFREDO MARANESI
Título profissional: GEÓLOGO
RNP: 2602678163
Registro: SP0000527SOD MG

2. Dados do Contrato

Contratante: PCH Paranhos Montante Ltda
RODOVIA PR-280, km 176
Complemento: sala 06
Cidade: RENASCENÇA
CPF/CNPJ: 40.098.838/0001-84
Nº: 06
Bairro: Lago Yara
UF: PR
CEP: 85610000

Contrato: Não especificado
Valor: R$ 240.000,00
Ação Institucional: Outros
Celebrado em: 31/05/2021
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-280, km 176
Complemento: sala 06
Cidade: RENASCENÇA
Nº: 06
Bairro: Lago Yara
UF: PR
CEP: 85610000
Data de Início: 31/05/2021
Previsão de término: 30/07/2021
Coordenadas Geográficas: -26.157753, -52.950448
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Código: Não Especificado
Proprietário: PCH Paranhos Montante Ltda
CPF/CNPJ: 40.098.838/0001-84

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2014 - Elaboração		
23 - Consultoria > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.4 - MISTA	1,00	un
23 - Consultoria > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ROCHAS > #3.1.2 - DE MECÂNICA DE ROCHAS E AGREGADOS NATURAIS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Relatório e Laudo Técnico sobre os estudos geológico-geotécnicos para a PCH Paranhos Montante, rio Chopim (PR)

6. Declarações

- A Resolução nº 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea)

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local: [illegible] 23 de julho de 2021
Data

DAVI ALFREDO MARANESI - CPF: 004.643.008-00

PCH Paranhos Montante Ltda - CNPJ: 40.098.838/0001-84

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: R$ 233,94 Registrada em: 23/07/2021 Valor pago: R$ 233,94 Nosso Número: 8595266556

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 03eCD
Impresso em: 26/07/2021 às 09:53:03 por: , ip: 191.31.231.40

www.crea-mg.org.br
Tel: 0312732
crea-mg@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1437/23

CONTRATADO

Nome:FERNANDO MIRANDA LANSAC TOHA	Registro CRBio:130338/07-D
CPF:01054128995	Tel:30115969
E-Mail:fernando_toha@hotmail.com	
Endereço:AV GOV. BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETO, 91 AP 1001	
Cidade:MARINGÁ	Bairro:ZONA 07
CEP:87030-010	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84
Endereço:ROD PR 280, KM 176, n? 100, sala 06	
Cidade:null	Bairro:
CEP:85610-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7		
Identificação:Pequena Central Hidrelétrica - PCH		
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: Renascença	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Limnologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Coleta, levantamento de espécies de fauna aquática (macroinvertebrados bentônicos, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton), análise laboratorial e parecer técnico relacionado ao processo de acompanhamento e licenciamento ambiental da PCH Paranhos Montante Ltda, localizadana bacia do rio Iguaçu, município de Dois Vizinhos - PR

Valor: R$ 41120,00	Total de horas: 80
Início: 23 / 05 / 2023	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /
Documento assinado digitalmente
gov.br FERNANDO MIRANDA LANSAC TOHA
Data: 25/05/2023 06:23:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Data: / /
IDIOMAR ZANELLA:81544065949
Assinado de forma digital por IDIOMAR ZANELLA:81544065949
Dados: 2024.07.12 08:47:39 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº44050

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

25/07/2021 https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720210052206

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720210052206

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico
GILSON DE OLIVEIRA MOTA
Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **1405113111**
Registro: **26553/D-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA**
CPF/CNPJ: **40.098.838/0001-84**
Rio Chopim Número: -
Cidade: Doutor Antonio Paranhos UF: DF
Bairro: Zona Rural CEP: 85579-000
Complemento:
E-Mail: marcos.justina@gmail.com
Fone: (46)999077566
Contrato:
Celebrado em: 31/05/2021 Valor Obra/Serviço R$: 5.000,00
Vinculada a ART:
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início: 31/05/2021 Previsão término: 31/08/2021
Coordenadas Geográficas: 25°39'41.67, 53° 2'25.65
Finalidade: **Infra-estrutura**
Código/Obra pública:
Proprietário: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA**
CPF/CNPJ: **40.098.838/0001-84**
E-Mail: marcos.justina@gmail.com
Fone: (46) 999077566

1º Endereço
Rio Chopin Número: -
Bairro: Zona Rural CEP: 85579-000
Complemento: Cidade: Doutor Antonio Paranhos - DF

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
Elaboração		
Estudo de potencial de recursos hídricos	1,0000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações
ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS HIDROMETEREOLÓGICOS DO PROJETO BÁSICO DA PCH PARANHOS MONTANTE, LOCALIZADA NO RIO CHOPIM. A UF DO CONTRATANTE E DA OBRA É PARANÁ.

6. Declarações
Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe
NENHUMA

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local 26 de julho de 2021 Data

GILSON DE OLIVEIRA MOTA - CPF: 794.330.936-15

PCH PARANHOS MONTANTE LTDA - CPF/CNPJ: 40.098.838/0001-84

9. Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade desse documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800

CREA-DF

Valor da ART: R$ 88,78 Registrada em: 23/07/2021 Valor Pago: R$ 88,78 Nosso Número/Baixa: 0121047380

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_tos.php?NUMERO_DA_ART=0720210052206 1/1

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº:07-2783/22
CONTRATADO		
Nome:JOAO VITOR FONSECA DA SILVA		Registro CRBio:108881/07-D
CPF:08510123969		Tel:991568319
E-Mail:joaovitorbio@live.com		
Endereço:RUA BRAGANCA - Nº 724, ED. COSMOS, AP. 21		
Cidade:MARINGÁ		Bairro:ZONA 07
CEP:87020-220		UF:PR
CONTRATANTE		
Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84
Endereço:ROD PR 280, KM 176, n? 100, sala 06		
Cidade:null		Bairro:
CEP:85610-000		UF:PR
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.3,1.7,1.10		
Identificação:Pequena central hidrelétrica-PCH		
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: Renascença	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Limnologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Coleta, levantamento de espécies de fauna aquática (Ictioplâncton), análise laboratorial e parecer técnico relacionado ao processo de acompanhamento e licenciamento ambiental da PCH Paranhos Montante LTDA, localizado na bacia do rio Iguaçu, localizada no município de Dois vizinhos, PR.		
Valor: R$ 41700,00	Total de horas: 80	
Início: 01 / 09 / 2022	Término:	

ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 18/ 08/2022	Data: 18/ 08 / 2022	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site edepois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº40450
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do Profissional	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Data: / / Assinatura do Profissional
	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1354/23

CONTRATADO

Nome:JONAS BELTRAO DE VARGAS ANTOLINI	Registro CRBio:133068/07-S
CPF:08786360990	Tel:
E-Mail:jonasantolini@hotmail.com	
Endereço:RUA DA PAZ	
Cidade:XANXERE	Bairro:CENTRO
CEP:89820-000	UF:SC

CONTRATANTE

Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84
Endereço:ROD PR 280, KM 176, n? 100, sala 06	
Cidade:null	Bairro:
CEP:85610-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2		
Identificação:AVIFAUNA E INV. TERRESTRES - LEVANTAMENTO DE FAUNA, PCH PARANHOS MONTANTE/PR		
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: XANXERÊ	UF:SC
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:ART PARA SUBSTITUIÇÃO DAS ART No 07-2796/22 E No 07-0815/23; ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE LEVANTAMENTO DE FAUNA, SEGUNDO DIRETRIZES DO IAT, PARA OBTENÇÃO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DA PCH PARANHOS MONTANTE, LOCALIZADA NO RIO CHOPIM, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE DOIS VIZINHOS E SÃO JORGE DO OESTE/PR. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO TÁXONS DE AVIFAUNA E INV. TERRESTRES.

Valor: R$ 0,00	Total de horas: 220
Início: 17 / 05 / 2023	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 19 / 05 / 2023	Data: 19 / 05 / 2023
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°43969

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720210067344

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

Substituição à 0720210047418

1. Responsável Técnico

MARCOS ELIAS
Título profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **1405053267**
Registro: **19614/D-MG**

Empresa contratada: **RECOL - REZENDE & ELIAS CONSULTORIA LTDA** Registro: **15099-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA**
CPF/CNPJ: **40.098.838/0001-84**

Rod. PR 280, KM176, sala 06 | Número: 06 | Bairro: Lago Yara | CEP: 85610-000
Cidade: Renascença | UF: DF | Complemento:
E-Mail: marcos.justina@gmail.com | Fone: (46)999077566
Contrato: | Celebrado em: 31/05/2021 | Valor Obra/Serviço R$: 240.000,00
Vinculada a ART: | Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início: 31/05/2021 | Previsão término: 31/08/2021 | Coordenadas Geográficas: 25°39'41.67, 53° 2'25.65
Finalidade: **Infra-estrutura** | Código/Obra pública:
Proprietário: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA** | CPF/CNPJ: **40.098.838/0001-84**
E-Mail: marcos.justina@gmail.com | Fone: (46) 999077566

1º Endereço
Rio Chopim | Número: -
Bairro: Zona Rural | CEP: 85579-000
Complemento: | Cidade: Doutor Antonio Paranhos - DF

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
Projeto de barragens de terra	1,0000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DA PCH PARANHOS MONTANTE, LOCALIZADA NO RIO CHOPIM. INCLUI OS ESTUDOS ENERGÉTICOS E DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS EXTRAVASORAS. A UF DO CONTRATANTE E DA OBRA É PARANÁ.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BSB, 06 de Setembro de 2021
Local Data

MARCOS ELIAS - CPF: 360.[illegible]-00

PCH PARANHOS MONTANTE LTDA - CPF/CNPJ: 40.098.838/0001-84

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800

CREA-DF

Valor da ART: R$ 0.00 Registrada em: 08/09/2021 Valor Pago: R$ 0,00 Nosso Número/Baixa: Sem ônus

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720242906900

1. Responsável Técnico

MARCOS DELLA JUSTINA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1716581125**
Carteira: **PR-162755/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH PARANHOS MONTANTE** CNPJ: **40.098.838/0001-84**

ROD.PR 280, KM176, 100
SALA 06 LAGO YARA - RENASCENCA/PR 85610-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 22/05/2024
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA MUNICIPAL, S/N
ZONA RURAL - DOIS VIZINHOS/PR 85660-000

Data de Início: 22/05/2024 **Previsão de término:** 31/12/2024 **Coordenadas Geográficas:** -25,663873 x -53,042727

Finalidade: Ambiental

Proprietário: PCH PARANHOS MONTANTE CNPJ: **40.098.838/0001-84**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Assessoria] *de estudos ambientais*	1,00	UNID/H
[Assessoria] *de impacto ambiental*	1,00	UNID
[Assessoria] *de potencial de recursos hídricos*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6727, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

Declaração assinada eletronicamente por MARCOS DELLA JUSTINA, registro Crea-PR PR-162755/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 22/05/2024 e hora 17h31.

Contratante

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por MARCOS DELLA JUSTINA, registro Crea-PR PR-162755/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 22/05/2024 e hora 17h31.

JOAO ALBERTO BANDEIRA: 70863113915

Assinado digitalmente por JOAO ALBERTO BANDEIRA:70863113915
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=(EM BRANCO), OU=14030336000101, OU=presencial, CN=JOAO ALBERTO BANDEIRA:70863113915
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.05.23 15:06:59-03'00'
Foxit PDF Editor Versão: 11.2.9

PCH PARANHOS MONTANTE - CNPJ: 40.098.838/0001-84

8. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 99,64 **Registrada em : 23/05/2024** **Valor Pago: R$ 99,64**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art
Impresso em: 23/05/2024 15:05:38

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720213727319

1. Responsável Técnico

MARIELE LARISSA GROXKO

Título profissional: **GEOLOGA**

RNP: **1708469664**
Carteira: **PR-110227/D**
Registro/Visto: **66091**

Empresa Contratada: **G H SONDAGENS LTDA ME**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.** CNPJ: **40.098.838/0001-84**

PR.280,0KM76, S/N
SL06 LAGO YARA - RENASCENCA/PR 85610-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 13/04/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CHOPIM, S/N
ZONA RURAL - DOIS VIZINHOS/PR 85660-000

Data de Início: 13/04/2021 **Previsão de término:** 29/07/2021 **Coordenadas Geográficas:** -25,663618 x -53,038862

Proprietário: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. CNPJ: **40.098.838/0001-84**

4. Atividade Técnica

Execução	Quantidade	Unidade
[Execução de serviço técnico] *de sondagem geotécnica mista*	110,30	METRO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6727, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

MARIELE LARISSA GROXKO:06283135943
Assinado de forma digital por MARIELE LARISSA GROXKO:06283135943
Dados: 2021.08.04 12:12:47 -03'00'

Profissional

Contratante

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local, _____ de _____ de _____

MARIELE LARISSA GROXKO:06283135943
Assinado de forma digital por MARIELE LARISSA GROXKO:06283135943
Dados: 2021.08.04 12:11:41 -03'00'

MARIELE LARISSA G

Data

PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.- CNPJ: 40.098.838/0001-84

8. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 233,94 **Registrada em : 02/08/2021** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 24101017202137273 19**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/ar
Impresso em: 04/08/2021 12:05:24

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720243790116

1. Responsável Técnico

TAINA CARNERA DA SILVA

Título profissional: **ENGENHEIRA FLORESTAL**

RNP: **2521214159**
Carteira: **SC-1933710/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA** CNPJ: **40.098.838/0001-84**

RODOVIA PR 208, KM 176, S/N, 100
SALA 06 LAGO YARA - RENASCENCA/PR 85610-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/07/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LINHA VOLTA GRANDE, SN
ZONA RURAL - DOIS VIZINHOS/PR 85660-000

Data de Início: 01/07/2023 **Previsão de término:** 01/07/2025 **Coordenadas Geográficas:** -25,663007 x -53,03813

Proprietário: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA CNPJ: **40.098.838/0001-84**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de impacto ambiental*	1,00	SERV
[Estudo] *de diagnóstico e caracterização ambiental caracterização do meio biótico*	1,00	SERV
[Estudo] *de diagnóstico e caracterização ambiental prognóstico ambiental*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por TAINA CARNERA DA SILVA registro Crea-PR SC-1933710/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 04/07/2024 e hora 16h35.

PCH PARANHOS MONTANTE LTDA - CNPJ: 40.098.838/0001-84

8. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 99,64 **Registrada em : 05/07/2024** **Valor Pago: R$ 99,64**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art
Impresso em: 08/07/2024 14:46:42

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº:07-2801/22
CONTRATADO	
Nome:TIAGO LAZZARETTI	Registro CRBio:75744/RS
CPF:00387025090	Tel:999997625
E-Mail:tiago.lazareti@gmail.com	
Endereço:RUA VISTA ALEGRE, N 707, BAIRRO ARI LUNARDI	
Cidade:XAXIM	Bairro:ALVORADA
CEP:89825-000	UF:SC
CONTRATANTE	
Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84
Endereço:ROD PR 280, KM 176, nº 100, sala 06	
Cidade:null	Bairro:
CEP:85610-000	UF:PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1.1.2.1.8	
Identificação:ICTIOFAUNA E HERPETOFAUNA - LEVANTAMENTO DE FAUNA, PCH PARANHOS MONTANTE/PR	
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: RENASCENÇA / UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:COORDENAÇÃO, ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE LEVANTAMENTO DE FAUNA, SEGUNDO DIRETRIZES DO IAT, PARA OBTENÇÃO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DA PCH PARANHOS MONTANTE, LOCALIZADA NO RIO CHOPIM, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE DOIS VIZINHOS E SÃO JORGE DO OESTE/PR. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELOS TÁXONS DE ICTIOFAUNA E HERPETOFAUNA.	
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 450
Início: 17 / 08 / 2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 19 / 08 / 2022
Assinatura do profissional

Data: 19 / 08 / 2022
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº40453

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº 07-2811/22

CONTRATADO

Nome:VANDERLEI FERREIRA DE ARAÚJO	Registro CRBio:83866/07-D
CPF:07219378963	Telefone:
E-Mail:vanderleiferreiradearaujo@hotmail.com	
Endereço:AV. ALVORADA, N° 20, SOBRADO Nº 01	
Cidade:MARMELEIRO	Bairro:ALVORADA
CEP:85615-000	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:PCH PARANHOS MONTANTE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:40.098.838/0001-84
Endereço:ROD PR 280, KM 176, n? 100, sala 06	
Cidade:null	Bairro:
CEP:85610-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7.1.10		
Identificação:Levantamento de Fauna da PCH Paranhos Montante		
Município: Dois Vizinhos	Município da sede: Marmeleiro	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Limnologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Estudo de campo e emissão de relatório de invertebrado aquático da PCH Paranhos Montante, localizado no Rio Iguaçu, entre os municípios de Dois vizinhos e São Jorge do Oeste, PR.		
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 50	
Início: 18 / 08 / 2022	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 18 / 08 / 22
Vanderlei Ferreira de Araújo
Assinatura do profissional

Data: 15 / 09 / 22
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº40475

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720243783675

1. Responsável Técnico

WELINTON MICHEL DE VICENTIN NUNES

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **2517392609**
Carteira: **SC-1564785/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PCH PARANHOS MONTANTE LTDA** CNPJ: **40.098.838/0001-84**
RODOVIA PR 208, KM 176, S/N
SALA 06 LAGO YARA - RENASCENCA/PR 85610-000
Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/07/2023
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LINHA VOLTA GRANDE, SN
ZONA RURAL - DOIS VIZINHOS/PR 85660-000
Data de Início: 01/07/2023 **Previsão de término:** 01/07/2025 **Coordenadas Geográficas:** -25,662942 x -53,037862
Proprietário: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA CNPJ: **40.098.838/0001-84**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de impacto ambiental*	1,00	SERV
[Estudo, Estudo de viabilidade ambiental] *de impacto ambiental*	1,00	SERV
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	SERV
[Execução de desenho técnico] *de estudos ambientais*	1,00	SERV
[Estudo] *de viabilidade ambiental*	1,00	SERV
[Estudo] *de diagnóstico e caracterização ambiental prognóstico ambiental*	1,00	SERV
[Estudo] *de diagnóstico e caracterização ambiental identificação e potencialização de impactos ambientais*	1,00	SERV
[Coleta de dados, Execução de serviço técnico, Levantamento] *de estudos ambientais*	1,00	SERV
[Projeto] *de supressão vegetal*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por WELINTON MICHEL DE VICENTIN NUNES, registro Crea-PR SC-1564785/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 04/07/2024 e hora 14h46.

PCH PARANHOS MONTANTE LTDA - CNPJ: 40.098.838/0001-84

8. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

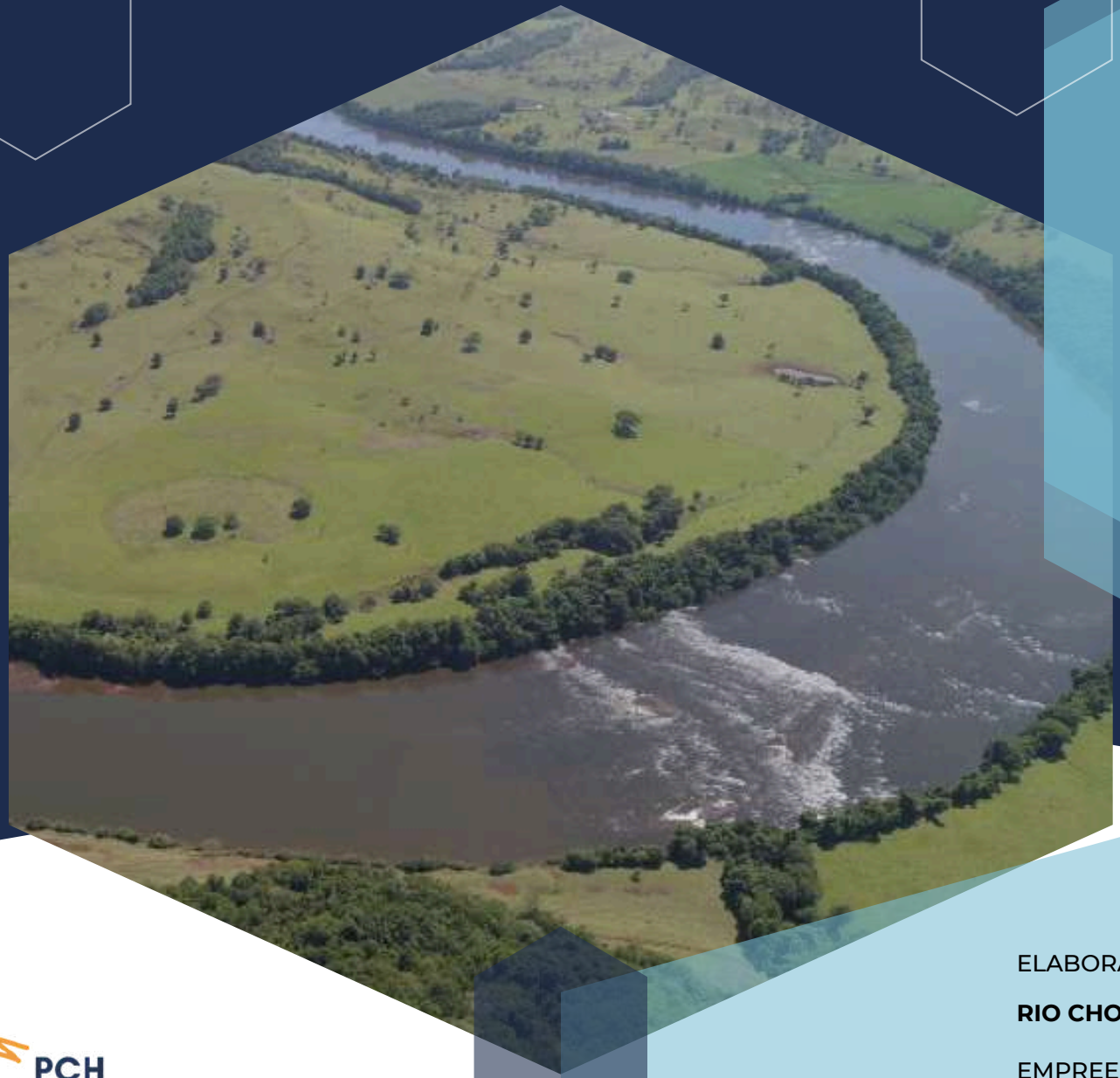
Valor da ART: R$ 99,64 **Registrada em : 05/07/2024** **Valor Pago: R$ 99,64**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art
Impresso em: 08/07/2024 14:48:04

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

ANEXO III - MAPAS DO EMPREENDIMENTO



CADERNO DE DESENHOS

PCH PARANHOS MONTANTE

RIO CHOPIM
DOIS VIZINHOS E SÃO JORGE D'OESTE

PCH PARANHOS MONTANTE

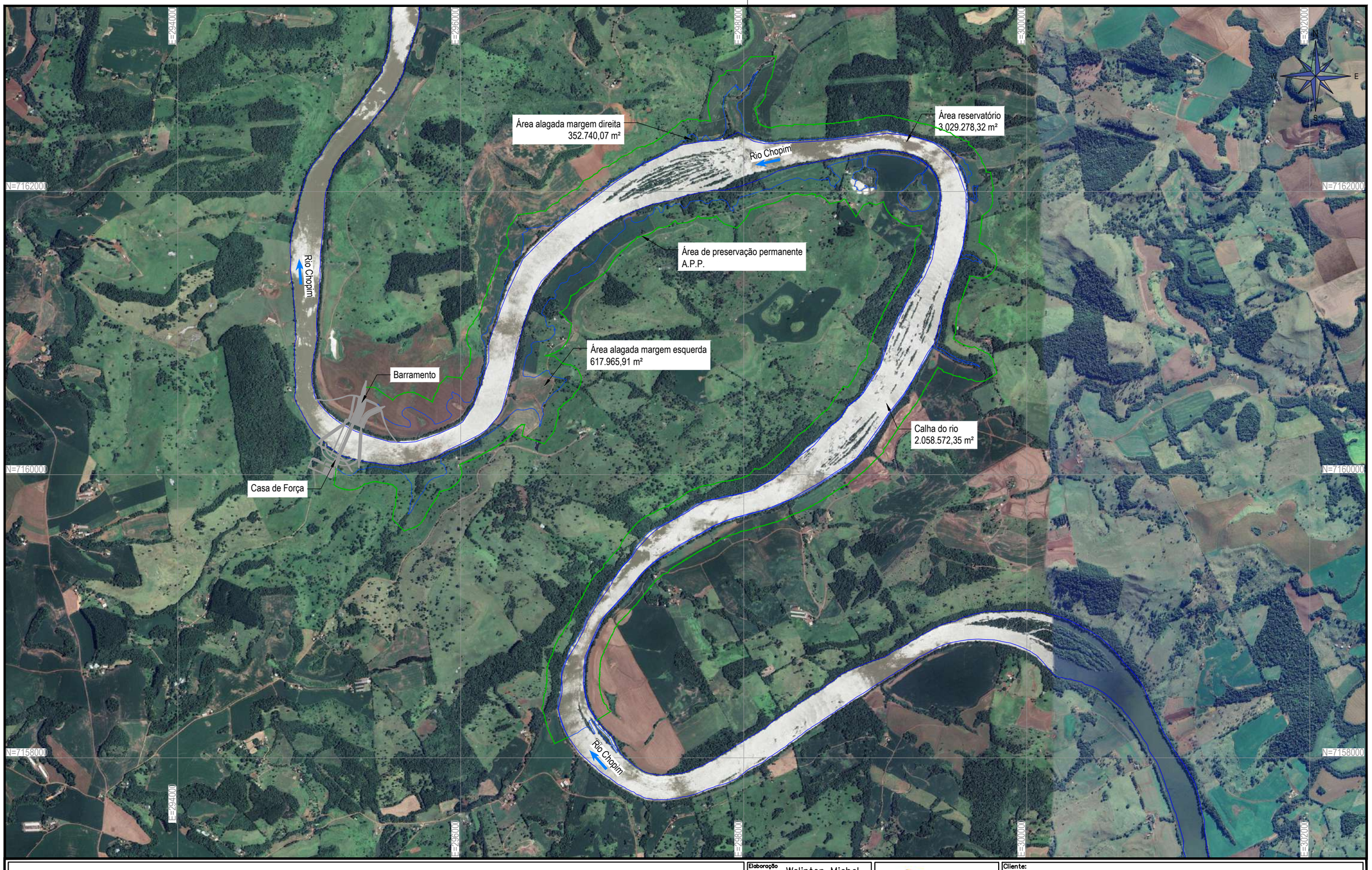
ELABORADO POR:

RIO CHOPIM ENERGIA LTDA

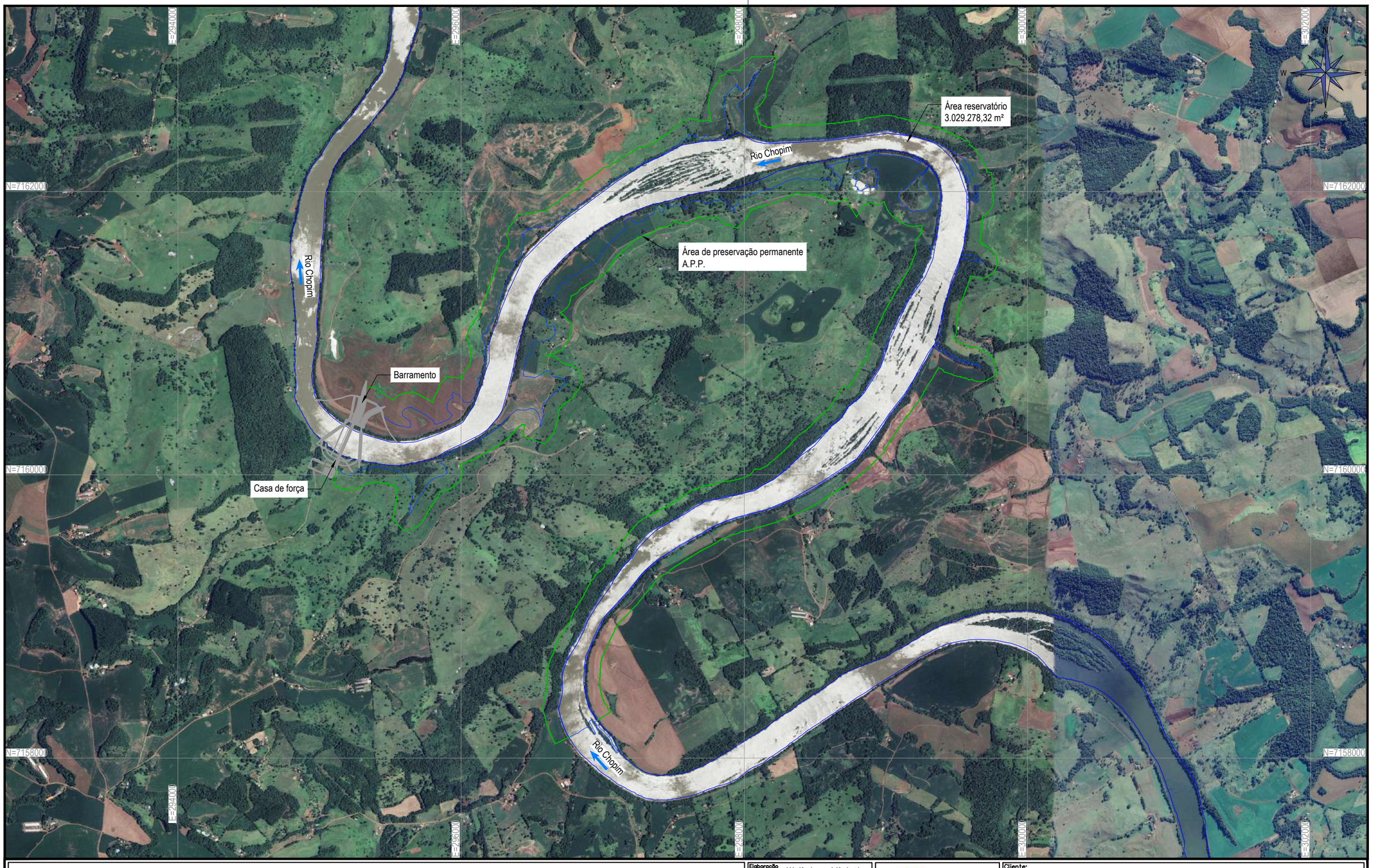
EMPREENDEDOR:

PCH PARANHOS MONTANTE LTDA

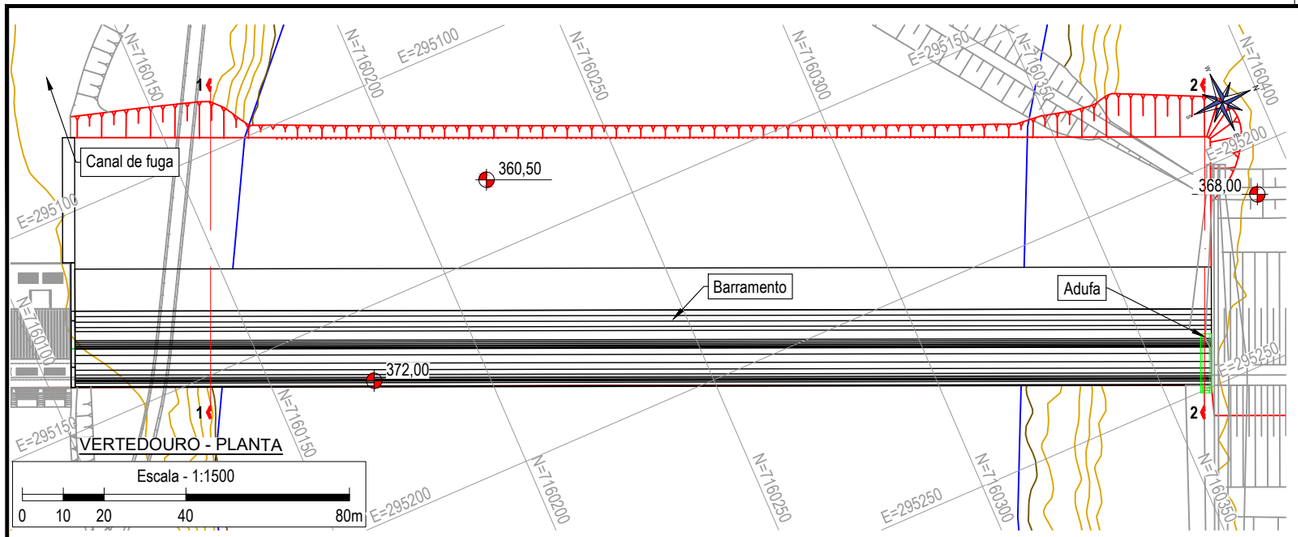
23 DE MAIO DE 2024

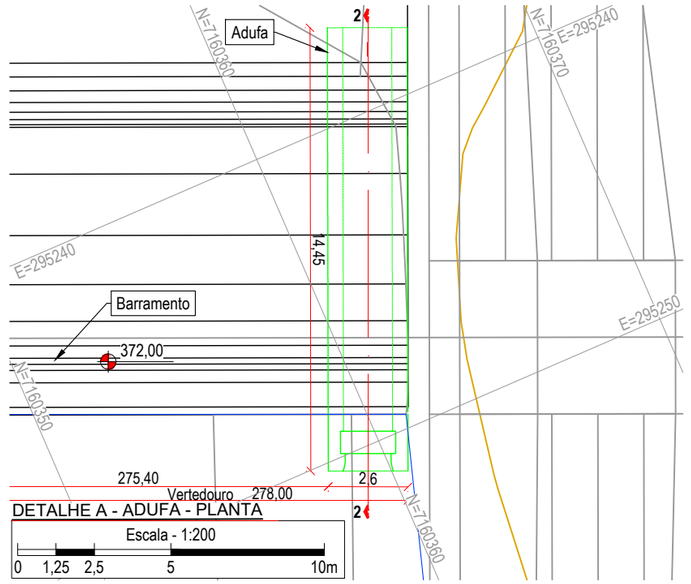


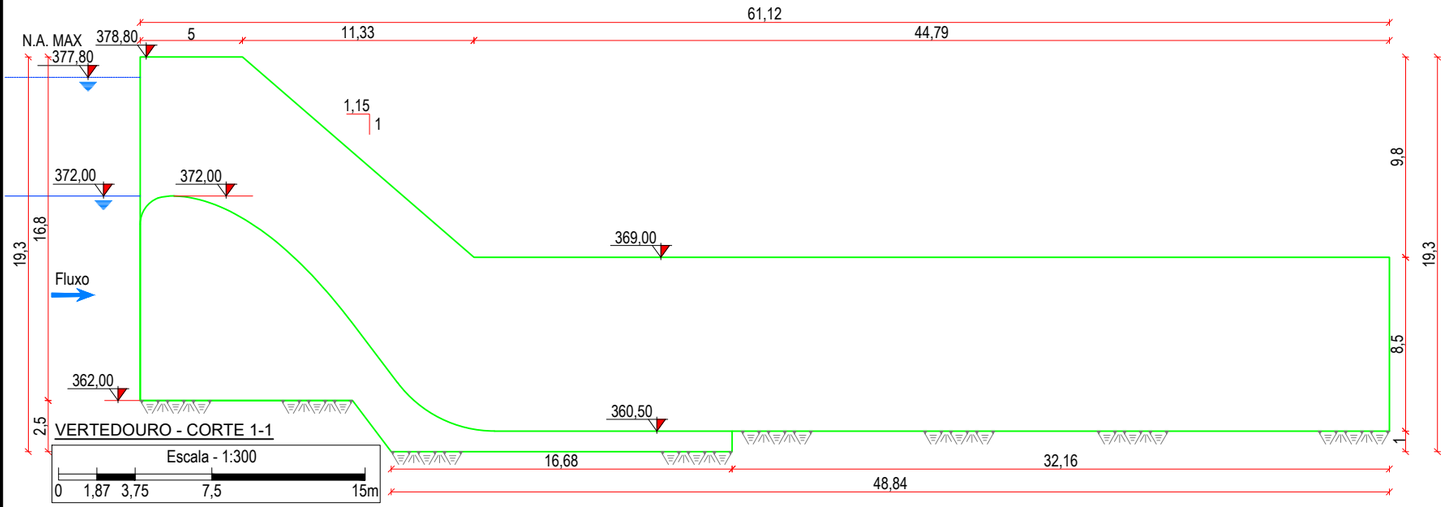
	Elaboração: Welinton Michel Data: Julho/2024 Desenho: EIA.PCH.PAM 1.1 Responsável técnico: Marcos Della Justina Engenheiro Civil CREA/PR 162755/D CTF IBAMA 7437235	PCH PARANHOS MONTANTE	Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PCH Paranhos Montante – Rio Chopim Desenho: ÁREA EFETIVAMENTE ALAGADA

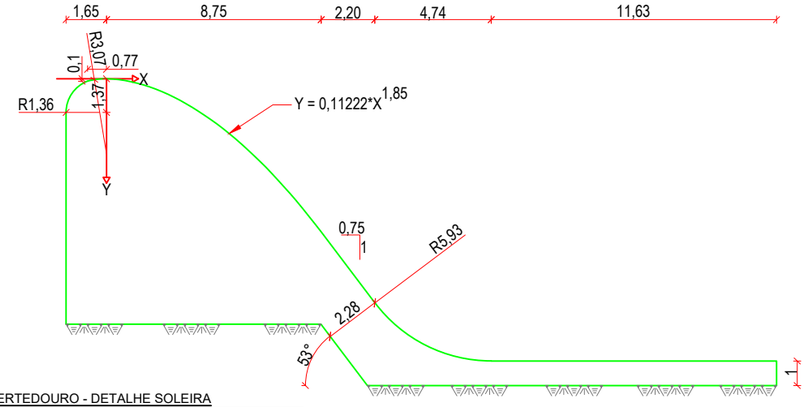


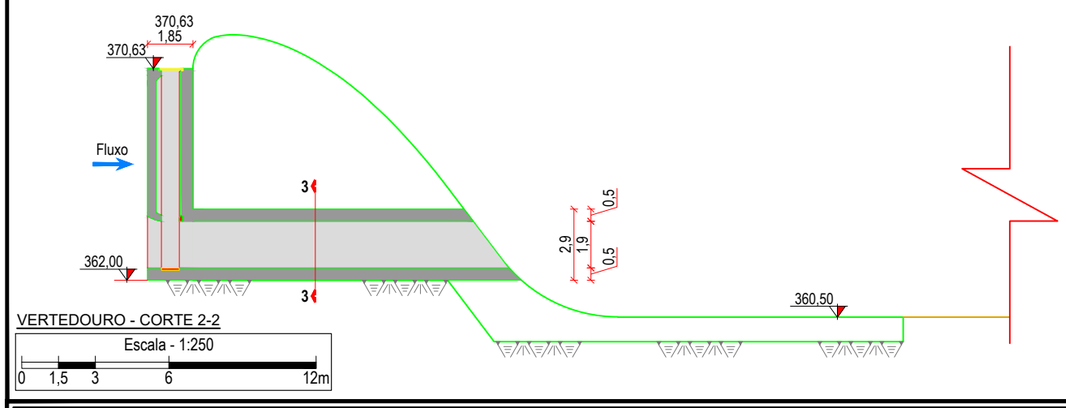
	Elaboração: Welinton Michel Data: Julho/2024 Desenho: EIA.PCH.PAM 1.2	Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PCH Paranhos Montante – Rio Chopim
	Responsável técnico Marcos Della Justina Engenheiro Civil CREA/PR 162755/D CTF IBAMA 7437235	Desenho: RESERVATÓRIO

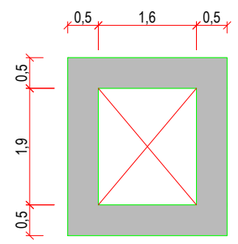












ADUFA - CORTE 3-3

Escala - 1:100

0 1,25 2,5 5m

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.3

PCH PARANHOS MONTANTE

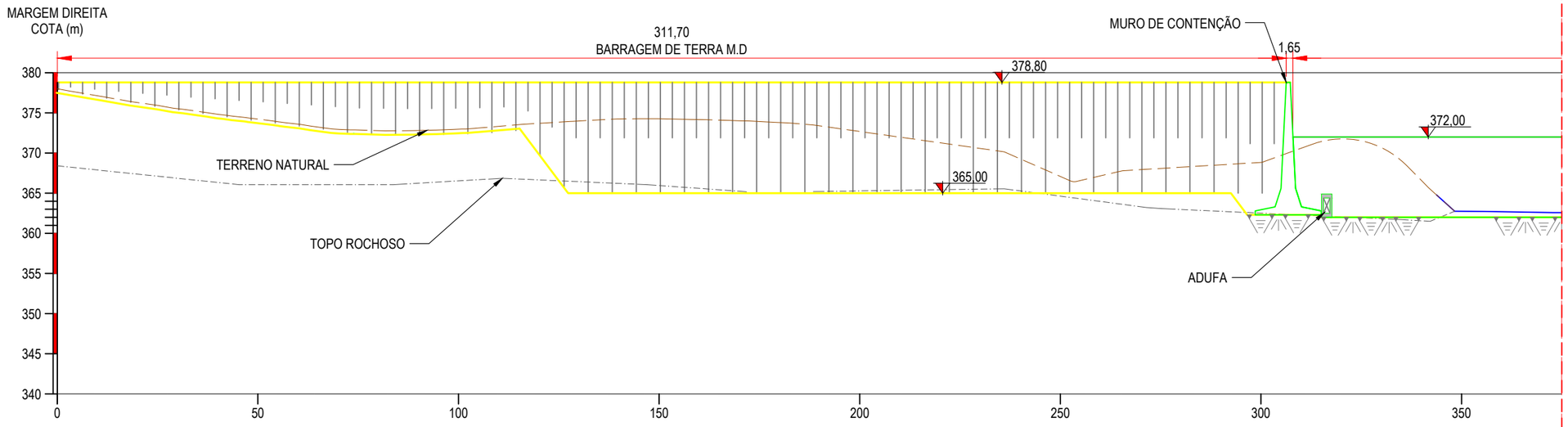
Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

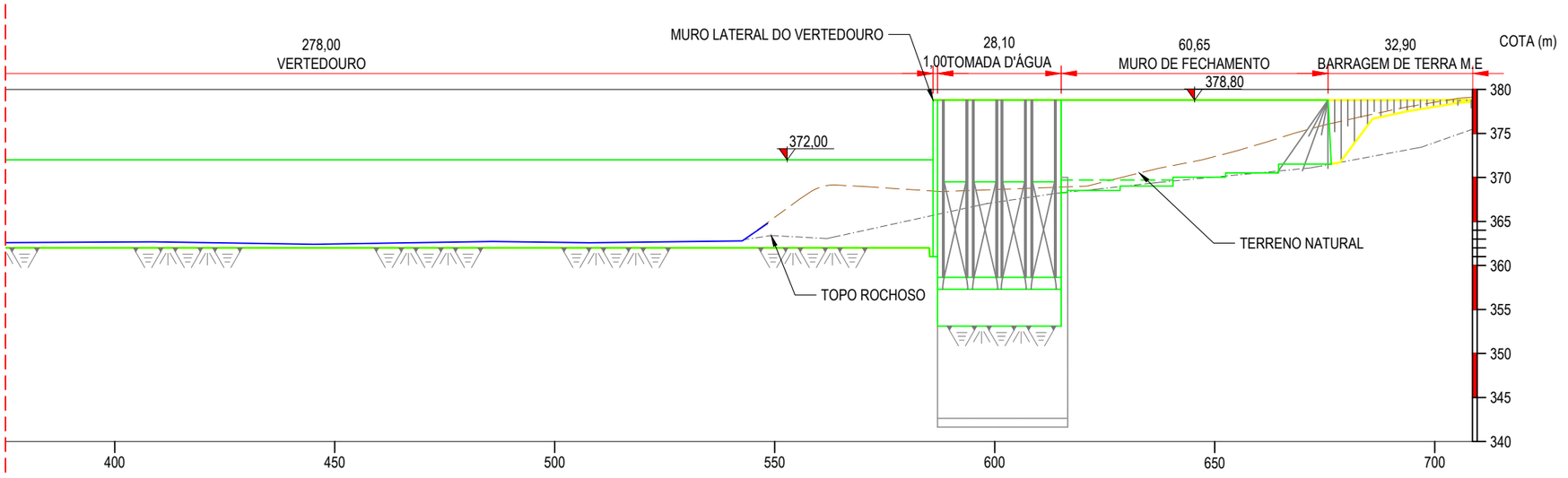
Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Desenho: VERTEDOURO





PERFIL LONGITUDINAL PELO EIXO DO BARRAMENTO

Escala - 1:1250

0 7,5 15 30 60m

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.4

Responsável técnico

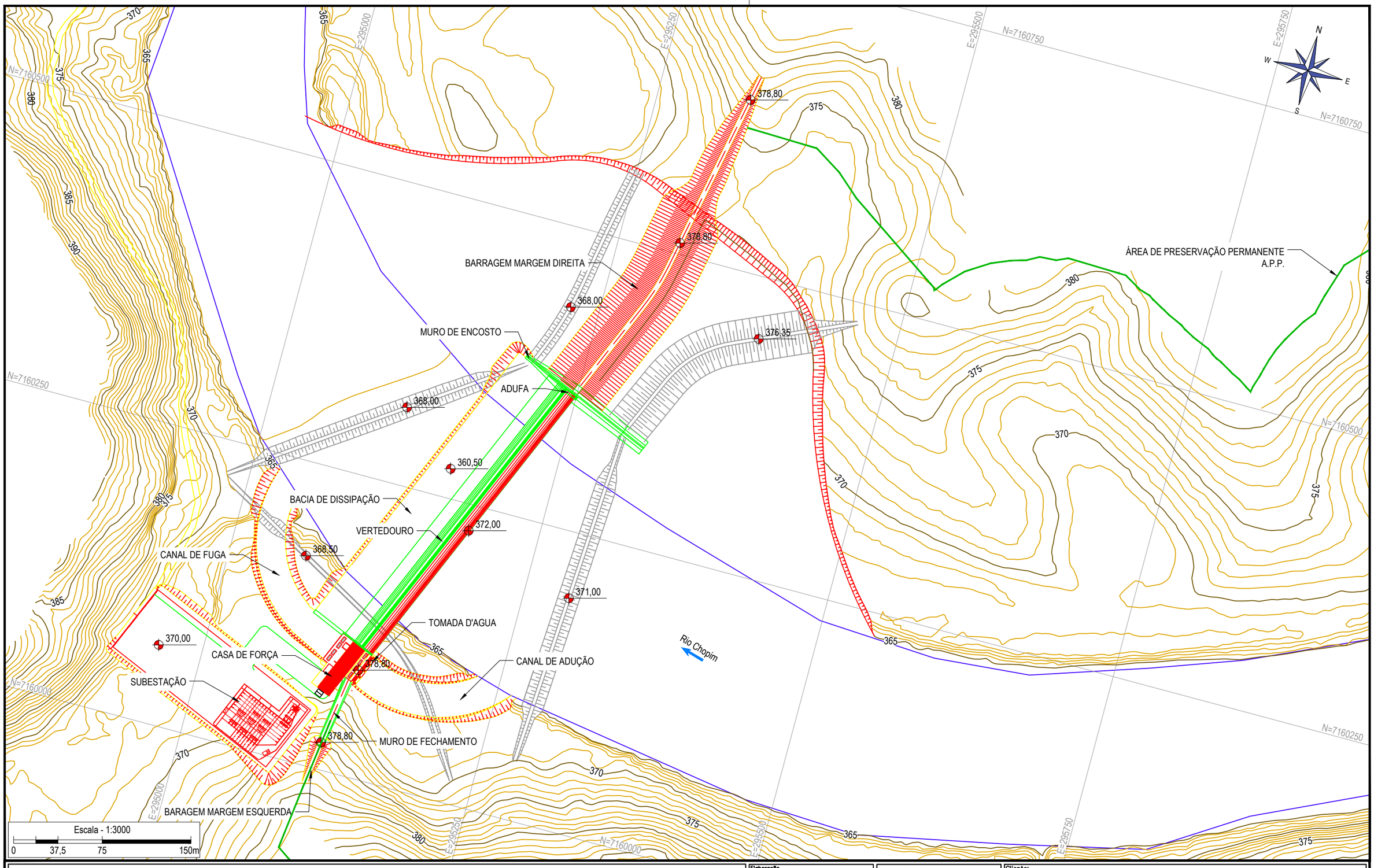
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
PERFIL LONGITUDINAL DO BARRAMENTO



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.5

Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ARRANJO GERAL



LEGENDA:

Acessos a construir

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.6

PCH PARANHOS MONTANTE

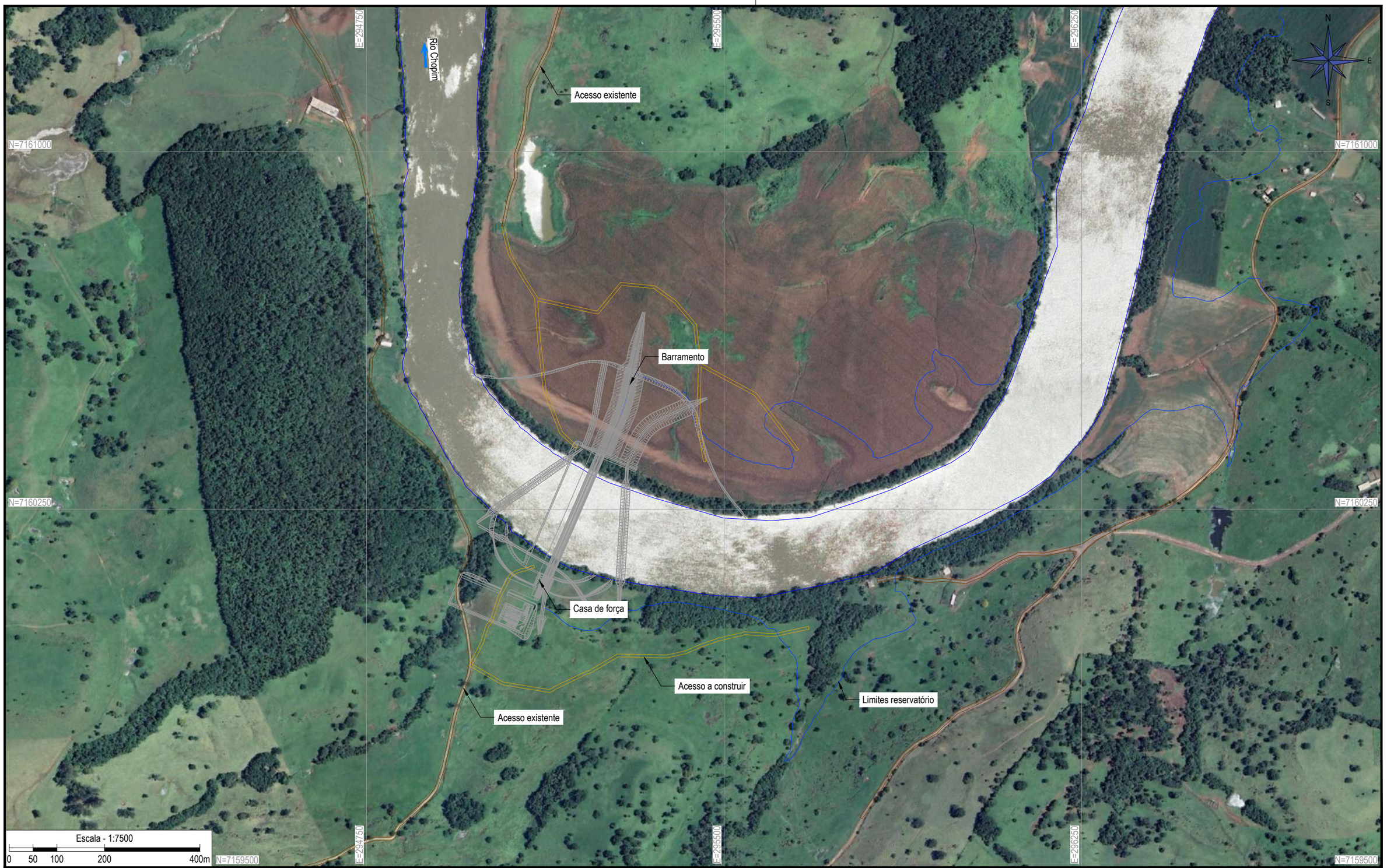
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ACESSOS A CONSTRUIR



LEGENDA:

- Acessos existentes
- Acessos a construir

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.7

PCH PARANHOS MONTANTE

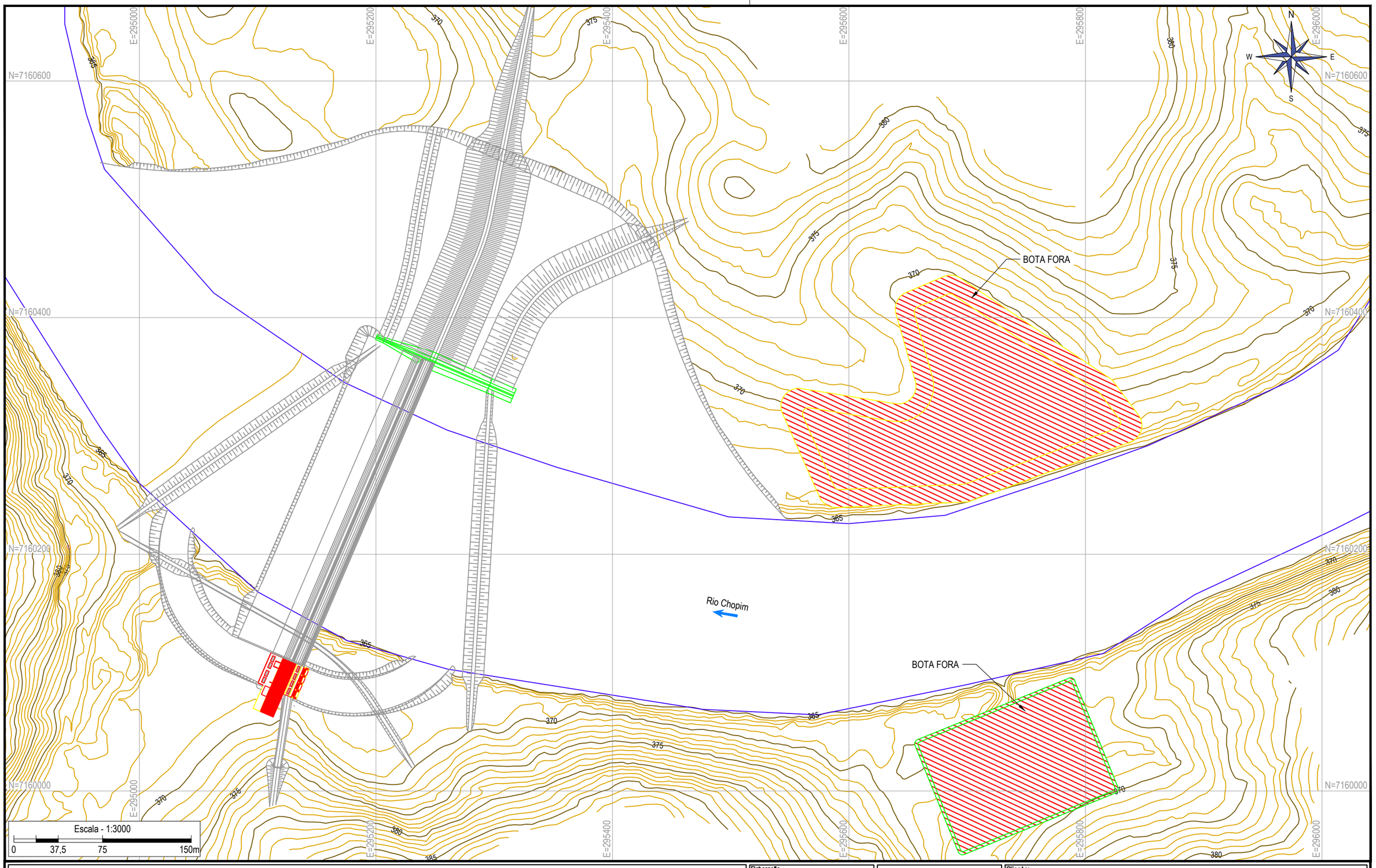
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ACESSOS EXISTENTES



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.8

PCH PARANHOS MONTANTE

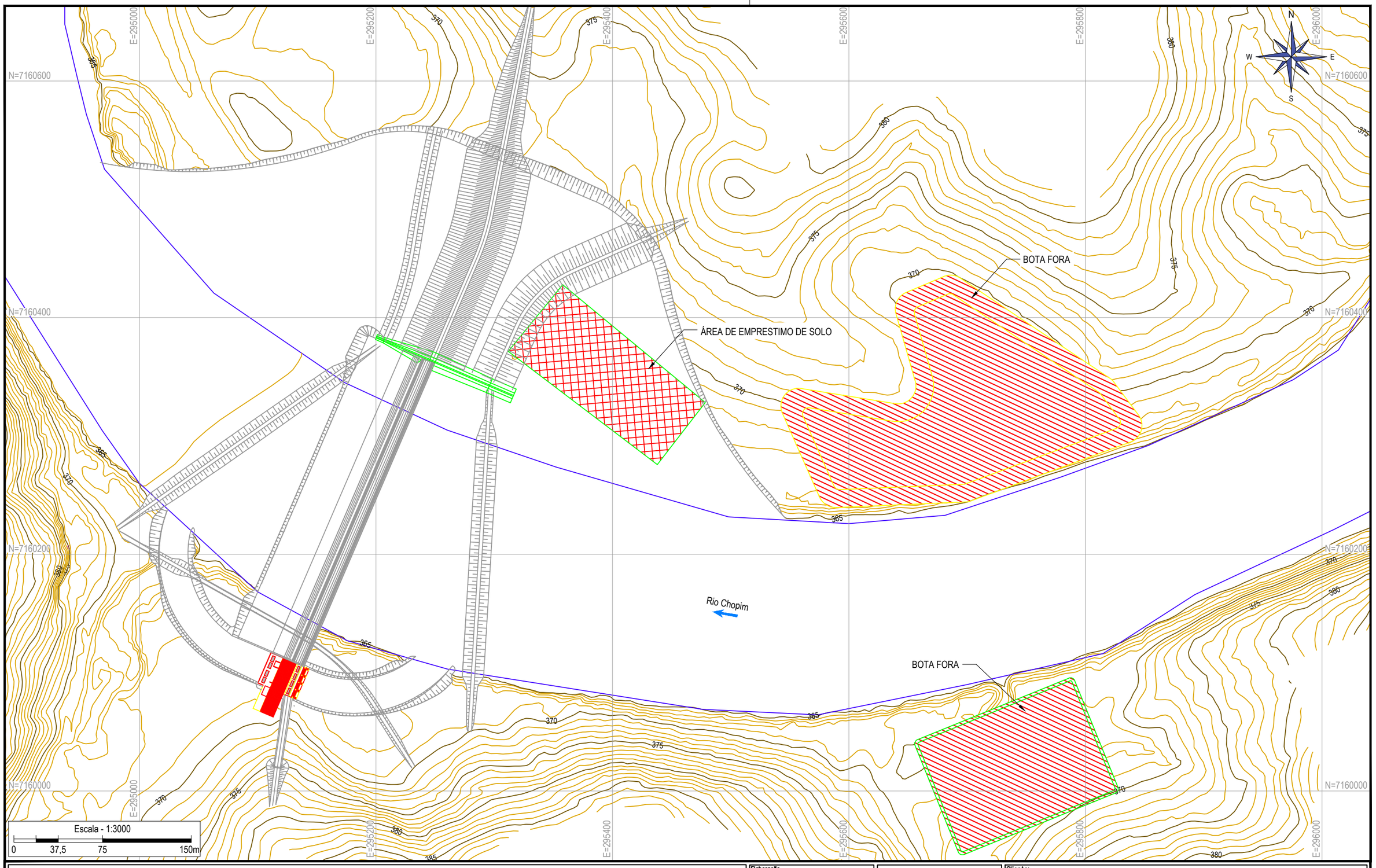
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREAS DE BOTA–FORA / BOTA–ESPERA



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 1.9

PCH PARANHOS MONTANTE

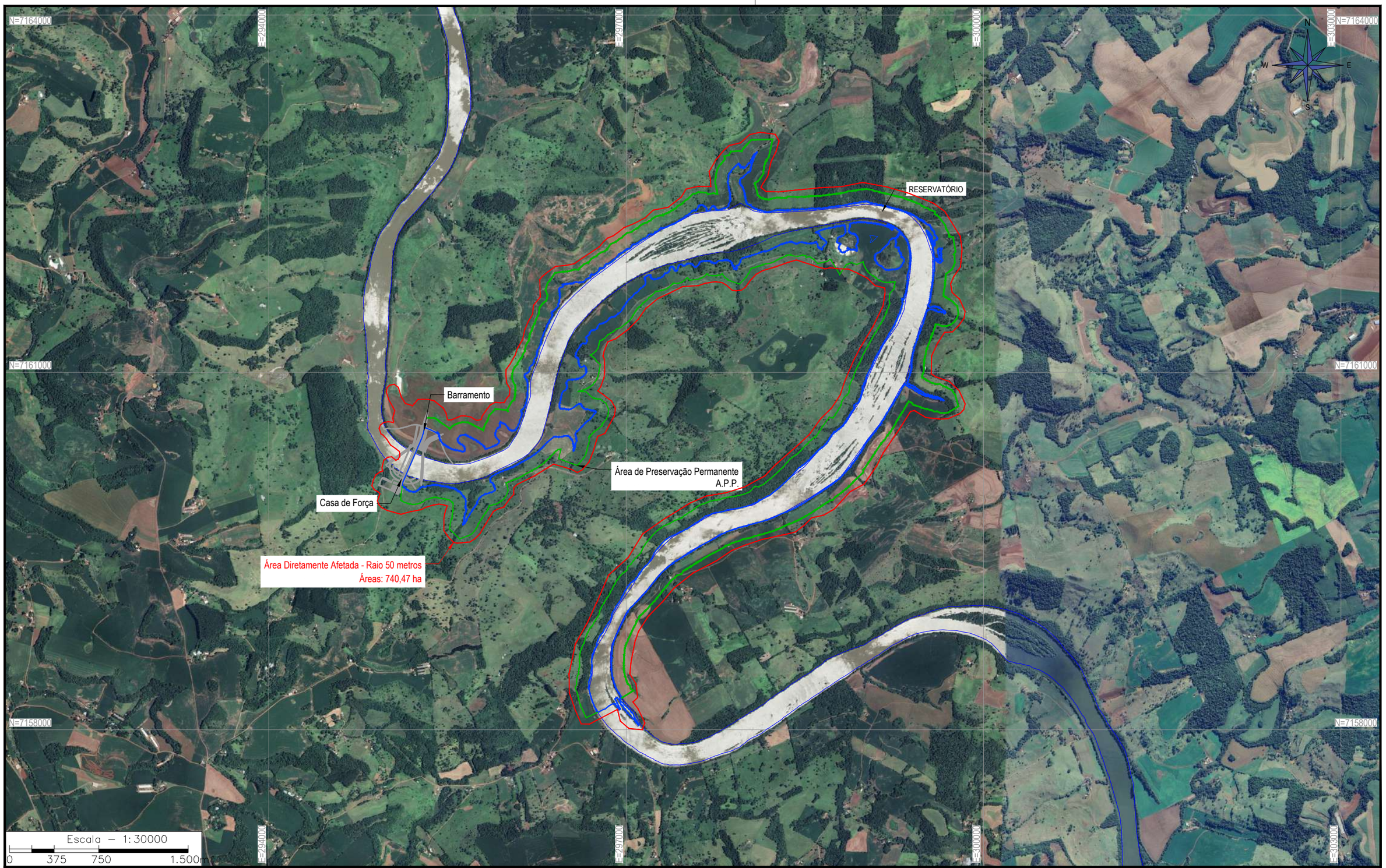
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
JAZIDAS MINERAIS UTILIZADAS



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 50 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 2.1

Responsável técnico

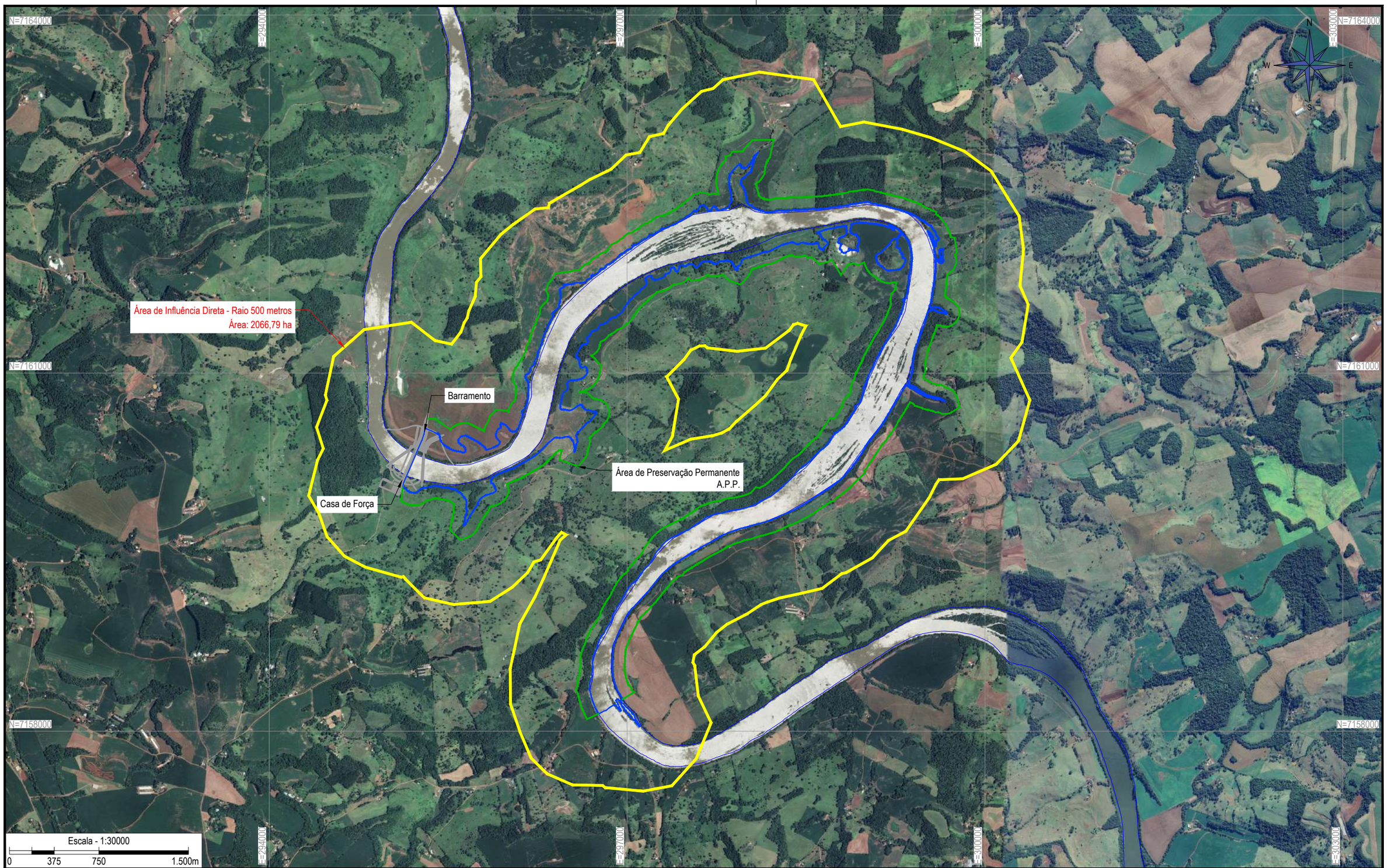
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (A.D.A.) – GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E ESPELEOLOGIA



LEGENDA:

Área de Influência Direta
Raio de 500 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 2.2

PCH PARANHOS MONTANTE

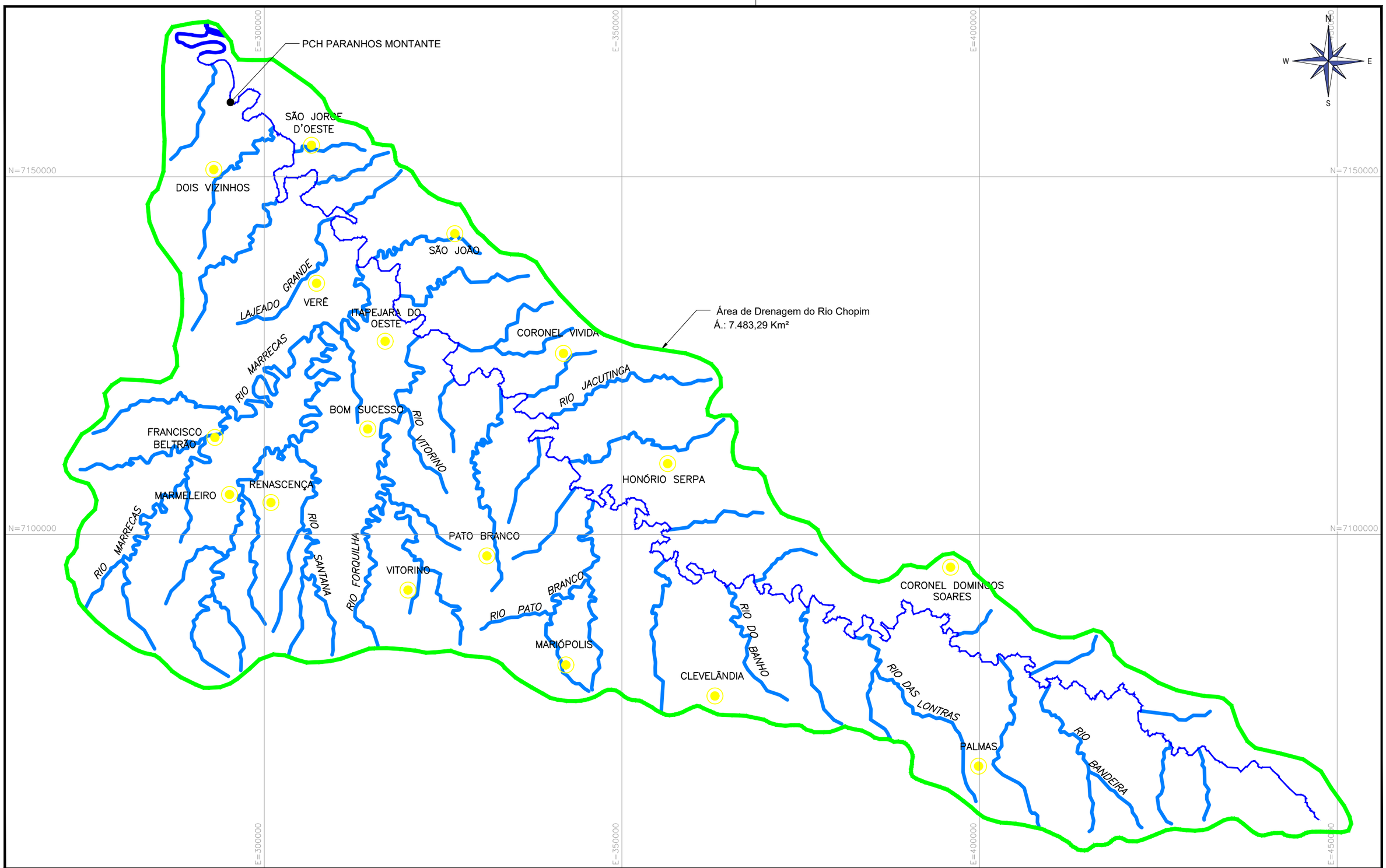
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D.) – GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E ESPELEOLOGIA



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 2.3

PCH PARANHOS MONTANTE

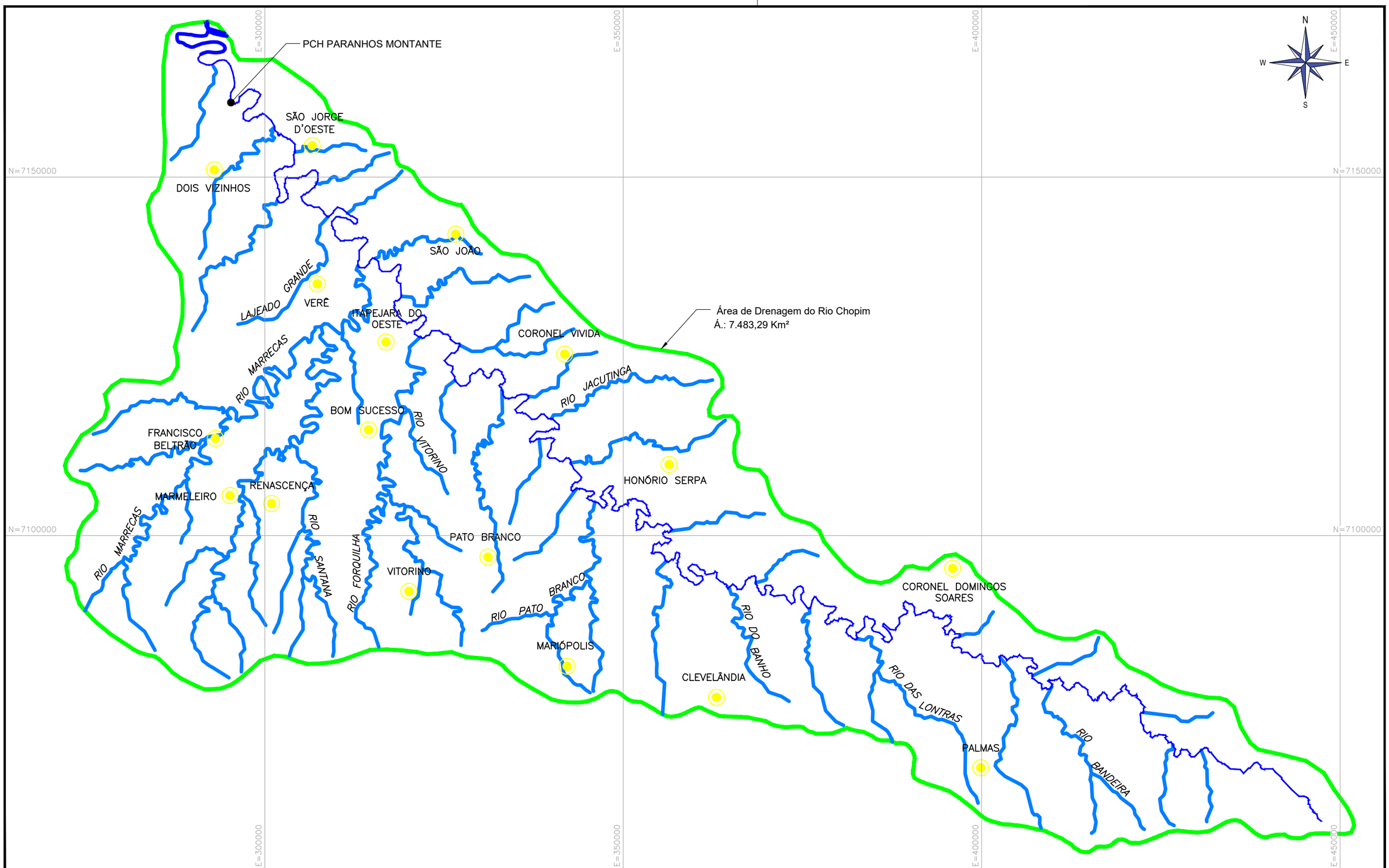
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (A.I.I)
GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E ESPELEOLOGIA



EON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	LITOESTRATIGRAFIA	PROVÍNCIA
FANEROZOICO	MEZOZÓICO	CRETÁCEO	---	Grupo São Bento	PROVÍNCIA PARANÁ
				JKsg –Derrame de Basalto	
				JKnp –Lavas ácidas e Intermediárias	

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 2.4

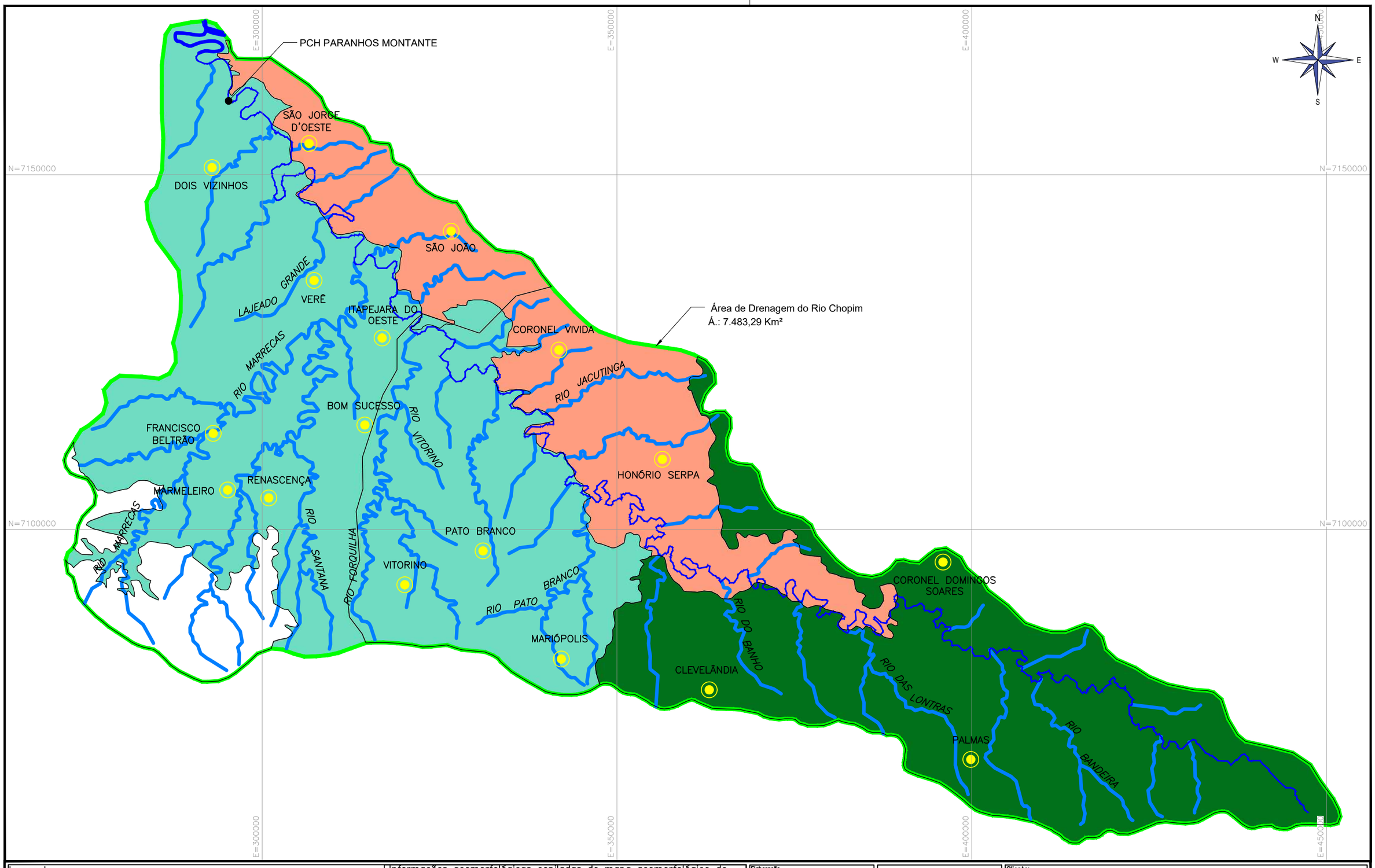
PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA E PERFIL GEOLÓGICO LOCAL



Legenda:

- BACIA HIDROGRÁFICA TOTAL DO RIO CHOPIM AD=7.482Km²
- CIDADES
- RIO CHOPIM
- DRENAGEM

Informações geomorfológicas copiladas do mapa geomorfológico de Santa Catarina de escala 1:1.000.000, elaborado pelo projeto RADAMBRASIL, ano 1986. Parte integrante do Atlas de Santa Catarina, elaborado pelo Governo do Estado, ano 1986.

REGIÕES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
Planalto das Araucárias	2.4.15 Planalto de Francisco Beltrão
	2.4.4 Planalto de Palmas/Guarapuava
	2.4.5 Planalto do Alto/Médio Piquiri
	2.4.16 Planalto do Alto Capanema

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 2.5

Responsável técnico:
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

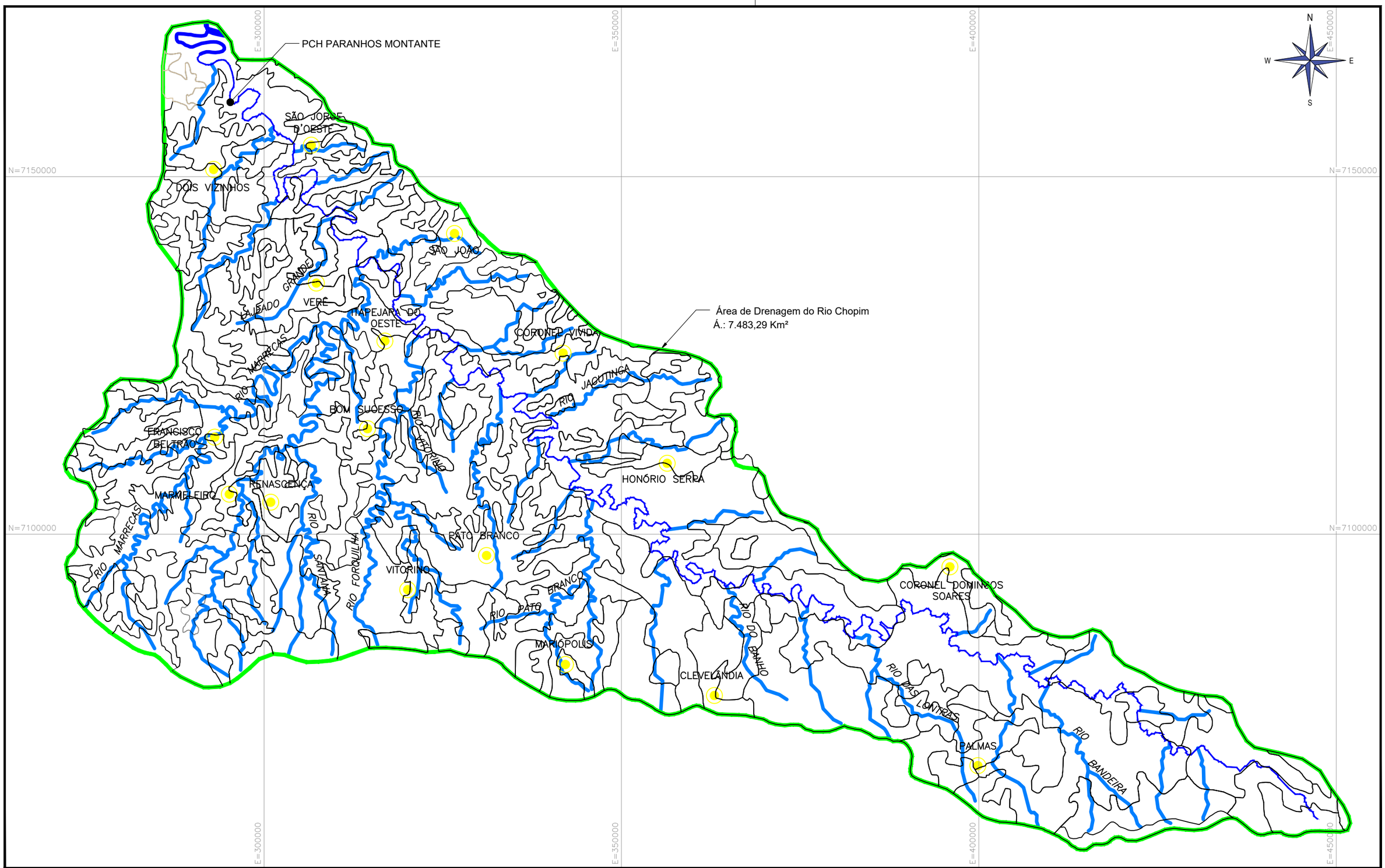
PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:

MAPA GEOMORFOLÓGICO



Legenda:

BACIA HIDROGRÁFICA TOTAL DO RIO CHOPIM AD=7.483Km²

CIDADES

RIO CHOPIM

DRENAGEM

DOMÍNIOS PEDOLÓGICOS

- CAMBISSOLO HÁPLICO
- CAMBISSOLO HÚMICO
- LATOSSOLOS VERMELHOS
- NITOSSOLOS VERMELHOS
- NITOSSOLOS HÁPLICOS
- NEOSSOLOS LITÓLICOS

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 2.6

PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico

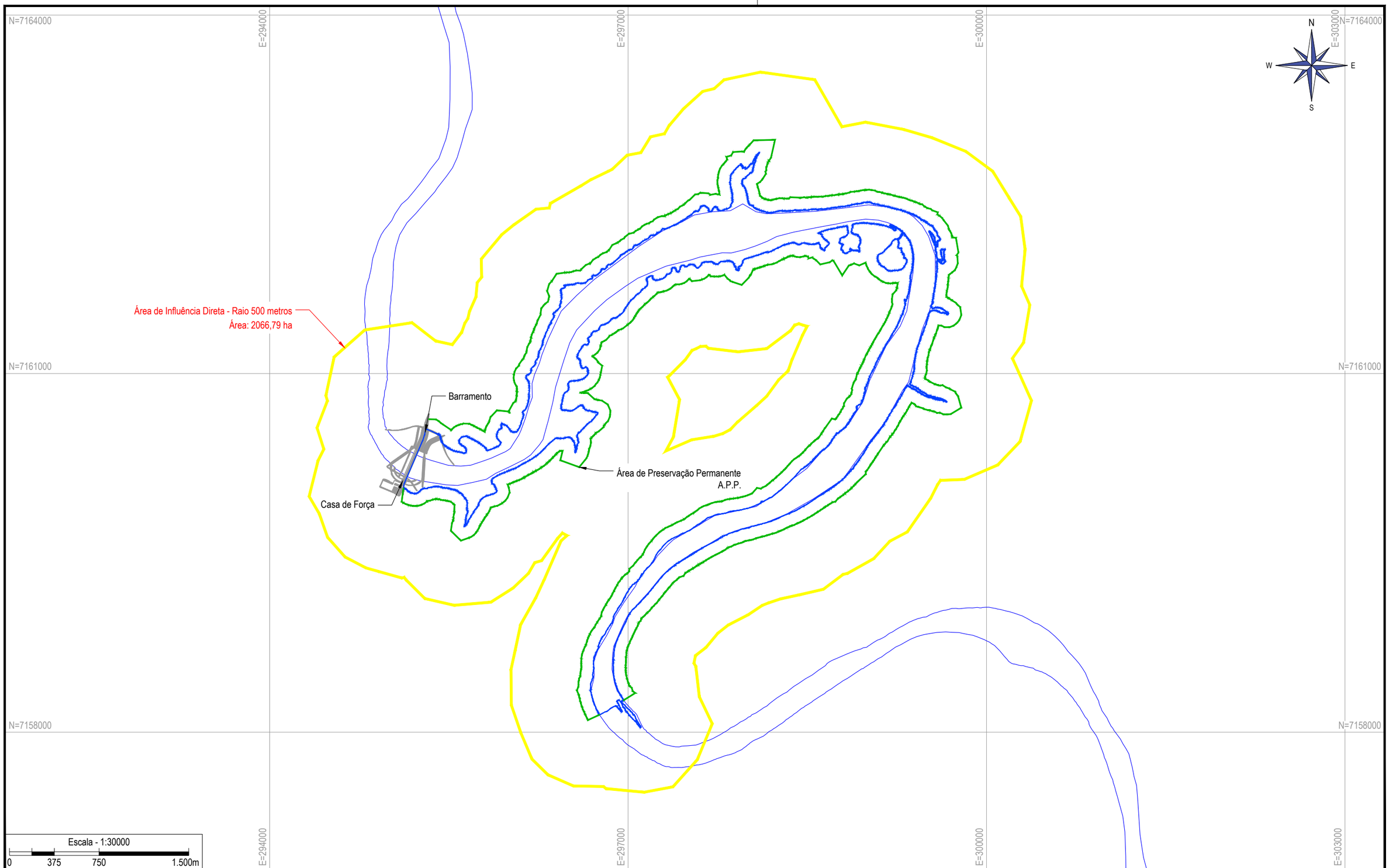
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:

MAPA PEDOLÓGICO



LEGENDA:

Área de Influência Direta
Raio de 500 metros

DOMÍNIOS PEDOLÓGICOS

NEOSSOLOS REGOLÍTICO

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 2.7

PCH PARANHOS MONTANTE

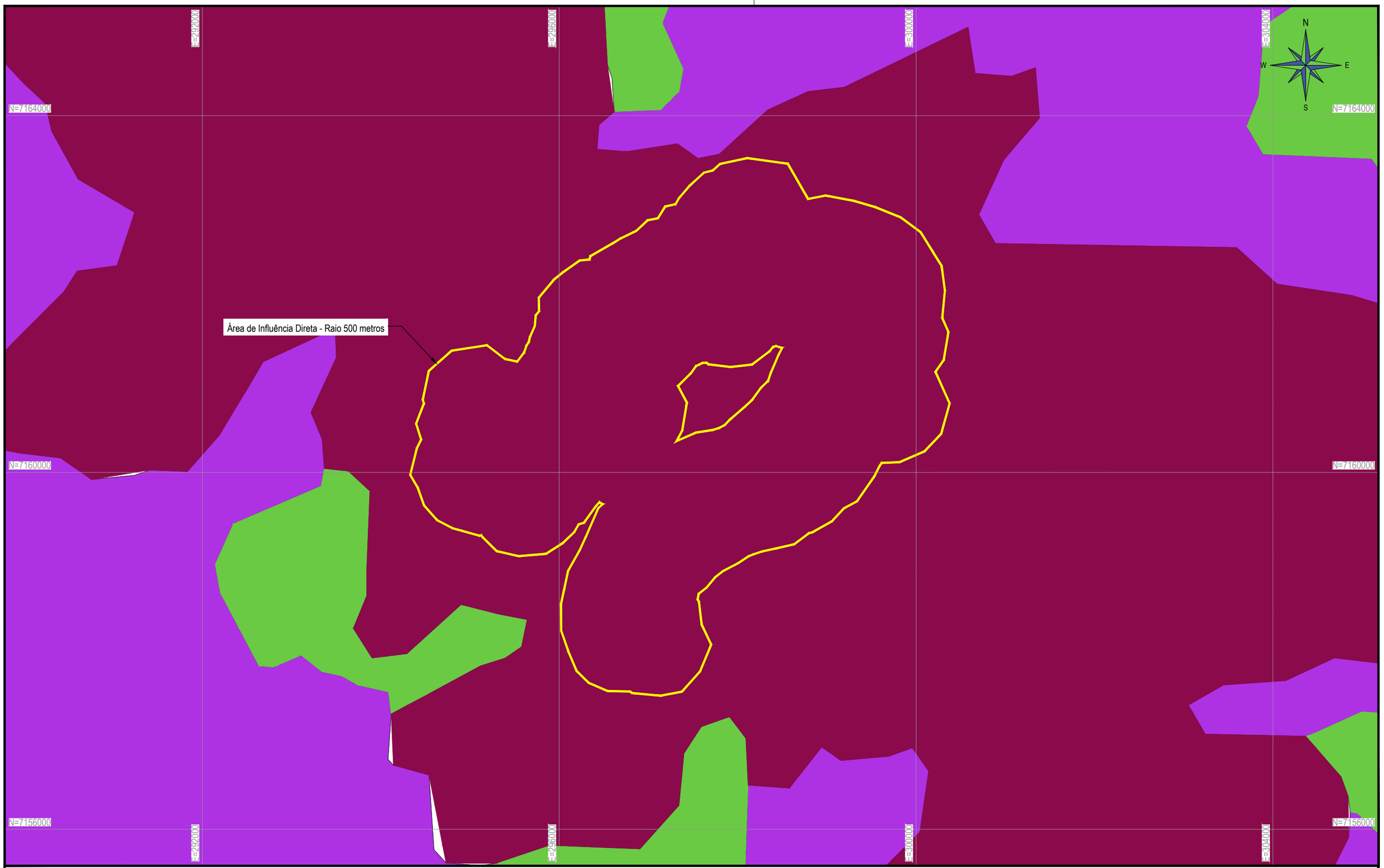
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS TIPOS DE SOLOS IDENTIFICADOS NA A.I.D.



LEGENDA:

- Baixa
- Média
- Alta

Elaboração: Welinton Michel

Data: Julho/2024

Desenho: EIA.PCH.PAM 2.8

PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:

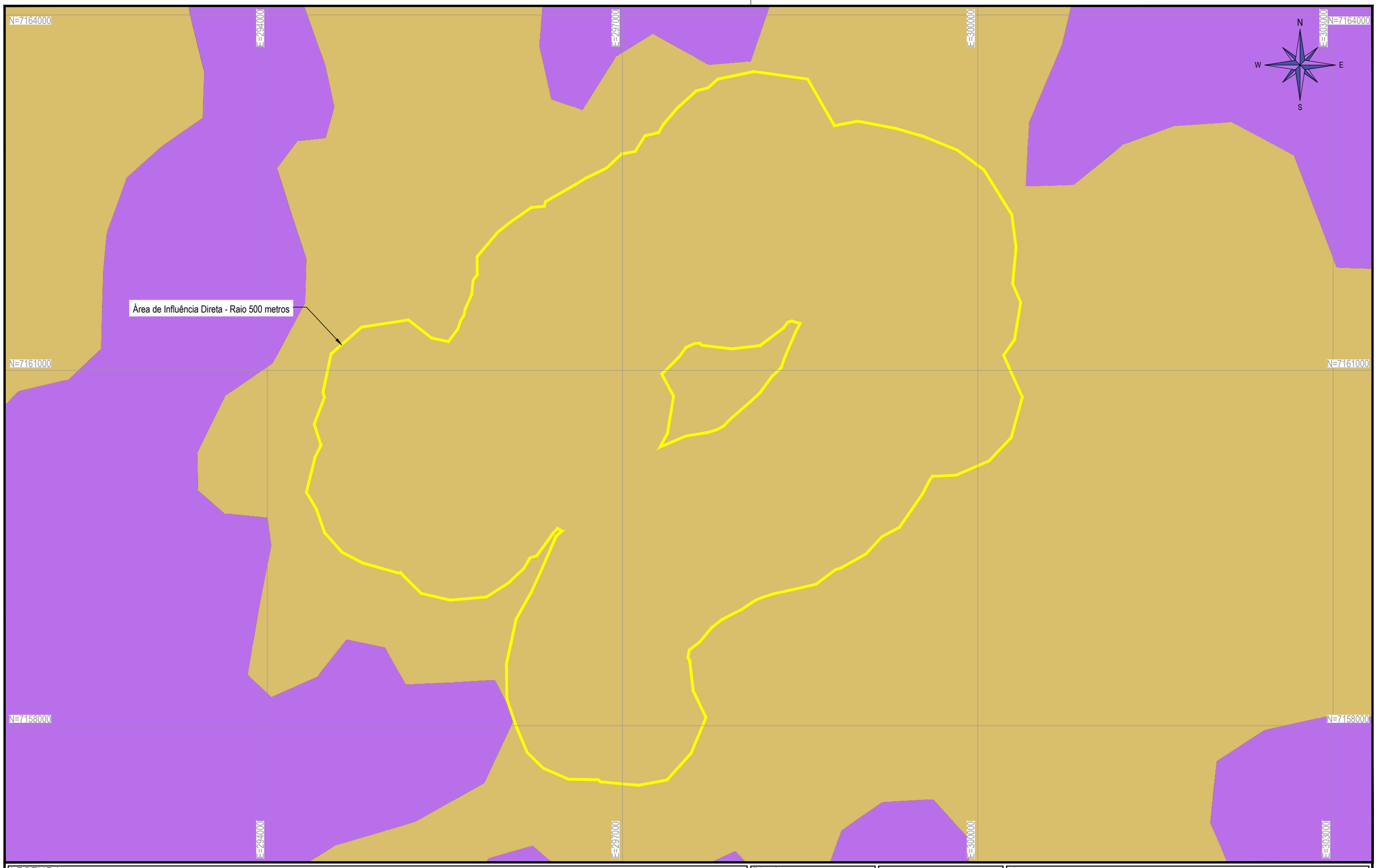
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:

MAPA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA



LEGENDA:

- Inapto erosão
- Regular erosão

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 2.9

Responsável técnico

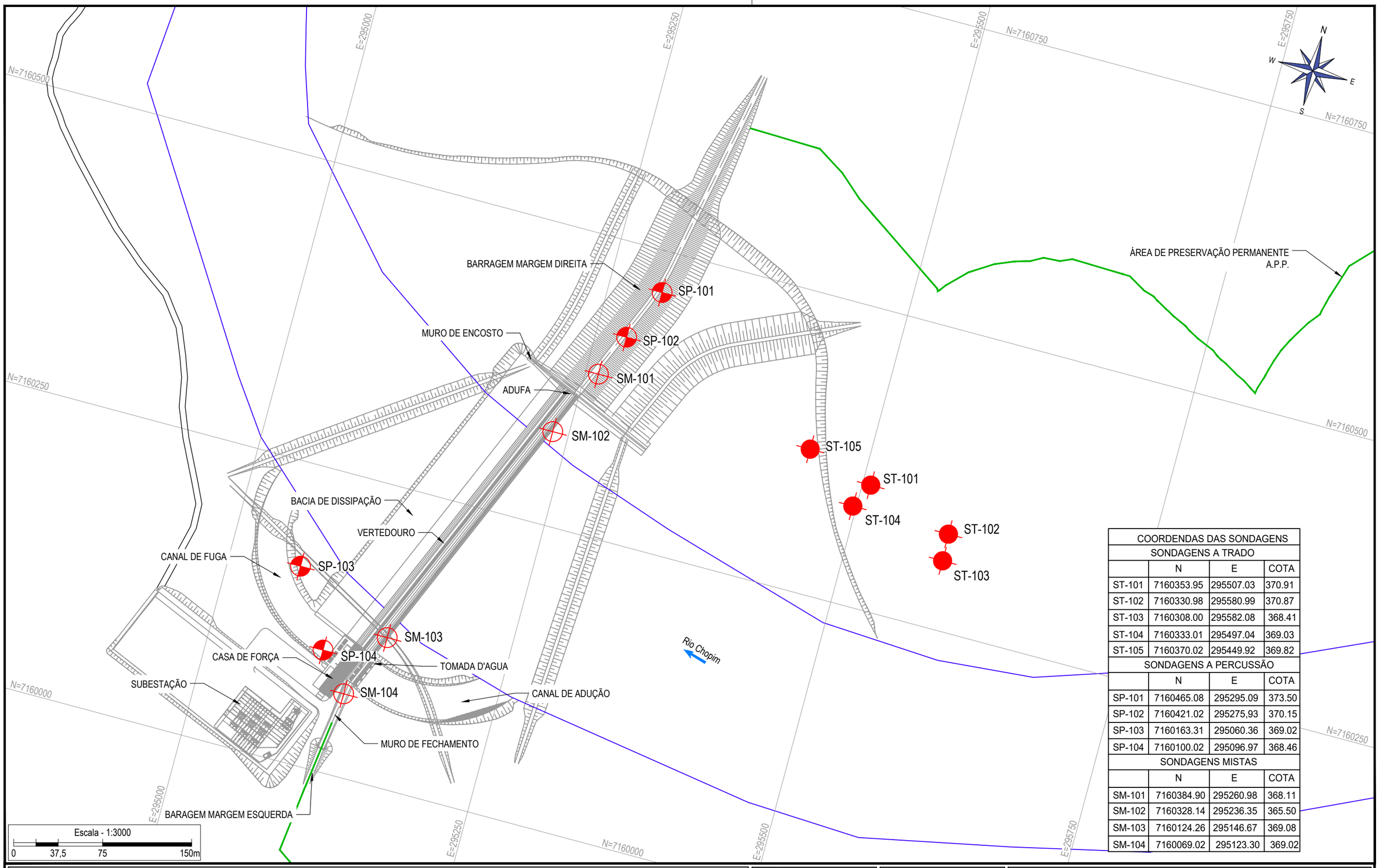
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:
MAPA DE SUSCETIBILIDADE A EROSÃO



COORDENDAS DAS SONDAGENS			
SONDAGENS A TRADO			
	N	E	COTA
ST-101	7160353.95	295507.03	370.91
ST-102	7160330.98	295580.99	370.87
ST-103	7160308.00	295582.08	368.41
ST-104	7160333.01	295497.04	369.03
ST-105	7160370.02	295449.92	369.82
SONDAGENS A PERCUSSÃO			
	N	E	COTA
SP-101	7160465.08	295295.09	373.50
SP-102	7160421.02	295275,93	370.15
SP-103	7160163.31	295060.36	369.02
SP-104	7160100.02	295096.97	368.46
SONDAGENS MISTAS			
	N	E	COTA
SM-101	7160384.90	295260.98	368.11
SM-102	7160328.14	295236.35	365.50
SM-103	7160124.26	295146.67	369.08
SM-104	7160069.02	295123.30	369.02

LEGENDA

- ST-XXX SONDAGEM A TRADO
- SP-XXX SONDAGEM PERCUSSÃO
- SM-XXX SONDAGEM MISTA

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 2.10

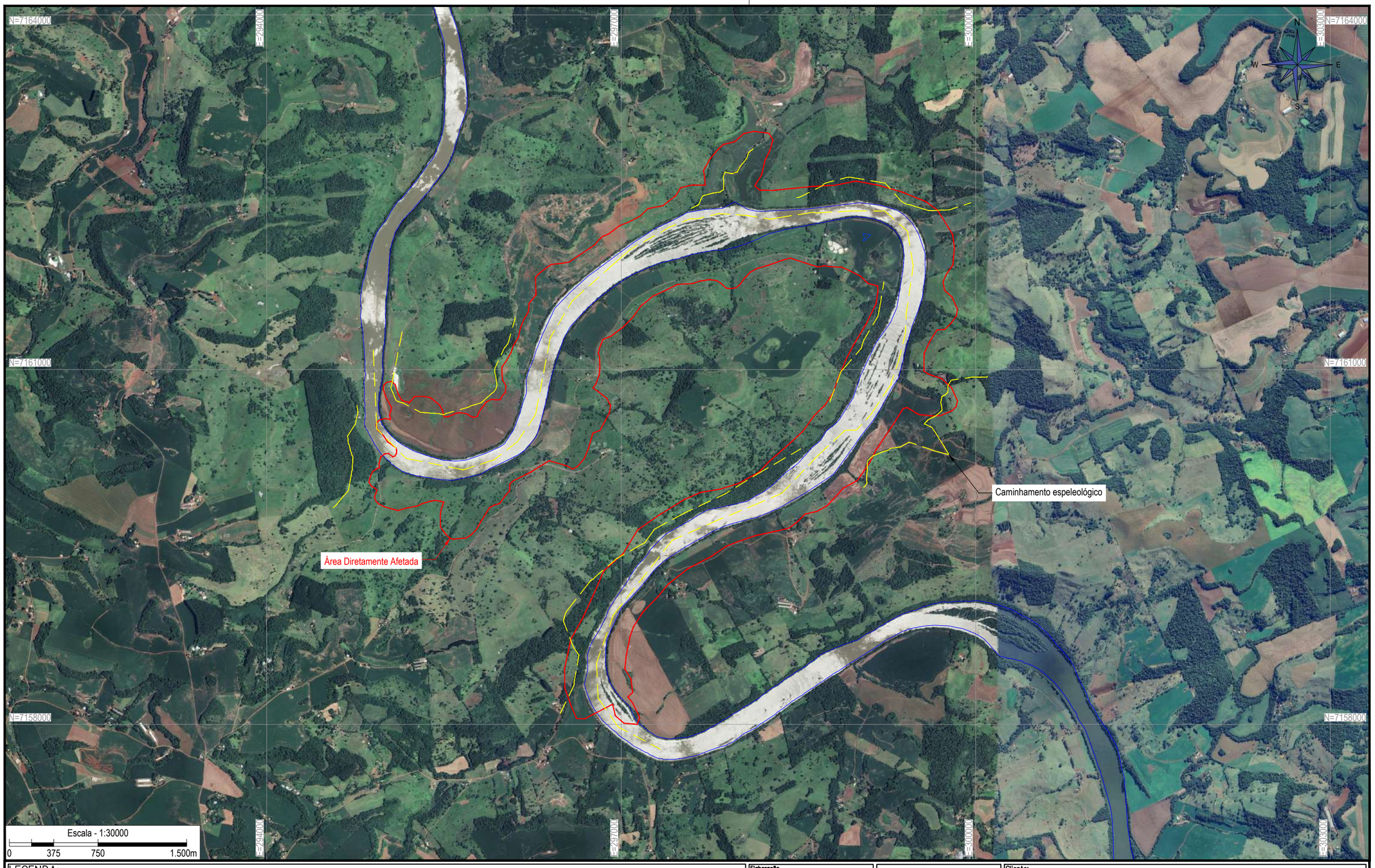
Responsável técnico
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS LEVANTAMENTOS DE CAMPO – PONTOS DE SONDAGENS



LEGENDA:

Caminhamento espeleológico

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 2.11

PCH PARANHOS MONTANTE

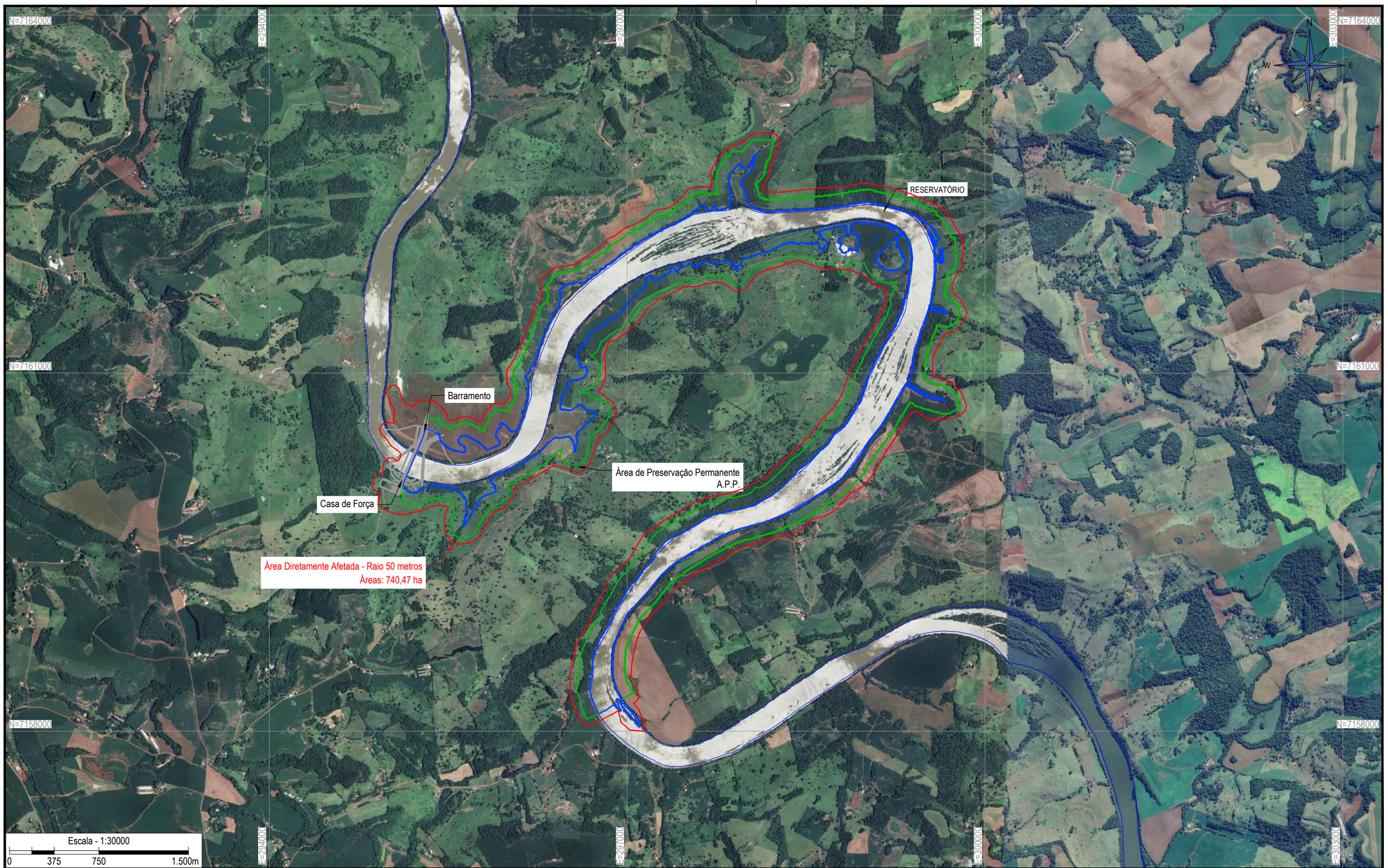
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS LEVANTAMENTOS DE CAMPO – CAMINHAMENTO DE LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 50 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.1

PCH PARANHOS MONTANTE

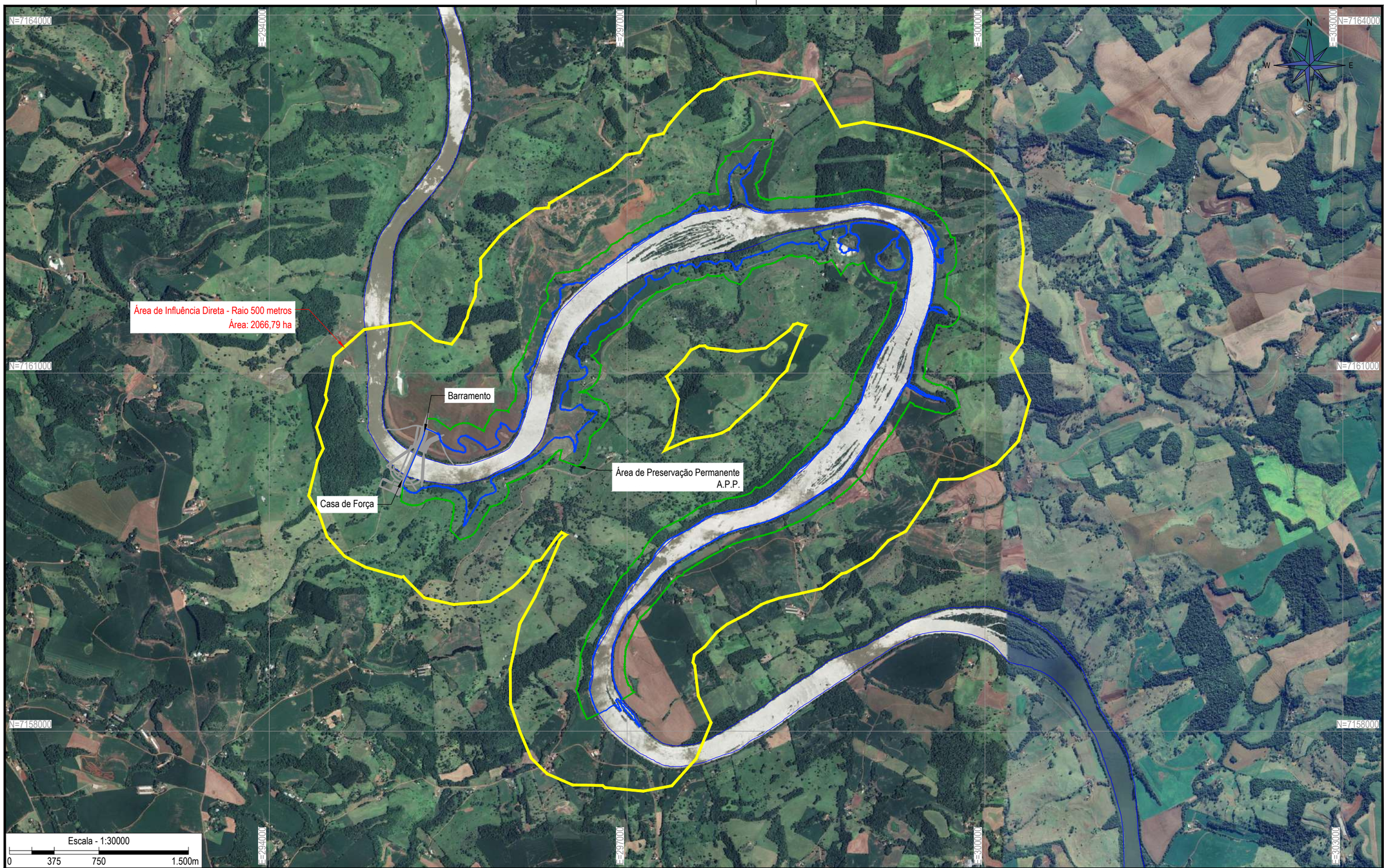
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (A.D.A.) – HIDROLOGIA RAIO DE 50 METROS



LEGENDA:

Área de Influência Direta
Raio de 500 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.2

PCH PARANHOS MONTANTE

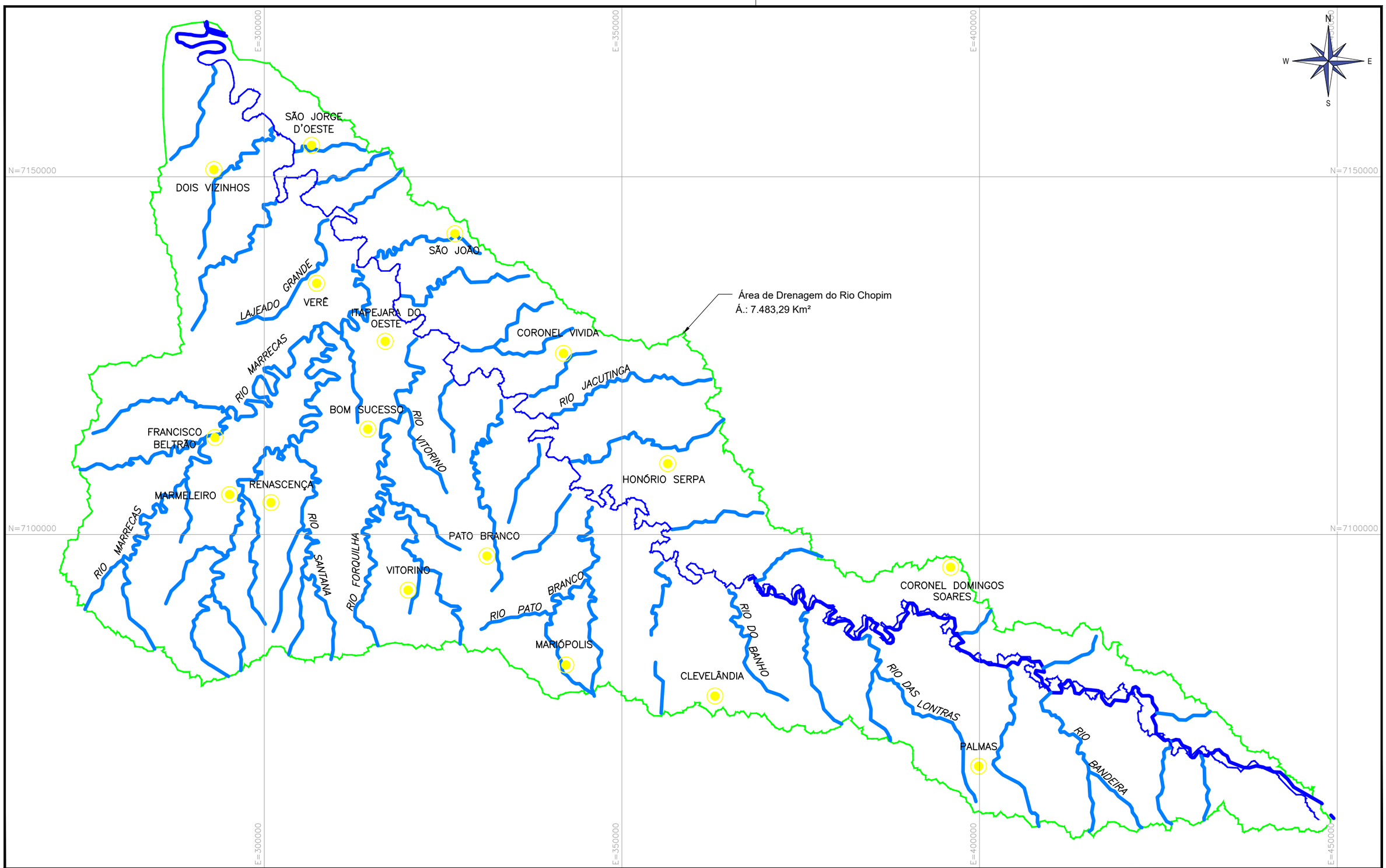
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D.) –
HIDROLOGIA RAIO DE 500 METROS



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.3

PCH PARANHOS MONTANTE

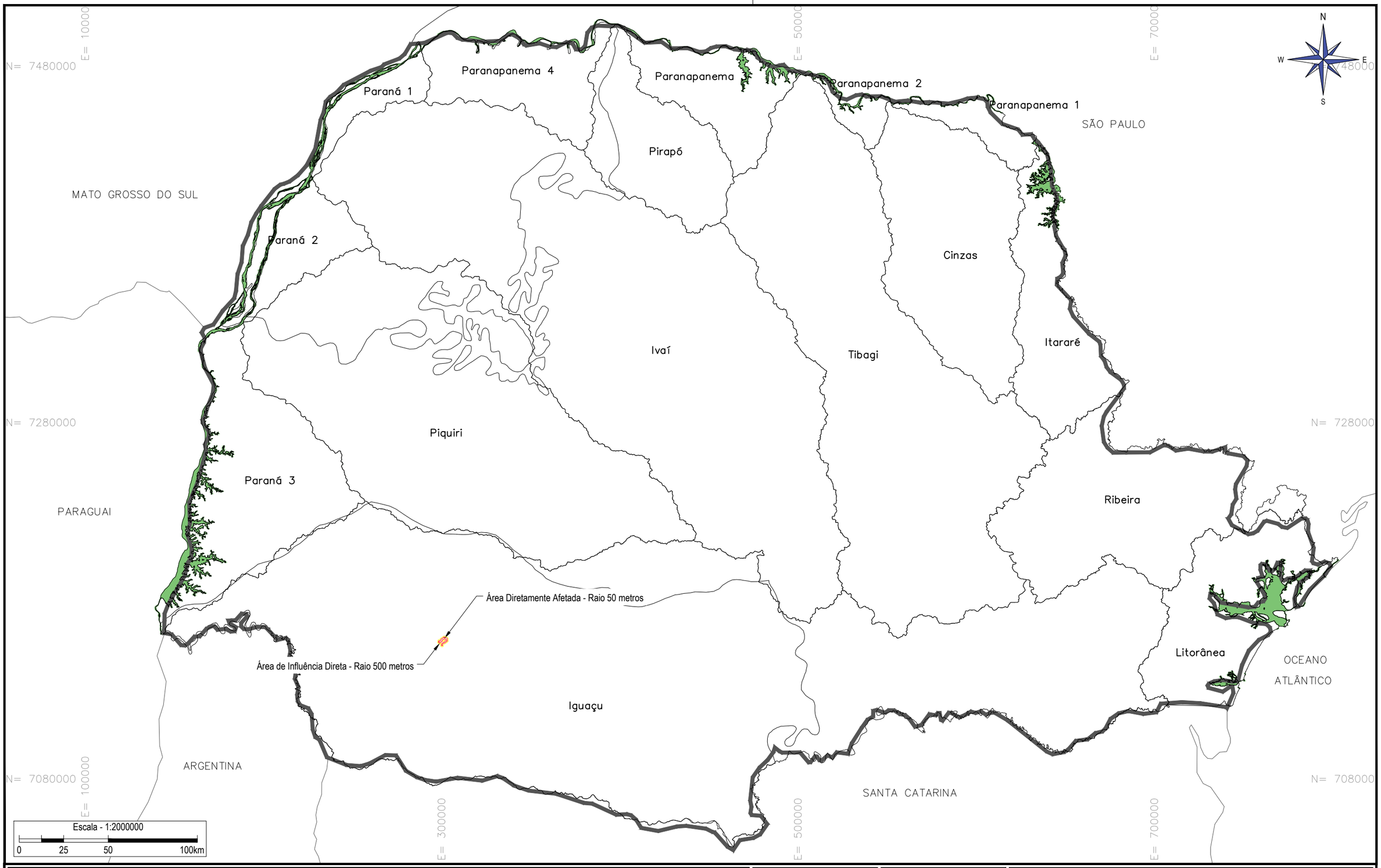
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (A.I.I)
HIDROLOGIA



LEGENDA:

- Bacia do Rio das Cinzas
- Bacia do Rio Iguaçú
- Bacia do Rio Itararé
- Bacia do Rio Ivaí
- Bacia Litorânea
- Bacia do Rio Paranapanema 1
- Bacia do Rio Paranapanema 2
- Bacia do Rio Paranapanema 3
- Bacia do Rio Paranapanema 4
- Bacia do Rio Paraná 1
- Bacia do Rio Paraná 2
- Bacia do Rio Paraná 3
- Bacia do Rio Piquirí
- Bacia do Rio Pirapó
- Bacia do Rio Ribeira
- Bacia do Rio Tibagi

A localização da PCH Paranhos Montante corresponde a:

- Bacia do Rio Iguaçú

Fonte: SUDERHSA, 2007; SEMA, 2004; SRH–MMA, Projeto Guarani 2006. Elaboração: ATIG/SUDERHSA, 2007.

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.4

Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

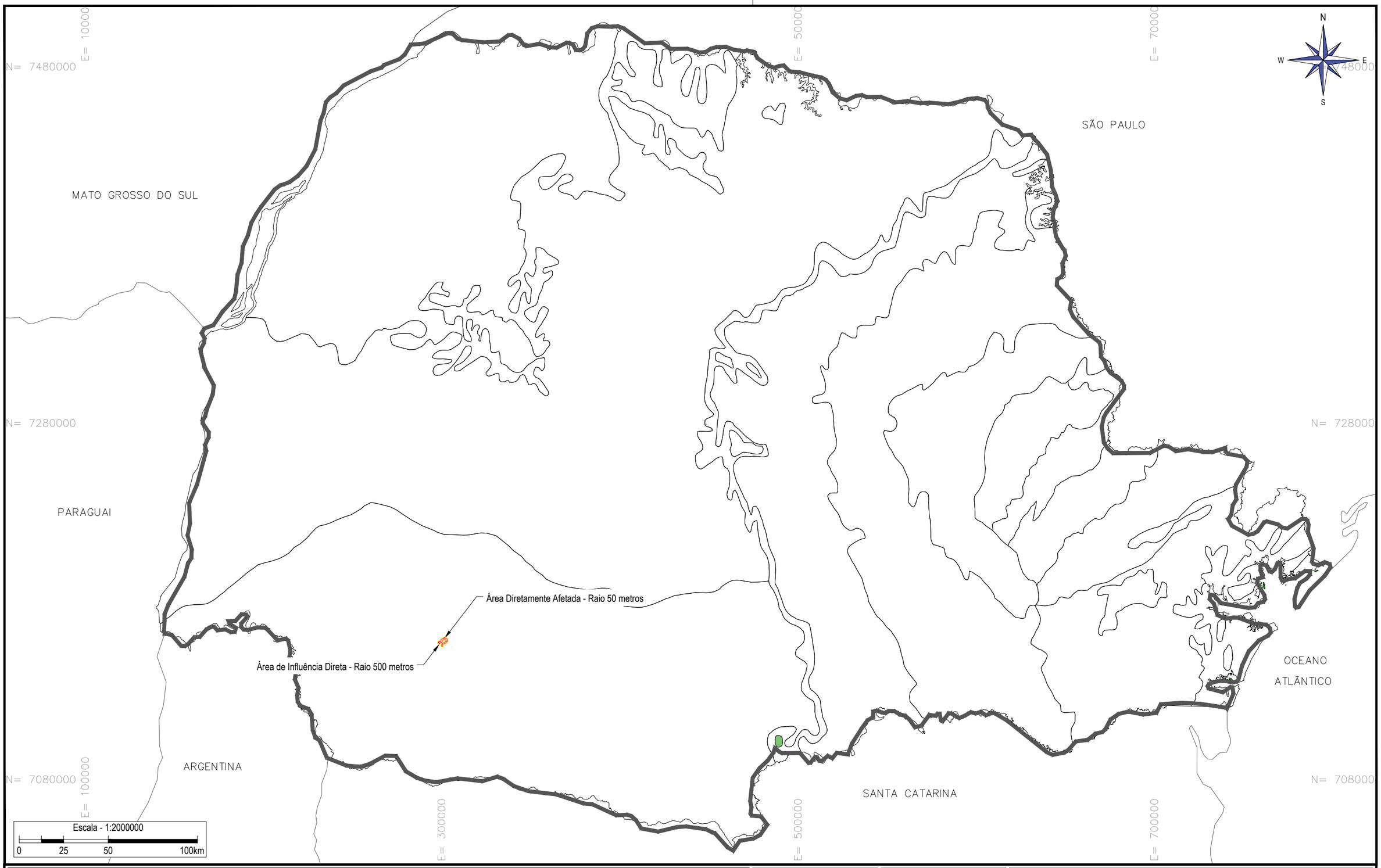
PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:

BACIAS HIDROGRÁFICAS



LEGENDA:

- Pré-Cambriana
- Karst
- Paleozóica Inferior
- Paleozóica Média Superior
- Paleozóica Superior
- Guarani
- Serra Geral Norte
- Serra Geral Sul
- Caiuá
- Guabirotuba
- Costeira

A localização da PCH Paranhos Montante corresponde a áreas de:

- Serra Geral Sul

Fonte: SUDERHSA, 1998; SEMA, 2004; SRH-MMA, Projeto Guarani 2006. Elaboração: ATIG/SUDERHSA, 2007.

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.5

Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

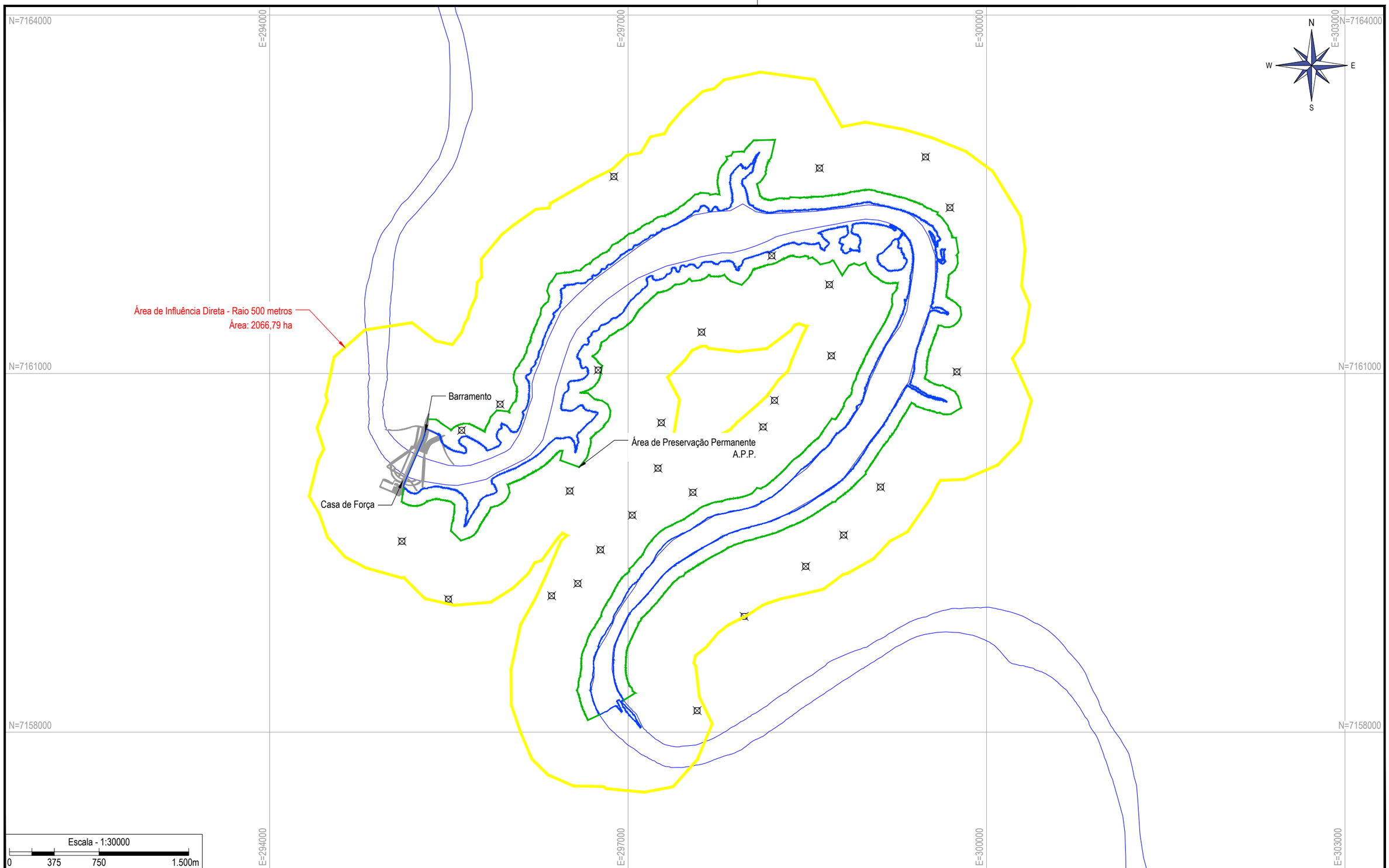
PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:

MAPA DOS AQUÍFEROS



LEGENDA:

- Área de Influência Direta
  Raio de 500 metros
- Nascentes

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.6

Responsável técnico

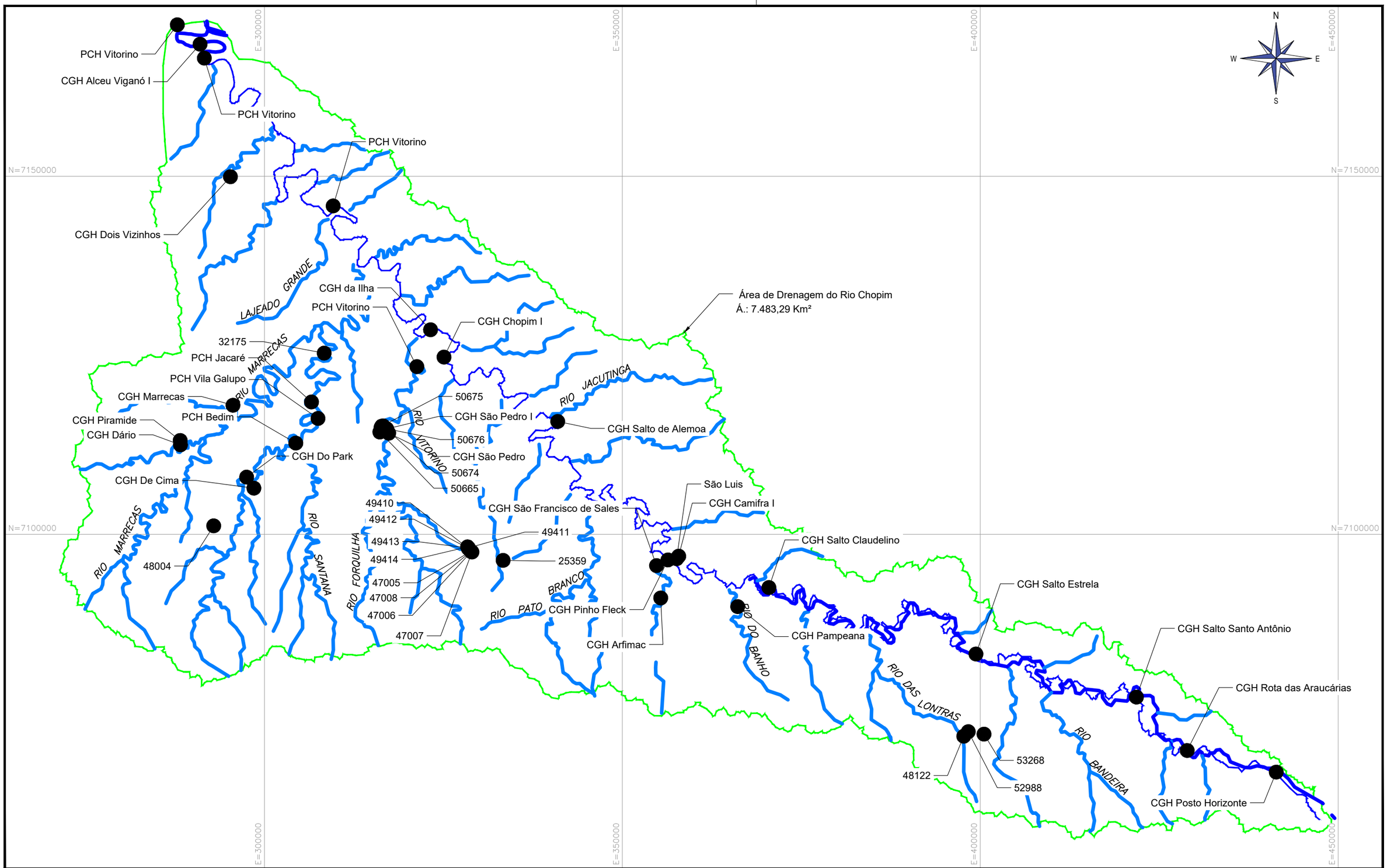
Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
NASCENTES



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.7

PCH PARANHOS MONTANTE

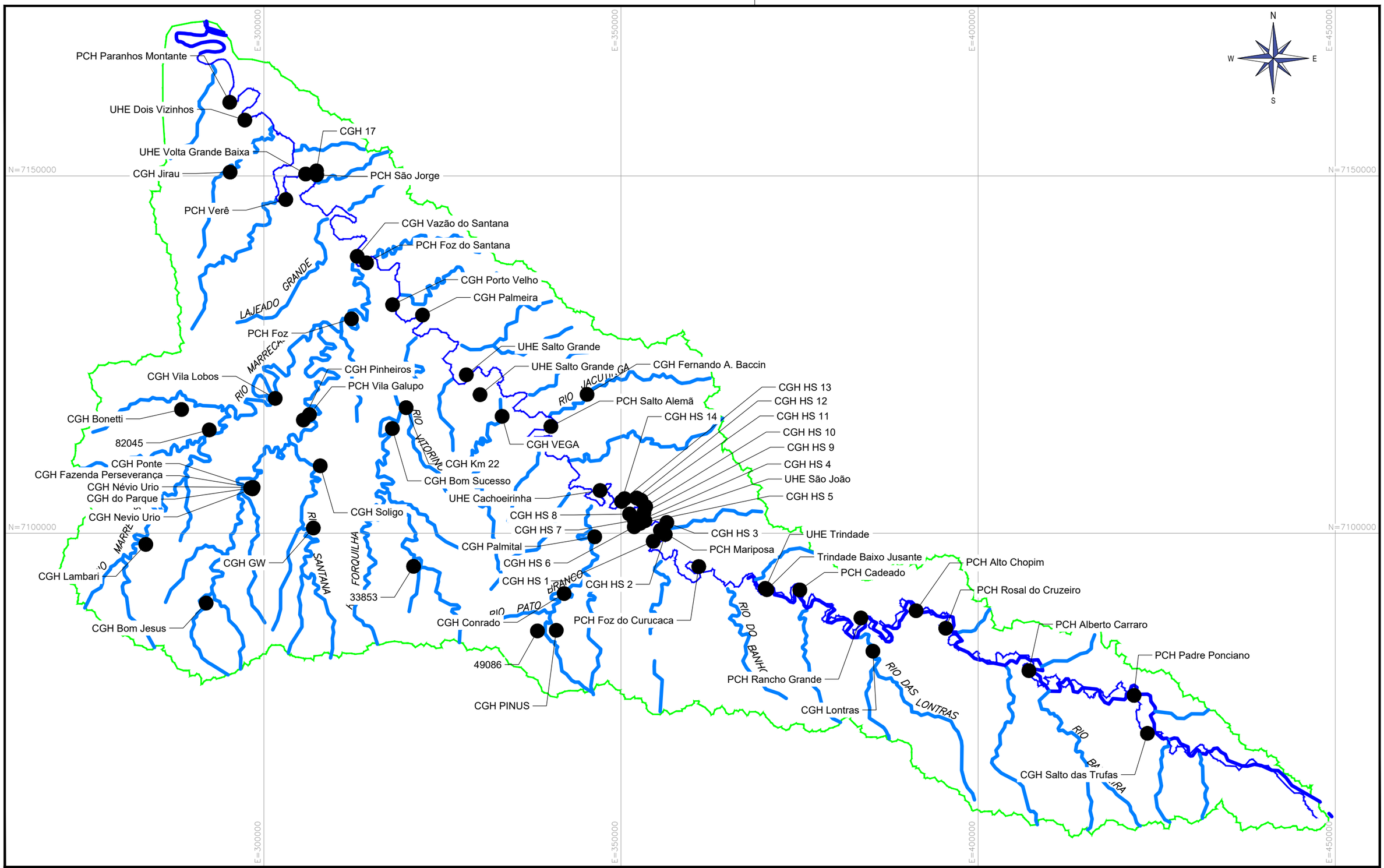
Responsável técnico

Marcos Della Justina
Engenheiro Civil
CREA/PR 162755/D
CTF IBAMA 7437235

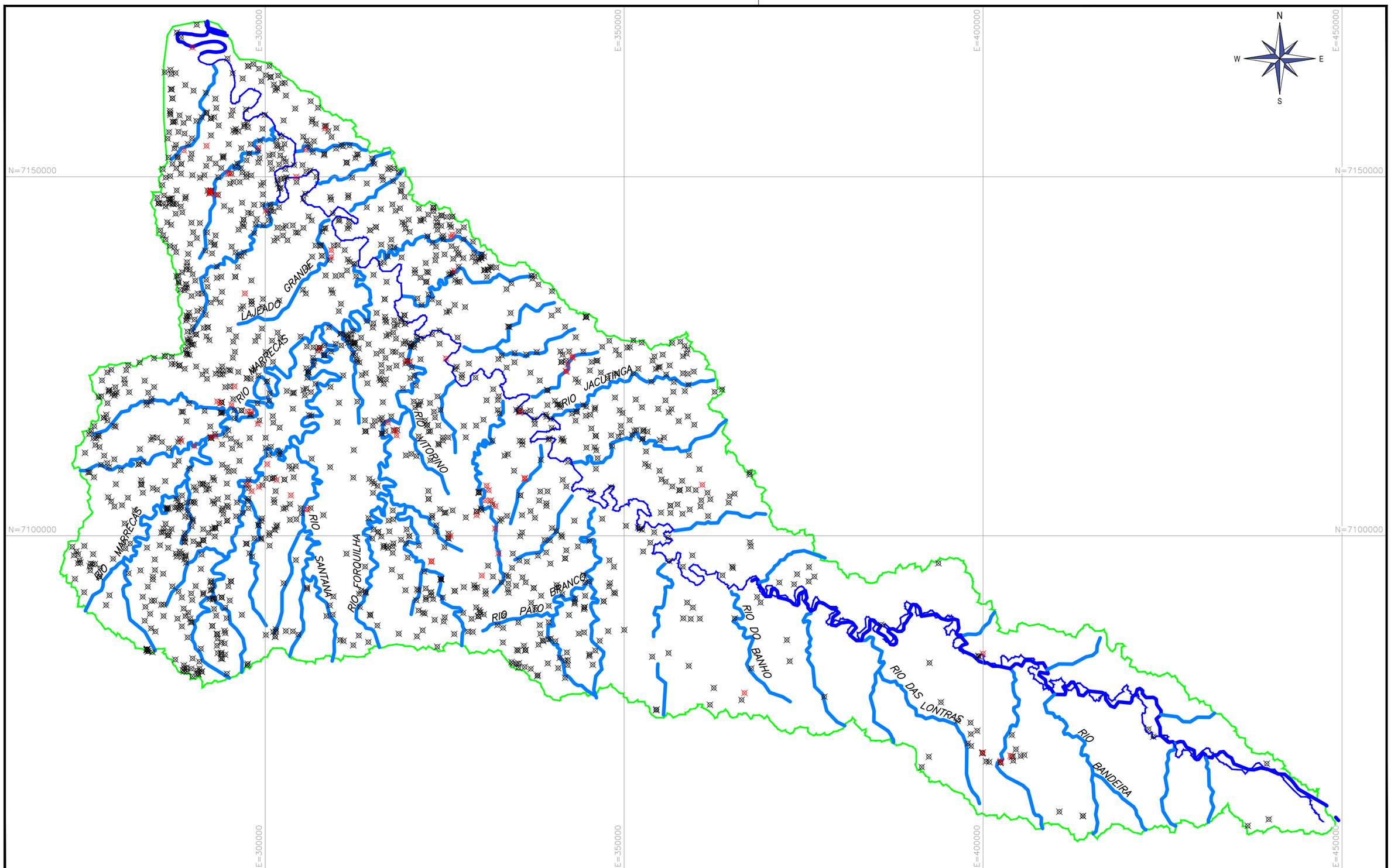
Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ESTRUTURAS HIDRÁULICAS IMPLANTADAS



	Elaboração: Welinton Michel Data: Julho/2024 Desenho: EIA.PCH.PAM 3.8 Responsável técnico: Marcos Della Justina, Engenheiro Civil, CREA/PR 162755/D, CTF IBAMA 7437235	PCH PARANHOS MONTANTE	Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – PCH Paranhos Montante – Rio Chopim Desenho: ESTRUTURAS HIDRÁULICAS PREVISTAS



LEGENDA

- Pontos de captação de água
- Pontos de lançamento de efluentes

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.9

Responsável técnico

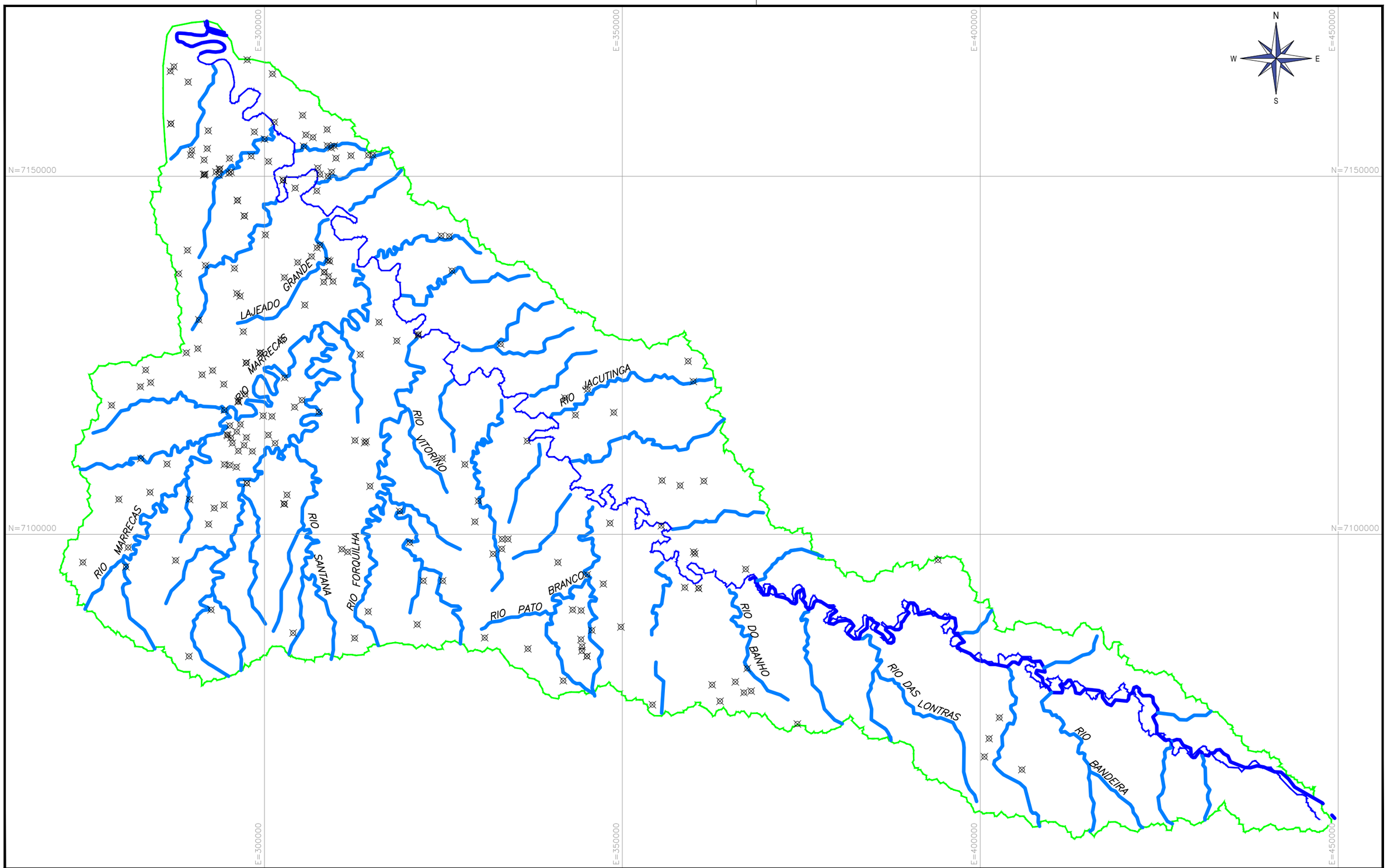
Amanda Flor Ulbinski
Bióloga
CRBio 83669/07-D
CTF IBAMA 6328373

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E LANÇAMENTO DE EFLUENTES



Poços de abastecimento

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.10

PCH PARANHOS MONTANTE

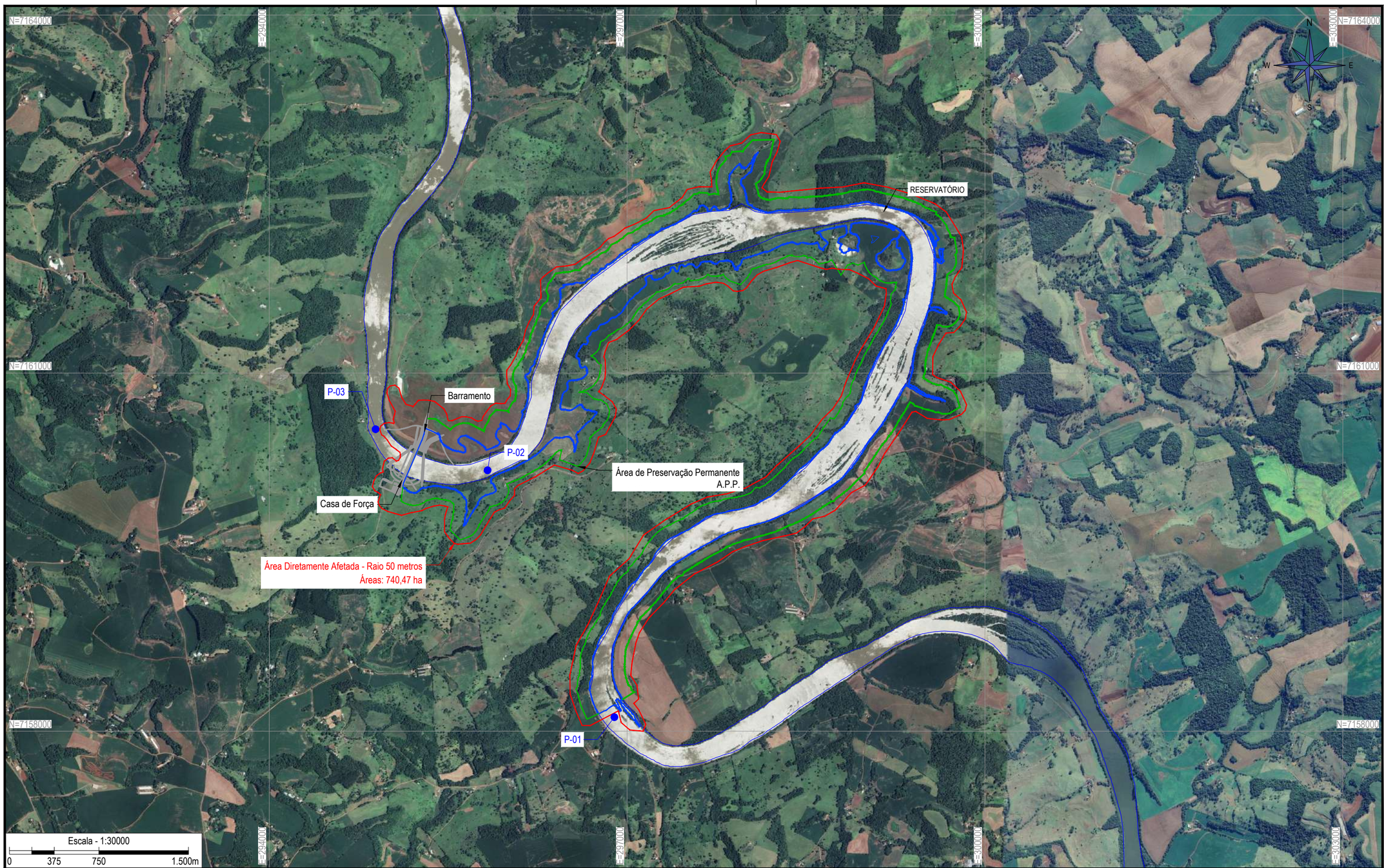
Responsável técnico

Amanda Flor Ulbinski
Bióloga
CRBio 83669/07-D
CTF IBAMA 6328373

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
POÇOS DE ABASTECIMENTO



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 50 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 3.11

PCH PARANHOS MONTANTE

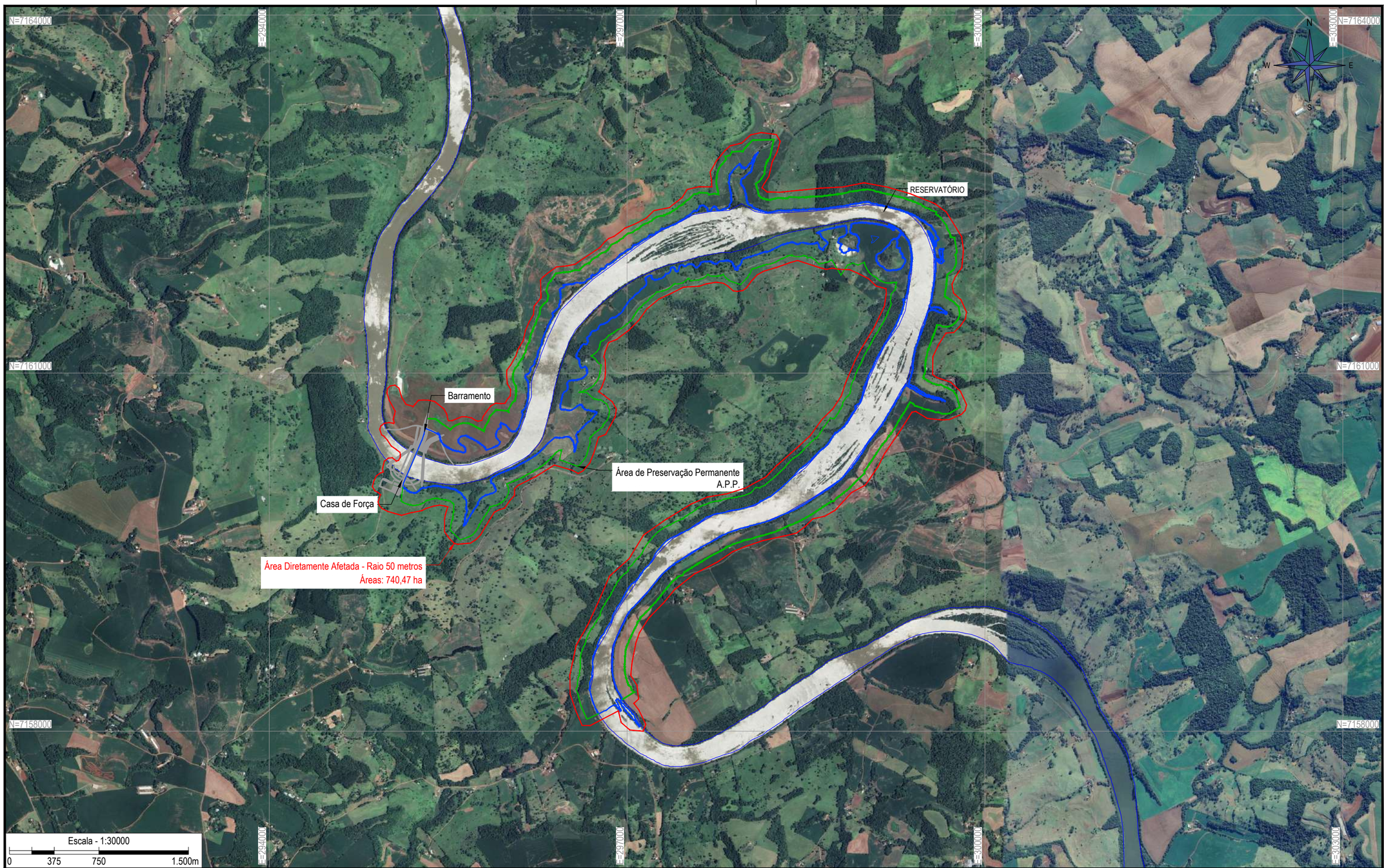
Responsável técnico

Amanda Flor Ulbinski
Bióloga
CRBio 83669/07-D
CTF IBAMA 6328373

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
PONTOS DO ESTUDO DE QUALIDADE DE ÁGUA



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 50 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.1

Responsável técnico

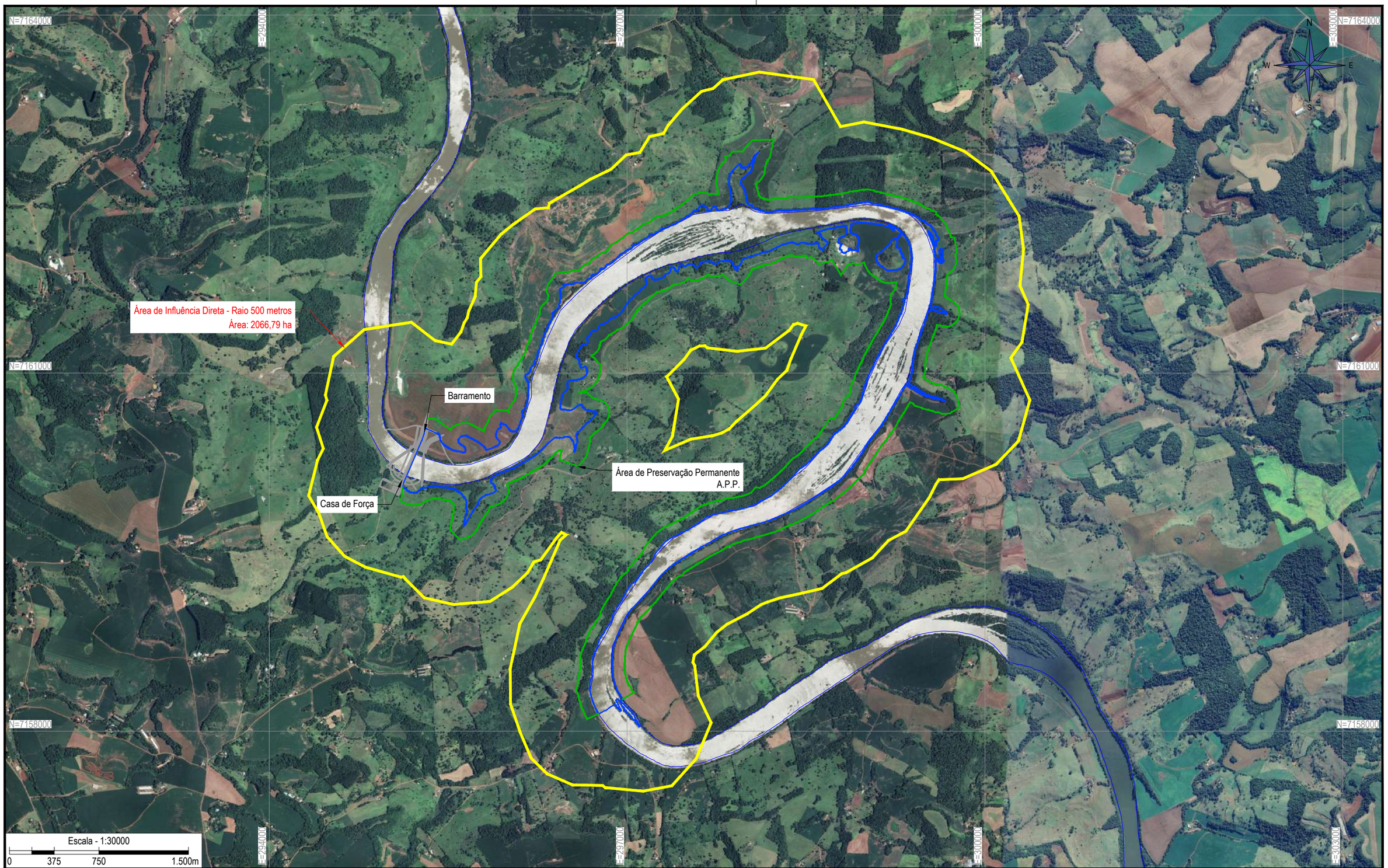
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (A.D.A.)
FAUNA E FLORA – RAIO DE 50 METROS



LEGENDA:

Área de Influência Direta
Raio de 500 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.2

PCH PARANHOS MONTANTE

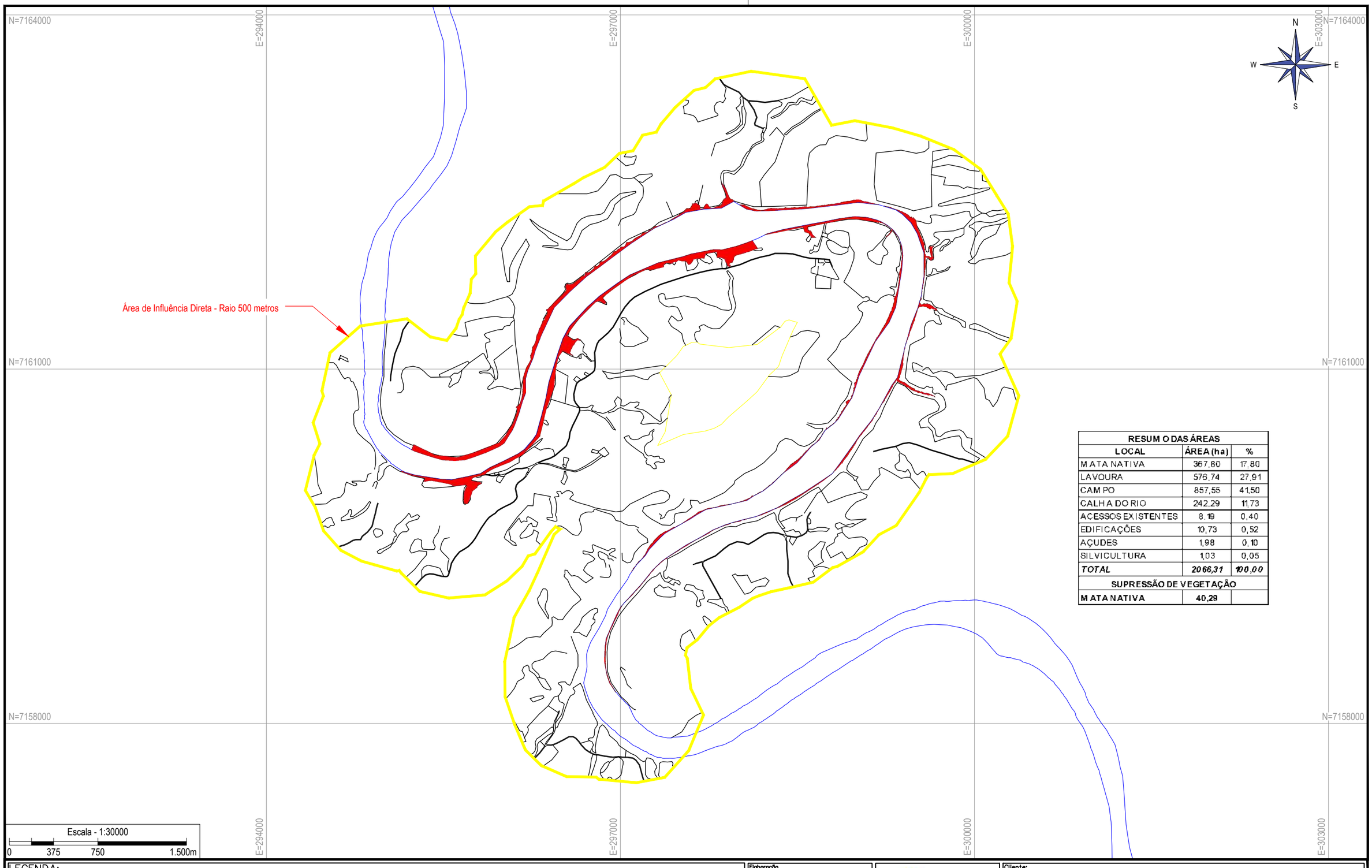
Responsável técnico

Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D.) – FAUNA E FLORA RAIO DE 500 METROS



RESUMO DAS ÁREAS		
LOCAL	ÁREA (ha)	%
MATA NATIVA	367,80	17,80
LAVOURA	576,74	27,91
CAMPO	857,55	41,50
CALHA DO RIO	242,29	11,73
ACESSOS EXISTENTES	8,19	0,40
EDIFICAÇÕES	10,73	0,52
AÇUDES	1,98	0,10
SILVICULTURA	1,03	0,05
TOTAL	*2066,31*	*100,00*
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO		
MATA NATIVA	40,29	

LEGENDA:

- Lavoura
- Campo
- Açúdes
- Área edificada
- Mata nativa
- Acessos
- Calha do Rio
- Silvicultura
- Áreas de Supressão
- Área de Influência Direta Raio de 500 metros

Elaboração: Welinton Michel

Data: Julho/2024

Desenho: EIA.PCH.PAM 4.4

Responsável técnico

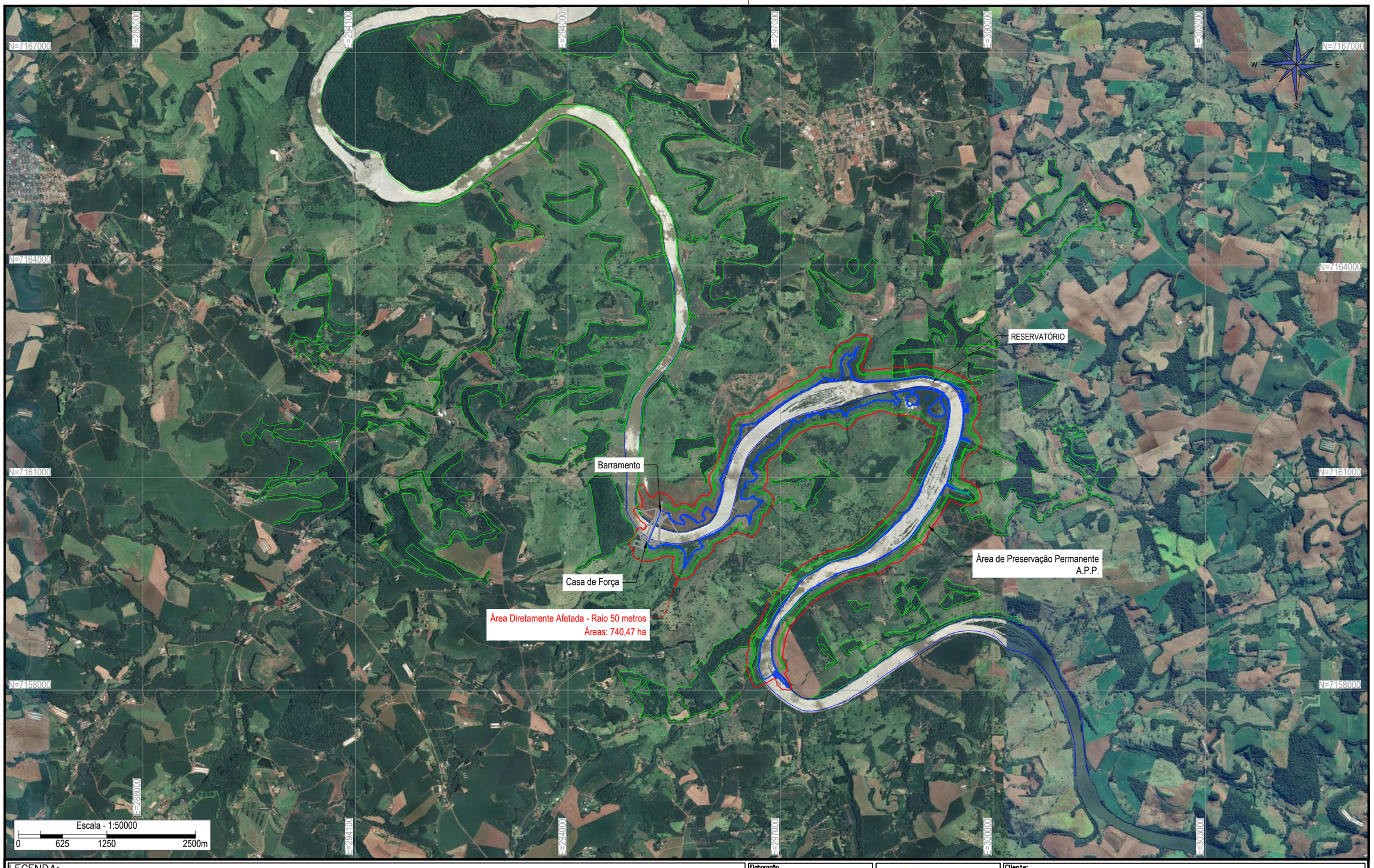
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID, COM DESTAQUE ÀS MANCHAS NATIVAS QUE SERÃO SUPRIMIDAS OU FRAGMENTADAS



LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada
  Raio de 50 metros
- Corredores ecologicos e
  Manchas de habitats prioritários

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.5

Responsável técnico

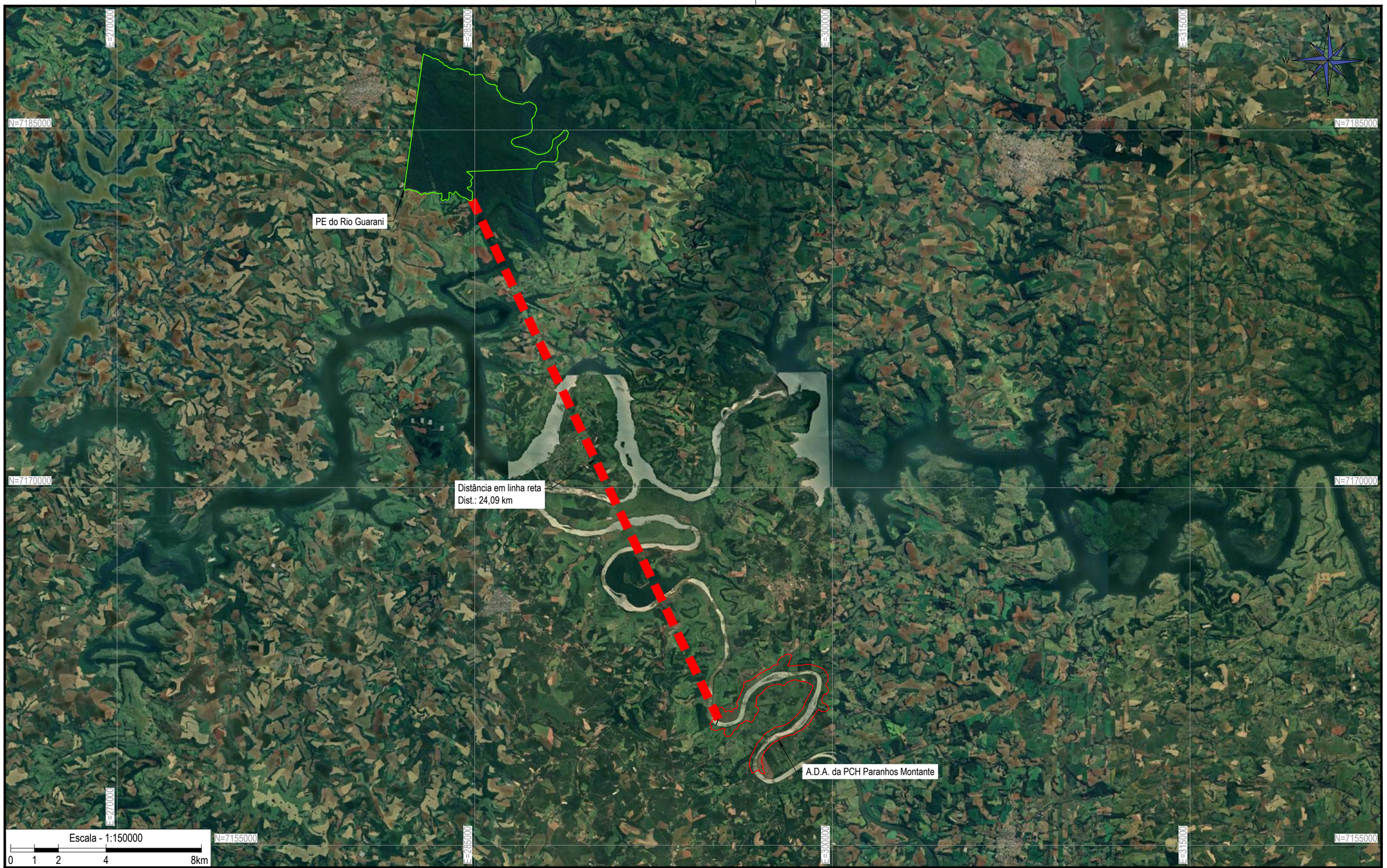
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
CORREDORES ECOLÓGICOS E MANCHAS DE HABITATS PRIORITÁRIOS PARA A FAUNA



LEGENDA:

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.6

PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico

Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO CONSIDERANDO PROGRAMAS E PROJETOS NACIONAIS, ESTADUAIS E INTERNACIONAIS

N=7164000 E=294000 E=297000 E=300000 E=303000 N=7164000

N=7161000 N=7161000

N=7158000 N=7158000

E=294000 E=297000 E=300000 E=303000

N E W S

COV-06 PF-06A ENT-06 PF-06C ATF-06 PF-06B RN-06 Jusante CF 02 POE-06 AST-06 PF-06D

FA - 06 COV-05 PF-05A FA - 05 PF-05B POE-05 AST-05 ATF-05 AF-05 RN-05 ENT-05 Jusante CF 01 PF-05C PF-05D PF-04A

ATF-04 POE-04 FA - 04 COV-04 PF-04D AF-04 PF-04B RN-04 AST-04 PF-04C ENT-04 Reservatório 01

PF-03B Ilha PF-03A PF-03C COV-03 POE-03 FA - 03 PF-04D

ENT-03 AF-03 ATF-03 AST-03 RN-03

FA - 02 AF-02 COV-02 PF-02A ATF-02 ENT-02 POE-02 RN-02 PF-02B Reservatório 02 AST-02

FA - 01 PF-02C PF-02D

Área Diretamente Afetada - Raio 50 metros
Áreas: 740,47 ha

POE-01 RN-01 Área de controle PF-01A PF-01B PF-01C ENT-01 AST-01 COV-01 ATF-01 AF-01 PF-01D

Escala - 1:30000
0 375 750 1.500m

LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada Raio de 50 metros
- Áreas de estudo
- Transectos
- Pontos de amostragem de Mastofauna
- Pontos de amostragem de Fauna Aquática
- Pontos de amostragem de Herpetofauna
- Pontos Fixos de Observações de Aves
- Pontos de amostragem de Entomofauna

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.7

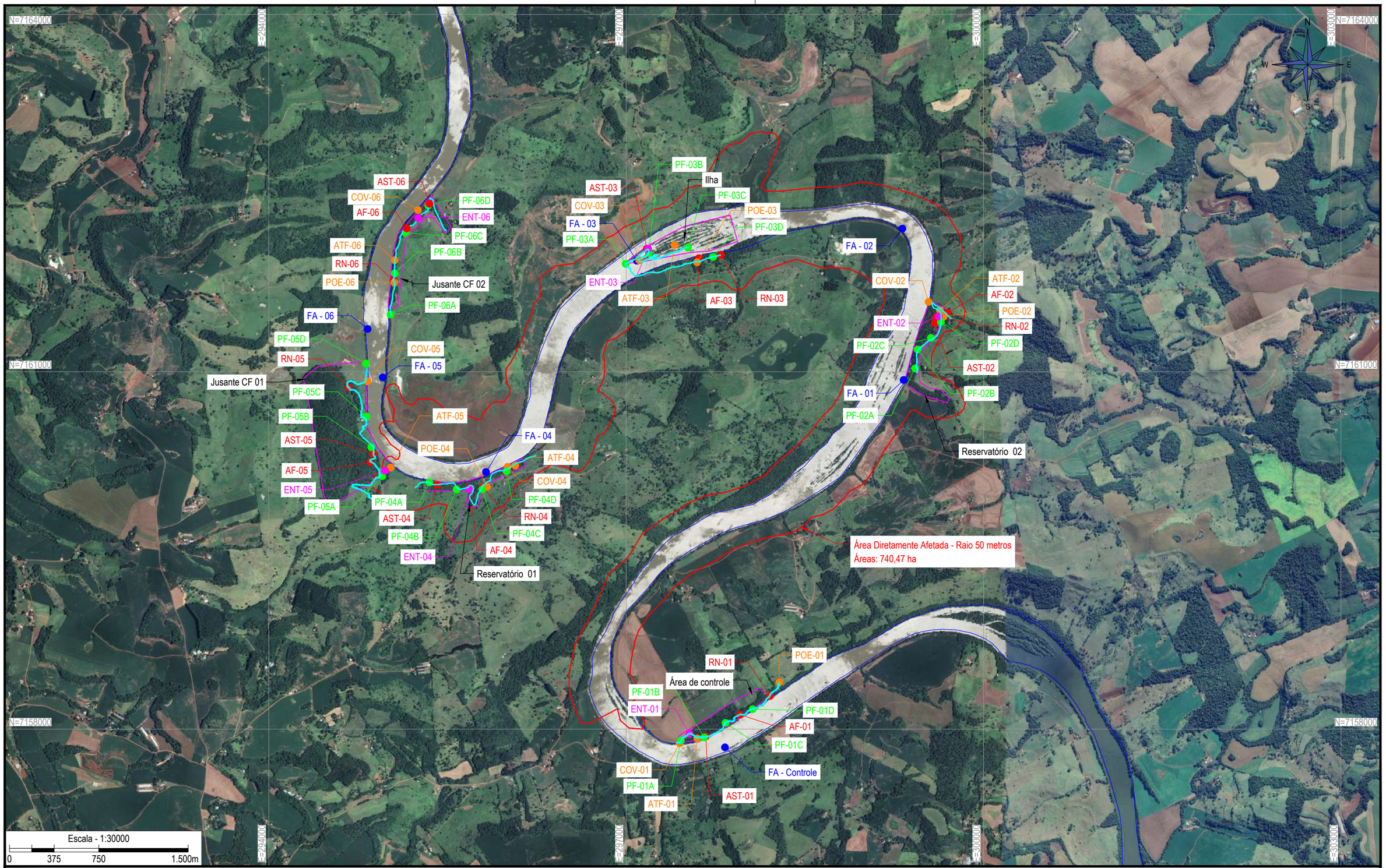
PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: LEVANTAMENTO DE CAMPO – ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS POR GRUPO TAXONÔMICO
1ª CAMPANHA



LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada Raio de 50 metros
- Áreas de estudo
- Transectos
- Pontos de amostragem de Mastofauna
- Pontos de amostragem de Fauna Aquática
- Pontos de amostragem de Herpetofauna
- Pontos Fixos de Observações de Aves
- Pontos de amostragem de Entomofauna

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.8

Responsável técnico

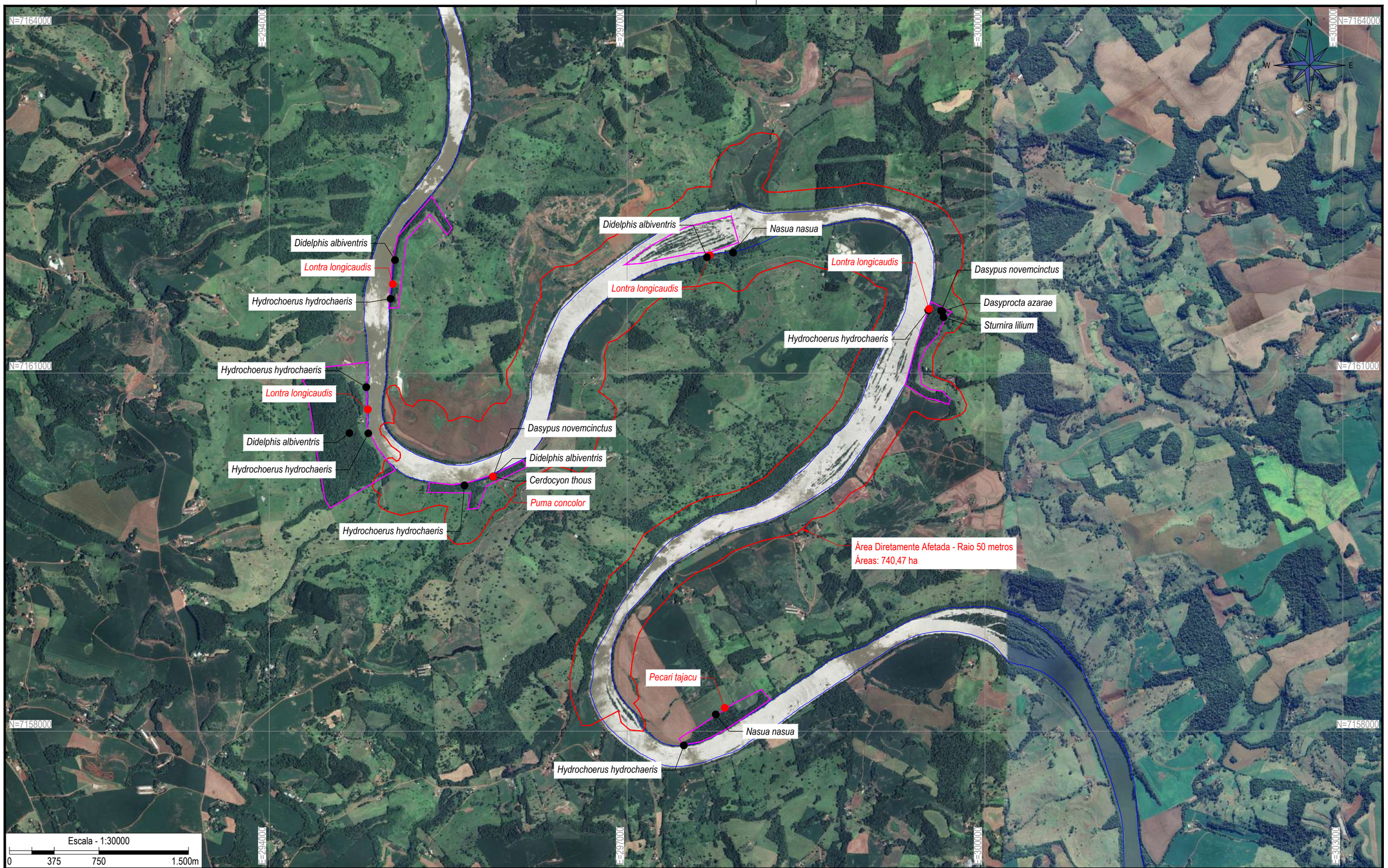
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio 83866/07-D
CTF IBAMA 6328429

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: LEVANTAMENTO DE CAMPO – ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS POR GRUPO TAXONÔMICO
2ª CAMPANHA



LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada
  Raio de 50 metros
- Áreas de estudo
- Registro de Mastofauna obtidos
- Registro de Mastofauna Ameaçadas de Extinção obtidos

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.9

Responsável técnico

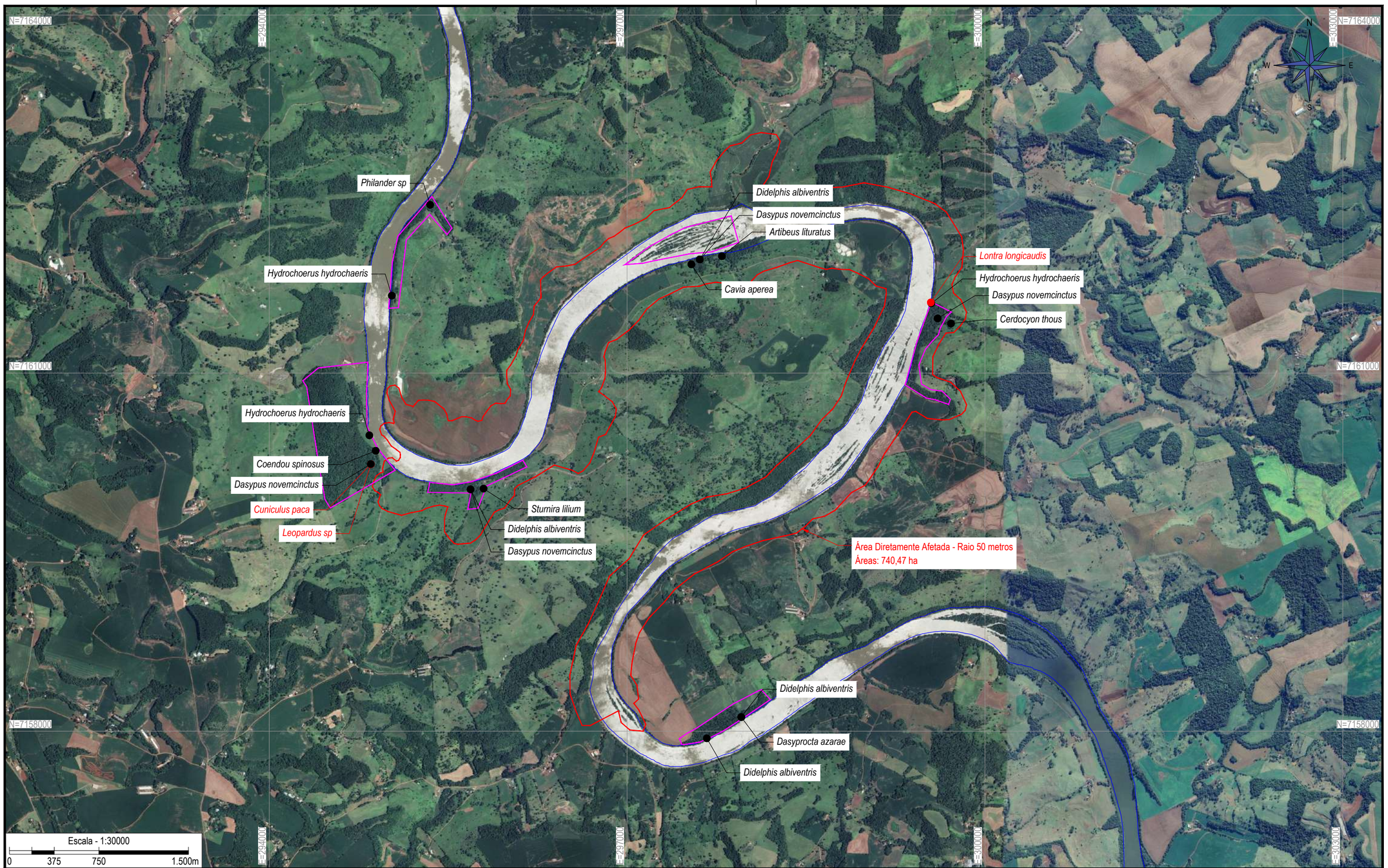
Cleidiane Garcia
Bióloga
CRBio 101029/RS
CTF IBAMA 7316532

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: REGISTROS DE MASTOFAUNA OBTIDOS EM CAMPO, COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS 1ª CAMPANHA



LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada Raio de 50 metros
- Áreas de estudo
- Registro de Mastofauna obtidos
- Registro de Mastofauna Ameaçadas de Extinção obtidos

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.10

Responsável técnico

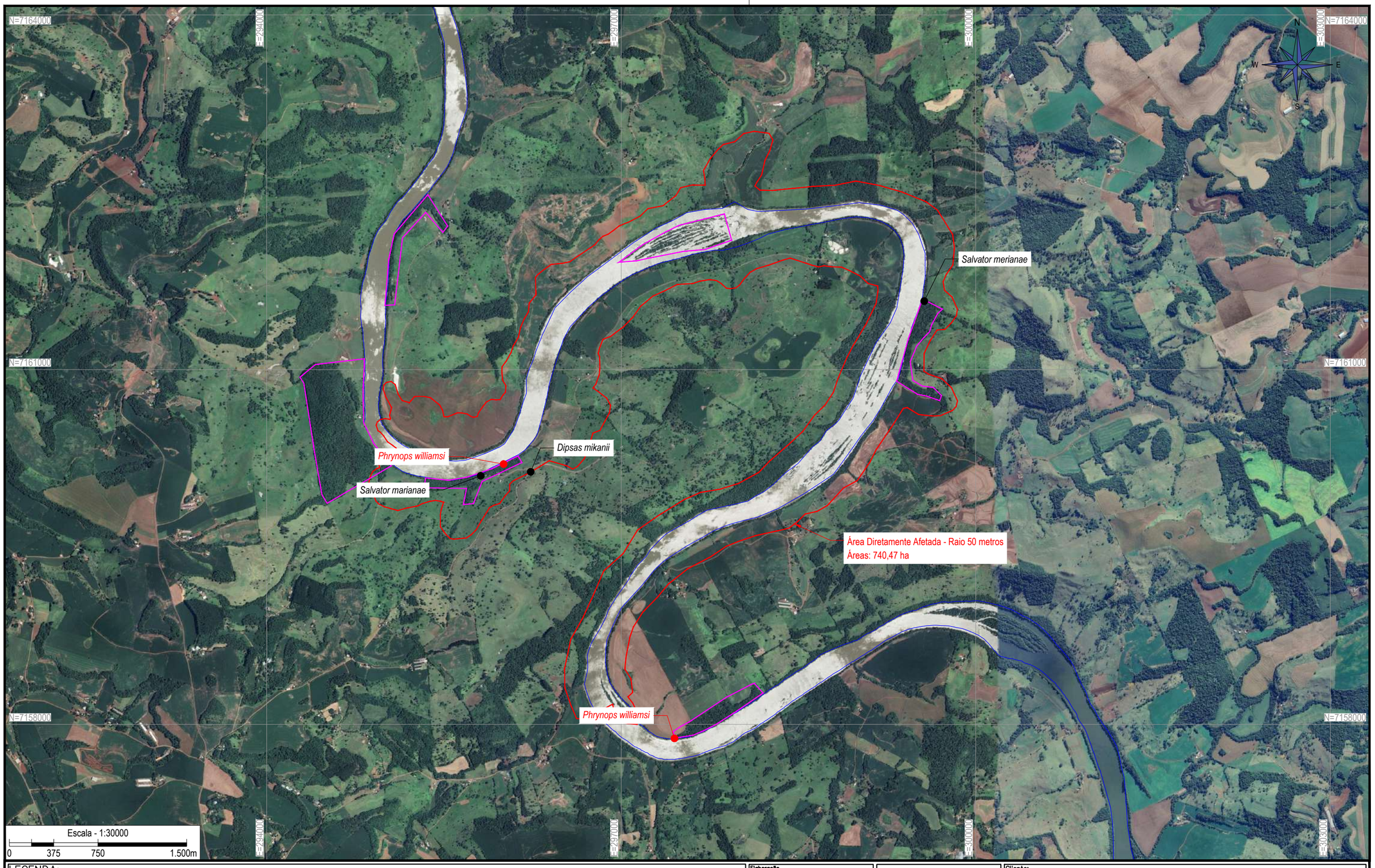
Cleidiane Garcia
Bióloga
CRBio 101029/RS
CTF IBAMA 7316532

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: REGISTROS DE MASTOFAUNA OBTIDOS EM CAMPO, COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS 2ª CAMPANHA



LEGENDA:

- Área Diretamente Afetada
  Raio de 50 metros
- Áreas de estudo
- Registro de Herpetofauna obtidos
- Registro de Herpetofauna Ameaçada de Extinção obtidos

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 4.10

Responsável técnico

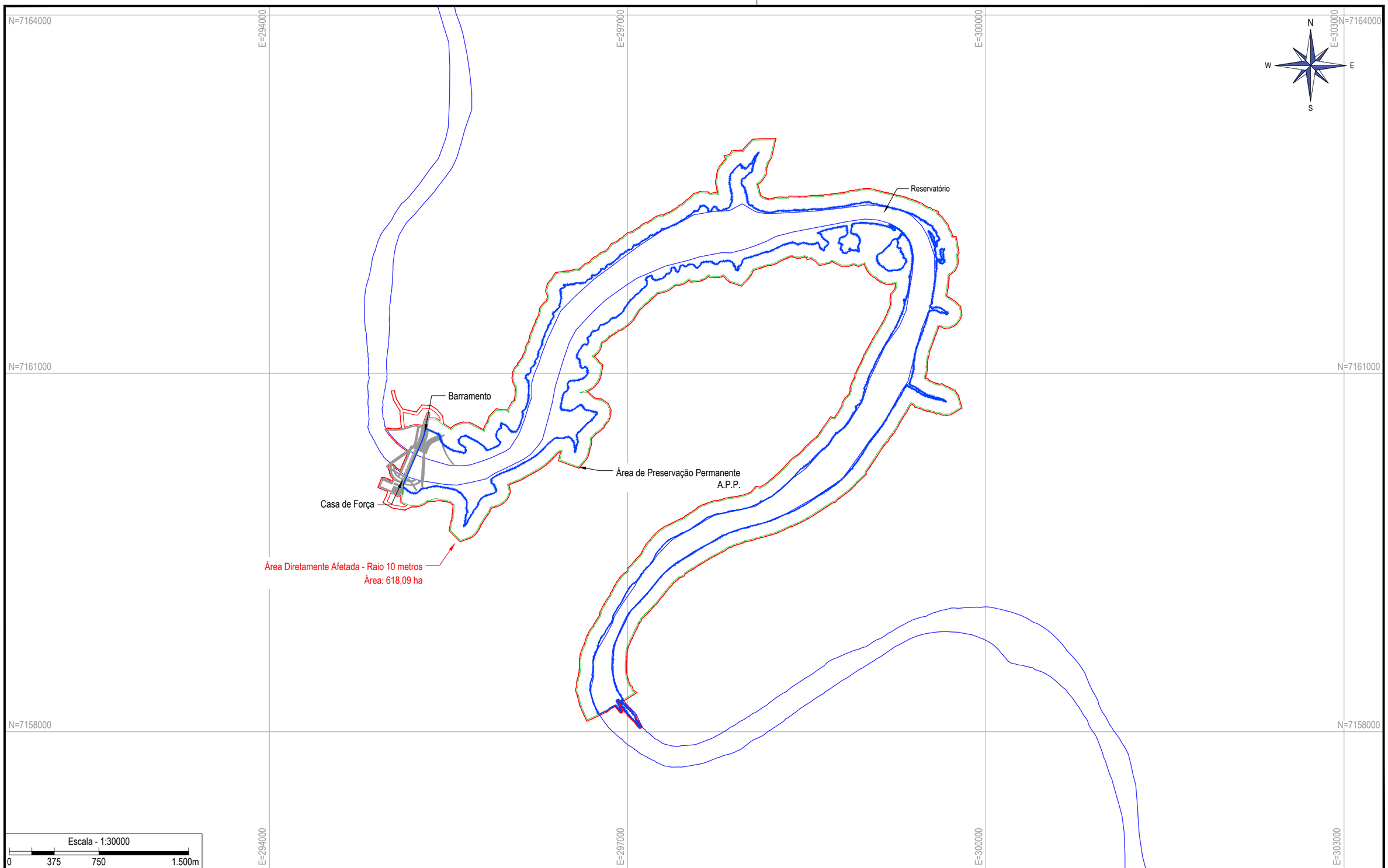
Tiago Lazzaretti
Biólogo
CRBio 75744/RS
CTF IBAMA 5054582

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
REGISTROS DE HERPETOFAUNA OBTIDOS EM CAMPO, COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS 2ª CAMPANHA



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 10 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.1

Responsável técnico

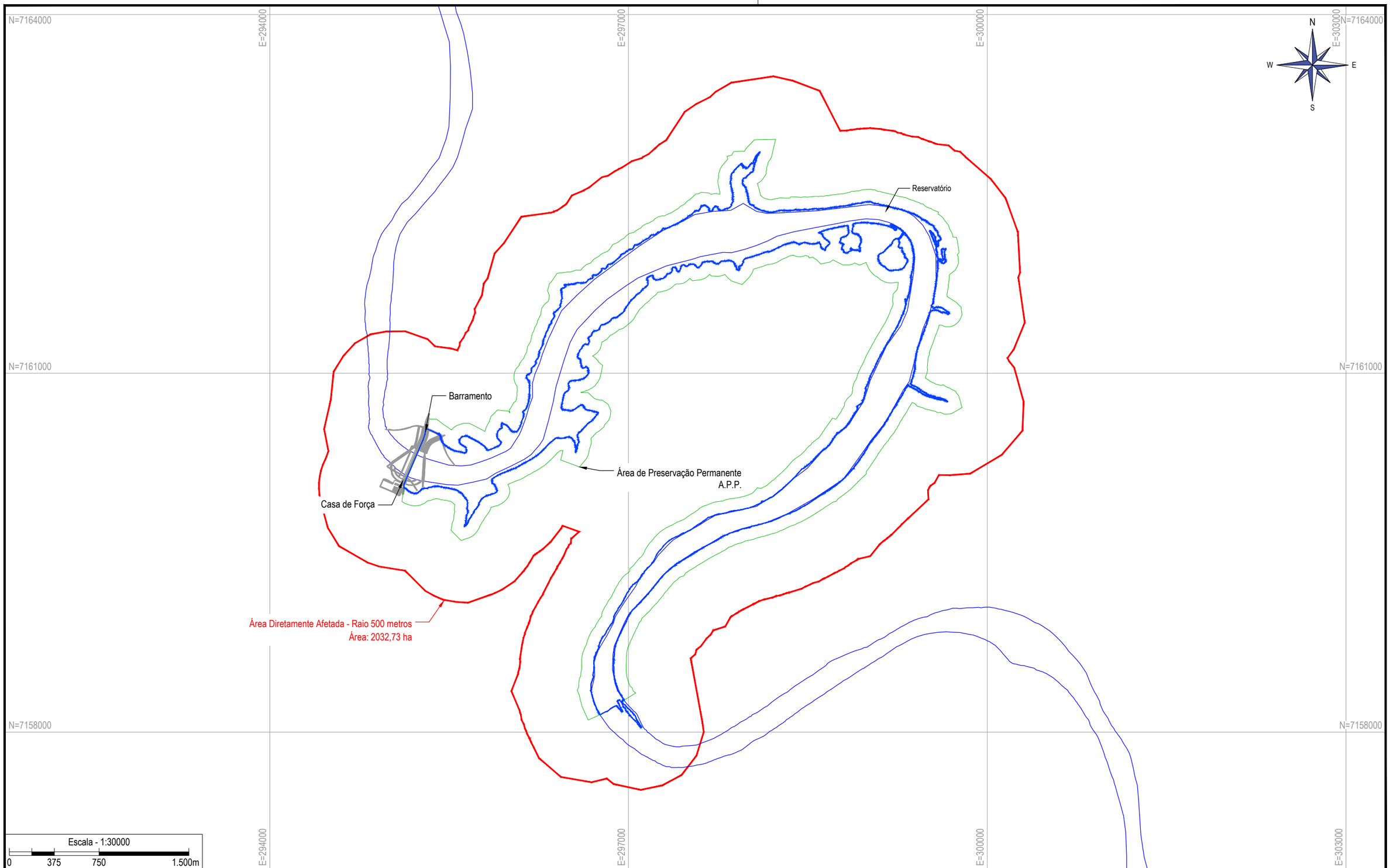
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (A.D.A.)
SOCIOECONÔMICO



LEGENDA:

Área de Influência Direta
Raio de 500 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.2

Responsável técnico

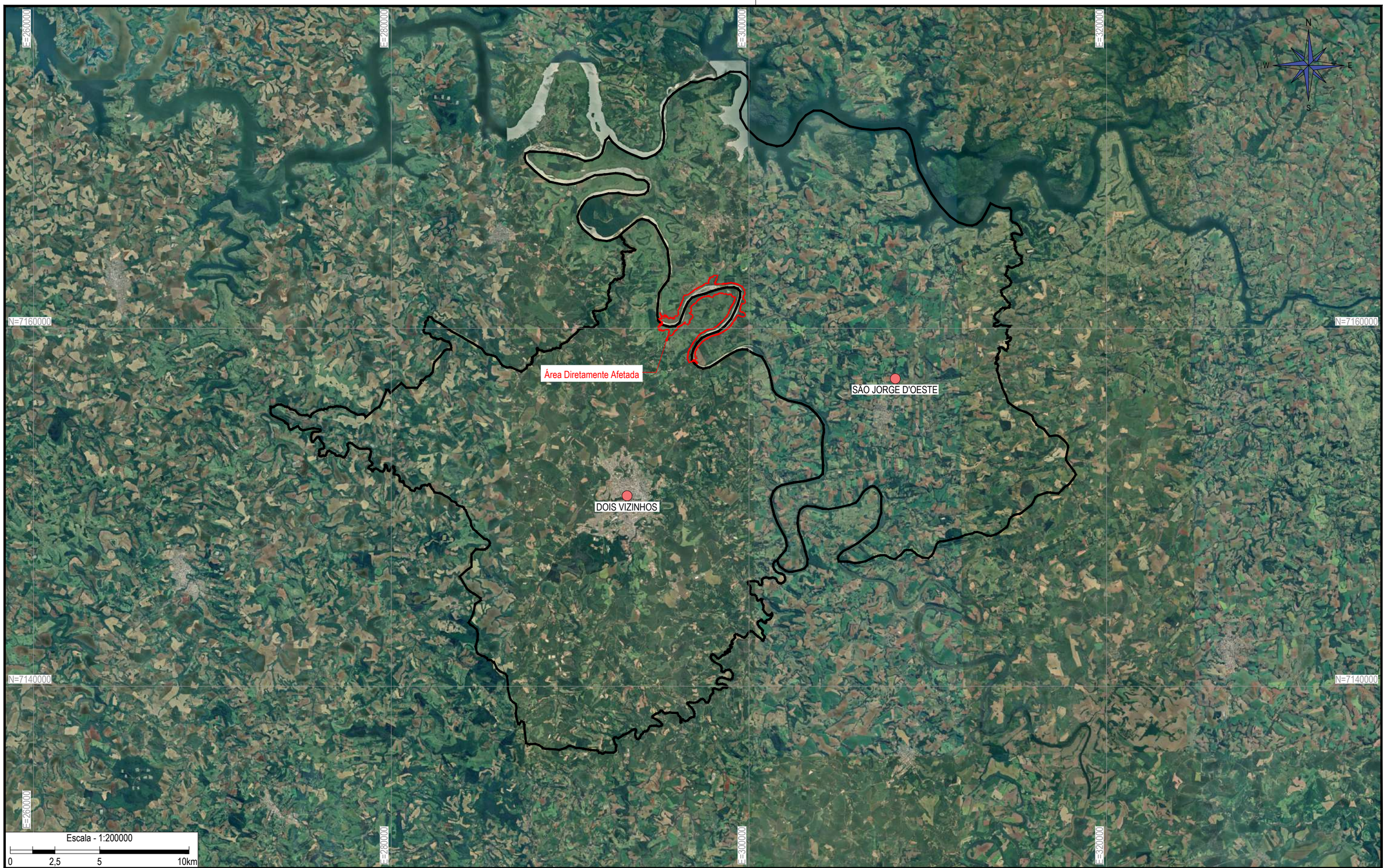
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D.)
RAIO 500 METROS - SOCIOECONÔMICO



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.3

Responsável técnico

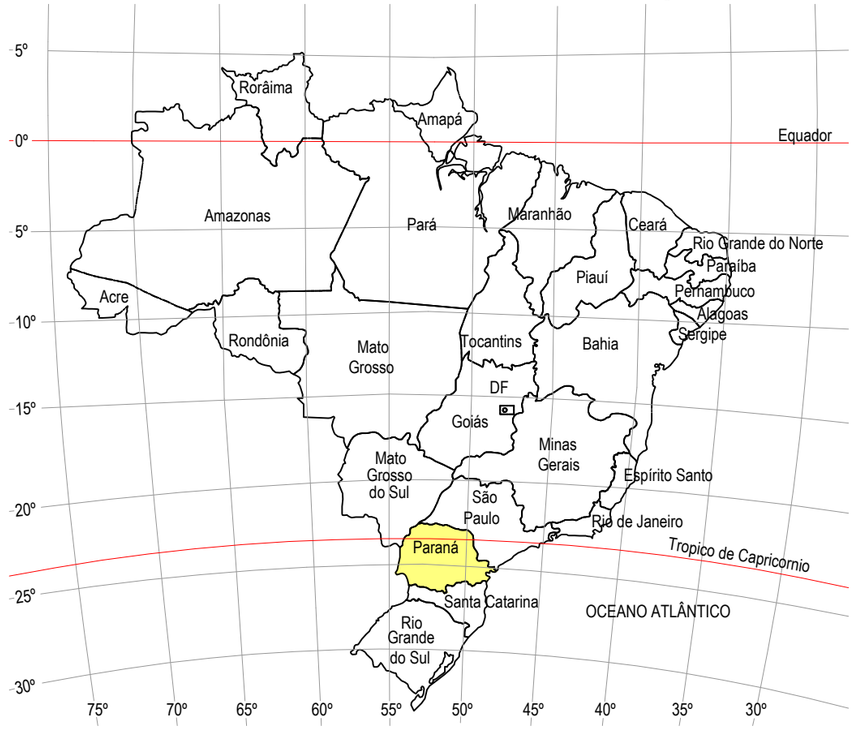
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

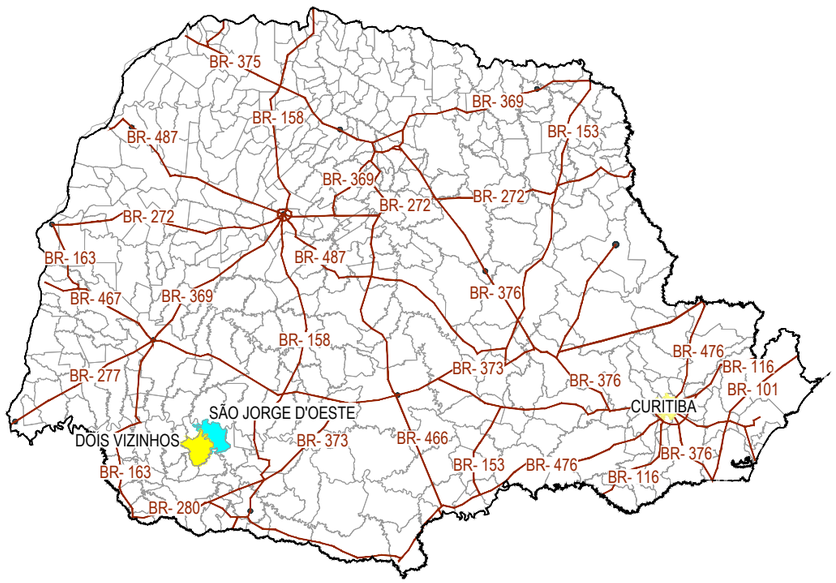
Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

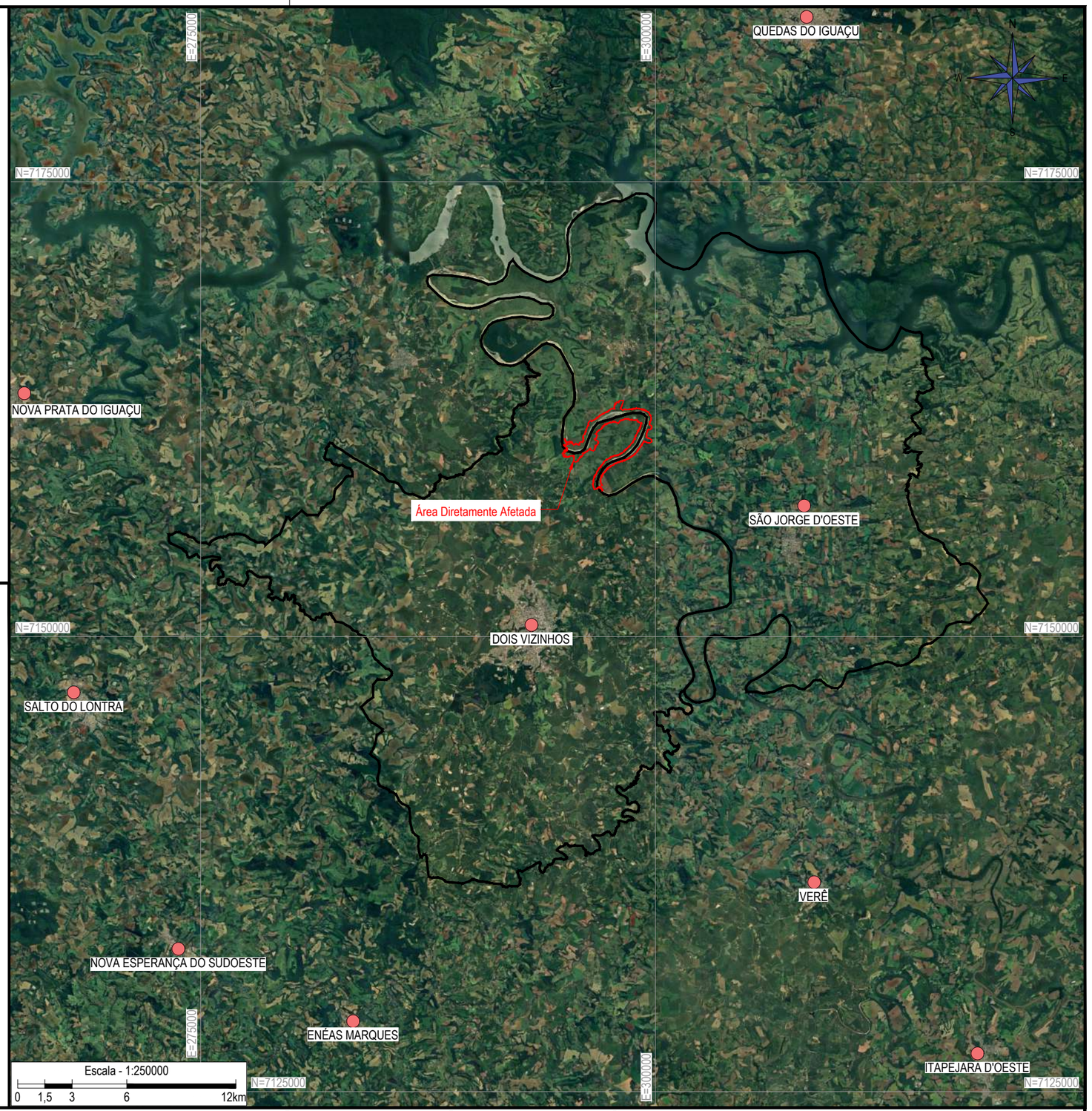
Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (A.I.I.)
SOCIOECONÔMICO

MAPA DO BRASIL Escala: 1/3000000 Fonte: Base Cartográfica IBGE/ano 2001



MAPA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO PARANÁ - PR
Escala: 1:3000000





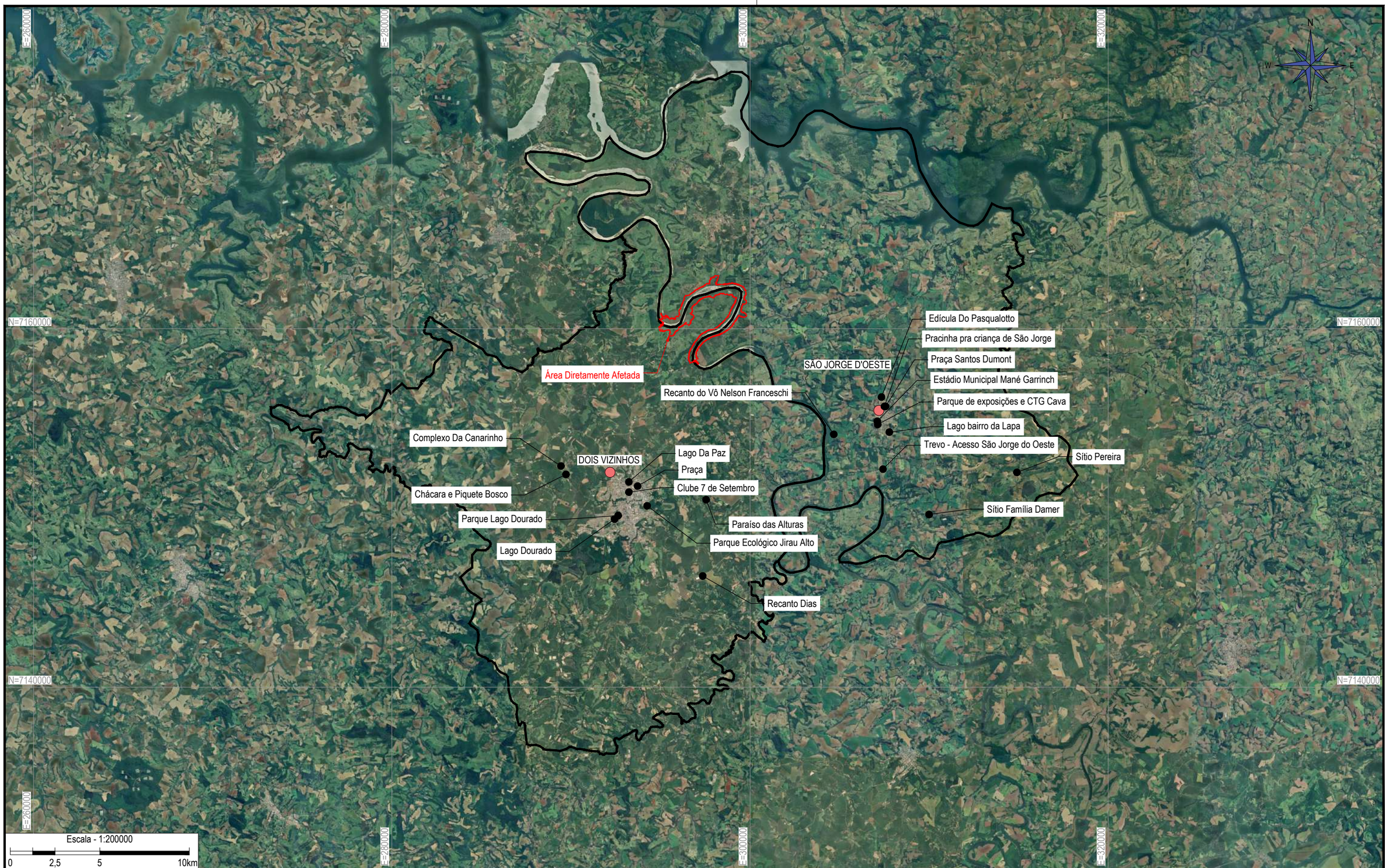
Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 5.4

Responsável técnico
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho: INSERÇÃO REGIONAL



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.5

PCH PARANHOS MONTANTE

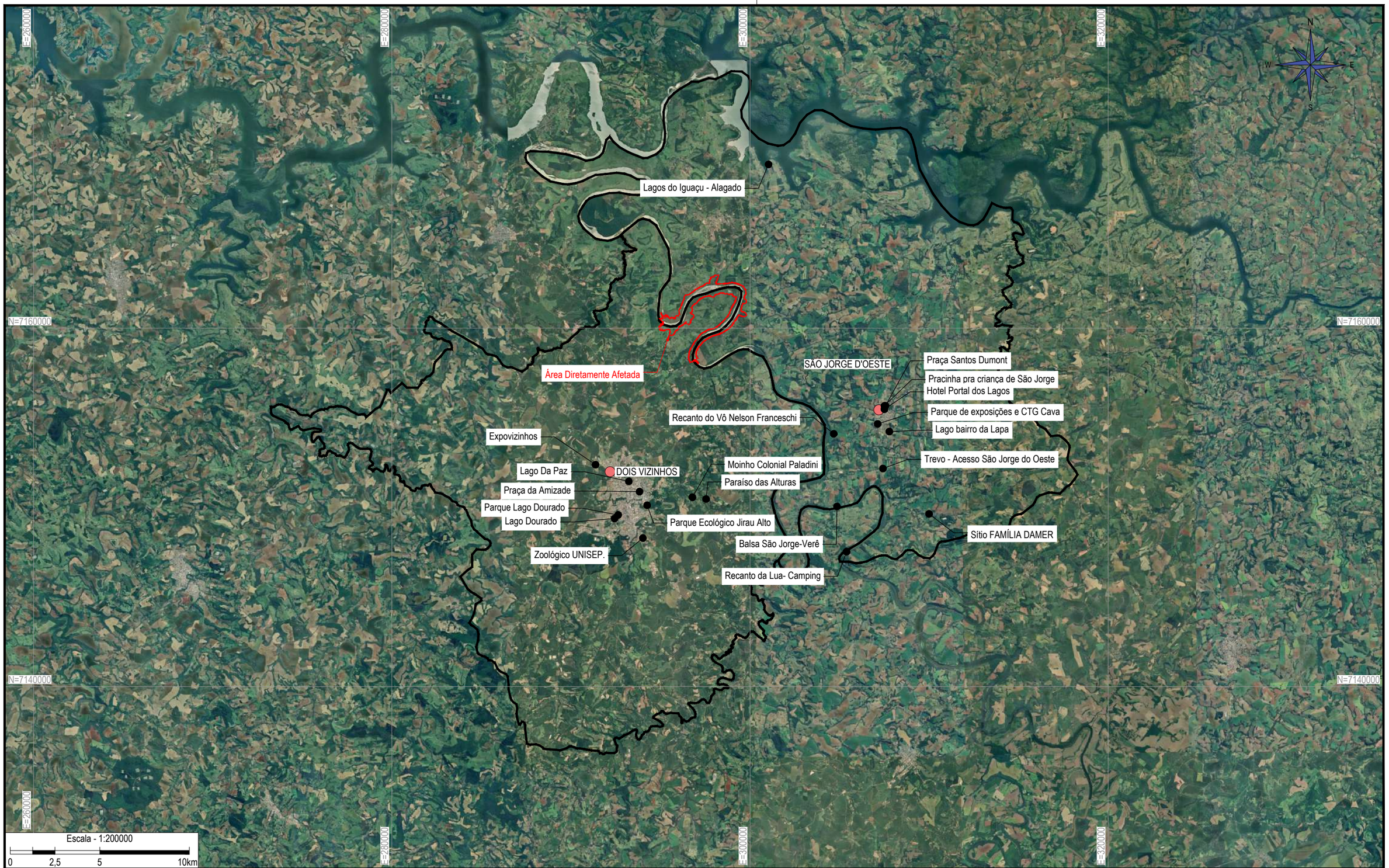
Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Responsável técnico
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

Desenho:

ÁREAS DE LAZER



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.6

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

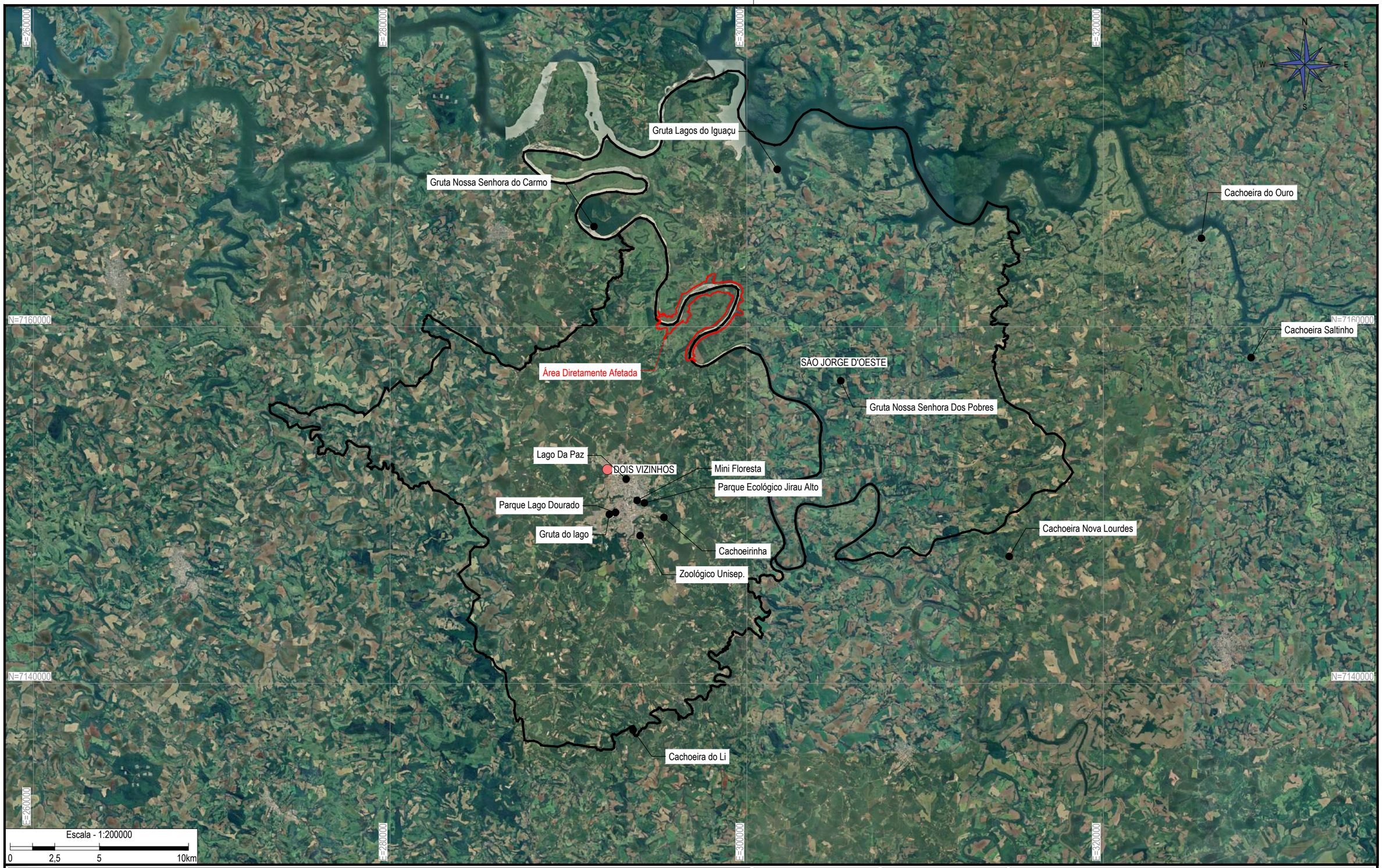
Responsável técnico

Marina F. Lopes

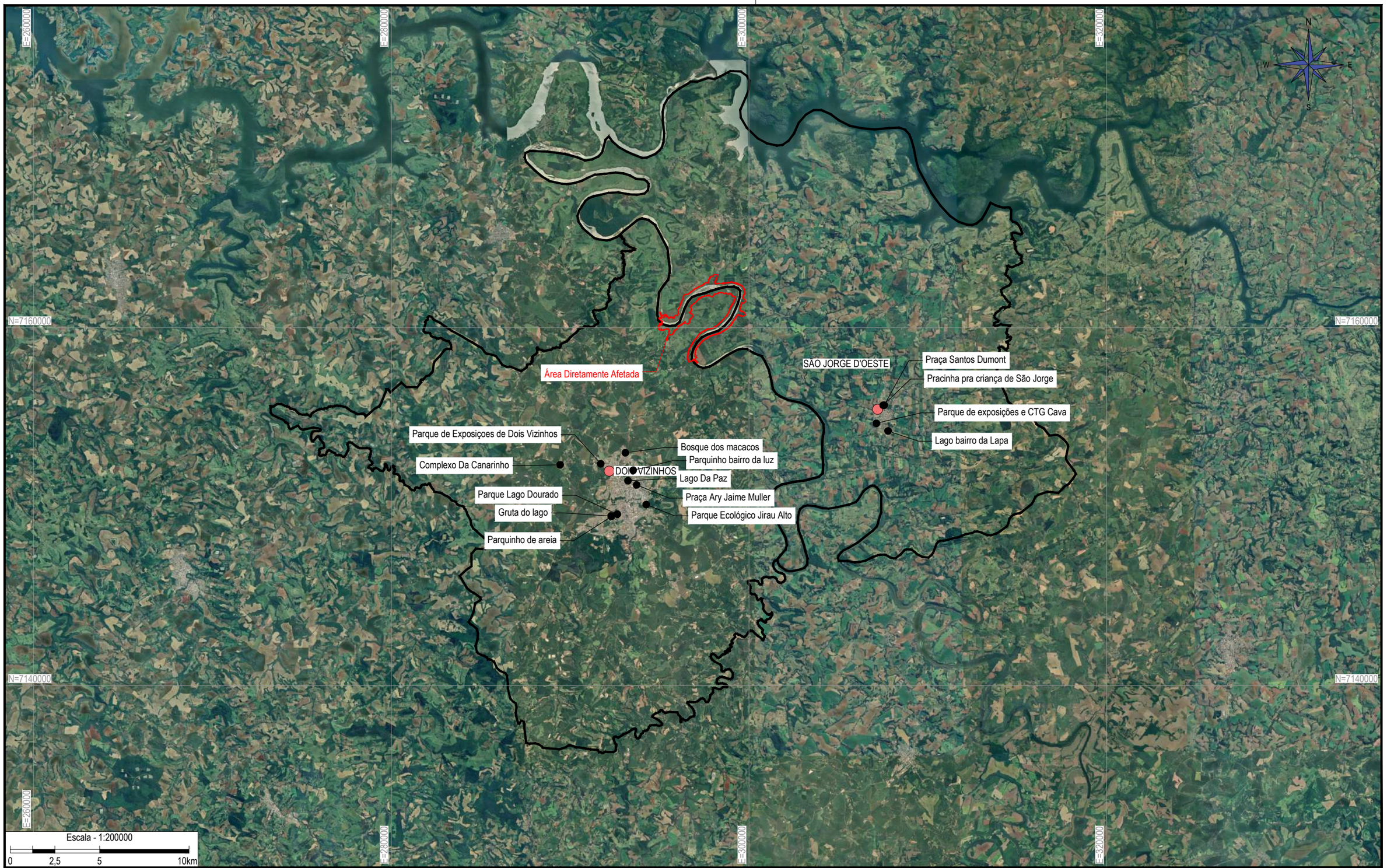
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

Desenho:

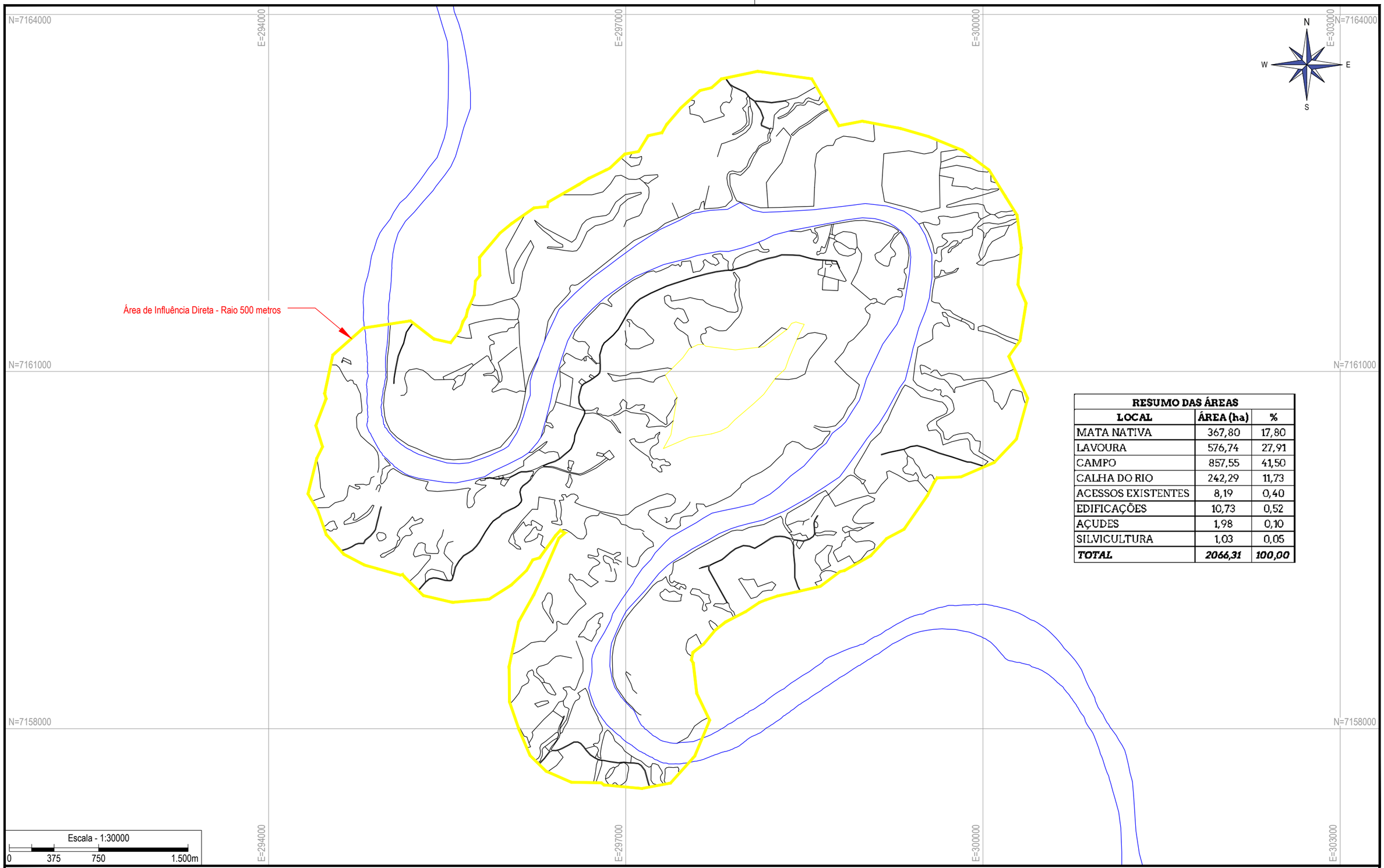
ÁREAS DE TURÍSTICAS



	Elaboração: Welinton Michel Data: Julho/2024 Desenho: EIA.PCH.PAM 5.7 Responsável técnico: Marina da Fonseca Lopes Arqueóloga CTF IBAMA 6242270	Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PCH Paranhos Montante - Rio Chopim Desenho: PATRIMÔNIO NATURAL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



	Elaboração: Welinton Michel Data: Julho/2024 Desenho: EIA.PCH.PAM 5.8 Responsável técnico: Marina da Fonseca Lopes, Arqueóloga, CTF IBAMA 6242270	Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PCH Paranhos Montante - Rio Chopim Desenho: ÁREAS VERDES



RESUMO DAS ÁREAS		
LOCAL	**ÁREA (ha)**	**%**
MATA NATIVA	367,80	17,80
LAVOURA	576,74	27,91
CAMPO	857,55	41,50
CALHA DO RIO	242,29	11,73
ACESSOS EXISTENTES	8,19	0,40
EDIFICAÇÕES	10,73	0,52
AÇUDES	1,98	0,10
SILVICULTURA	1,03	0,05
TOTAL	***2066,31***	***100,00***

LEGENDA:

- Lavoura
- Campo
- Açúdes
- Área edificada
- Mata nativa
- Acessos
- Calha do Rio
- Silvicultura
- Área de Influência Direta Raio de 500 metros

Elaboração: Welinton Michel

Data: Julho/2024

Desenho: EIA.PCH.PAM 5.9

Responsável técnico

Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

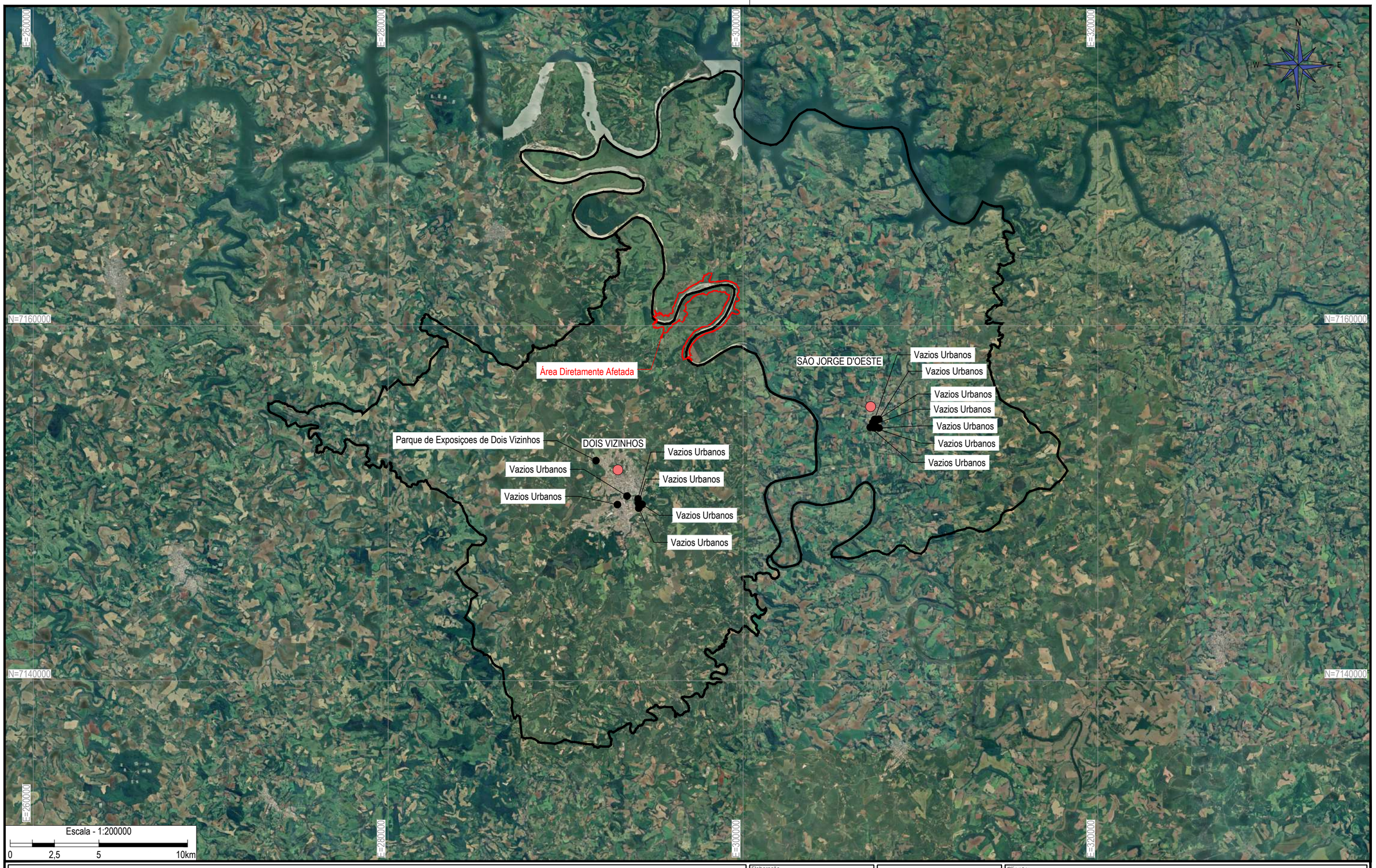
PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

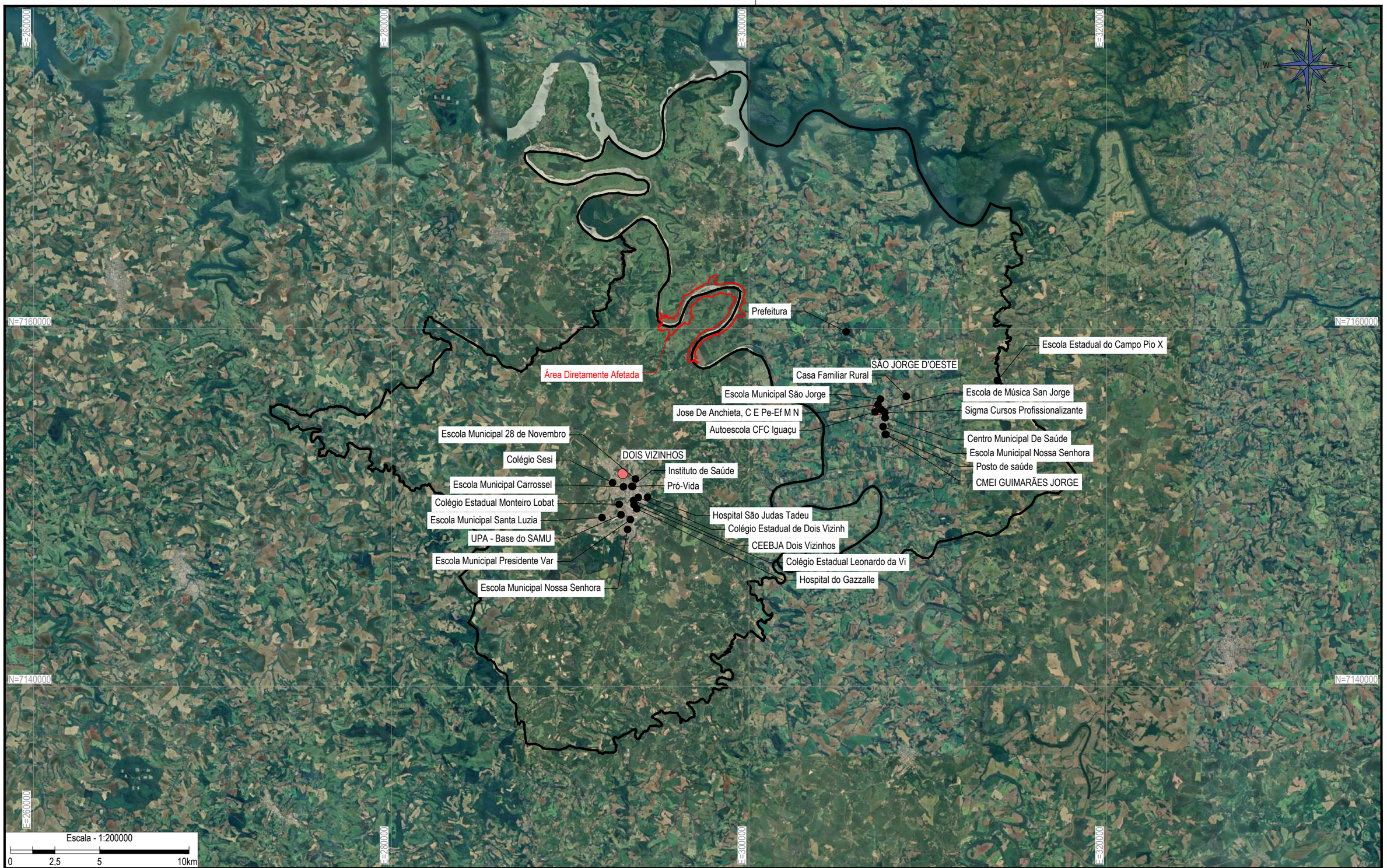
Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - RAIO 500 METROS



	Elaboração: Welinton Michel Data: Julho/2024 Desenho: EIA.PCH.PAM 5.10 Responsável técnico: Marina da Fonseca Lopes, Arqueóloga, CTF IBAMA 6242270	PCH PARANHOS MONTANTE	Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA. Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PCH Paranhos Montante - Rio Chopim Desenho: VAZIOS URBANOS



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.11

Responsável técnico

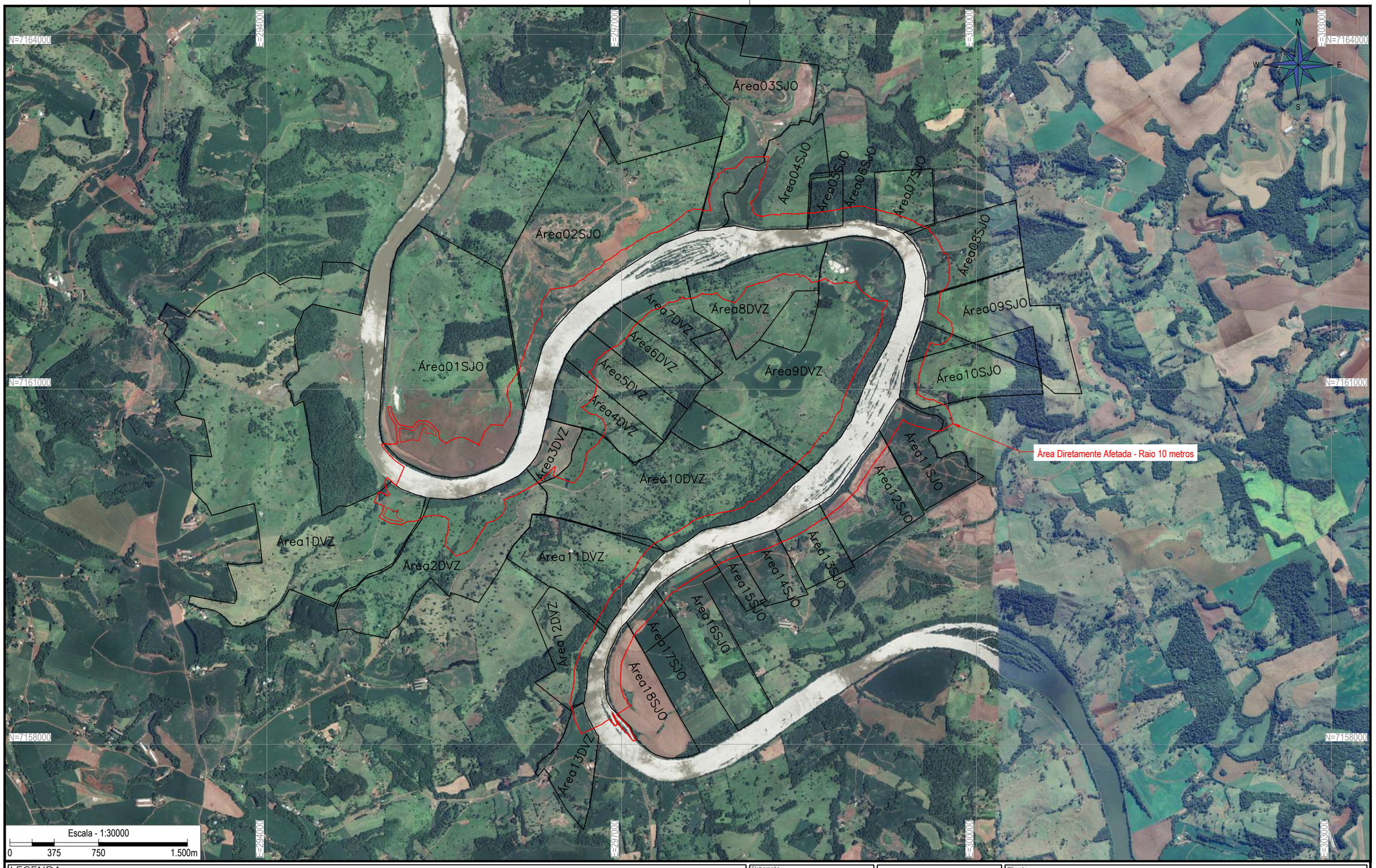
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:
INFRAESTRUTURA URBANA E RURAL



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 10 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 5.12

Responsável técnico

Marina F. Lopes

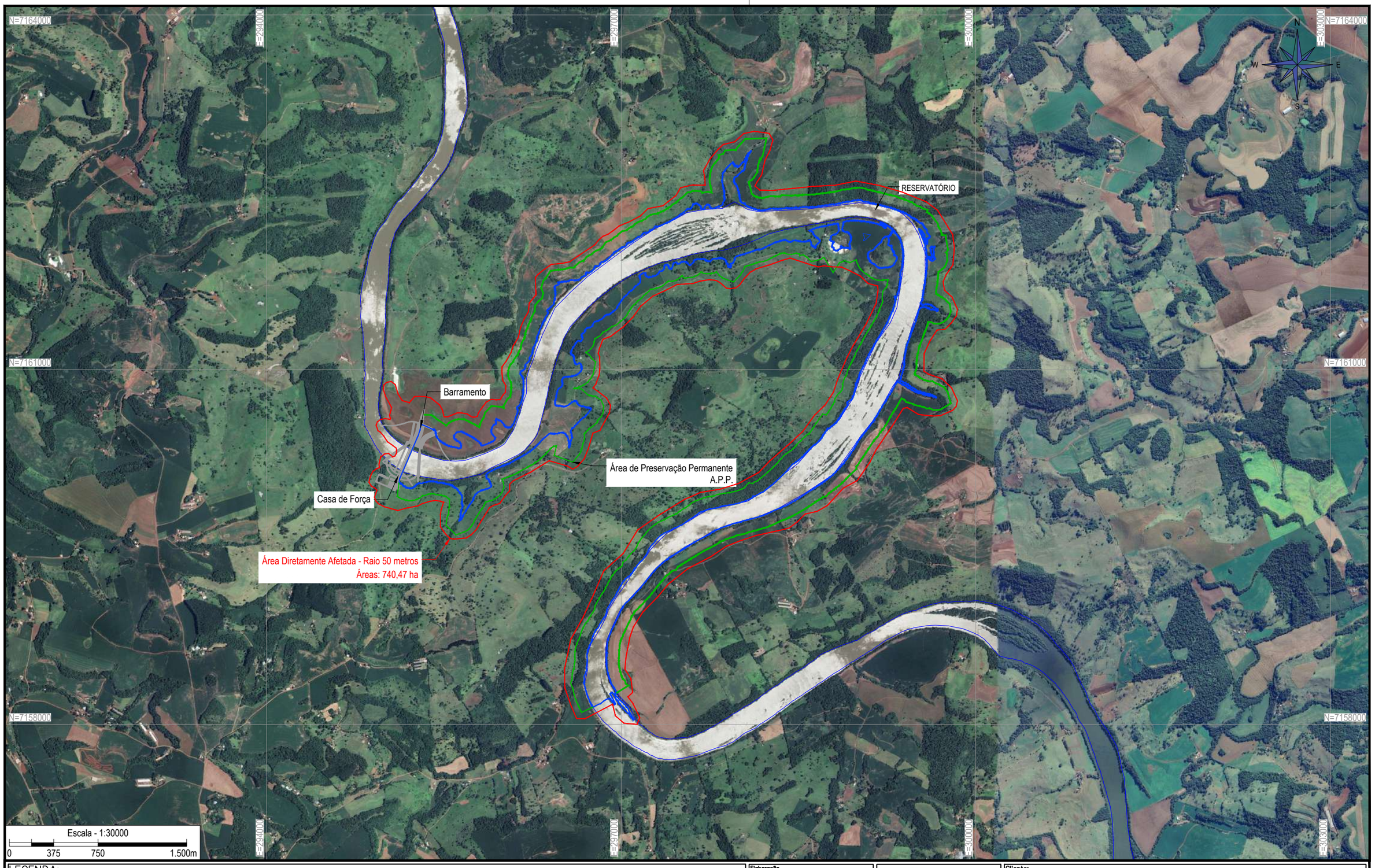
Marina da Fonseca Lopes
Arqueóloga
CTF IBAMA 6242270

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante - Rio Chopim

Desenho:
MAPA DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS COM A DELIMITAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA



LEGENDA:

Área Diretamente Afetada
Raio de 50 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.1

PCH PARANHOS MONTANTE

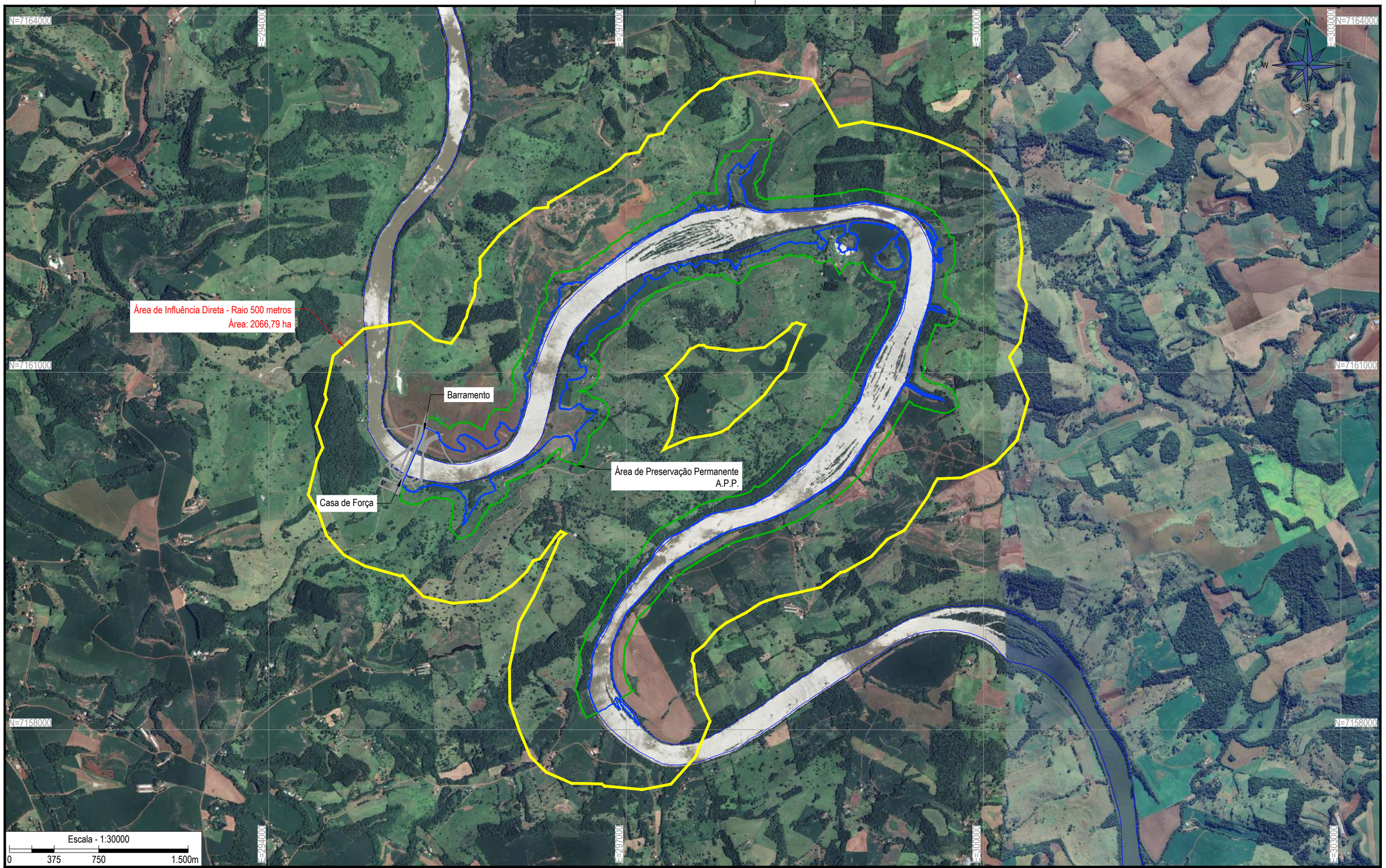
Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (A.D.A.)
FAUNA E FLORA – RAIO DE 50 METROS



LEGENDA:

Área de Influência Direta
Raio de 500 metros

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.2

PCH PARANHOS MONTANTE

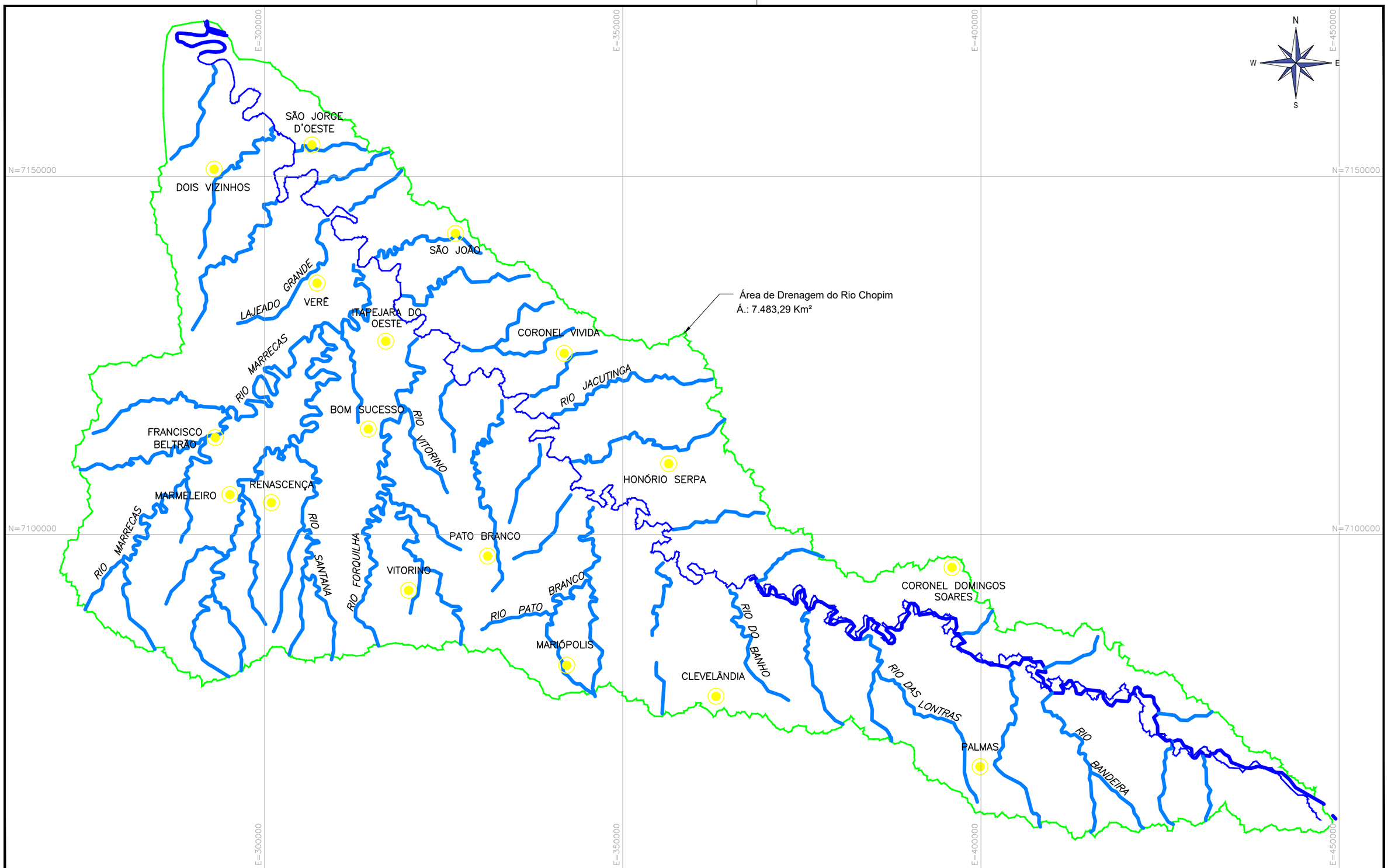
Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D.) – FAUNA E FLORA RAIO DE 500 METROS



Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.3

PCH PARANHOS MONTANTE

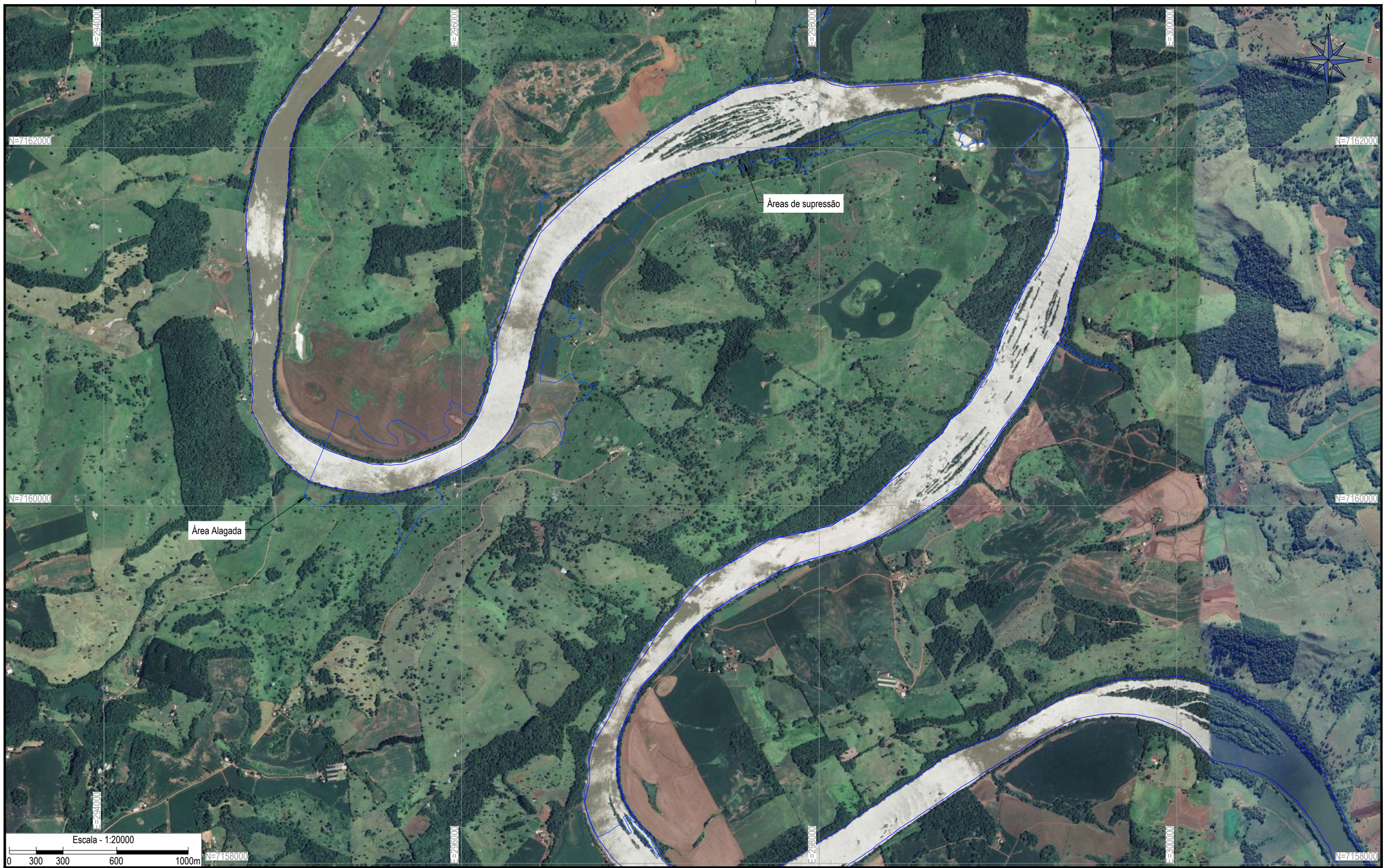
Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (A.I.I)
FLORA



LEGENDA:

- Áreas de Supressão
- Limitesdo reservatório
- Indicações

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.4

Responsável técnico

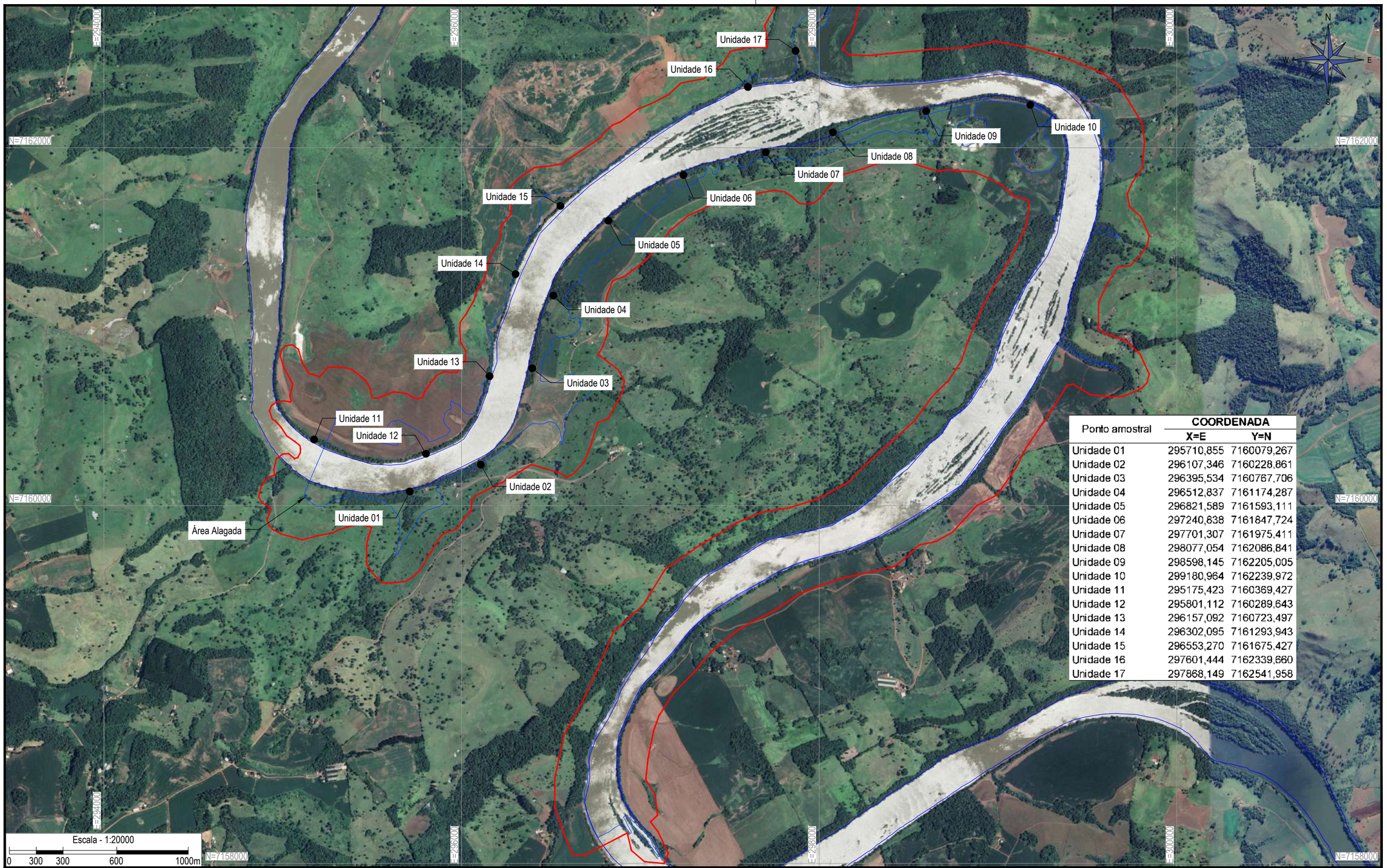
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO



Ponto amostral	COORDENADA	
	X=E	Y=N
Unidade 01	295710,855	7160079,267
Unidade 02	296107,346	7160228,861
Unidade 03	296395,534	7160767,706
Unidade 04	296512,837	7161174,287
Unidade 05	296821,589	7161593,111
Unidade 06	297240,638	7161847,724
Unidade 07	297701,307	7161975,411
Unidade 08	298077,054	7162086,841
Unidade 09	298598,145	7162205,005
Unidade 10	299180,964	7162239,972
Unidade 11	295175,423	7160369,427
Unidade 12	295801,112	7160289,643
Unidade 13	296157,092	7160723,497
Unidade 14	296302,095	7161293,943
Unidade 15	296553,270	7161675,427
Unidade 16	297601,444	7162339,660
Unidade 17	297868,149	7162541,958

LEGENDA:

- Limitesdo reservatório
- Unidades
- Área Diretamente Afetada – A.D.A.

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 6.5

PCH PARANHOS MONTANTE

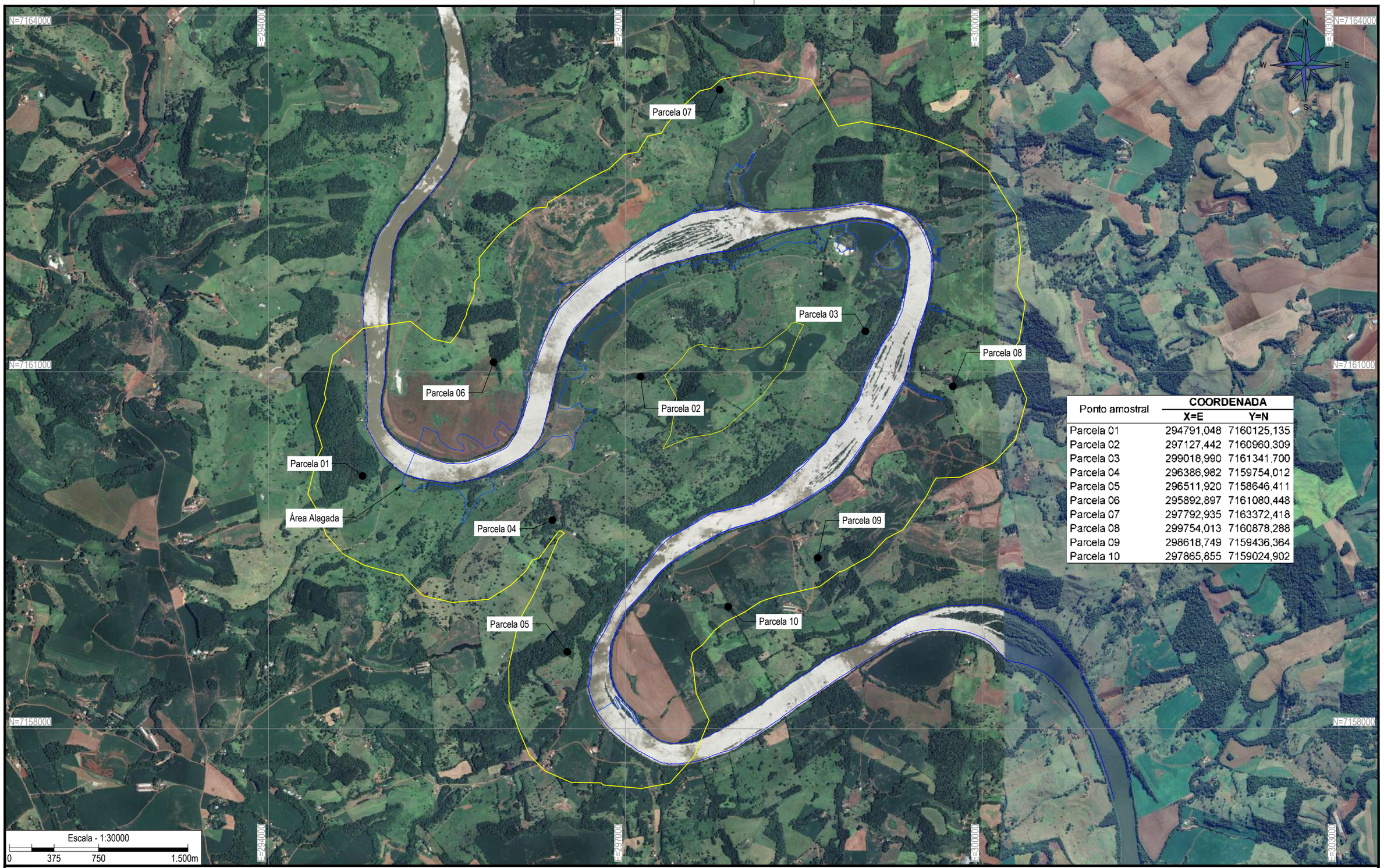
Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DE FLORA – A.D.A.



Ponto amostral	COORDENADA	
	X=E	Y=N
Parcela 01	294791,048	7160125,135
Parcela 02	297127,442	7160960,309
Parcela 03	299018,990	7161341,700
Parcela 04	296386,982	7159754,012
Parcela 05	296511,920	7158646,411
Parcela 06	295892,897	7161080,448
Parcela 07	297792,935	7163372,418
Parcela 08	299754,013	7160878,288
Parcela 09	298618,749	7159436,364
Parcela 10	297865,855	7159024,902

LEGENDA:

- Limitesdo reservatório
- Unidades
- Área de Influência Direta – A.I.D.

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 6.6

PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico

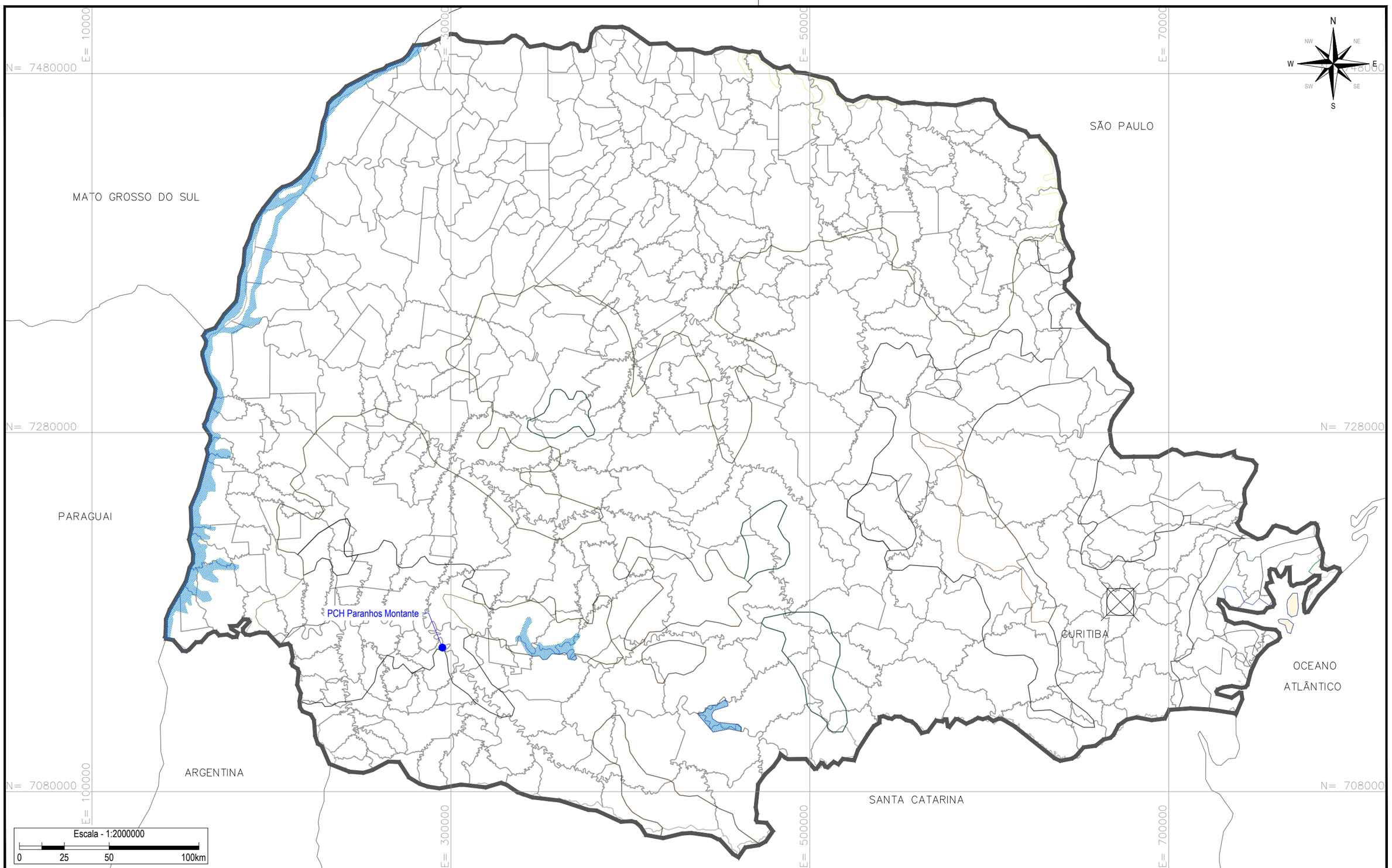
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:

MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DE FLORA – A.I.D.



COBERTURA VEGETAL DO ESTADO DO PARANÁ

- FLORESTA OMBRÓFILA DENSA – D
- FLORESTA OMBRÓFILA MISTA – M
- FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL – F
- SAVANA – S
- ESTEPE – E
- ÁREAS DAS FORMAÇÕES PIONEIRAS – P

ÁREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA

- Savana/Floresta Ombrófila Mista
- Savana/Floresta Estacional
- Estepe/Floresta Ombrófila Mista
- Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Ombrófila Mista

A localização da PCH Paranhos Montante corresponde a áreas de:

- FLORESTA OMBRÓFILA MISTA – M
- FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL – F

Informações fitogeográficas obtidas a partir do MAPA DE VEGETAÇÃO DO BRASIL, de escala 1: 5 000 000, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2004.

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.7

PCH PARANHOS MONTANTE

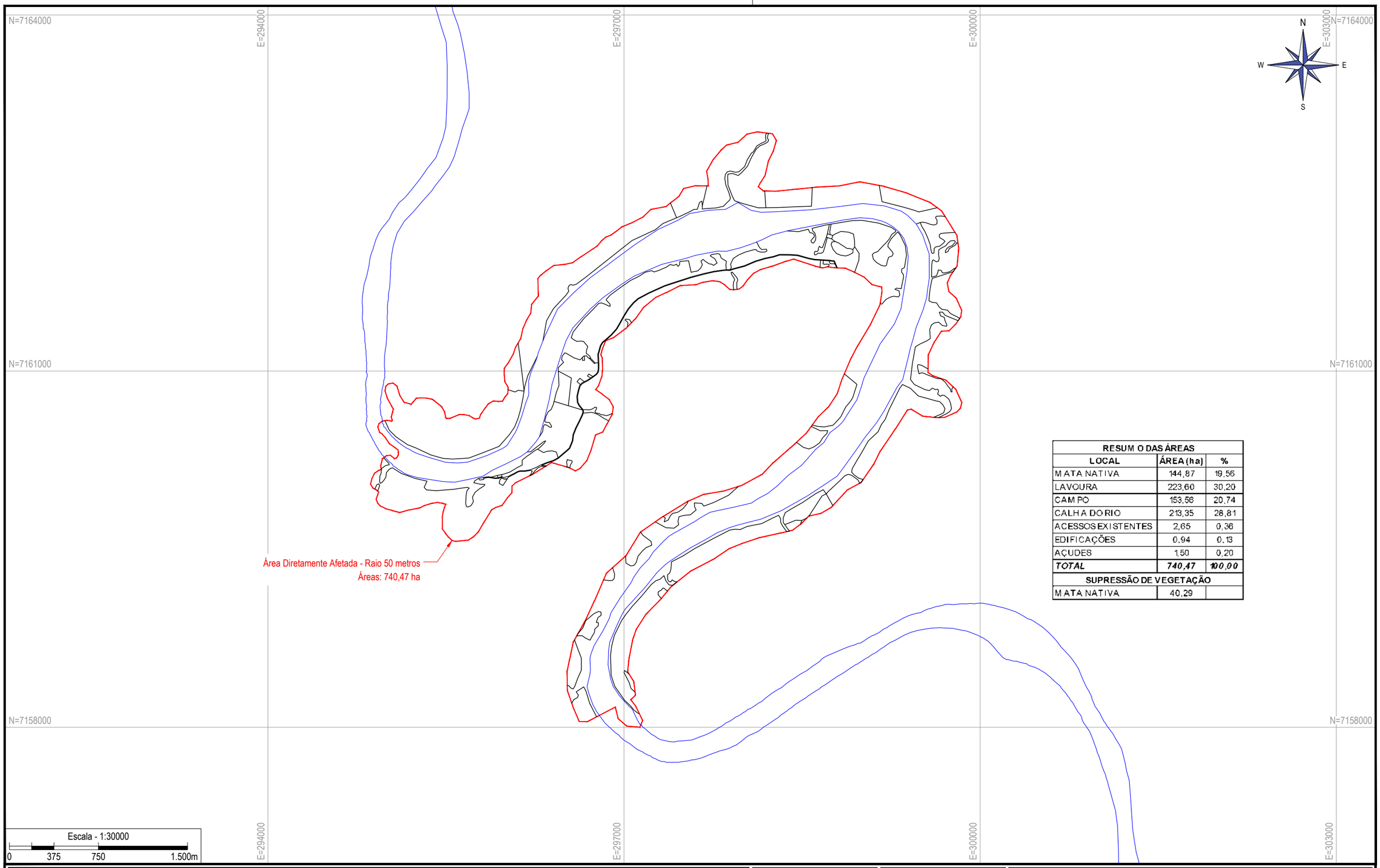
Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA FITOGEOGRÁFICO DO ESTADO DE PARANÁ



RESUMO DAS ÁREAS		
LOCAL	ÁREA (ha)	%
MATA NATIVA	144,87	19,56
LAVOURA	223,60	30,20
CAMPO	153,56	20,74
CALHA DO RIO	213,35	28,81
ACESSOS EXISTENTES	2,65	0,36
EDIFICAÇÕES	0,94	0,13
AÇUDES	1,50	0,20
TOTAL	*740,47*	*100,00*
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO		
MATA NATIVA	40,29	

LEGENDA:

- Lavoura
- Campo
- Açúdes
- Área edificada
- Mata nativa
- Acessos
- Calha do Rio
- Área Diretamente Afetada Raio de 50 metros

Elaboração: Welinton Michel
Data: Julho/2024
Desenho: EIA.PCH.PAM 6.8

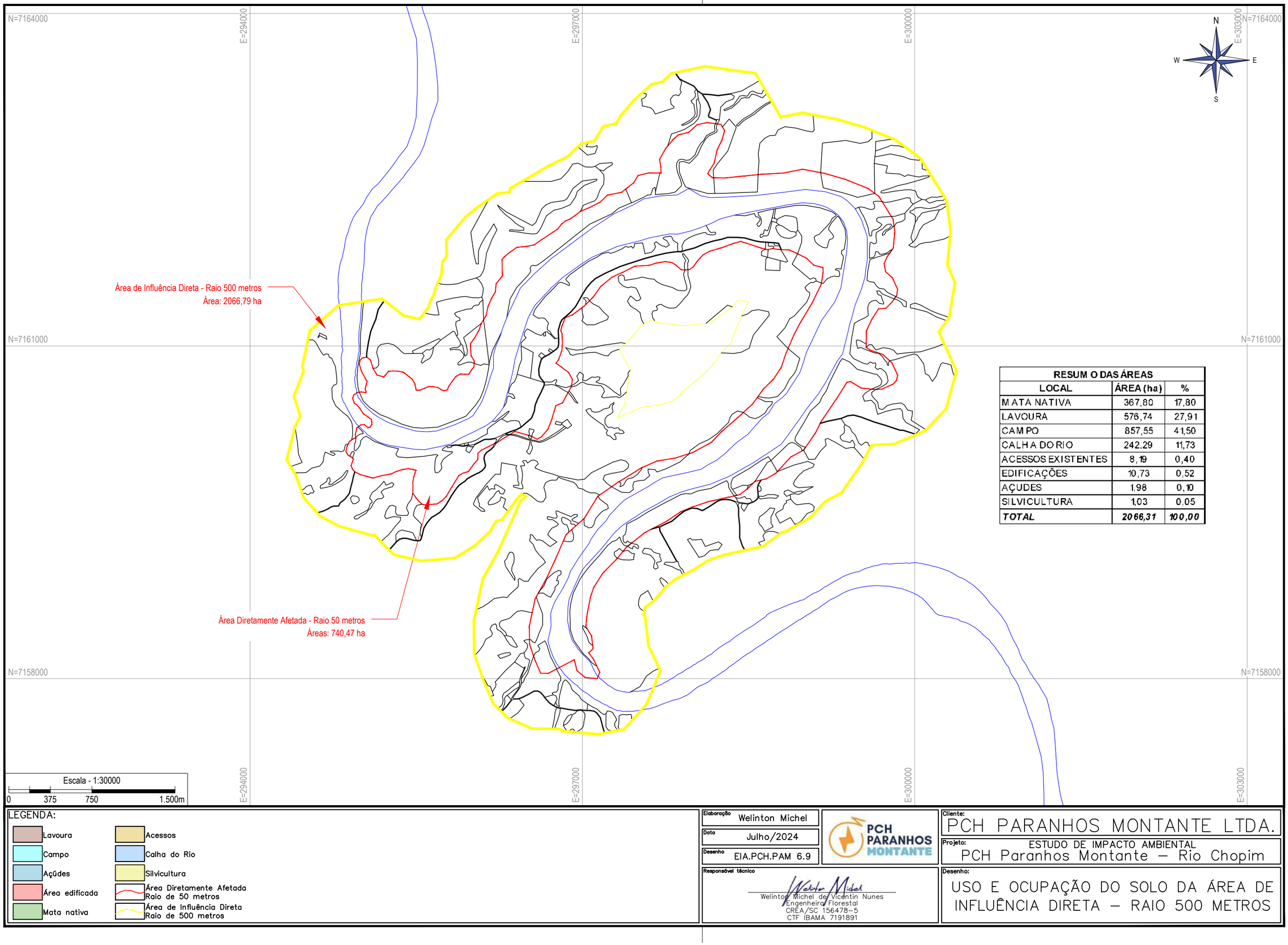
Responsável técnico
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – RAIO 50 METROS COM QUANTITATIVO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO



RESUM O DAS ÁREAS		
LOCAL	ÁREA (ha)	%
M ATA NATIVA	367,80	17,80
LAVOURA	576,74	27,91
CAM PO	857,55	41,50
CALHA DO RIO	242,29	11,73
ACESSOS EXISTENTES	8,19	0,40
EDIFICAÇÕES	10,73	0,52
AÇUDES	1,98	0,10
SILVICULTURA	1,03	0,05
TOTAL	***2066,31***	***100,00***

LEGENDA:

- Lavoura
- Campo
- Açúdes
- Área edificada
- Mata nativa
- Acessos
- Calha do Rio
- Silvicultura
- Área Diretamente Afetada Raio de 50 metros
- Área de Influência Direta Raio de 500 metros

Elaboração: Welinton Michel

Data: Julho/2024

Desenho: EIA.PCH.PAM 6.9

Responsável técnico

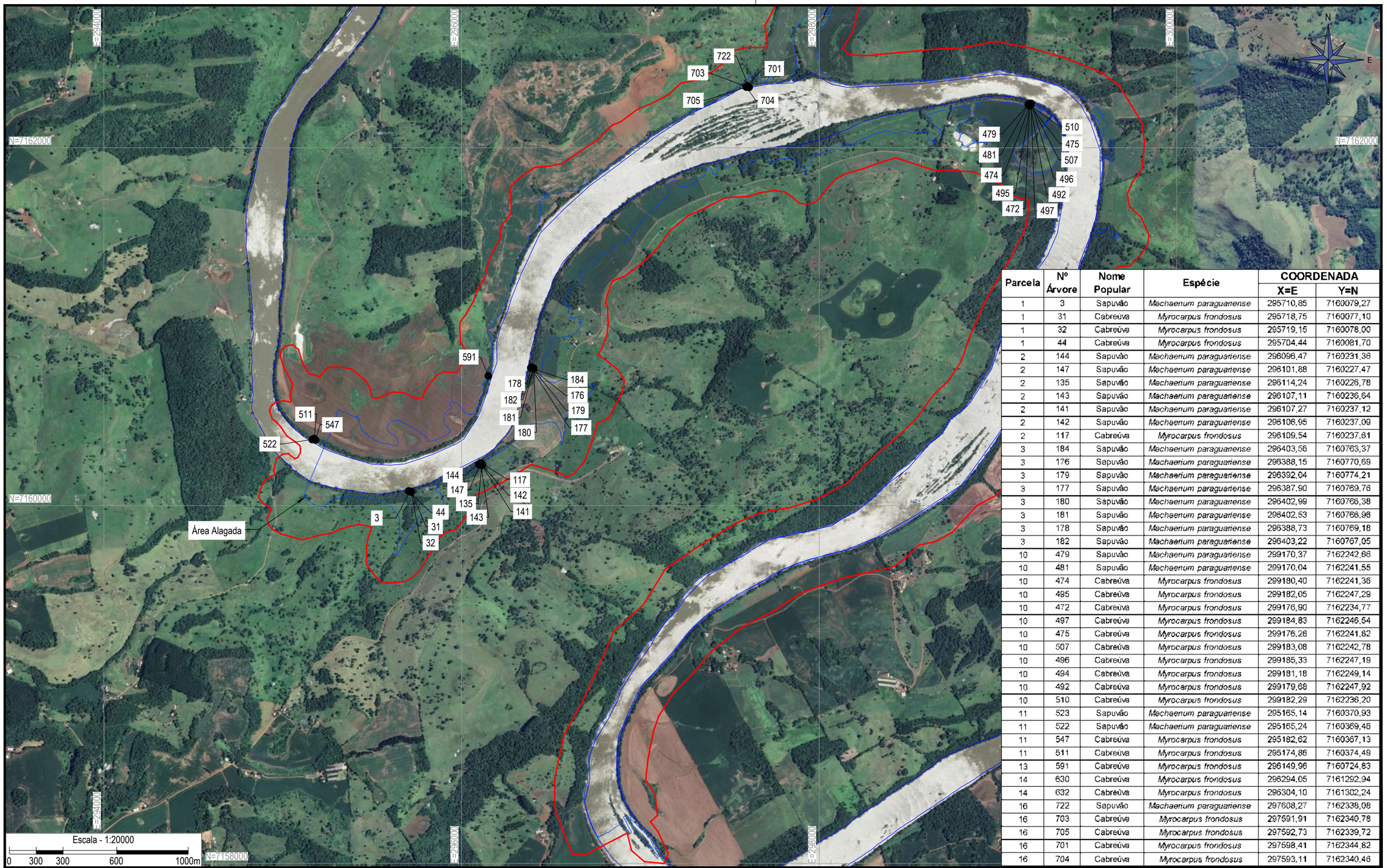
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – RAIO 500 METROS



Parcela	Nº Árvore	Nome Popular	Espécie	COORDENADA	
				X=E	Y=N
1	3	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	295710,85	7160079,27
1	31	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	295718,75	7160077,10
1	32	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	295719,15	7160078,00
1	44	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	295704,44	7160081,70
2	144	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296096,47	7160231,36
2	147	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296101,88	7160227,47
2	135	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296114,24	7160226,78
2	143	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296107,11	7160236,64
2	141	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296107,27	7160237,12
2	142	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296106,95	7160237,09
2	117	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	296109,54	7160237,61
3	184	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296403,56	7160763,37
3	176	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296388,15	7160770,69
3	179	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296392,04	7160774,21
3	177	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296387,90	7160769,76
3	180	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296402,99	7160766,38
3	181	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296402,53	7160766,96
3	178	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296388,73	7160769,18
3	182	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	296403,22	7160767,05
10	479	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	299170,37	7162242,66
10	481	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	299170,04	7162241,55
10	474	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299180,40	7162241,36
10	495	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299182,05	7162247,29
10	472	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299176,90	7162234,77
10	497	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299184,83	7162246,54
10	475	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299176,28	7162241,82
10	507	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299183,08	7162242,78
10	496	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299185,33	7162247,19
10	494	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299181,18	7162249,14
10	492	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299179,68	7162247,92
10	510	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	299182,29	7162236,20
11	523	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	295165,14	7160370,93
11	522	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	295165,24	7160369,46
11	547	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	295182,62	7160367,13
11	511	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	295174,86	7160374,49
13	591	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	296149,96	7160724,83
14	630	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	296294,05	7161292,94
14	632	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	296304,10	7161302,24
16	722	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	297608,27	7162338,08
16	703	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	297591,91	7162340,78
16	705	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	297592,73	7162339,72
16	701	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	297598,41	7162344,82
16	704	Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	297593,11	7162340,46

LEGENDA:

- Limitesdo reservatório
- Unidades
- Área Diretamente Afetada – A.D.A.

Elaboração: Welinton Michel

Data: Julho/2024

Desenho: EIA.PCH.PAM 6.10

PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente: PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho: LOCALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO



LEGENDA:

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.11

Responsável técnico

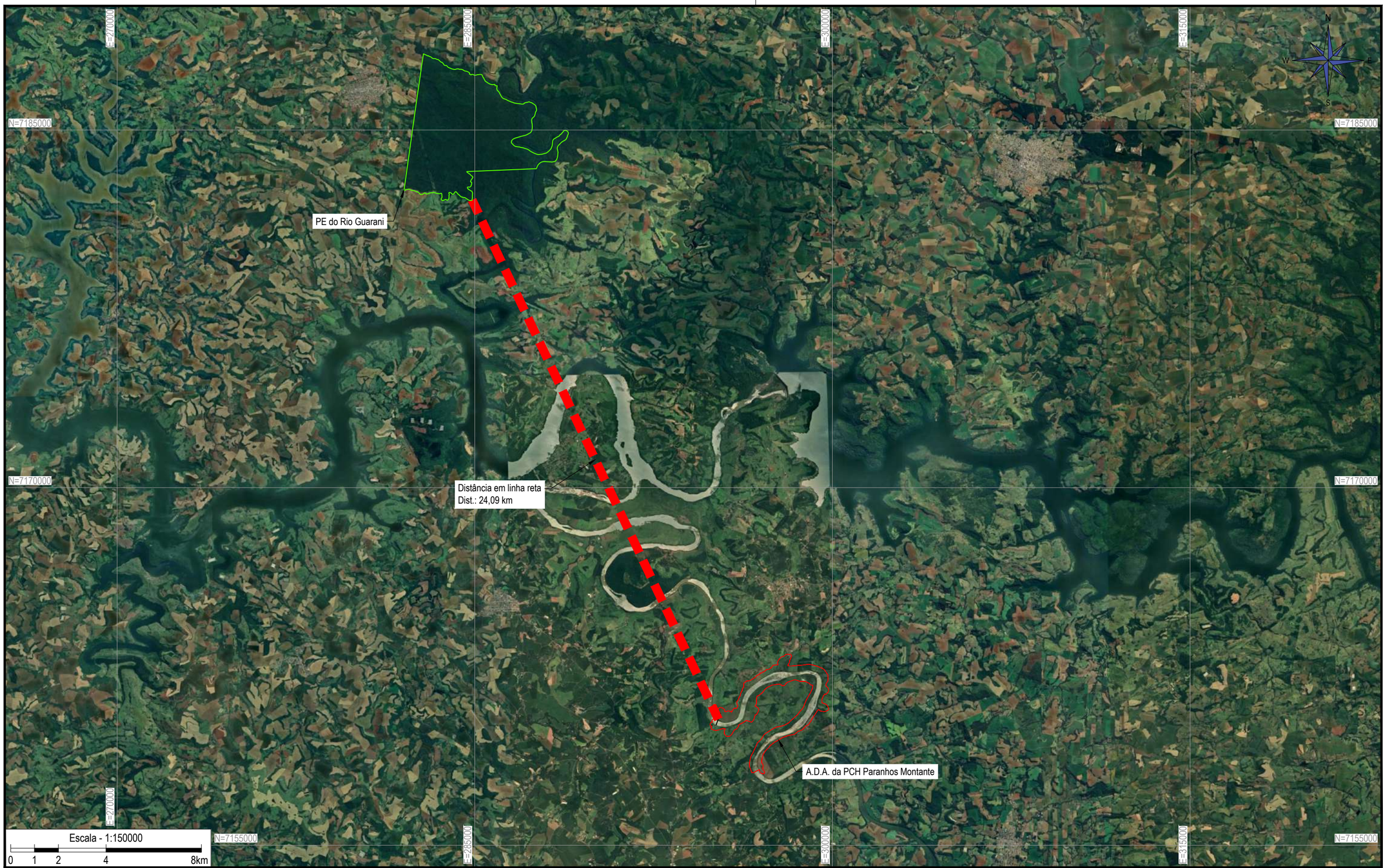
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

PCH PARANHOS MONTANTE

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PRIORITÁRIA PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MAIS PRÓXIMA



LEGENDA:

Elaboração	Welinton Michel
Data	Julho/2024
Desenho	EIA.PCH.PAM 6.12

PCH PARANHOS MONTANTE

Responsável técnico

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

Cliente:
PCH PARANHOS MONTANTE LTDA.

Projeto:
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
PCH Paranhos Montante – Rio Chopim

Desenho:
MAPA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MAIS PRÓXIMA