

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)

CGH PATO

RIO PATO BRANCO

Clevelândia - PR

ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

NOVEMBRO/2023

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 19
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL 19
3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 20
4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 23
4.1 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA FEDERAL 23
4.2 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA ESTADUAL 28
4.3 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA MUNICIPAL 32
4.4 ANÁLISE CONCLUSIVA 32
4.4.1 Enquadramento legal 32
4.4.2 Impeditivos legais 35
5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 35
6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 37
6.1 DADOS GERAIS 37
6.2 LOCALIZAÇÃO DA USINA 37
6.2.1 Município atingido 37
6.2.2 Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica 37
6.2.3 Acessos existentes 39
6.2.3.1 Acesso a obra 39
6.2.3.2 Acessos existentes 39
6.2.4 Acessos a construir 40
6.3 ARRANJO GERAL 41
6.3.1 Soleira de desvio 43
6.3.2 Ensecadeira 44
6.3.3 Canal adutor 45
6.3.4 Tomada d'água 45
6.3.5 Túnel adutor 46
6.3.6 Transição 46
6.3.7 Conduto forçado 47
6.3.8 Casa de força 47
6.3.9 Canal de fuga 48
6.3.10 Trecho de vazão reduzida (TVR) 48
6.3.11 Cronograma de implantação 50
6.3.12 Sistemas e obras de suporte 51

6.3.12.1 Canteiro de obras 51
6.3.12.2 Jazidas e áreas de empréstimo 52
6.3.12.3 Áreas de bota-fora/bota-espera 52
6.3.12.4 Pátio de madeira 53
6.3.12.5 Alojamento 53
MAPAS DO EMPREENDIMENTO 54
7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 65
7.1 ALTERNATIVA A - DESCARTADA 65
7.2 ALTERNATIVA B - SELECIONADA 66
8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 68
8.1 MEIO FÍSICO 68
8.1.1 Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia 68
Delimitação das Áreas de Influência para geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia 68
Método de Execução do Estudo 69
Levantamento de dados 69
8.1.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 69
8.1.1.1.1 Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico regional 69
8.1.1.1.2 Potencial paleontológico na AID e ADA 77
8.1.1.1.3 Contexto geotécnico (AID e ADA) 77
8.1.1.1.4 Recursos minerais existentes (ADA) 78
8.1.1.2 Espeleologia 78
8.1.1.2.1 Potencial espeleológico 79
8.1.1.2.2 Estudo espeleológico 79
8.1.1.3 Pedologia 79
8.1.1.3.1 Caracterização de cada tipo de solo identificado na AID 79
Análises de Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia 80
Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia 80
8.1.2 Recursos Hídricos 88
Delimitação das Áreas de Influência para Recursos Hídricos 88
Método de Execução do Estudo 88
8.1.2.1 Águas superficiais 89
8.1.2.1.1 Caracterização da bacia e da microbacia hidrográfica 89
8.1.2.1.2 Caracterização dos cursos hídricos 100
8.1.2.1.3 Nascentes 102
8.1.2.1.4 Cursos d'água intermitentes 102
8.1.2.1.5 Avaliação da quantidade (montante e jusante) 102

8.1.2.1.6 Avaliação da qualidade da água 114
8.1.2.1.7 Identificação de fontes de contaminação 133
8.1.2.1.8 Usos da água 134
8.1.2.1.9 Áreas de manancial, restrições 142
8.1.2.1.10 Áreas úmidas ou alagáveis 142
8.1.2.2 Águas subterrâneas 142
8.1.2.2.1 Caracterização do aquífero 143
Análises dos recursos hídricos 147
Mapas dos recursos hídricos 149
Prognóstico ambiental do meio físico 160
8.1.2.3 Geologia/Geomorfologia 160
8.1.2.3.1 Descaracterização das condições geológicas 160
8.1.2.3.2 Mudança da paisagem 160
8.1.2.3.3 Alteração das características dinâmicas do relevo 161
8.1.2.3.4 Instabilização de taludes 161
8.1.2.3.5 Instabilização da margem do rio 161
8.1.2.3.6 Desenvolvimento de processos erosivos 162
8.1.2.3.7 Comprometimento de jazidas minerais 162
8.1.2.3.8 Propagação de vibrações 162
8.1.2.4 Solo 162
8.1.2.4.1 Alteração da fertilidade do solo 162
8.1.2.4.2 Contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes 163
8.1.2.4.3 Impermeabilização 163
8.1.2.4.4 Aumento da temperatura do solo 163
8.1.2.4.5 Decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar 164
8.1.2.5 Ar 164
8.1.2.5.1 Poluição atmosférica por fontes móveis 164
8.1.2.5.2 Poluição Sonora 164
8.1.2.6 Água 164
8.1.2.6.1 Alteração da qualidade de água superficial 164
8.1.2.6.2 Alteração da quantidade de água superficial 165
8.1.2.6.3 Alteração nos usos da água 165
8.1.2.6.4 Aumento do assoreamento de corpos hídricos 166
8.1.2.6.5 Aumento de eutrofização e florações 166
8.1.2.6.6 Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos 166

Medidas mitigadoras do meio físico **167**
8.1.2.7 Programas ambientais – Meio físico 167
8.1.2.7.1 Programa de gestão e supervisão ambiental 167
8.1.2.7.2 Plano Ambiental para Construção (PAC) 168
8.1.2.7.3 Programa de gestão de resíduos sólidos 168
8.1.2.7.4 Programa de gestão de efluentes 169
8.1.2.7.5 Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos 169
8.1.2.7.6 Programa de monitoramento da estabilidade de taludes e encostas 169
8.1.2.7.7 Programa de monitoramento da qualidade da água 170
8.2 MEIO BIÓTICO 171
Delimitação das Áreas de Influência para Análises de Fauna e Flora **171**
8.2.1 Fauna 172
Método de Execução de Estudo de Fauna 172
8.2.1.1 Caracterização faunística e paisagística 172
8.2.1.1.1 Caracterização da paisagem sob a perspectiva da fauna 172
8.2.1.1.2 Caracterização da comunicação faunística 176
Análises – fauna 323
Mapas - fauna 324
Prognóstico - fauna 339
8.2.1.1.3 Perda e fragmentação de habitats naturais 339
8.2.1.1.4 Beneficiamento de espécies exóticas e invasoras 339
8.2.1.1.5 Desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas 340
8.2.1.1.6 Desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas 340
8.2.1.1.7 Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies 340
8.2.1.1.8 Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios) 341
8.2.1.1.9 Afugentamento da fauna 341
8.2.1.1.10 Mortandade de animais por atropelamento 341
8.2.1.1.11 Perda de locais para abrigo e nidificação 342
8.2.1.1.12 Acidentes com animais peçonhentos 342
8.2.1.1.13 Predação (captura e abate de animais) 342
Medidas Mitigadoras – fauna 343
8.2.1.1.14 Programas ambientais da fauna 343
8.2.2 Flora 346
Método de Execução de Estudo 347
8.2.2.1 Flora terrestre 352

8.2.2.1.1 Formação florestal 352
8.2.2.1.2 Principais espécies recorrentes na região 356
8.2.2.1.3 Levantamento Fitossociológico e Florístico 358
8.2.2.1.4 Principais espécies recorrentes na região (quali-quantitativo) 371
8.2.2.1.5 Supressão vegetal 376
Análises – Flora 380
Mapas da flora 384
Prognóstico – Flora 390
8.2.2.1.6 Mudança de paisagem (ambiente) 390
8.2.2.1.7 Fragmentação de habitats – isolamento. 390
8.2.2.1.8 Perda de conexão entre fragmentos 391
8.2.2.1.9 Perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa 391
8.2.2.1.10 Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas 392
8.2.2.1.11 Contaminação biológica por espécies exóticas (flora) 392
Medidas mitigadoras – flora 394
8.2.2.1.12 Programas ambientais da flora 394
8.2.2.2 Unidades de conservação 397
8.2.2.2.1 Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade 400
8.2.2.2.2 Áreas estratégicas para conservação e recuperação da biodiversidade na região 401
8.2.2.2.3 Áreas indígenas 403
8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 405
Delimitação das Áreas de Influência para Socioeconômica 405
Método de Execução de Estudo 406
8.3.1 Características gerais da população 408
8.3.1.1 Levantamento de informações 408
8.3.1.1.1 População total, urbana e rural 408
8.3.1.1.2 Distribuição, densidade e crescimento populacional 408
8.3.1.1.3 Migração 409
8.3.1.1.4 Índice de desenvolvimento humano 409
8.3.1.1.5 Habitação 409
8.3.2 Características da população diretamente afetada 411
8.3.2.1 Socioeconômica da população 411
8.3.2.1.1 Tamanho da família 411
8.3.2.1.2 Ocupação 411
8.3.2.1.3 Lazer 411

8.3.2.1.4 Renda familiar 411
8.3.2.1.5 Tipo de habitação 412
8.3.2.2 Contingente de trabalhadores na implantação 412
8.3.2.2.1 Previsão do número de trabalhadores 412
8.3.3 Caracterização do território (AID e ADA) 413
8.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo 413
8.3.4 Interferência na infraestrutura existente (ADA) 415
8.3.4.1 Identificar as infraestruturas existentes 415
8.3.4.1.1 Sistema viário e ferroviário 415
8.3.4.1.2 Redes de eletricidade e comunicação 415
8.3.4.1.3 Áreas de lazer 415
8.3.5 Trabalho (AII) 415
8.3.5.1 Taxa de desocupação/índice de desemprego 415
8.3.6 Produto e renda 415
8.3.6.1 Atividades produtivas (ADA) 415
8.3.6.1.1 Serviços 415
8.3.6.1.2 Agropecuária 416
8.3.6.1.3 Pesca 416
8.3.6.1.4 Mineração 416
8.3.7 Turismo (AII, AID e ADA) 416
8.3.7.1 Potenciais turísticos: Explorados e não explorados 416
8.3.8 Finanças públicas 417
8.3.8.1 Participação do município na economia regional 417
8.3.8.2 Receitas (Receitas próprias/Transferências por outras esferas) 417
8.3.8.3 ICMS ecológico 420
8.3.8.4 Despesas/Perfil do gasto 420
8.3.9 Investimento e fontes de recursos do empreendimento 420
8.3.9.1 Informar a previsão das fontes de recurso 420
8.3.9.2 Informar o valor previsto do investimento total 421
8.3.10 Organização e ações da sociedade civil 421
8.3.10.1 Conflitos existentes 421
8.3.10.2 Conflitos potenciais 421
8.3.11 Fatores culturais históricos e contemporâneos (ADA) 421
8.3.11.1 Edificações de interesse cultural, (tombados ou em processo) 421
8.3.11.2 Áreas e monumentos naturais e paisagísticos 422
8.3.11.3 Manifestações culturais 423

8.3.11.4 Aspectos cotidianos da relação da comunidade local com o meio ambiente 425
8.3.11.4.1 Religiões 425
8.3.11.4.2 Rituais 427
8.3.11.4.3 Etnociência 429
8.3.11.4.4 Artesanato 431
8.3.11.4.5 Construções vernaculares 432
8.3.12 Patrimônio Arqueológico 434
8.3.12.1 Levantamento de sítios arqueológicos - Instrução Normativa 01/2015 do IPHAN. 434
8.3.13 Comunidades tradicionais 435
8.3.13.1 Grupos étnicos e comunidades tradicionais 435
8.3.13.1.1 Comunidades Remanescentes de Quilombolas 436
8.3.13.1.2 Comunidades Tradicionais Indígenas 436
8.3.13.2 Comunidades faxinalenses 439
8.3.14 Assentamentos agrários 439
8.3.14.1 Em implantação 440
8.3.14.2 Regularizados 440
8.3.14.3 Por ocupação 441
8.3.14.4 Conflitos existentes em reservas e populações tradicionais na área de influência do empreendimento 441
8.3.14.5 Atividades tradicionais - agricultura, extrativismo, pesca 442
8.3.14.6 Apresentar conexões e relacionamentos que formam a articulação local, regional e nacional das comunidades tradicionais 443
Análises - Meio Socioeconômico 444
Mapas - Meio socioeconômico 446
Prognóstico ambiental - Meio Socioeconômico 456
8.3.14.7 Geração de expectativa na população 456
8.3.14.8 Interferência nas propriedades afetadas 456
8.3.14.9 Risco de acidentes com os operários e a população 457
8.3.14.10 Interferência na malha viária local e na infraestrutura pública 457
8.3.14.11 Emprego e renda 457
8.3.14.12 Alteração da arrecadação de impostos 458
8.3.14.13 Alteração das atividades comerciais e de serviços 458
8.3.14.14 Alteração do potencial turístico e lazer 458
8.3.14.15 Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico 459
8.3.14.16 Produção de conhecimento científico ou cultural 459

8.3.14.17 Aumento da oferta de energia elétrica..... 459
Medidas Mitigadoras do Meio Socioeconômico **..... 460**
8.3.14.18 Programas ambientais do meio socioeconômico 460
8.3.14.18.1 Programa de Educação Ambiental..... 460
8.3.14.18.2 Programa de comunicação social 461
9. ANÁLISE INTEGRADA 669
10. CONCLUSÃO GERAL 672
11. REFERÊNCIAS 674
12. ANEXOS..... 719
ANEXO I - LAUDOS DA QUALIDADE DA ÁGUA 719
ANEXO II – ARTS 866
ANEXO IIII – PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 870

LISTA DE FIGURAS

Figura 6-1: Área de drenagem da CGH Pato. 38
Figura 6-2: Acesso à CGH Pato, partindo de Pato Branco. 39
Figura 6-3: Acessos existente na região de implantação do empreendimento. 40
Figura 6-4: Abertura de acessos na região da tomada d'água, casa de força e canal de fuga. 41
Figura 6-5: Arranjo geral das estruturas da CGH Pato. 42
Figura 6-6: Esquematização da soleira de desvio. 43
Figura 6-7: Esquema do desvio de primeira fase. 44
Figura 6-8: Esquematização do canal adutor. 45
Figura 6-9: Planta baixa, escala 1:100, da tomada d'água. 46
Figura 6-10: Traçado do túnel adutor. 46
Figura 6-11: Esquematização do conduto forçado. 47
Figura 6-12: Corte AA da casa de força. 48
Figura 6-13: Extensão do TVR. 49
Figura 6-14: Vazão de contribuição em cada segmento do TVR. 49
Figura 6-15: Localização do canteiro de obras. 51
Figura 6-16: Planta do canteiro de obras. 52
Figura 6-17: Localização das áreas de bota-fora. 53
Figura 7-1: Alternativa A de arranjo geral – CGH Pato. 66
Figura 7-2: Alternativa selecionada B para arranjo geral – CGH Pato. 67
Figura 8-1: Escudo do Atlântico. 70
Figura 8-2: Bacia do Paraná. 71
Figura 8-3: Seção Geológica Esquemática da Bacia do Paraná. 72
Figura 8-4: Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná. 74
Figura 8-5: Morfologia dos derrames vulcânicos da Formação Serra Geral. 75
Figura 8-6: Bacia do Rio Pato Branco. 90
Figura 8-7: Área de drenagem em km² da CGH Pato. 91
Figura 8-8: Precipitação anual no Estado do Paraná, com indicação da área de estudo. 96
Figura 8-9: Localização da CGH Pato nas unidades hidrográficas do estado do Paraná. .. 100
Figura 8-10: Mapa das estações fluviométricas. 103
Figura 8-11: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P01. ... 116

Figura 8-12: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P03.... 117
Figura 8-13: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P03.... 117
Figura 8-14: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P04.... 118
Figura 8-15: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras..... 119
Figura 8-16: Unidades Aquíferas do Paraná, com indicação da área da CGH..... 143
Figura 8-17: Mapa do uso do solo da ADA. 173
Figura 8-18: Indicação dos fragmentos florestais próximos a futura CGH..... 174
Figura 8-19: Arranjo geral das estruturas, com indicação das áreas que passarão por supressão para a instalação da CGH. 175
Figura 8-20: Mapa com indicação das áreas de estudo da fauna terrestre e aquática..... 176
Figura 8-21: Imagem aérea com a indicação das áreas de estudo da fauna terrestre e aquática da CGH Pato. 177
Figura 8-22: Imagem aérea da ADA e ilustração das áreas utilizadas para a instalação do empreendimento..... 177
Figura 8-23: Caracterização das áreas utilizadas para a realização do estudo de fauna. .. 178
Figura 8-24: Métodos aplicados no levantamento da avifauna..... 181
Figura 8-25: Mapa com indicação das áreas de estudo, transectos e pontos de observação e escuta das aves..... 182
Figura 8-26: (A) *Tityra inquisitor*, (B) *Crotophaga major*, (C) *Ramphastos dicolorus*, (D) *Conopophaga lineata*, (E) *Tersina viridis* e (F) *Pyrrhura frontalis*. 206
Figura 8-27: Busca ativa (Mamíferos). 208
Figura 8-28: Instalação de armadilha fotográfica/Iscas para as armadilhas fotográfica..... 209
Figura 8-29: Instalação da rede de neblina. 209
Figura 8-30: Entrevista com os proprietários das áreas atingidas. 210
Figura 8-31: (A) Instalação da armadilha Sherman e (B) Instalação da armadilha Tomahawk. 211
Figura 8-32: Mapa com indicação das áreas de estudo da mastofauna..... 212
Figura 8-33: Espécies registradas durante a primeira campanha de levantamento, com indicação das áreas de estudos e métodos aplicados. 219
Figura 8-34: Espécies registradas durante a segunda campanha de levantamento, com indicação das áreas de estudos e métodos aplicados. 220
Figura 8-35: (A) *C. paca* - paca, (B) *C. thous* - graxaim, (C) *L. europaeus* – lebre-europeia, (D) *H. hydrochaeris* - capivara, (E) *M. nana* – veado-poca, (F) *Akodon* sp1. – rato-do-chão, (G) *S. lilium* - morcego e (H) *G. brasiliensis* - serelepe..... 233
Figura 8-36: Busca ativa dos anfíbios. 235
Figura 8-37: Método de escuta dos anfíbios. 235
Figura 8-38: Utilização de armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps)..... 236
Figura 8-39: Mapa com indicação das áreas utilizadas e pontos amostrais para estudo dos anfíbios..... 238
Figura 8-40: (A) *Leptodactylus latrans* (B) *Scinax fuscovarius*, (C) *Lithobates catesbeianus* e (D) *Dendropsophus minutus*. 252
Figura 8-41: Busca ativa dos repteis..... 254
Figura 8-42: Utilização de armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps)..... 255
Figura 8-43: Instalação dos covos nos pontos amostrais..... 255
Figura 8-44: Entrevista com os proprietários das áreas atingidas. 256
Figura 8-45: Mapa com indicação das áreas de estudo dos répteis..... 258
Figura 8-46: Espécies registradas durante a primeira e segunda campanha de levantamento dos répteis..... 262
Figura 8-47: (A) *Salvator merianae* e (B) *Phrynops williamsi*. 272
Figura 8-48: Busca ativa com rede entomológica. 273
Figura 8-49: Pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou Panstraps..... 274
Figura 8-50: Mapa com indicação das áreas de estudo das abelhas nativas..... 276
Figura 8-51: Espécies registradas durante a primeira e segunda campanha de levantamento das abelhas nativas. 280

Figura 8-52: (A) *Nannotrigona testaceicornis*, (B) colmeia de *Apis melífera*, (C) *Oxytrigona tataira* e (D) *Tetragonisca angustula*. 288
Figura 8-53: Uso de rede de espera nos pontos amostrais e uso de tarrafa. 290
Figura 8-54: (A) Mensuração do comprimento; (B) Mensuração do peso e (C) Devolução dos exemplares. 291
Figura 8-55: Mapa com indicação dos pontos amostrais da ictiofauna. 293
Figura 8-56: (A) *Ancistrus mullerae*, (B) *Hypostomus commersoni*, (C) *Geophagus brasiliensis* e (D) *Oligosarcus longirostris*. 308
Figura 8-57: Pontos amostrais de estudo de zooplâncton. 311
Figura 8-58: Uso de rede cônicas para zooplâncton. 312
Figura 8-59: Pontos amostrais de estudo de invertebrados bentônicos. 317
Figura 8-60: Coleta da fauna bentônica. 318
Figura 8-61: Imagens dos organismos registrados durante as campanhas de levantamento pertencentes as famílias (A) Ancylidae (B) Corbiculidae. 321
Figura 8-62: Mapa de localização das áreas de supressão 348
Figura 8-63: Marcação das árvores com plaquinha de PVC. 349
Figura 8-64: Anotação das características da vegetação em planilhas de campo. 350
Figura 8-65: Exemplo de material botânico para o auxílio na identificação. 351
Figura 8-66: Mapa fitogeográfico do estado do Paraná. 353
Figura 8-67: Ocupação do solo na AID (fotos aéreas). 355
Figura 8-68: Fisionomia da área de influência do empreendimento. 356
Figura 8-69: Mapa de localização das áreas de supressão e respectiva classificação do estágio sucessional. 370
Figura 8-70: Mapa de localização das espécies ameaçadas de extinção. 374
Figura 8-71: Exemplares de espécies de epífitas encontradas na ADA da GGH Pato. 376
Figura 8-72: Mapa de uso do solo da AID do empreendimento. 382
Figura 8-73: Localização das UC's mais próximas ao empreendimento. 399
Figura 8-74: Localização da APC mais próximas ao empreendimento. 401
Figura 8-75: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade no Paraná 402
Figura 8-76: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade mais próxima ao empreendimento 403
Figura 8-77: Localização da área indígena mais próxima ao empreendimento. 404
Figura 8-78: Registro fotográfico das entrevistas realizadas. 407
Figura 8-79: Mapa do uso e ocupação do solo da AID 414
Figura 8-80: Cachoeira do Brinco. 423
Figura 8-81: Cascata do Rio São Francisco de Sales. 423
Figura 8-82: Fazenda Cachoeira 423
Figura 8-83: Sauto Claudelino. 423
Figura 8-84: Painel com representação do Monge José Maria. 424
Figura 8-85: Ilustração Sol das Frutas na Escola Municipal Doutor Arnaldo Busato. 424
Figura 8-86: Livro Mundo Meu de Lauro Alcantara Martins. 424
Figura 8-87: Ilustração esportiva no Ginásio de Esportes Antônio Mariano Sardo. 424
Figura 8-88: Mapa etno-histórico do Brasil e regiões adjacentes de Curt Nimuendaju. Com indicação da região da área do empreendimento. 430
Figura 8-89: Feira Livre de Artesanatos em Clevelândia. 432
Figura 8-90: Elevações externas da antiga Igreja Sagrado Coração de Jesus, Cianorte (PR). 433
Figura 8-91: Igreja Nossa Senhora da Luz. 434
Figura 8-92: Hospital São Sebastião - 1960. 434

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1: Avaliação da potência e a área de alagamento da CGH Pato. 33
Tabela 4-2: Quantitativos dos componentes para determinação da IDA da CGH Pato. 34
Tabela 6-1: Coordenadas geográficas UTM das estruturas da CGH Pato. 37
Tabela 6-2: Cronograma simplificado de instalação da CGH Pato. 50
Tabela 8-1: Informações gerais dos processos minerários ativos próximos a ADA. 78
Tabela 8-2: Caverna mais próxima da CGH Pato. 79
Tabela 8-3: Aspectos fisiográficos da bacia contribuinte – CGH Pato. 90
Tabela 8-4: Caracterização da bacia do rio dos Patos no local da CGH Pato. 95
Tabela 8-5: Central Geradora Hidrelétrica (CGH) projetadas no Rio Pato Branco. 98
Tabela 8-6: Estações pré-selecionadas. 103
Tabela 8-7: Série de vazões médias mensais em m³/s, para Estação Base (65945000). 104
Tabela 8-8: Série de vazões médias mensais regionalizadas da CGH Pato em m³/s. 106
Tabela 8-9: Série de Vazões Máximas Mensais na Estação Ponte do Vitorino. 110
Tabela 8-10: Parâmetros da tabela acima. 110
Tabela 8-11: Vazões mínimas com 7 dias de duração – Q7 – Posto Ponte do Vitorino. 112
Tabela 8-12: Parâmetros físicos químicos, analisados na CGH Pato. 114
Tabela 8-13: Parâmetros de ativos de defensivos agrícolas, analisados na CGH Pato. 115
Tabela 8-14: Parâmetros biológicos analisados na CGH Pato. 115
Tabela 8-15: Classificação das águas em função dos valores do IQA. 121
Tabela 8-16: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado. 121
Tabela 8-17: Resultado das variáveis físicas e químicas avaliadas durante as duas campanhas amostrais no rio Pato Branco, na área de influência da CGH Pato. 122
Tabela 8-18: Resultado dos defensivos agrícolas avaliadas durante as duas campanhas amostrais no rio Pato Branco, na área de influência da CGH Pato. 127
Tabela 8-19: Resultado das variáveis biológicas avaliadas no rio Pato Branco, na área de influência da CGH Pato. 131
Tabela 8-20: Características das outorgas para lançamentos de efluentes. 133
Tabela 8-21: Vazões outorgadas (m3/h) das águas superficiais da bacia do Rio Pato Branco. 134
Tabela 8-22: Informações referente as outorgas e DUI na bacia do Rio Pato Branco. 136
Tabela 8-23: Informações referentes as outorgas prévias para a atividade de Produção e distribuição de energia elétrica na bacia do Rio Pato Branco. 141
Tabela 8-24: Outorgas em tramitação na bacia hidrográfica do Rio Pato Branco. 141
Tabela 8-25: Número de captações/derivações e vazões captadas (m^3h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Pato Branco. 145
Tabela 8-26: Número de captações/derivações e vazões captadas (m^3h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Pato Branco. 146
Tabela 8-27: Captações e vazões captadas (m^3h) em poços em fase de tramitação para nos municípios da bacia do rio Pato Branco. 147
Tabela 8-28: Caracterização dos pontos de observação e escuta. 181
Tabela 8-29: Caracterização das áreas de estudo. 181
Tabela 8-30 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo. 181
Tabela 8-31: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies e referências consultadas. 183
Tabela 8-32: Lista com as espécies de aves registradas e com possível ocorrência para a região. 186
Tabela 8-33: Caracterização das áreas de estudo. 211
Tabela 8-34 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo. 211
Tabela 8-35: Caracterização dos pontos de rede de neblina e armadilha fotográfica. 211

Tabela 8-36: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de mamíferos e referencias consultadas. 213
Tabela 8-37: Lista de mamíferos registrados e com possível ocorrência para as áreas da CGH. 216
Tabela 8-38: Status de conservação das espécies registradas. 221
Tabela 8-39: Caracterização das áreas de estudo. 237
Tabela 8-40 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo. 237
Tabela 8-41: Caracterização dos pontos de observação e escuta e interceptação e queda (pitfall traps). 237
Tabela 8-42: Lista com as espécies de anfíbios registrados e com provável ocorrência para a região da futura CGH. 241
Tabela 8-43: Caracterização das áreas de estudo. 256
Tabela 8-44 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo. 256
Tabela 8-45: Caracterização dos pontos de interceptação e queda (pitfall traps) e covos. 257
Tabela 8-46: Lista contendo os répteis registrados nos estudos faunísticos. 261
Tabela 8-47: Caracterização das áreas de estudo. 274
Tabela 8-48 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo. 275
Tabela 8-49: Caracterização dos pontos de pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou Panstraps. 275
Tabela 8-50: Lista contendo as abelhas registradas e de possível ocorrência para a região. 279
Tabela 8-51: Petrechos utilizados para estudo da ictiofauna nos pontos amostrais. 289
Tabela 8-52: Caracterização das áreas de estudo. 291
Tabela 8-53 Caraterização dos pontos amostrais do estudo da ictiofauna. 291
Tabela 8-54: Lista com os peixes registrados e espécies com possível ocorrência para a região do estudo segundo os dados da CGH Palmital. 297
Tabela 8-55: Características das espécies de peixes registrados. 298
Tabela 8-56: Frequência de ocorrência das espécies. 303
Tabela 8-57: Indicação da média do comprimento e peso de cada espécie registrada nos pontos amostrais. 304
Tabela 8-58: Características do ponto amostral Zoo 1. 310
Tabela 8-59: Características do ponto amostral Zoo 2. 310
Tabela 8-60: Características do ponto amostral Zoo 3. 310
Tabela 8-61: Características do ponto amostral Zoo 4. 311
Tabela 8-62: Lista do zooplâncton registrados no estudo da UHE Salto Grande. 312
Tabela 8-63: Características do ponto amostral M.I.1. 315
Tabela 8-64: Características do ponto amostral M.I. 2. 316
Tabela 8-65: Características do ponto amostral M.I. 3. 316
Tabela 8-66: Características do ponto amostral M.I.4. 317
Tabela 8-67: Lista com os invertebrados bentônicos, com possível ocorrência para a região (UHE Salto Grande) e registrados durante o estudo de campo da CGH Pato. 318
Tabela 8-68: Coordenadas geográficas das áreas de estudo. 347
Tabela 8-69: Lista das espécies vegetais observadas nas áreas de influência do empreendimento. 360
Tabela 8-70: Espécies em regeneração e suas respectivas famílias botânicas encontradas na área de influência do empreendimento. 362
Tabela 8-71: Resumo das variáveis observadas. 363
Tabela 8-72: Espécies florestais arbóreas e suas respectivas famílias botânicas encontradas na ADA. 363
Tabela 8-73: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas. 365
Tabela 8-74: Classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994 – Soleira de desvio. 369
Tabela 8-75: Classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994 - Canal de fuga. 369

Tabela 8-76: Espécies ameaçada de extinção e respectiva classificação. 374
Tabela 8-77: Coordenadas geográficas das espécies ameaçada de extinção. 374
Tabela 8-78: Variáveis dendrométricas das espécies nativas amostradas na área de intervenção. 377
Tabela 8-79: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção. 378
Tabela 8-80: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção da soleira de desvio. 379
Tabela 8-81: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção do canal de fuga. 380
Tabela 8-82: Uso e cobertura do solo na AID do empreendimento. 382
Tabela 8-83: População residente nos anos de 2000 e 2010. 408
Tabela 8-84: População residente por lugar de nascimento. 409
Tabela 8-85: Número de domicílios recenseados segundo tipo e uso - 2010 410
Tabela 8-86: Número de domicílios particulares permanentes, segundo a condição de ocupação - 2010. 410
Tabela 8-87: Déficit habitacional domicílios particulares permanentes. 410
Tabela 8-88: Cronograma simplificado da CGH Pato. 412
Tabela 8-89: Demonstrativo de receitas por outras esferas. 418
Tabela 8-90: Bens tombados no estado do Paraná. 422
Tabela 8-91: Terras Indígenas no estado do Paraná. 437
Tabela 8-92: Faxinais regulamentados no Paraná. 439

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 8.1: Precipitação média dos meses dos anos de 2014 a 2020. 97
Gráfico 8.2: Médias históricas correspondentes à variável de evaporação. 99
Gráfico 8.3: Médias, máximas e mínimas da Estação Base. 105
Gráfico 8.4: Vazões médias, máximas e mínimas da CGH Pato. 108
Gráfico 8.5: Curva de permanência de vazões médias – CGH Pato. 109
Gráfico 8.6: Vazões máximas para cada tempo de retorno – Posto Ponte do Vitorino. 111
Gráfico 8.7: Vazões máximas para cada tempo de retorno - CGH Pato. 111
Gráfico 8.8: Resultados das concentrações de Alcalinidade Total. 123
Gráfico 8.9: Resultados das concentrações de Alumínio Dissolvido. 123
Gráfico 8.10: Resultados das concentrações de Amônia. 123
Gráfico 8.11: Resultados das concentrações de Condutividade. 123
Gráfico 8.12: Resultados das concentrações de DBO. 123
Gráfico 8.13: Resultados das concentrações de DQO. 123
Gráfico 8.14: Resultados das concentrações de Fósforo Total. 124
Gráfico 8.15: Resultados das concentrações de Nitrato. 124
Gráfico 8.16: Resultados das concentrações de Nitrito. 124
Gráfico 8.17: Resultados das concentrações de Nitrogênio Total. 124
Gráfico 8.18: Resultados das concentrações de Oxigênio Dissolvido. 124
Gráfico 8.19: Resultados das concentrações de Óleos e Graxas Totais. 124
Gráfico 8.20: Resultados das concentrações de Salinidade. 125
Gráfico 8.21: Resultados das concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais. 125
Gráfico 8.22: Resultados das concentrações de Sólidos Totais Fixos. 125
Gráfico 8.23: Resultados das concentrações de Sólidos Totais Voláteis. 125
Gráfico 8.24: Resultados das concentrações de pH. 125
Gráfico 8.25: Resultados das concentrações de Turbidez. 125
Gráfico 8.26: Resultados das concentrações de Cádmio. 126
Gráfico 8.27: Resultados das concentrações de Chumbo. 126

Gráfico 8.28: Resultados das concentrações de Cobre. 126
Gráfico 8.29: Resultados das concentrações de Cromo Total. 126
Gráfico 8.30: Resultados das concentrações de Mercúrio. 126
Gráfico 8.31: Resultados das concentrações de Níquel. 126
Gráfico 8.32: Resultados das concentrações de Zinco. 127
Gráfico 8.33: Resultados das concentrações de 2,4-D. 128
Gráfico 8.34: Resultados das concentrações de Clorotalonil. 128
Gráfico 8.35: Resultados das concentrações de Glifosato. 128
Gráfico 8.36: Resultados das concentrações de Ciproconazol. 128
Gráfico 8.37: Resultados das concentrações de Cletodim. 129
Gráfico 8.38: Resultados das concentrações de Difenoconazol. 129
Gráfico 8.39: Resultados das concentrações de Lambda Cialotrina. 129
Gráfico 8.40: Resultados das concentrações de Tiametoxan. 129
Gráfico 8.41: Resultado do IQA nos pontos amostrados durante as duas campanhas. 130
Gráfico 8.42: Resultado do IQA nos pontos amostrados durante as duas campanhas. 130
Gráfico 8.43: Resultados das amostras para Clorofila a. 131
Gráfico 8.44: Resultados das amostras para coliformes totais. 131
Gráfico 8.45: Resultados das amostras para coliformes termotolerantes. 132
Gráfico 8.46: Resultados das amostras para *Escherichia coli*. 132
Gráfico 8.47: Relação da quantidade de outorgas e dispensa de outorga emitidas. 135
Gráfico 8.48: Ordens das espécies de avifauna registradas. 185
Gráfico 8.49: Família das espécies de avifauna registradas. 185
Gráfico 8.50: Modos de contato com as espécies registradas. 194
Gráfico 8.51: Guilda trófica das aves registradas no estudo. 195
Gráfico 8.52: Sensibilidade das espécies registradas. 197
Gráfico 8.53: Espécies endêmicas da Mata Atlântica. 197
Gráfico 8.54: Classificação das espécies migradoras. 198
Gráfico 8.55: Habitat preferencial das espécies registradas no estudo. 198
Gráfico 8.56: Tamanho das espécies registradas no estudo. 200
Gráfico 8.57: Estratégia ecológica das espécies. 201
Gráfico 8.58: Frequência de ocorrência das espécies registradas. 201
Gráfico 8.59: Pontos de observação e escuta das espécies de aves. 202
Gráfico 8.60: Curva de acumulação das espécies de aves. 203
Gráfico 8.61: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das aves. 204
Gráfico 8.62: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas. 205
Gráfico 8.63: Ordens das espécies registradas. 215
Gráfico 8.64: Família das espécies registradas. 215
Gráfico 8.65: Contato com as espécies. 221
Gráfico 8.66: Modo de vida das espécies. 223
Gráfico 8.67: Atividades preferenciais das espécies. 223
Gráfico 8.68: Atividades preferenciais das espécies. 224
Gráfico 8.69: Tamanho das espécies. 225
Gráfico 8.70: Hábito das espécies. 225
Gráfico 8.71: Guilda trófica das espécies. 226
Gráfico 8.72: Capacidade de deslocamento das espécies. 227
Gráfico 8.73: Frequência de ocorrência das espécies. 228
Gráfico 8.74: Curva de acumulação das espécies. 229
Gráfico 8.75: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas. 230
Gráfico 8.76: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade da mastofauna. 231
Gráfico 8.77: Família das espécies registradas. 240
Gráfico 8.78: Contato com as espécies. 242
Gráfico 8.79: Tamanhos das espécies de anfíbios registrados. 243
Gráfico 8.80: Habitats preferenciais dos anfíbios registrados. 244
Gráfico 8.81: Sensibilidade das espécies registradas. 244

Gráfico 8.82: Hábitos das espécies registradas. 246
Gráfico 8.83: Sítios de canto das espécies registradas. 247
Gráfico 8.84: Frequência de ocorrência das espécies levantadas. 249
Gráfico 8.85: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas. 249
Gráfico 8.86: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade dos anfíbios. 250
Gráfico 8.87: Curva de acumulação das espécies levantadas. 251
Gráfico 8.88: Guilda dos repteis registrados. 263
Gráfico 8.89: Hábitos dos répteis registrados. 264
Gráfico 8.90: Modos de vida dos répteis. 265
Gráfico 8.91: Modos de vida dos répteis. 265
Gráfico 8.92: Sensibilidade dos répteis registrados. 267
Gráfico 8.93: Frequência de ocorrência das espécies de répteis registradas. 269
Gráfico 8.94: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas. 270
Gráfico 8.95: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade dos répteis. 271
Gráfico 8.96: Tamanho das abelhas registradas. 281
Gráfico 8.97: Alimentação das abelhas registradas. 282
Gráfico 8.98: Capacidade de deslocamento das abelhas registradas. 283
Gráfico 8.99: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas. 286
Gráfico 8.100: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das abelhas. 287
Gráfico 8.101: Ordens e famílias das espécies registradas. 295
Gráfico 8.102: Indicação do número de indivíduos e biomassa por espécie. 296
Gráfico 8.103: Dieta preferencial das espécies de peixes. 299
Gráfico 8.104: Classificação das espécies segundo o endemismo na bacia do rio Iguaçu. 300
Gráfico 8.105: Porte das espécies segundo Baumgartner et al, (2012). 300
Gráfico 8.106: Frequência de ocorrência das espécies no rio Iguaçu. 302
Gráfico 8.107: Frequência de ocorrência das espécies registradas. 303
Gráfico 8.108: Similaridade entre os pontos amostrais, com a riqueza de espécies registadas. 305
Gráfico 8.109: Índices ecológicos da ictiofauna. 306
Gráfico 8.110: Análise da produtividade através do cálculo da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE). 307
Gráfico 8.111: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na AID. 361
Gráfico 8.112: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na ADA. 364
Gráfico 8.113:Famílias com maior número de espécies amostradas na ADA. 364
Gráfico 8.114: Espécies com maior densidade absoluta. 366
Gráfico 8.115: Espécies com maior dominância absoluta na região de estudo. 367
Gráfico 8.116: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados. 368
Gráfico 8.117: Classes de altura dos indivíduos amostrados. 368
Gráfico 8.118: Espécies com o maior volume encontrado. 379
Gráfico 8.119: Quantitativo populacional por religiões. 425
Gráfico 8.120: Quantitativo populacional da religião Evangélica. 426
Gráfico 8.121: Quantitativo populacional das pessoas sem religião. 426

LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1: Legislação federal - Leis. 23
Quadro 4-2: Legislação federal - Decretos. 24
Quadro 4-3: Legislação federal – Resoluções. 25
Quadro 4-4: Legislação federal – Portarias. 26
Quadro 4-5: Legislação federal - Instruções normativas. 27
Quadro 4-6: Legislação estadual - Leis. 28

Quadro 4-7: Legislação estadual - Decretos. 29
Quadro 4-8: Legislação estadual - Resoluções. 30
Quadro 4-9: Legislação estadual - Portarias. 30
Quadro 4-10: Legislação estadual - Instruções normativas e Orientações técnicas 31
Quadro 4-11: Legislação municipal - Clevelândia/PR. 32
Quadro 4-12: Enquadramento da modalidade de licença e estudo ambiental da CGH Pato. 34
Quadro 6-1: Características do túnel adutor. 46
Quadro 6-2: Caracteristicas da casa de força. 48
Quadro 8-1: Características do ponto amostral P01. 116
Quadro 8-2: Características do ponto amostral P02. 117
Quadro 8-3: Características do ponto amostral P03. 117
Quadro 8-4: Características do ponto amostral P04. 117
Quadro 8-5: Peso dos parâmetros de qualidade das águas para o IQA. 120
Quadro 8-6: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de répteis e referencias consultadas. 259
Quadro 8-7: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de abelhas nativa e referencias consultadas. 277
Quadro 8-8: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de peixes e referencias consultadas. 294

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- **Nome:** ENERGETICA PATO BRANCO
- **Razão Social:** ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
- **Inscrição Estadual:** 90905570-90
- **CNPJ:** 43.153.426/0001-98
- **Cadastro Técnico Federal (IBAMA):** 8278645
- **Endereço para correspondência:** Rua dos Jasmins, nº 175, casa 175, Araucaria Park, Vitorino - PR, CEP: 85520000.
- **Representante legal:**

  Nome: Mauro Perazoli

  E-mail: mauroperazoli@gmail.com **Telefone:** (49) 8405-0255
- **Pessoa de contato:**

  Nome: Rafael Bottega

  E-mail: bottegarafael@gmail.com **Telefone:** (46) 9117-4401

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

- **Razão Social:** BIOENERGY SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA
- **CNPJ:** 33.204.765/0001-00
- **CTF (IBAMA):** 7432434
- **Endereço para correspondência:** Avenida Macali n° 1397, sala comercial, Marmeleiro, CEP: 85.615-000
- **Representante legal:**

  Nome: Amanda Flor Ulbinski de Araújo

  E-mail: amandaulbinski@gmail.com **Telefone:** (46) 9 9972-1197
- **Pessoa de contato:**

  Nome: Amanda Flor Ulbinski de Araújo

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

3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

ESTUDOS DA APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E MEIO FÍSICO

Nome: Rudolf Felipe Lindner
Formação profissional: Engenheiro Civil
Registro no Conselho de Classe: CREA-SC 081353-0-SC
Coordenação do projeto básico, estudos geológicos, hidrologia, descrição do projeto, meio físico e recursos hídricos.
Número da ART: 7937665-5
Assinatura:

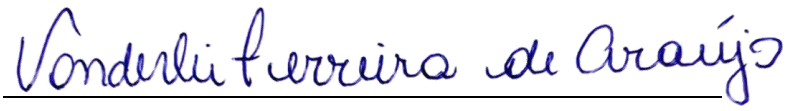


ESTUDOS DO MEIO BIÓTICO - FAUNA

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
Estudos da avifauna, mastofauna, abelhas nativas, qualidade da água, prognósticos e programas ambientais
Número da ART: 07-0592/23
Assinatura:



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 da ictiofauna, herpetofauna, fitoplâncton e zooplâncton bentos e prognósticos e programas ambientais
Número da ART: 07-0593/23
Assinatura:



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: 1720231656550
Assinatura:



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

Assinatura:



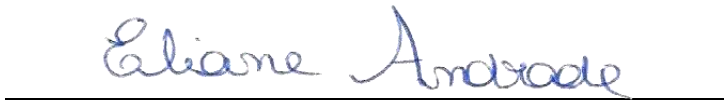
Nome: Eliane Pinto de Andrade

Formação profissional: Bacharela em Arqueologia – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Registro no Conselho de Classe / CPF: 028.109.760-74

Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 8058076

Assinatura:



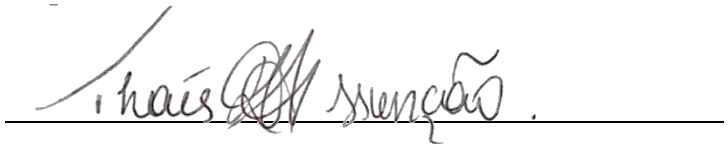
Nome: Thaís Damasceno Assunção

Formação profissional: Bacharela em Arqueologia – FURG e Tecnóloga em Investigação Forense e Perícia Criminal - UNIASSELVI

Registro no Conselho de Classe / CPF: 851.648.280-49

Cadastro Técnico Federal (IBAMA): 8281571

Assinatura:



As Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao Conselho de Classe encontram-se em anexo (ANEXO II – ARTS, página 866).

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

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 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.
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.

Ato normativo	Ementa
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 biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente;

Ato normativo	Ementa
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 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.
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

Ato normativo	Ementa
	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 n° 002 de 27 de março de /2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
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.
Instrução normativa FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES nº 1, de 31 de outubro de 2018	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem comunidades quilombolas.

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.

Ato normativo	Ementa
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 3.320, de 12 de julho de 2004.	Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG – Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências.
Decreto n° 6674, de 03 de dezembro de 2002	Aprova o Regulamento da Lei n0 12.493, de 1999, que dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.
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 04 de março de 2021	Revogar as Resoluções Conjuntas SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010, nº 04, de 14 de março de 2012; nº 03, de 17 de junho de 2013; Portaria IAP nº 160/2017 e Instrução Técnica DIRAM nº 03/2007. Resoluções de procedimentos para licenciamento de unidades de geração de energia elétrica; sistemas de distribuição de gás canalizado e sistemas de transporte de gás canalizado; empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte solar; empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica; empreendimentos de cogeração de energia, biodigestores com aproveitamento energético de biogás; sistemas de transmissão, distribuição e subestação de energia elétrica.
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.
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	Estabelece 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. Revoga Portaria 28-2023
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

Ato normativo	Ementa
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 225, de 06 de outubro de 2011	Dispõe sobre os requerimentos de Autorização Florestal nas modalidades de corte.
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.
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

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.

4.3 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA MUNICIPAL

Quadro 4-11: Legislação municipal - Clevelândia/PR.

Ato normativo	Ementa
Lei nº 2.480, de 09 de outubro de 2013.	Autoriza sobre a anuência do município no processo de instalação das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e de Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) e dá outras providências.
Lei nº 2.690, de 31 de maio de 2019	Dispõe sobre o código de posturas do município de Clevelândia.
Lei nº 2.691, de 31 de maio de 2019	Institui o código de obras do município de Clevelândia e dá outras providências.
Lei nº 2.692, de 31 de maio de 2019	Dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano e rural do município de Clevelândia e dá outras providências.
Lei nº 2.793 de 31 de agosto de 2022	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e do Fundo Municipal de Meio Ambiente de Clevelândia - PR e dá outras providências.
Lei nº 2.686, de 31 de maio de 2019.	Institui a revisão do Plano Diretor Municipal - PDM - Clevelândia, nos termos que dispõem o artigo 182 da constituição federal, o estatuto da cidade - lei federal nº 10.257/01, a lei orgânica e dá outras providências.
Decreto nº 500, de 27 de dezembro 2016.	Cria o CORREDOR ECOLÓGICO DO VALE DO RIO CHOPIM e das outras providências.
Decreto nº 176, de 21 de setembro de 2017.	Modifica o art. 3º e o parágrafo 3º do artigo 5º do Decreto 500/2016
Lei orgânica, de 24 de novembro de 1990	Constituição do município de Clevelândia - Paraná

4.4 ANÁLISE CONCLUSIVA

Para a realização da análise conclusiva da CGH Pato, nos itens em sequência estão apresentados o enquadramento de acordo com a Resolução SEDEST n° 09 de 23 de fevereiro de 2021 e os impeditivos legais relacionados à implantação e operação do empreendimento.

4.4.1 Enquadramento legal

Com base nas características técnicas da CGH Pato, o licenciamento ambiental deve ser conduzido junto ao Instituto Água e Terra (IAT) que é responsável pela elaboração de legislação específica, para o licenciamento ambiental para cada categoria de empreendimento.

No caso de empreendimento hidrelétricos a legislação a ser seguida para realizar o seu enquadramento legal é a Resolução SEDEST n° 09 de 23 de fevereiro de 2021 que “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.”

Com base na resolução citada, para definir o porte, o tipo de Licenciamento Ambiental e o Estudo Ambiental a ser seguido pelo empreendimento, devem ser obedecidos duas condições: a primeira avaliar a potência e a área de alagamento e a segunda avaliar o Índice de Degradação Ambiental (IDA), diante desses resultados é definido a modalidade de licenciamento ambiental.

Nos itens a seguir estão apresentados os valores para as condições de avaliação para o enquadramento da CGH Pato.

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

Tabela 4-1: Avaliação da potência e a área de alagamento da CGH Pato.

Atributos	Valor	Unidade
Potência	2,30	MW
Área alagada (excluindo a área da calha do rio)	0,0	ha

Com a definição da potência e da área de alagamento do empreendimento na sequencia 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:

$$IDA = (AL \times 0{,}25/P) + (((SVI \times 0{,}47) + SVM + (SVA \times 1{,}3)) \times 0{,}35/P) + (SA \times 0{,}0015/P) + (TVR \times 0{,}0015/P) + (PRI/P)$$

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 em 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 CGH Pato.

Tabela 4-2: Quantitativos dos componentes para determinação da IDA da CGH Pato.

Componente	Valor	Unidade
AL	0,0	ha
SVI	0,0	ha
SVM	0,10	ha
SVA	0,0	ha
SA	365	m
TVR	4687	m
PRI	1	-
P	2,30	MW

Com base nos quantitativos informados na tabela, o cálculo da IDA da CGH Pato, chegou-se a um valor de **3,78.**

Com base nos resultados obtidos da potência, área alagada e IDA, foi possível realizar o enquadramento da modalidade de licença e estudo ambiental da CGH Pato (células destacadas em verde claro), conforme apresenta a tabela a seguir.

Quadro 4-12: Enquadramento da modalidade de licença e estudo ambiental da CGH Pato.

Tipo	CGH			
Potência (MW)	> 0,50 até 1		> 1 até 5	
Alagamento (ha)	0,5 a 5		5 a 50	
Índice de degradação ambiental (IDA)	< 3	≥ 3	**< 4**	≥ 4
Modalidade da licença	LAC	LAS	**LAS**	LP/LI/LO
Tipo de estudo	PCA (TR1)	PCA (TR2)	**PCA (TR2)**	RAS (TR1)

Como se verifica, o empreendimento enquadra-se na modalidade de Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), portanto deverá ser apresentado ao órgão ambiental licenciador o estudo ambiental Plano de Controle Ambiental (PCA), seguindo o Termo de Referência 2, versão original 12/07/2021.

4.4.2 Impeditivos legais

Para analisar as restrições legais associadas à CGH Pato, foram utilizadas como referência a legislação ambiental e outras normas pertinentes vigentes. Vale ressaltar que, com base na certidão de uso e ocupação do solo emitida pela Prefeitura de Clevelândia em 19 de outubro de 2021, o empreendimento abordado neste estudo está em conformidade com as leis municipais aplicáveis. Apesar de existirem assentamentos e unidades de conservação registrados em um raio de 15 quilômetros da usina, não foram identificados registros nas áreas de influência direta (ADA) e indireta (AID), indicando que, devido à distância, a usina não exercerá influências diretas nos assentamentos.

Adicionalmente, 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. Dessa forma, considerando essas constatações, a usina encontra-se em conformidade com a legislação vigente, não apresentando impedimentos legais significativos para sua implementação e operação.

Assim considerando os itens expostos a CGH Pato se encontra compatibilizado com base no que se observa na legislação vigente aplicável e não foram encontrados impeditivos legais à implantação e operação do empreendimento.

5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

Nos itens abaixo estão descritos outros protocolos atrelados a CGH Pato que tenham sido gerados junto ao IAT, em tramite ou já deliberados.

27/05/2021 - PROTOCOLO N° 17.687.764-2 – CONSULTA PRÉVIA: Solicitação via sistema e-protocolo do IAT a consulta prévia da CGH Pato. *Solicitação encerrada* pelo IAT no dia 30 de junho de 2021 por meio do ofício nº 305/2021/IAT/DILIO/GELI/DLE, *tendo em vista a operacionalização da nova plataforma digital para o licenciamento*

ambiental de empreendimentos de geração de energia, este protocolo foi encerrado sem análise do mérito. ***DELIBERADO.***

17/08/2021 - ABERTURA DO CNPJ DA ENERGETICA PATO BRANCO - A titular do processo de licenciamento ambiental. ***DELIBERADO.***

10/02/2022 - PROTOCOLO N° 18.624.823-6 – CONSULTA PRÉVIA: Solicitação via SGA da consulta prévia da CGH Pato. *Solicitação deferida via Consulta prévia, n° 271546, validade da licença: 08/06/2023.* ***DELIBERADO.***

11/02/2022 - PROTOCOLO N° 18.539.532-4 – OUTORGA PRÉVIA: *Solicitação deferida* via Portaria de outorga prévia, n° 10153/2022/OP-GOUT, validade da licença: 11/02/2024. ***DELIBERADO.***

06/07/2022 - PROTOCOLO n° 19.174.138-2 – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL (AA) DO LEVANTAMENTO DE FAUNA: Solicitação ao IAT da AA para o Levantamento de fauna na CGH Pato. *Solicitação deferida via AA, n° 57903, validade da licença: 12/09/2023.* ***DELIBERADO.***

17/08/2022 - Nº do Processo 01508.000737/2022-06 – ANUÊNCIA IPHAN: *Solicitação deferida*, ofício n° 1079/2023/DIVTEC, manifesta a anuência à emissão, pelo IAT, das licenças requeridas, emitida dia 14 de abril de 2023.

01/08/2023 - PROTOCOLO N° 20.942.488-6 – CONSULTA PRÉVIA: Solicitação via SGA da consulta prévia da CGH Pato. *Solicitação deferida via Consulta prévia, n° 314729, validade da licença: 14/02/2025.* ***DELIBERADO.***

13/09/2023 - PROTOCOLO N° 21.028.770-1 – OUTORGA PRÉVIA: *Solicitação deferida* via Portaria de outorga prévia, n° 10597/2024/OP-GOUT, validade da licença: 23/02/2027. ***DELIBERADO.***

6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O aproveitamento hidrelétrico CGH Pato, situado no rio Pato Branco, no município de Clevelândia no Estado do Paraná, possui as seguintes coordenadas:

Tabela 6-1: Coordenadas geográficas UTM das estruturas da CGH Pato.

Estrutura	Longitude	Latitude
Soleira	346074.88 m E	7100399.11 m S
Emboque	346078.13 m E	7100420.38 m S
Casa de força	345871.49 m E	7100800.19 m S

A seguir são detalhadas as principais características do projeto.

6.1 DADOS GERAIS

Os dados gerais da CGH Pato, são apresentados abaixo.

- Potência instalada: 2,30 MW
- Energia firme: 0,62 MWmed
- Desnível total (queda bruta): 20,00 metros

6.2 LOCALIZAÇÃO DA USINA

6.2.1 Município atingido

A CGH Pato será implantada no Rio Pato Branco, localizada na mesorregião Centro-Sul Paranaense, mais precisamente no interior *do munícipio de Clevelândia*, Estado do Paraná.

6.2.2 Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica

A CGH Pato situada no Rio Pato Branco, 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 Chopim, como pode ser observada na imagem abaixo.

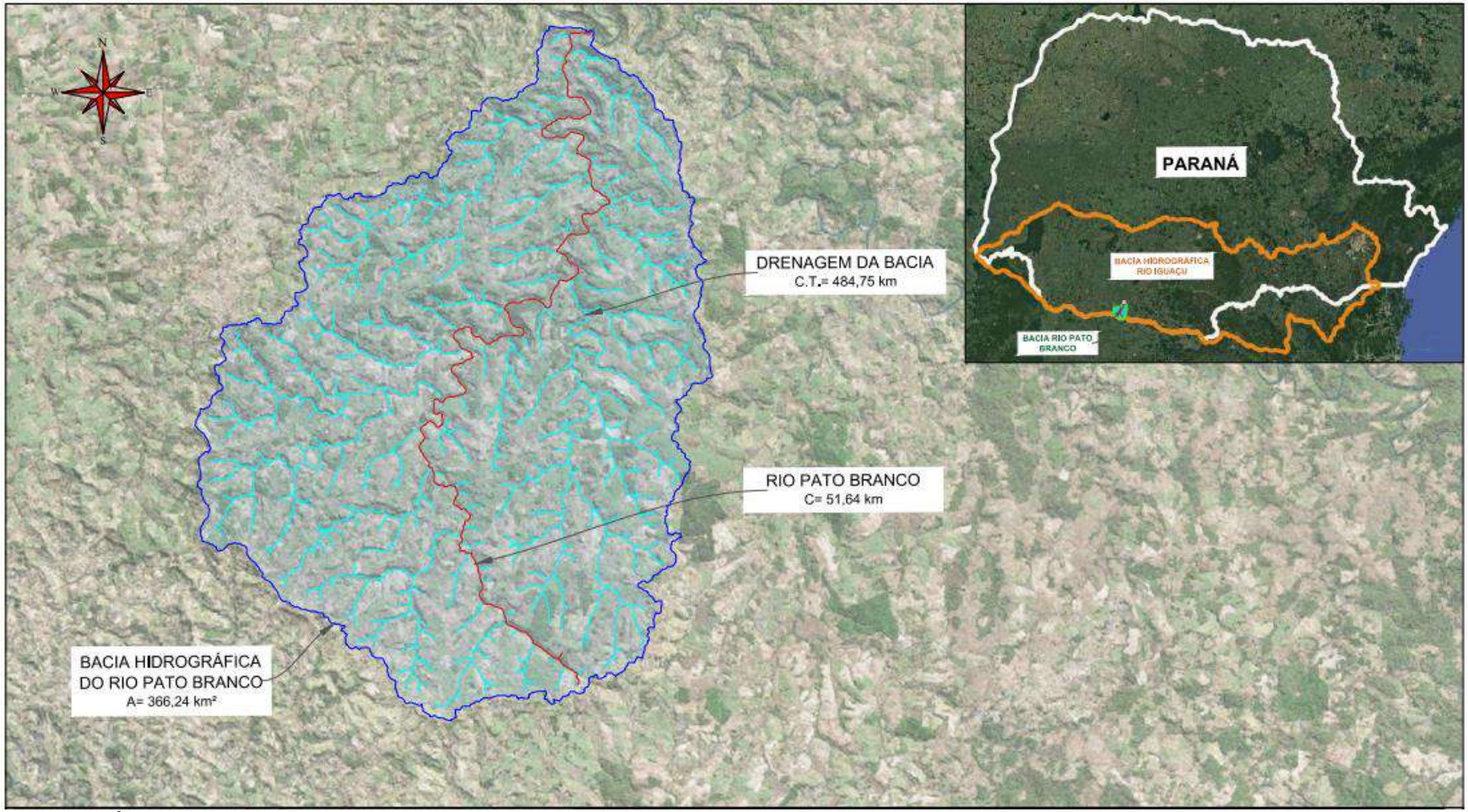


Figura 6-1: Área de drenagem da CGH Pato.

6.2.3 Acessos existentes

6.2.3.1 Acesso a obra

Um dos acessos à CGH Pato dá-se partindo do município de Clevelândia, pela Rodovia Estadual (PR-562), percorrendo uma distância de aproximadamente 16,30 quilômetros, após seguindo por acesso vicinal com aproximadamente 18,80 quilômetros até o acesso da CGH Pato conforme representado na imagem a seguir.

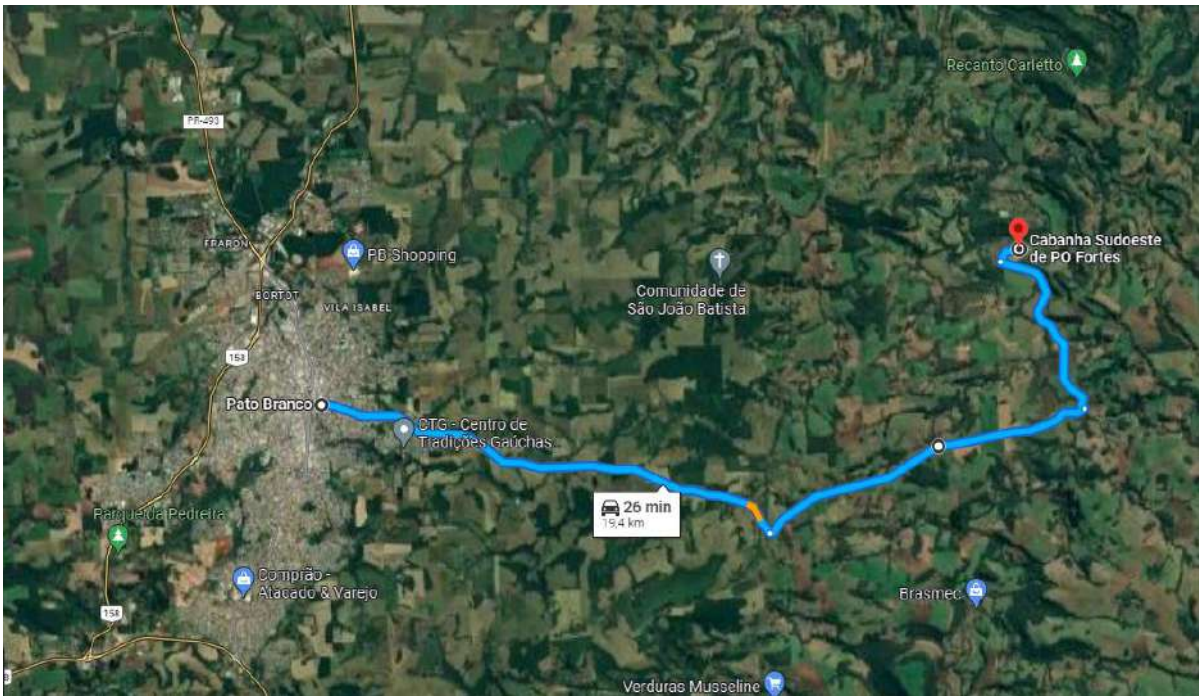


Figura 6-2: Acesso à CGH Pato, partindo de Pato Branco.
Fonte: Adaptado do GoogleEarth, 2021.

6.2.3.2 Acessos existentes

Para acesso as estruturas da CGH Pato existem acessos em bom estado de conservação até à futura tomada d'água e a casa de força da CGH, como pode ser observado na imagem abaixo.

O detalhamento dos acessos existentes pode ser observado no desenho PCA-PATO-06, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 60).

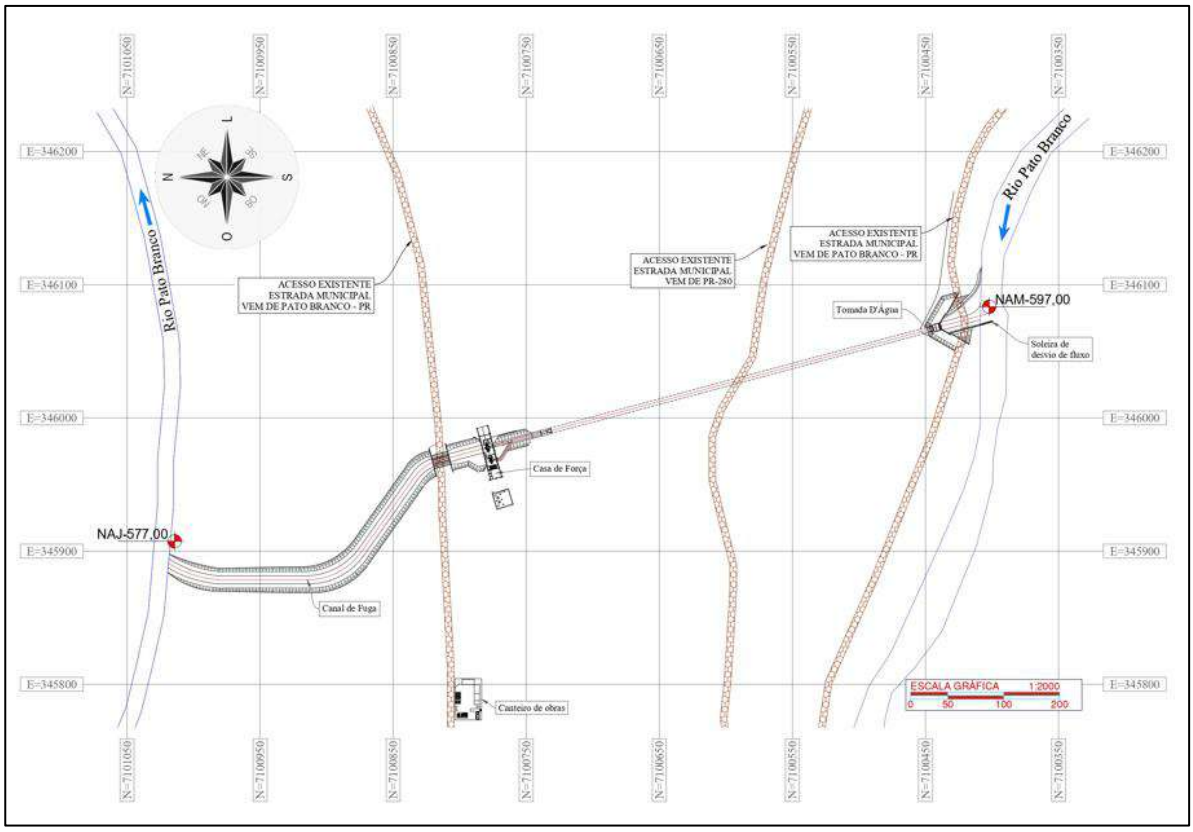


Figura 6-3: Acessos existente na região de implantação do empreendimento.

6.2.4 Acessos a construir

Para facilitar o acesso para construção das estruturas da CGH Pato, serão necessários a abertura de cinco novos acessos, dentro da ADA e AID (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.

O detalhamento dos acessos a construir pode ser observado no desenho PCA-PATO-05, disponível no capítulo (*MAPAS DO EMPREENDIMENTO*, página 59).

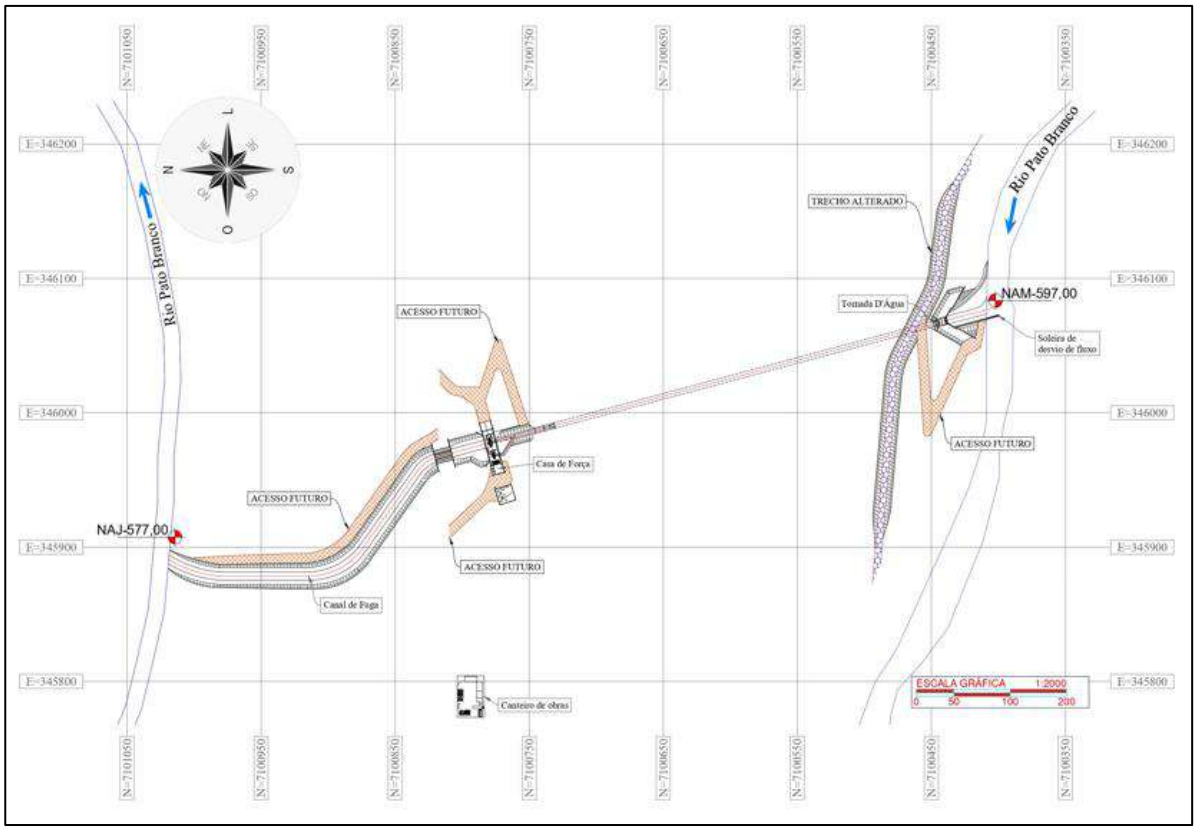


Figura 6-4: Abertura de acessos na região da tomada d'água, casa de força e canal de fuga.

6.3 ARRANJO GERAL

O presente empreendimento será concebido com a estrutura responsável pelo direcionamento e captação do fluxo de água na margem direita é uma soleira de desvio e um canal de desvio, respectivamente. Essas estruturas convergem o fluxo de água da calha natural do rio para o interior do circuito hidráulico sem a necessidade de barrar a água, altear os níveis de água e suprimir vegetações nas margens para a construção de ombreiras, como pode ser visto na figura a seguir.

O detalhamento do arranjo geral pode ser observado no desenho PCA-PATO-01, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 55).

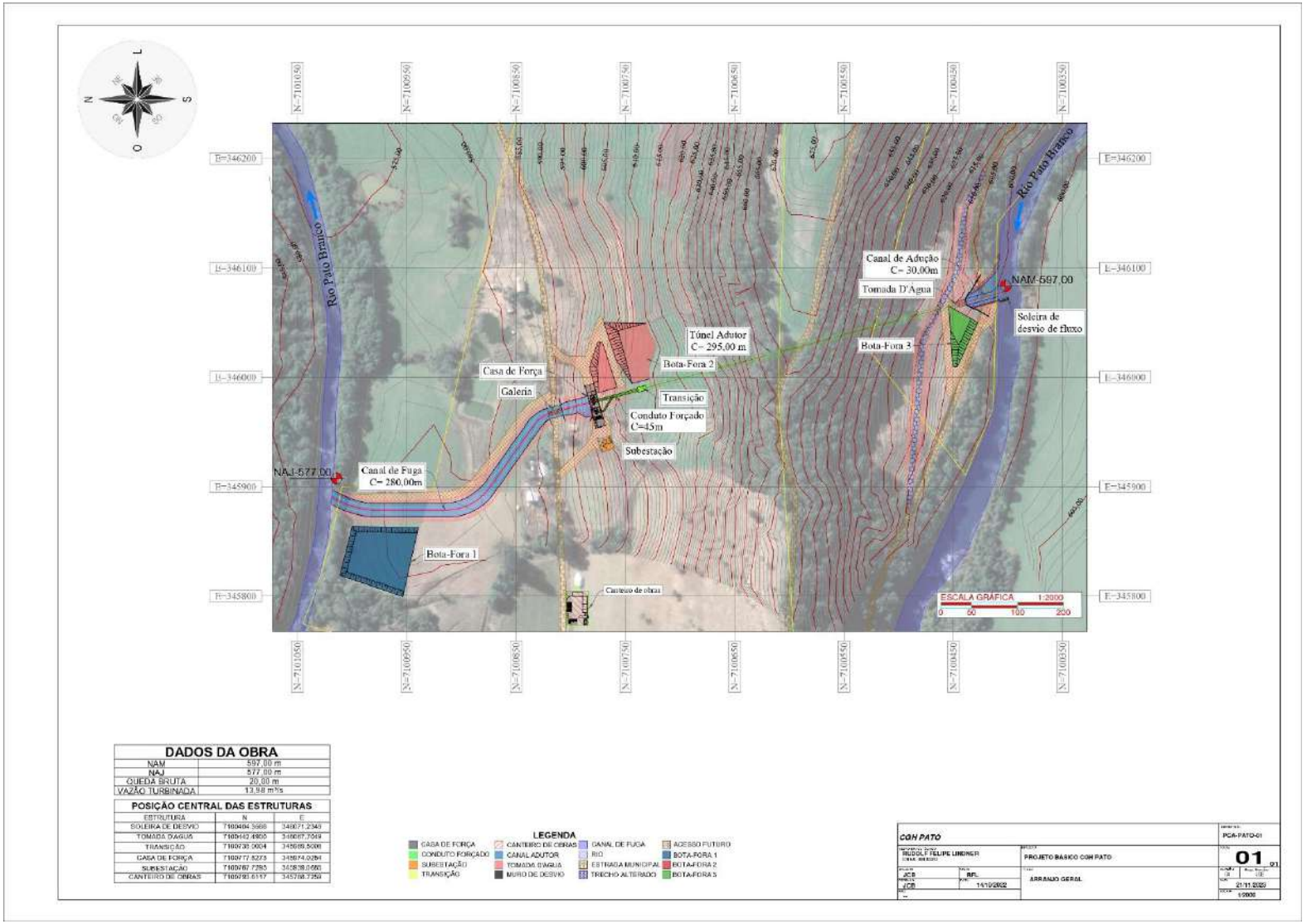


Figura 6-5: Arranjo geral das estruturas da CGH Pato.
Fonte: Grau 7 Engenharia, 2023.

6.3.1 Soleira de desvio

A estrutura responsável pelo direcionamento e captação do fluxo de água na margem direita é uma soleira de desvio e um canal de desvio, respectivamente. Essas estruturas convergem o fluxo de água da calha natural do rio para o interior do circuito hidráulico sem a necessidade de barrar a água, altear os níveis de água e suprimir vegetações nas margens para a construção de ombreiras. A soleira será de pedra argamassada, com extensão total de crista de 10,80 m e altura máxima sobre fundações no trecho de soleira vertente de 1,20 m.

Para manutenção da vazão sanitária no trecho de jusante do rio Pato Branco, foram previstos na soleira de desvio 3 tubos de 100mm ativos e 2 tubos de 100mm reservas, que permitem a passagem de água de montante para jusante, e garantem a vazão sanitária de 0,65 m³/s no trecho de vazão reduzida (Figura 6-6).

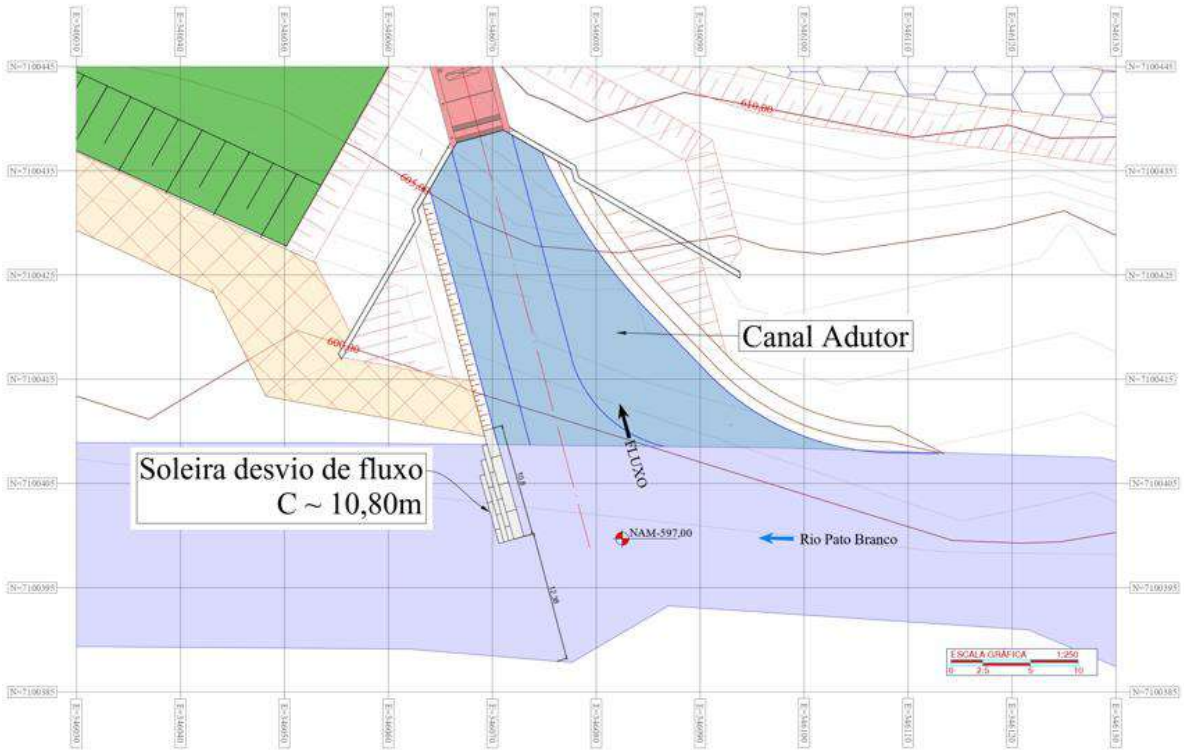


Figura 6-6: Esquematização da soleira de desvio.

O detalhamento da soleira de desvio pode ser observado no desenho PCA-PATO-02, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 56).

6.3.2 Ensecadeira

- **Localização:**

Para iniciar as obras civis da usina, o Rio Pato Branco será desviado por ensecadeiras de argila com paramentos revestidos de enrocamento rochoso, executado em uma fase, sendo essa na margem direita.

- **Métodos construtivos:**

1° fase: Será construída com solo argiloso importado das escavações do túnel, o talude exposto ao rio é protegido com transição de enrocamento, com largura de topo de 3,0m, para a construção foi estimado um volume de 1600,00 m³ de argila e 515,00 m³ de rocha (Figura 6-7).

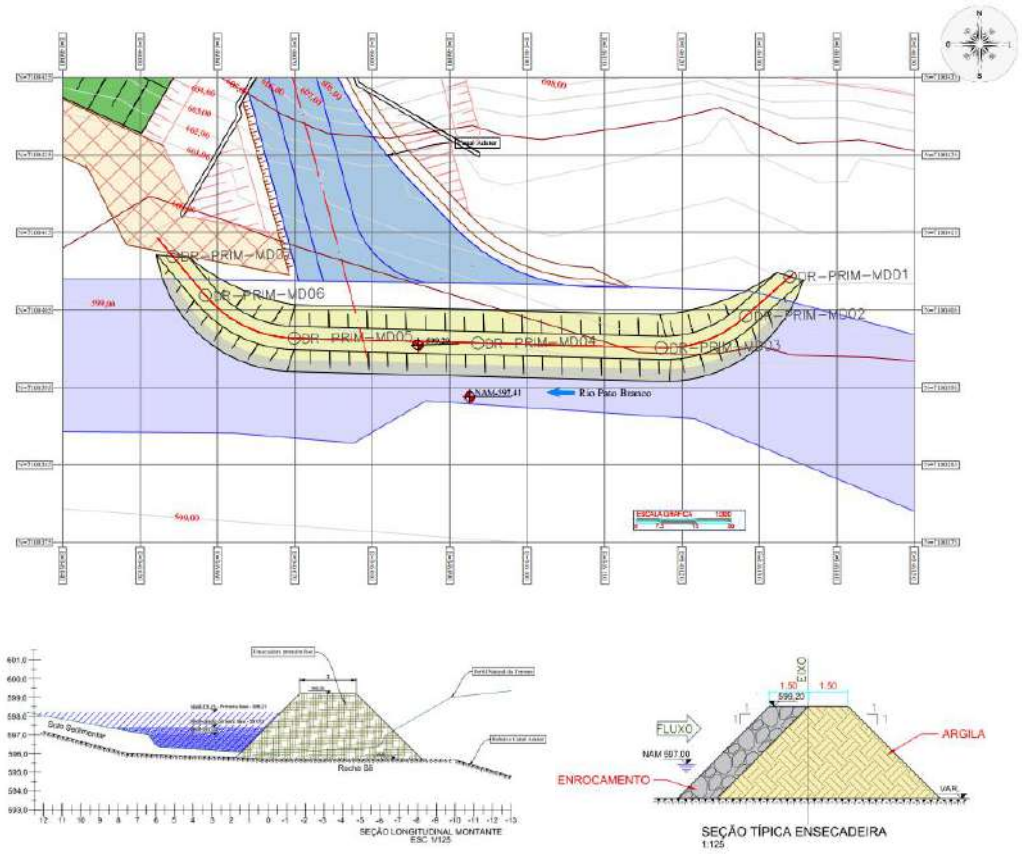


Figura 6-7: Esquema do desvio de primeira fase.

.

6.3.3 Canal adutor

O circuito hidráulico desta alternativa conta com um canal de desvio conectado à soleira de desvio e um túnel adutor. O canal de desvio tem 30,00m de comprimento e seção trapezoidal com 6,00m de base inferior, altura de lâmina d'água de 3,20m e taludes inclinados na proporção 1:1. A esquematização do canal adutor, pode ser visualizada na Figura 6-8.

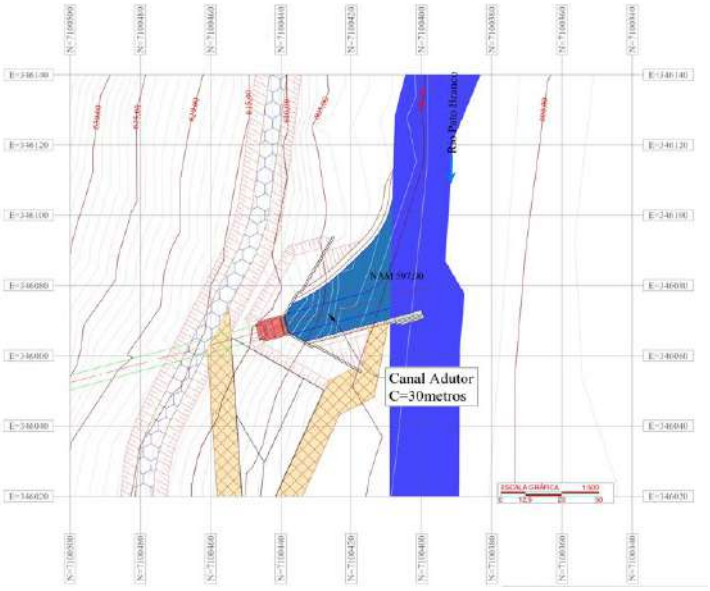


Figura 6-8: Esquematização do canal adutor.

O detalhamento do canal adutor pode ser observado no desenho PCA-PATO-04, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 58).

6.3.4 Tomada d'água

A transição entre o canal e o túnel é feita por uma tomada d'água de concreto armado, com largura de 5,90m, comprimento de 8,00m e altura total de 11,00m, munida de grade grossa e comporta. A esquematização da planta baixa da tomada d'água, pode ser visualizada na Figura 6-9.

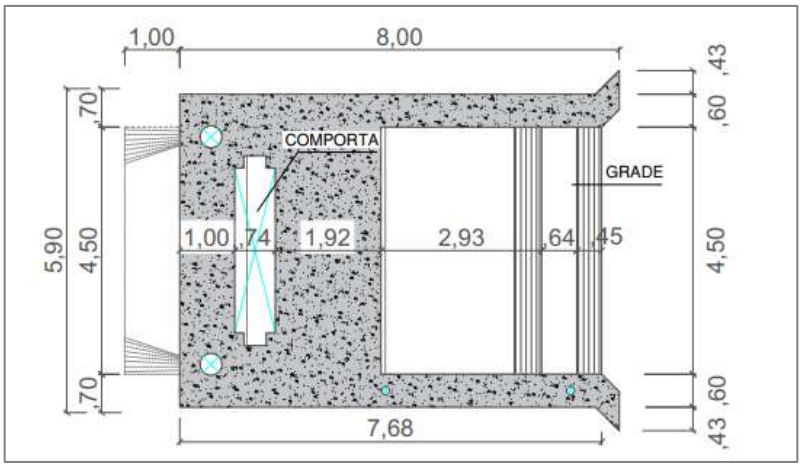


Figura 6-9: Planta baixa, escala 1:100, da tomada d'água.

6.3.5 Túnel adutor

Quadro 6-1: Características do túnel adutor.

Comprimento:	280,00 m
Dimensões:	4,50 m x 4,50 m
Traçado:	Figura 6-10
Acesso lateral:	Não
Revestimento:	Solo/rocha

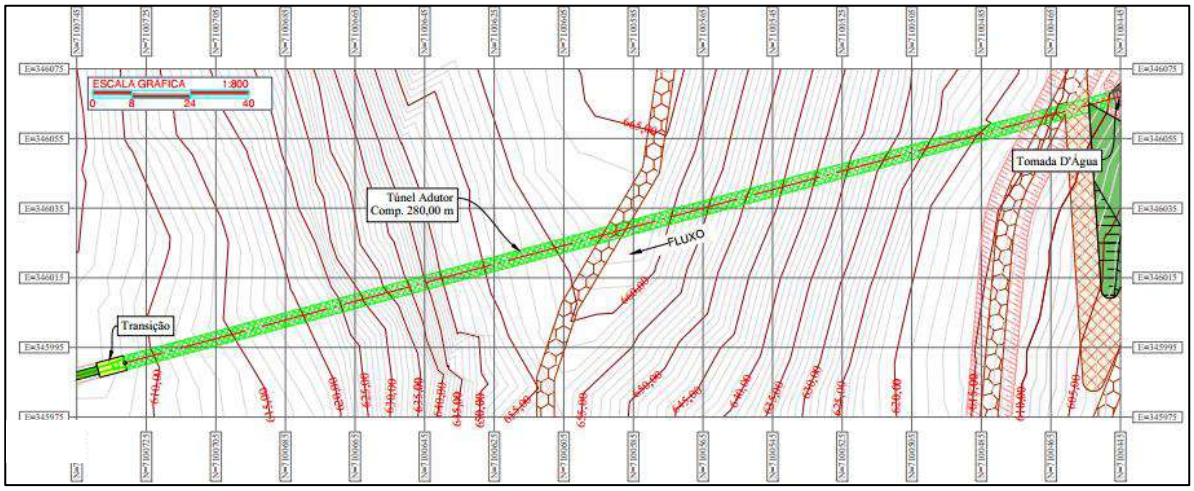


Figura 6-10: Traçado do túnel adutor.

O detalhamento do túnel adutor geral pode ser observado no desenho PCA-PATO-03, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 57).

6.3.6 Transição

Seguindo o fluxo de água, após percorrer o túnel adutor, há uma estrutura denominada Transição, que tem como função abastecer a tubulação forçada e

transicionar o escoamento de baixa pressão do túnel para o escoamento pressurizado do conduto forçado.

6.3.7 Conduto forçado

O conduto forçado, com diâmetro de 2,20 m e 45,00m de comprimento, segue em trecho único até um certo ponto, depois passa a ser bifurcado ao chegar na casa de força, visando atender as unidades geradoras da mesma, como representado na Figura 6-11. Esse ainda conta com estruturas auxiliares de concreto armado, denominadas 32 berços de apoio e blocos de ancoragem, que servem para apoiar o conduto ao longo do seu trajeto e reforçar pontos críticos de sobrepressão.

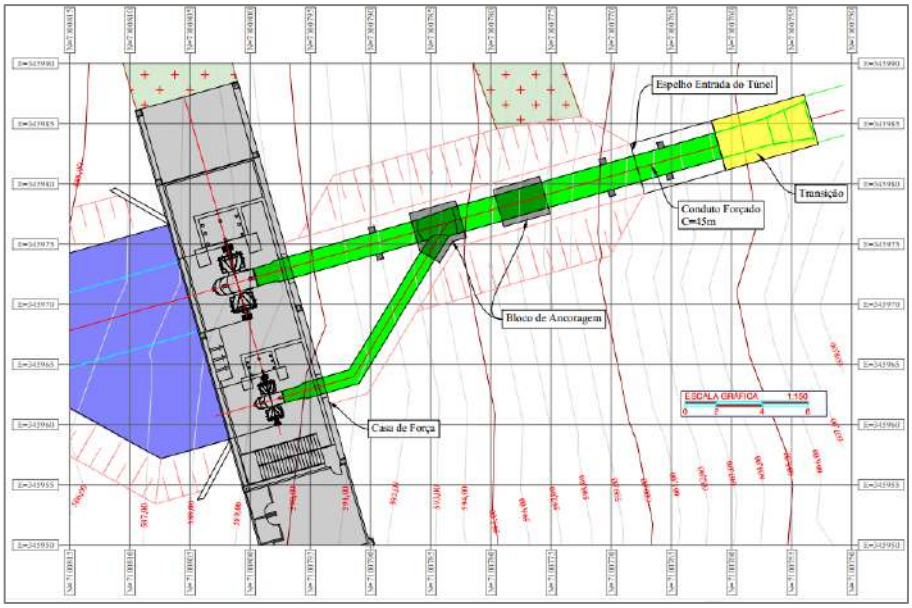


Figura 6-11: Esquematização do conduto forçado.

6.3.8 Casa de força

A casa de força, do tipo abrigada, comportará duas unidades de turbinas Francis Dupla, com potência total do aproveitamento de 2,30 MW e engolimento total de 13,98 m³/s, capaz de gerar 10074,00 MWh/ano.

A casa de força terá dimensões aproximadas de 9,00m X 37,00m, levando em conta as dimensões físicas dos grupos geradores e os espaços necessários para montagem, manutenção e operação. Essa será construída em dois níveis, de modo que somente as turbinas com os acessórios que necessitam ficar junto a elas

permaneçam na parte mais baixa da casa de força. A parte superior, por sua vez, abrigará todos os equipamentos restantes, e terá a cota de seu piso em um nível superior ao de alcance da enchente máxima.

Quadro 6-2: Caracteristicas da casa de força.

Dimensões:	9,00mX37,00m
Tipo de turbina:	Francis Dupla
Potência unitária:	UG01: 760 kW e UG02: 1.540kW
Vazão de engolimento máximo:	13,98 m³/s
Fator de potência:	0,9
Acesso:	Ver Figura 6-4.

O detalhamento do corte AA da casa de força, pode ser observada na imagem abaixo.

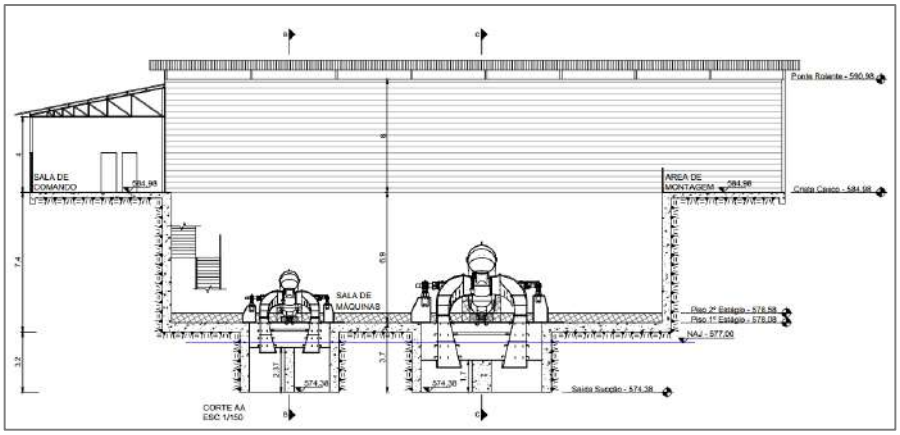


Figura 6-12: Corte AA da casa de força.
Fonte: Grau 7 Engenharia, 2022.

6.3.9 Canal de fuga

O canal de fuga por sua vez, *o qual terá uma extensão de aproximadamente 280,00 m, e seção trapezoidal de 6,00 m de base e taludes 1:1*e fará a restituição das águas turbinadas para o rio Pato Branco.

6.3.10 Trecho de vazão reduzida (TVR)

- **Extensão:** O TVR, possui cerca de 3612,20 m.



Figura 6-13: Extensão do TVR.

- **<u>Volume de contribuições por trecho:</u>** A contribuição que afluentes e a vazão remanescente têm ao longo de sua extensão. Sendo assim, foram determinadas microbacias dos afluentes e determinada a vazão passante em 5 trechos, como mostra a Figura 6-14.

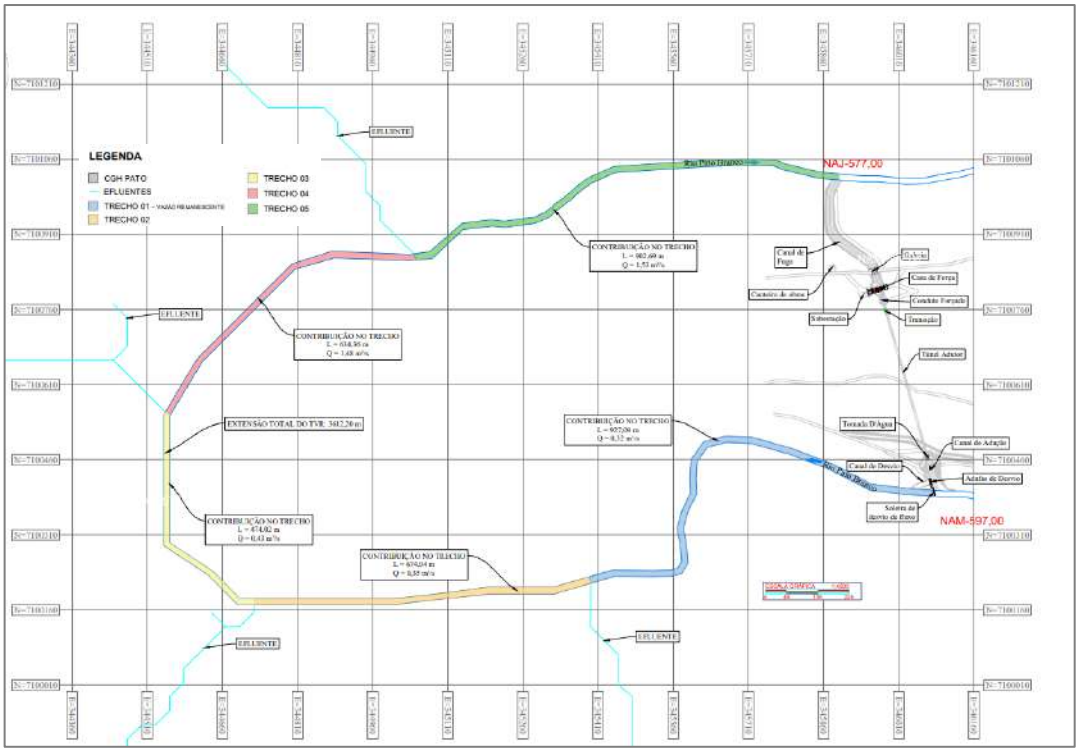


Figura 6-14: Vazão de contribuição em cada segmento do TVR.

O detalhamento da vazão por trecho do TVR pode ser observado no desenho PCA-PATO-09, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 64).

- **Períodos com vazão maior que a vazão sanitária:** Desta forma, em cada um dos 5 trechos, foram determinadas as vazões de contribuição, sendo definido que no primeiro trecho (antes do primeiro afluente), passava apenas a vazão remanescente de 0,65 m³/s. Ao final do TVR, quando se tem a contabilização de todas as vazões contribuintes de todos os afluentes, tem-se o valor de 1,53 m³/s.

6.3.11 Cronograma de implantação

Para o arranjo selecionado, foi definido um cronograma prévio de execução das estruturas da CGH Pato.

Para a implantação e início operação do empreendimento, estima-se que o prazo máximo seja de 24 meses a partir do início das obras.

A tabela a seguir apresenta o cronograma de instalação para a CGH Pato.

Tabela 6-2: Cronograma simplificado de instalação da CGH Pato.

Atividades		Meses																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Canteiro de obras																								
2	Obras de Desvio do Rio																								
3	Acessos																								
4	Muro de Desvio																								
5	Canal Adutor																								
7	Túnel Adutor																								
6	Tomada d'água																								
8	Transição																								
9	Conduto Forçado																								
10	Casa de Força																								
11	Canal de Fuga																								
12	Linha de Transmissão																								
13	Subestação																								
14	Comissionamento																								

Obs: A atividade 14 é dependente da 10, só podendo ser iniciada com a conclusão da mesma.

6.3.12 Sistemas e obras de suporte

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

6.3.12.1 Canteiro de obras

O canteiro de obras abrigará um escritório, um almoxarifado, uma central de carpintaria, central de armação e um pequeno pátio de pré-montagem para a instalação dos equipamentos eletromecânicos. Está prevista a instalação de um pequeno refeitório em campo, para o conforto e comodidade da equipe de implantação. Serão disponibilizadas instalações sanitárias dotadas de serviços de água e esgoto, necessárias para atender a equipe envolvida na construção da CGH. A localização do canteiro de obras é apresentada na figura, na sequência.

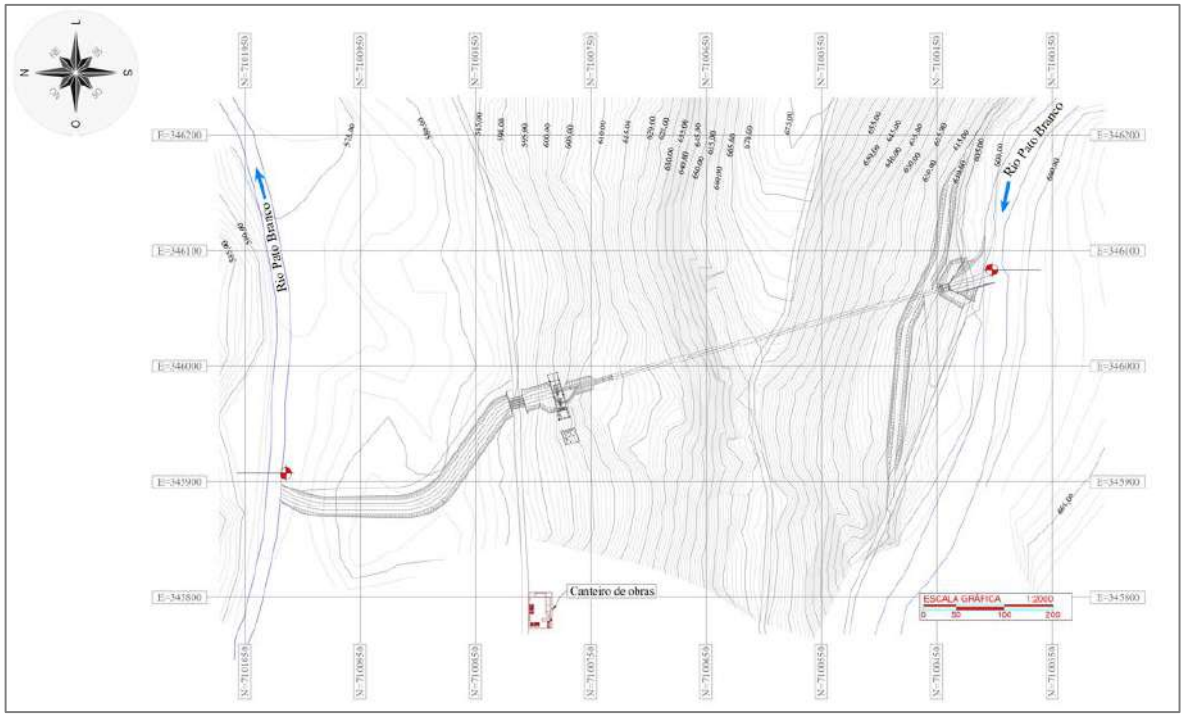


Figura 6-15: Localização do canteiro de obras.

O layout do canteiro de obras pode ser observado na imagem abaixo.

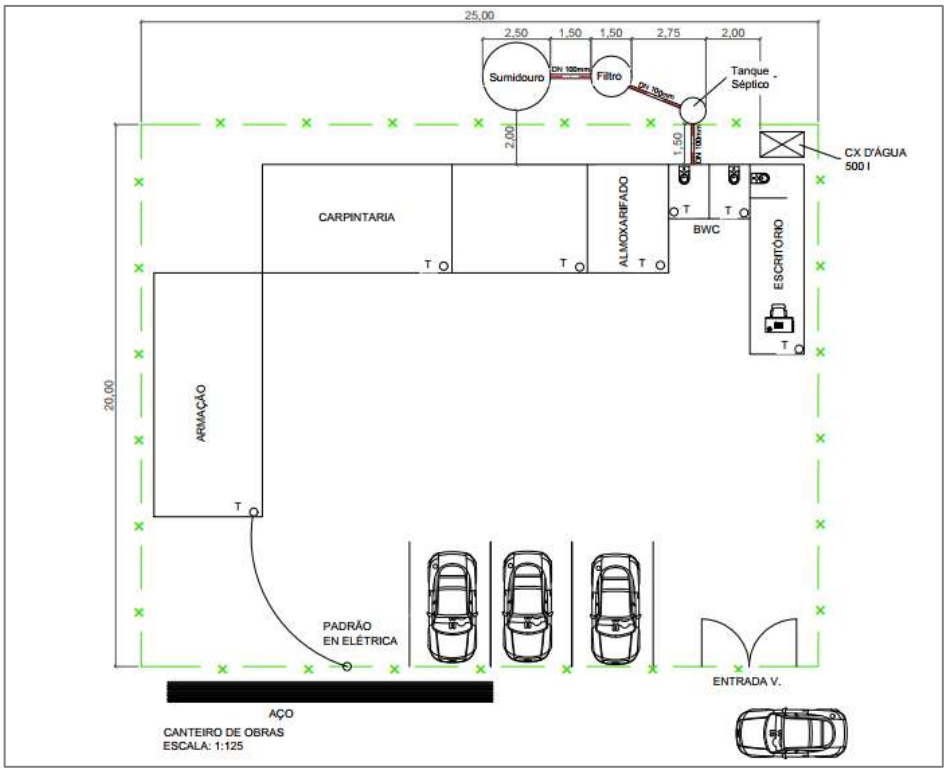


Figura 6-16: Planta do canteiro de obras.

6.3.12.2 Jazidas e áreas de empréstimo

Os materiais que serão utilizados para a construção da CGH Pato serão retirados das escavações obrigatórias para a construção do túnel, caso o material seja insuficiente serão obtidos materiais de pedreiras licenciadas de terceiros existentes na região caso. O detalhamento das jazidas mineiras pode ser observado no desenho PCA-PATO-08, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 63).

6.3.12.3 Áreas de bota-fora/bota-espera

Na CGH Pato será necessário a implantação de três áreas de bota-fora, ambas localizadas em áreas consolidadas, a primeira área está localizada a direita do canal de fuga, a segunda à direita da casa de força e a terceira a esquerda da tomada d'água. O detalhamento do esquema e localização do bota fora pode ser observado no desenho PCA-PATO-07-FOLHA 01 e PCA-PATO-07-FOLHA 02, disponível no capítulo (MAPAS DO EMPREENDIMENTO, página 61 e 62).

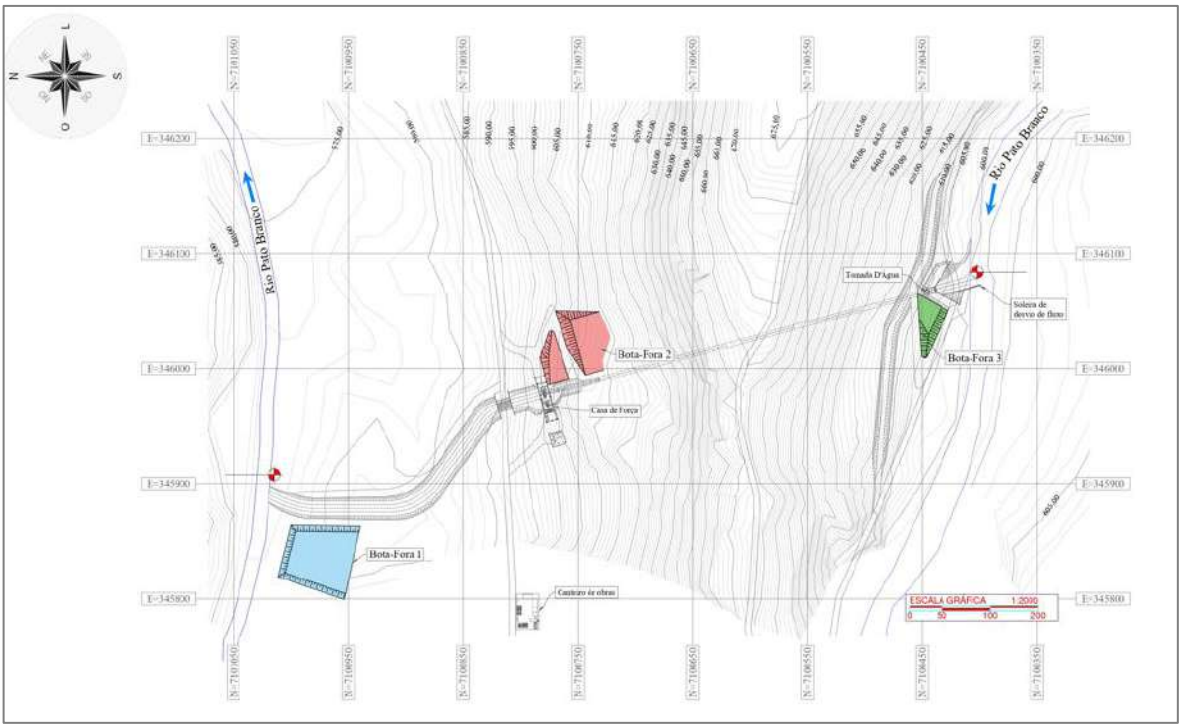


Figura 6-17: Localização das áreas de bota-fora.

6.3.12.4 Pátio de madeira

As madeiras oriundas da supressão da vegetação serão enleirada no canteiro de obras. Já as madeiras que serão utilizadas para a construção das estruturas, serão condicionadas dentro do canteiro de obras, próxima a carpintaria.

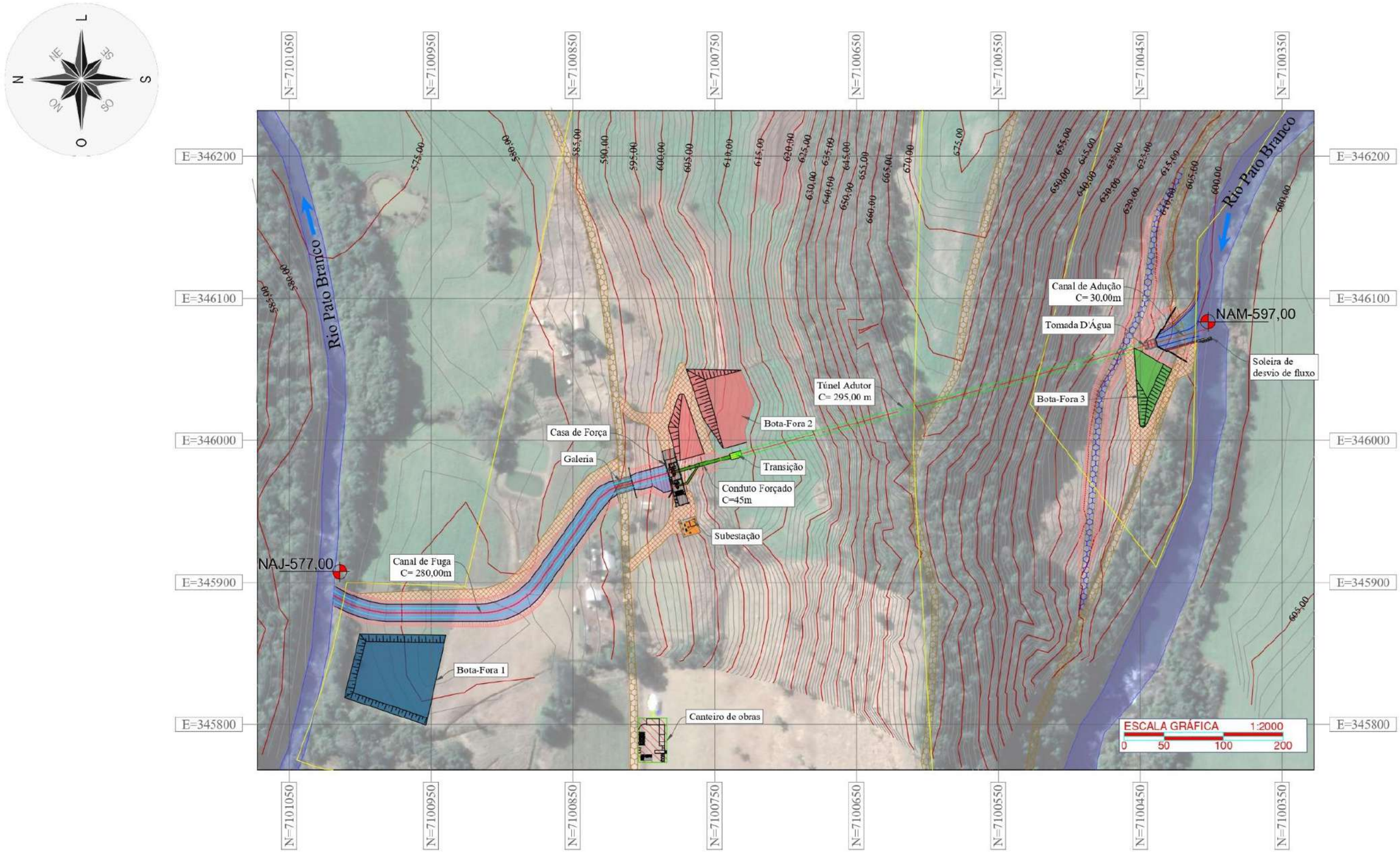
6.3.12.5 Alojamento

Dada à proximidade do empreendimento com a cidade de Pato Branco (aproximadamente 19 km) de porte considerável, não será necessária a instalação de alojamentos e moradias no canteiro, tendo em vista que os empreiteiros possivelmente optarão por locar e transportados com ônibus ao local de trabalho.

MAPAS DO EMPREENDIMENTO

Os mapas relacionados ao empreendimento, especificados abaixo, estão disponíveis na sequência.

1. Arranjo geral das estruturas sobre imagem de satélite_PCA-PATO-01
2. Soleira de desvio_PCA-PATO-02
3. Túnel adutor_PCA-PATO-03
4. Canal adutor_PCA-PATO-04
5. Acessos a construir_PCA-PATO-05
6. Acessos existentes_PCA-PATO-06
7. Áreas de bota-fora/bota-espera_PCA-PATO-07 (FOLHA 01 E FOLHA 02)
8. Jazidas minerais utilizadas_PCA-PATO-08
9. Vazão por trecho do TVR_PCA-PATO-09



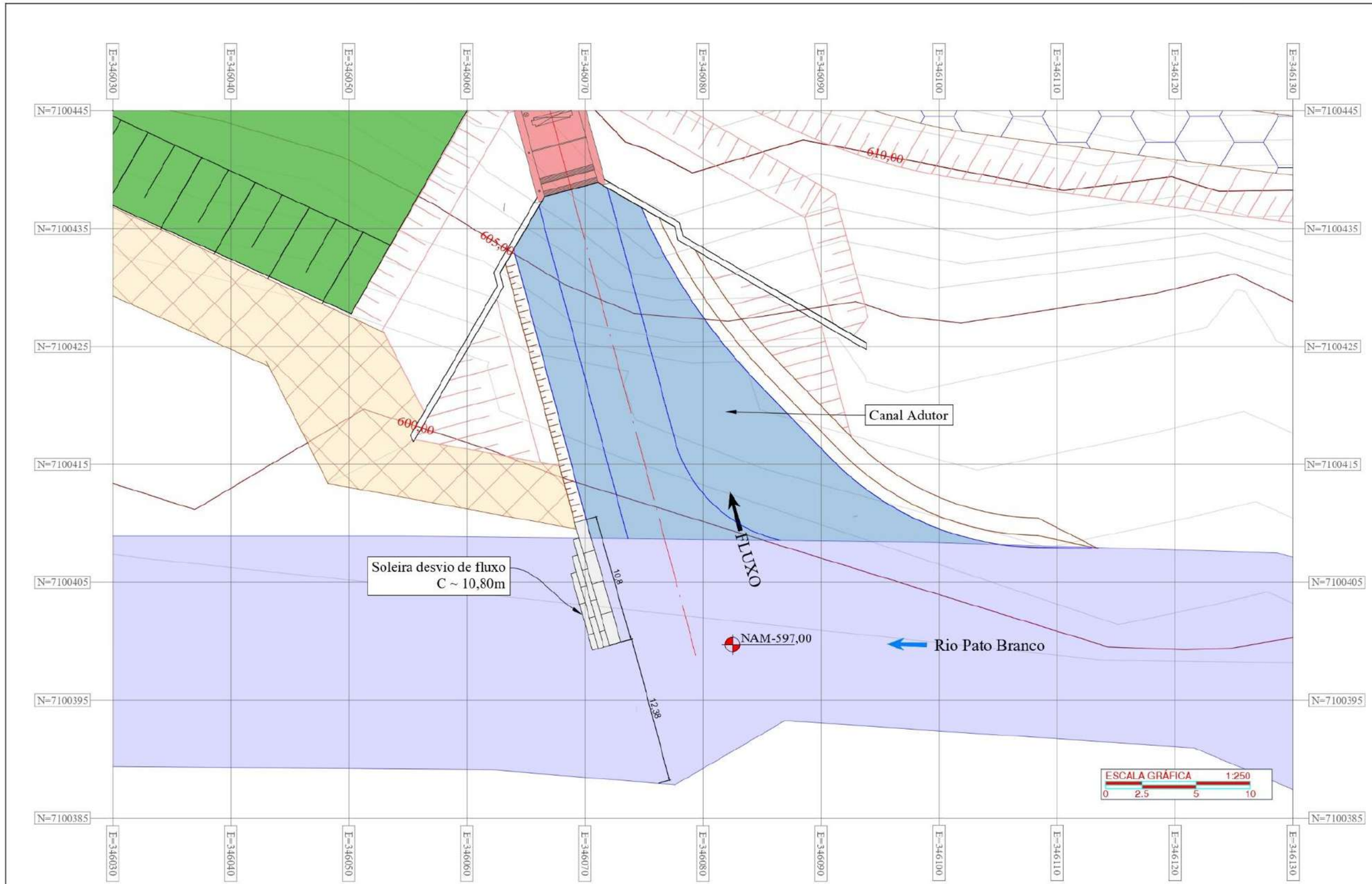
DADOS DA OBRA	
NAM	597,00 m
NAJ	577,00 m
QUEDA BRUTA	20,00 m
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s

POSIÇÃO CENTRAL DAS ESTRUTURAS		
ESTRUTURA	N	E
SOLEIRA DE DESVIO	7100404.3566	346071.2349
TOMADA D'AGUA	7100442.4900	346067.7049
TRANSIÇÃO	7100735.0004	345989.5008
CASA DE FORÇA	7100777.8273	345974.0254
SUBESTAÇÃO	7100767.7293	345939.0685
CANTEIRO DE OBRAS	7100793.6117	345788.7259

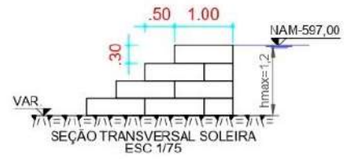
LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

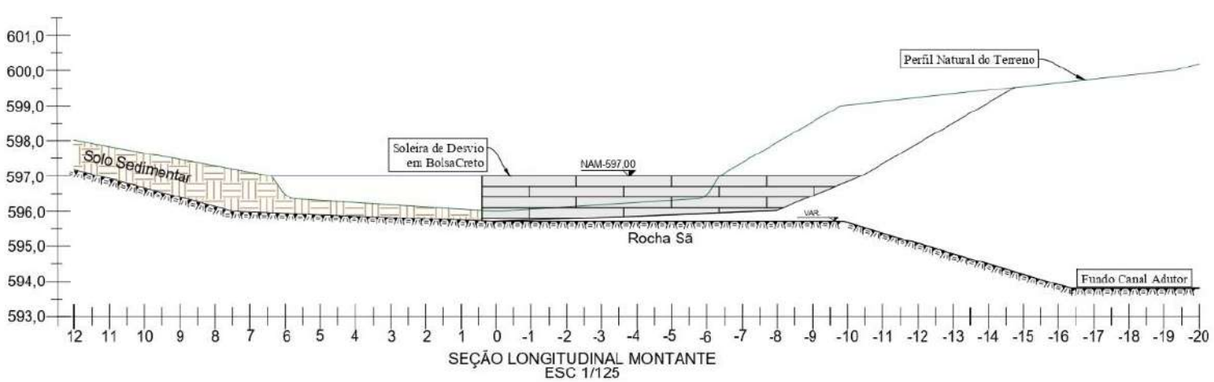
CGH PATO		DESENHO Nº: PCA-PATO-01
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER, CREA: 081353/D	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA: 01 01
PROJETO: JCB / VISTO: RFL	TÍTULO: ARRANJO GERAL	REVISÃO: 04 / Resp. Revisão: JCB
DESENHO: JCB / DATA: 14/10/2022		DATA: 21/11/2023
ARQ.: --		ESCALA: 1/2000







SEÇÃO TRANSVERSAL SOLEIRA
ESC 1/75



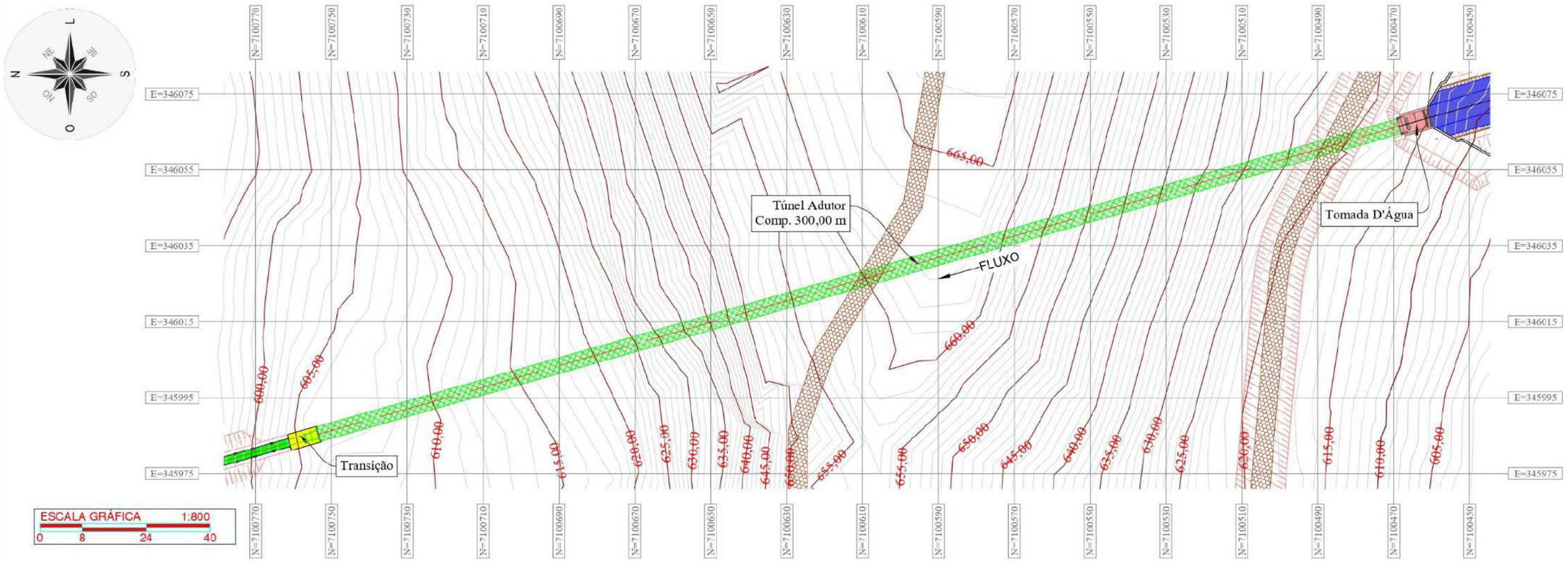
SEÇÃO LONGITUDINAL MONTANTE
ESC 1/125

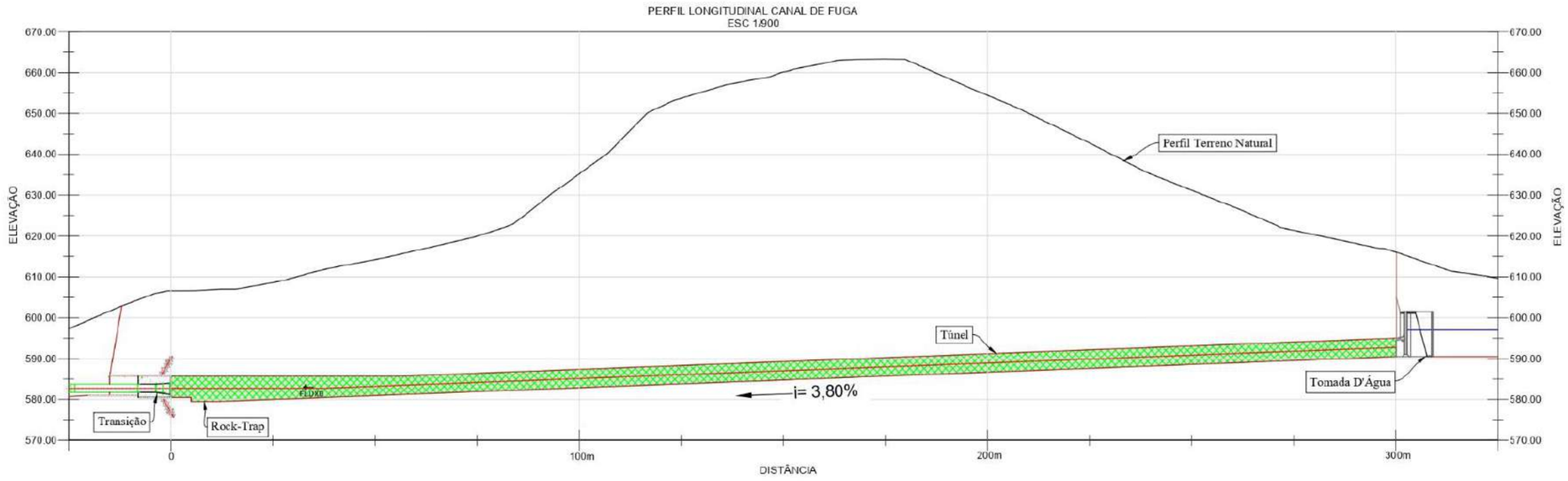
LEGENDA

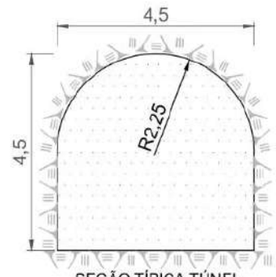
- SOLEIRA DE DESVIO
- CANAL ADUTOR
- RIO

DADOS DA ESTRUTURA		
NAM	597,00 m	
VOLUME DE CONCRETO	25,00 m³	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
SOLEIRA DE DESVIO	7100404.3566	346071.2349

CGH PATO		DESENHO Nº PCA-PATO-02
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER CREA: 081353/D	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA 01 01
PROJETO: JCB / VISTO: RFL	TÍTULO: SOLEIRA DE DESVIO ARRANJO	REVISÃO 04 / Resp. Revisão JCB
DESENHO: JCB / DATA: 20/09/2022		DATA 24/11/2023
ART: --		ESCALA INDICADA







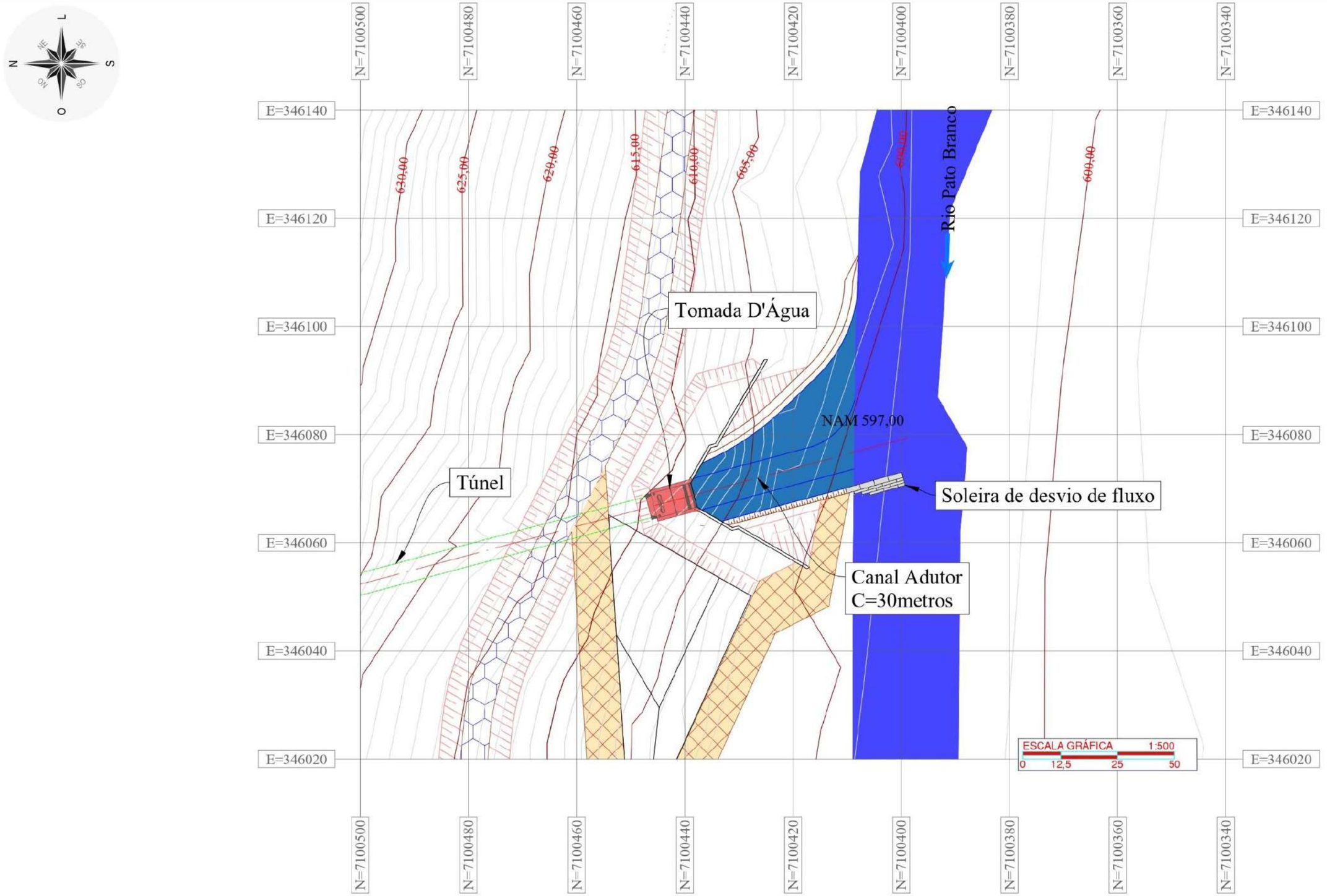
SEÇÃO TÍPICA TÚNEL
A= 18,08 m²
ESC 1/100

DADOS DA ESTRUTURA		
NAM	597,00 m	
INCLINAÇÃO TÚNEL	3,80 %	
VOLUME DE PERFURAÇÃO	5.500,00 m³	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	**N**	**E**
ÍNICIO DO TÚNEL	7100468.6646	346066.4496
FINAL DO TÚNEL	7100754.3099	345985.1054

LEGENDA

- TOMADA D'ÁGUA
- TÚNEL
- TRANSIÇÃO
- ESTRADA MUNICIPAL

CGH PATO		DESENHO N.: PCA-PATO-03
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER CREA: 081353/D	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA: 01 01
PROJETO: ARN / VISTO: RFL	TÍTULO: TÚNEL ADUTOR LOCAÇÃO SEÇÕES	REVISÃO: 01 / Resp. Revisão: JCB
DESENHO: JCB / DATA: 19/09/2022		DATA: 19/09/2022
RQ.: **		ESCALA: INDICADA

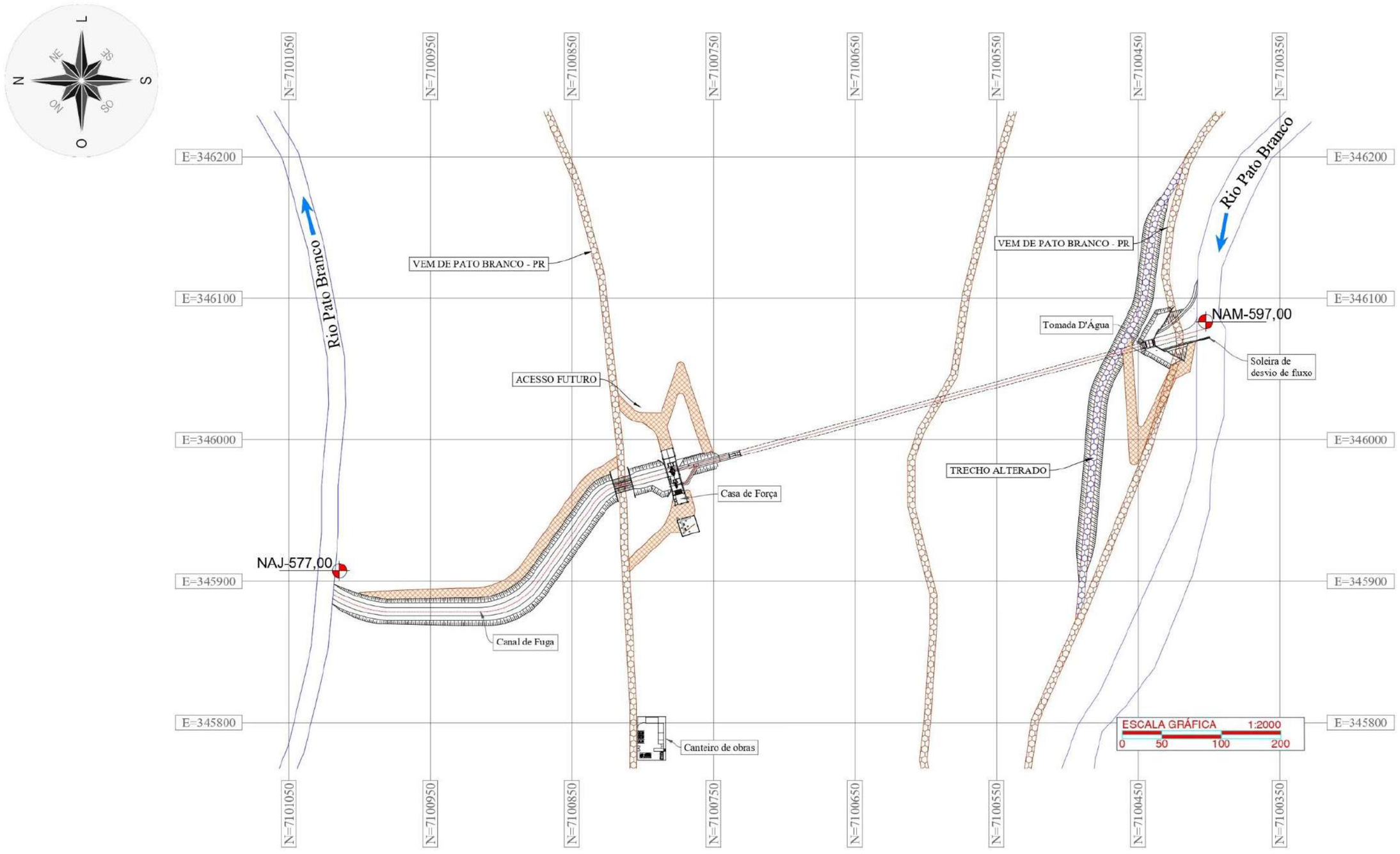


DADOS DA OBRA		
NAM	597,00 m	
NAJ	577,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
ESTIMATIVA DE ESCAVAÇÃO CANAL ADUTOR	4.000,00m³	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	**N**	**E**
ÍNICIO DO CANAL	7100408.6583	346076.7506
FINAL DO CANAL	7100438.2968	346068.8260

LEGENDA

- SOLEIRA DE DESVIO
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- RIO
- ACESSO FUTURO
- ESTRADA ALTERADA

CGH PATO		DESENHO Nº: PCA-PATO-04
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER CREA: 081353/D	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA: 01 01
PROJETO: JCB / VISTO: RFL	TÍTULO: CANAL DE ADUÇÃO ARRANJO	REVISÃO: 00 / Resp. Revisão: JCB
DESENHO: JCB / DATA: 01/09/2022		DATA: 22/11/2023
ART: **		ESCALA: 1/500



LEGENDA
ESTRADA MUNICIPAL
TRECHO ALTERADO
ACESSO FUTURO

CGH PATO

DESENHO Nº: PCA-PATO-05

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER
CREA: 081353/D

PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO

FOLHA: 01 01

PROJETO	VISTO
JCB	RFL
DESENHO	DATA
JCB	23/09/2022
ARQ.	
--	

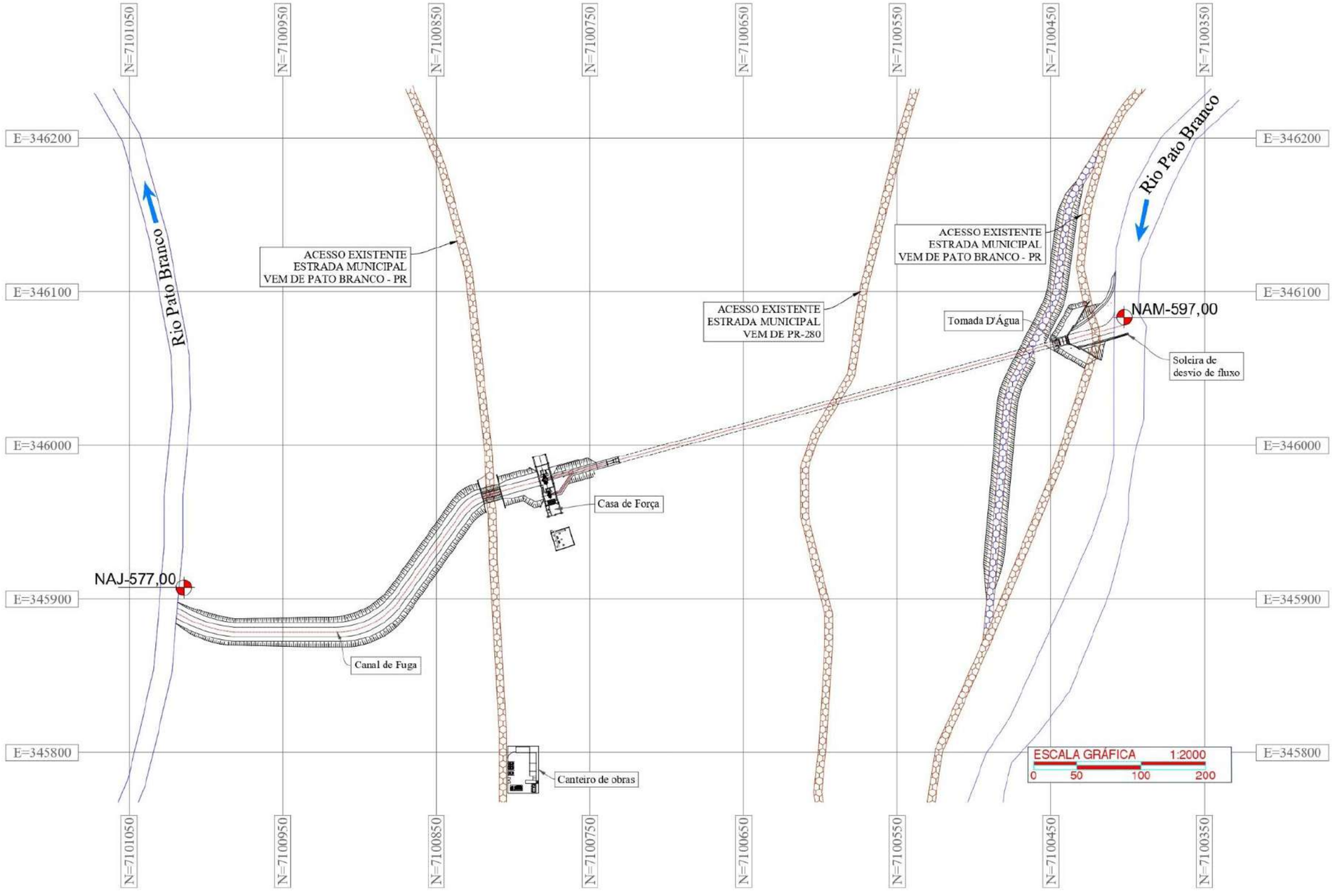
TÍTULO: ACESSOS ROTAS

REVISÃO	Resp. Revisão
01	JCB

DATA: 21/11/2023

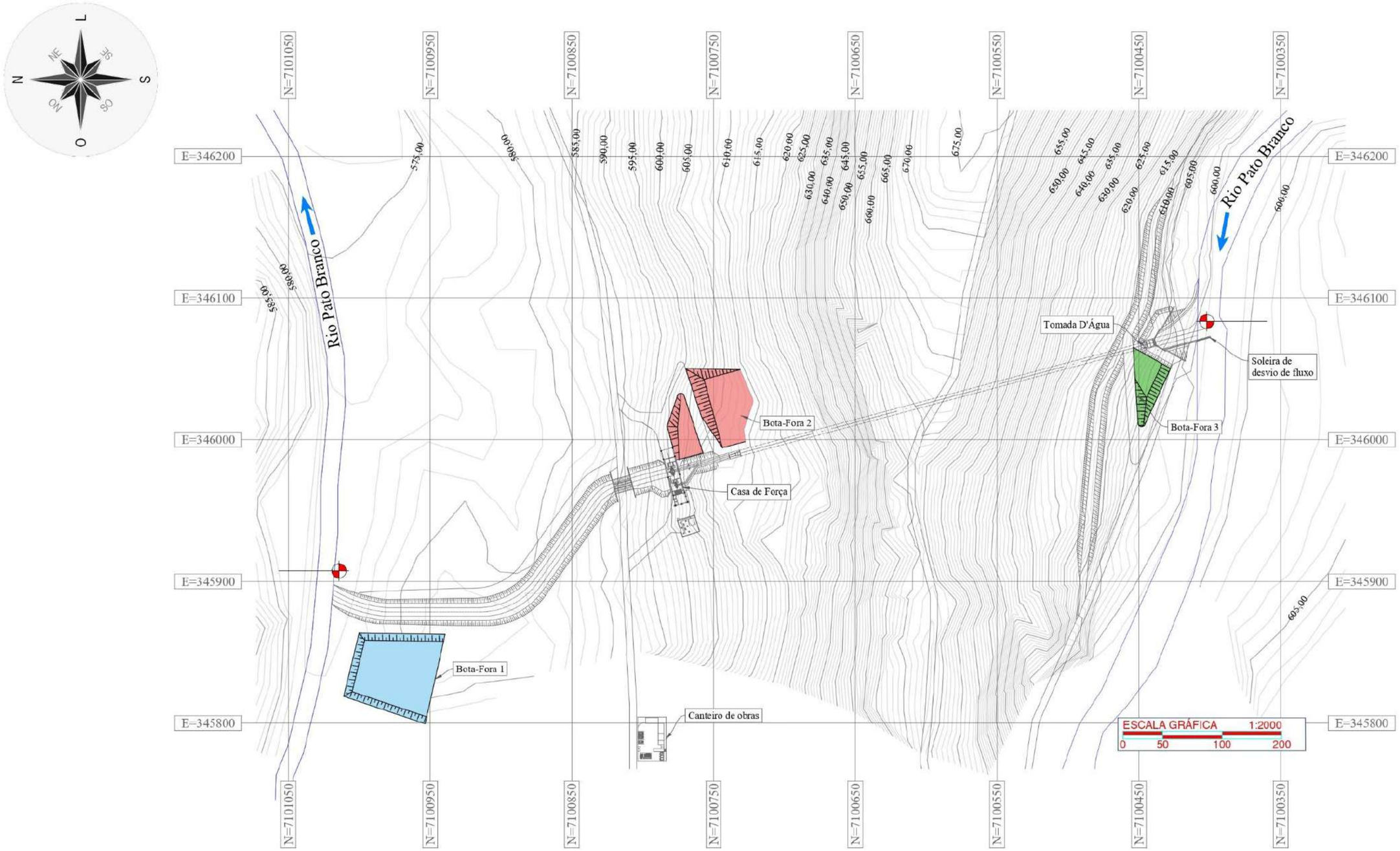
ESCALA: 1/2000





LEGENDA
ESTRADA MUNICIPAL
TRECHO ALTERADO
ACESSO FUTURO

CGH PATO		DESENHO N.: PCA-PATO-06
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER CREA: 061359D	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA: 01 01
PROJETO: JCB / VISTO: RFL	TÍTULO: ACESSOS ROTAS	REVISÃO: 04 / Resp. Revisão: JCB
DESENHO: JCB / DATA: 23/09/2022		DATA: 21/11/2023
CAD: --		ESCALA: 1/2000



LEGENDA

- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

ÁREAS	
BOTA-FORA 1	3.300,00m²
BOTA-FORA 2	2.500,00m²
BOTA-FORA 3	1.000,00m²

CGH PATO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER
CREA: 081353/D

PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO

PROJETO: JCB | VISTO: RFL | DESENHO: JCB | DATA: 14/10/2022 | ARQ.: --

TÍTULO: BOTA-FORA LOCALIZAÇÃO

DESENHO Nº: PCA-PATO-07

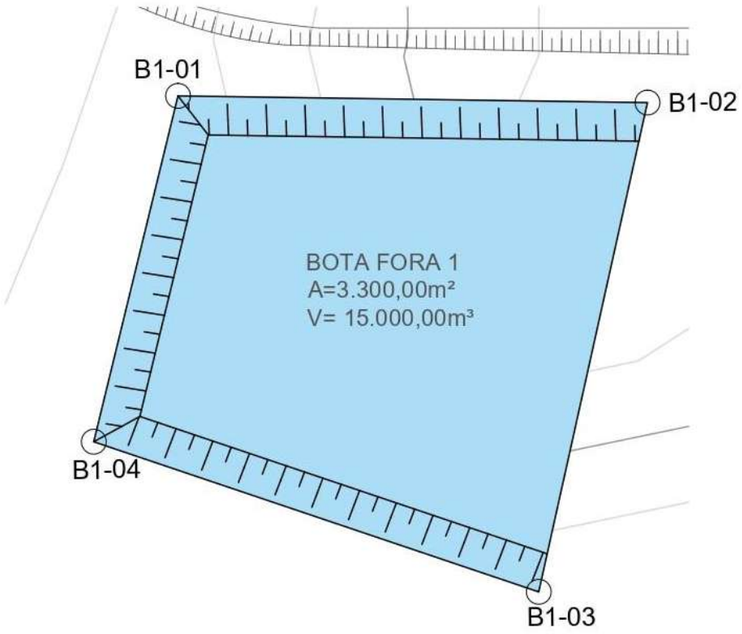
FOLHA: 01 02

REVISÃO: 02 | Resp. Revisão: JCB

DATA: 22/11/2023

ESCALA: 1/2000





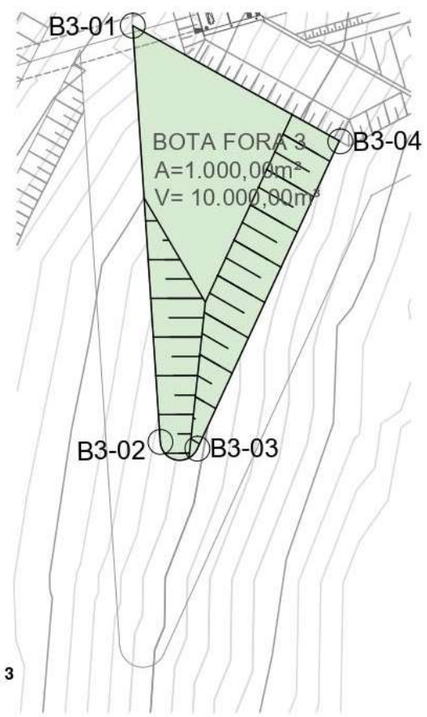
BOTA-FORA 1
ESC 1/800

VÉRTICES BOTA-FORA 1	
ESTACA	COORDENADAS (LATITUDE, LONGITUDE)
B1-01	-26.202263297963, -52.542705947627
B1-02	-26.202810797877, -52.542721800105
B1-03	-26.202677213415, -52.543351841725
B1-04	-26.20216038148, -52.543151318571



BOTA-FORA 2
ESC 1/800

VÉRTICES BOTA-FORA 2	
ESTACA	COORDENADAS (LATITUDE, LONGITUDE)
B2-01	-26.20436205384, -52.54086621682
B2-02	-26.204710001578, -52.540877618501
B2-03	-26.204790006994, -52.54109444629
B2-04	-26.20476444544, -52.541188358645
B2-05	-26.204737154746, -52.541386314435
B2-06	-26.204295915198, -52.54151115995
B2-07	-26.204240933573, -52.541272808295
B2-08	-26.204309897802, -52.541055429357



BOTA-FORA 3
ESC 1/800

VÉRTICES BOTA-FORA 3	
ESTACA	COORDENADAS (LATITUDE, LONGITUDE)
B3-01	-26.207213000857, -52.54075264088
B3-02	-26.207239563068, -52.541290619304
B3-03	-26.207282536529, -52.541299855007
B3-04	-26.207449231549, -52.540905950614

LEGENDA

- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

ÁREAS	
BOTA-FORA 1	3.300,00m²
BOTA-FORA 2	2.500,00m²
BOTA-FORA 3	1.000,00m²

CGH PATO

DESENHO N.: **PCA-PATO-07**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **RUDOLF FELIPE LINDNER**
CREA: 081353/D

PROJETO: **PROJETO BÁSICO CGH PATO**

FOLHA: **02** 02

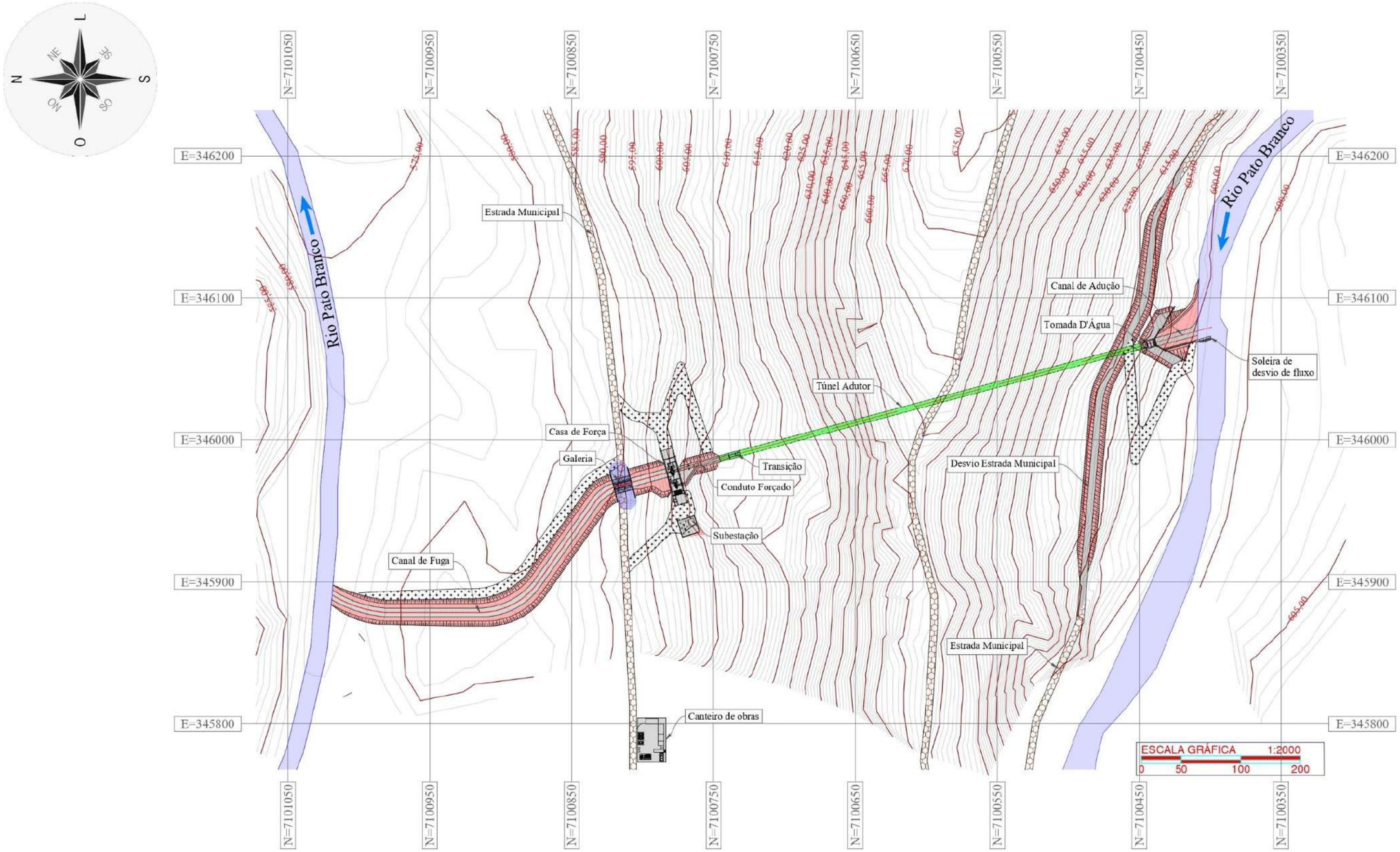
PROJETO	VISTO
JCB	RFL
DESENHO	DATA
JCB	14/10/2022
ARQ.	
--	

TÍTULO: **BOTA-FORA**
LOCALIZAÇÃO

REVISÃO	Resp. Revisão
02	JCB

DATA: **22/11/2023**

ESCALA: **1/800**



LEGENDA

- TERRAPLANAGEM
- TALUDE
- ATERRO
- PERFURAÇÃO TÚNEL
- ACESSO

DADOS	
VOLUME ESCAVAÇÃO	50000,00 m³
VOLUME ATERRO	2000,00 m³
AREA TERRAPLANAGEM	3000,00 m²
VOLUME PERFURAÇÃO	5500,00 m³

CGH PATO		DESENHO Nº PCA-PATO-08
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RUDOLF FELIPE LINDNER CREA: 081353/D	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA 01 01
PROJETO: JCB / VISTO: RFL	TÍTULO: MOVIMENTAÇÃO DE TERRA PLANTA	REVISÃO 02 / Resp. Revisão JCB
DESENHO: JCB / DATA: 05/10/2022		DATA: 24/11/2023
ARQ. --		ESCALA 1:2000

N
NO
NE
O
L
SO
SE
S

E=344360 E=344510 E=344660 E=344810 E=344960 E=345110 E=345260 E=345410 E=345560 E=345710 E=345860 E=346010 E=346160

N=7101210
N=7101060
N=7100910
N=7100760
N=7100610
N=7100460
N=7100310
N=7100160
N=7100010

EFLUENTE

Rio Pato Branco

NAJ-577,00

CONTRIBUIÇÃO NO TRECHO
L = 902,69 m
Q = 1,53 m³/s

Canal de Fuga
Galeria
Casa de Força
Canteiro de obras
Conduto Forçado
Subestação
Transição
Tunel Adutor

EFLUENTE

CONTRIBUIÇÃO NO TRECHO
L = 634,36 m
Q = 1,48 m³/s

EXTENSÃO TOTAL DO TVR: 3612,20 m

CONTRIBUIÇÃO NO TRECHO
L = 927,09 m
Q = 0,32 m³/s

Tomada D'Agua
Canal de Adução
Canal de Desvio
Adufas de Desvio
Soleira de desvio de fluxo

Rio Pato Branco

NAM-597,00

CONTRIBUIÇÃO NO TRECHO
L = 474,02 m
Q = 0,43 m³/s

CONTRIBUIÇÃO NO TRECHO
L = 674,04 m
Q = 0,35 m³/s

ESCALA GRÁFICA 1:4500
0 45 135 225

EFLUENTE

EFLUENTE

DADOS DA OBRA		
NAM	597,00 m	
NAJ	577,00 m	
EXTENSÃO TVR	3612,20 m	
VAZÃO CONTRIBUIÇÃO TVR	1,53 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	**N**	**E**
INÍCIO TVR	7100393.3995	346081.0745
FINAL TVR	7101026.0409	345883.8055

LEGENDA

- CGH PATO
- EFLUENTES
- TRECHO 01 - VAZÃO REMANESCENTE
- TRECHO 02
- TRECHO 03
- TRECHO 04
- TRECHO 05

CGH PATO		DESENHO Nº PCA-PATO-09
RESPONSÁVEL TÉCNICO RUDOLF FELIPE LINDNER CREA: 081353/D	PROJETO PROJETO BÁSICO CGH PATO	FOLHA 01 01
PROJETO AFN / VISTO RFL	TÍTULO VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA	REVISÃO 01 / Resp. Revisão SL
DESENHO SL / DATA 16/03/2023		DATA 16/03/2023
ARQ. --		ESCALA 1/4500

7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Para o estudo das alternativas locacionais da CGH Pato, foram avaliadas duas opções de arranjo, considerando a localização apresentada, com base em critérios que trouxesse menor impacto socioambiental a região, renda, permanência da população local, utilização do recurso hídrico para a geração de energia elétrica renovável, barata e sustentável. As alternativas são apresentadas a seguir.

7.1 ALTERNATIVA A - DESCARTADA

A alternativa A, propõe um vertedouro no rio Pato Branco, com extensão de 27,00 m e que tem a função de altear os níveis de água a montante até a EL. 597,00 m, criando um desnível bruto de 18,00 m até o local de restituição das águas.

A potência instalada sugerida para este aproveitamento é de 1850 kW, com engolimento nominal de 13,96 m³/s. A energia média calculada para esta potência foi de 0,92 MWmed, que equivale a 8.059,20 MWh/ano. O critério de motorização adotado para este aproveitamento tem como fator de capacidade 0,50, que permite um bom aproveitamento do potencial hidrológico e topográfico da região da usina.

O arranjo conta com emboque localizado na margem direita do rio, para captação do fluxo de água represado pelo vertedouro, e logo em seguida deste encontra-se uma tomada d'água que direciona o fluxo de água para o interior do túnel adutor. O túnel adutor, com seção aproximada de 14,00 m² e extensão de 245,00 m faz o encaminhamento do fluxo de água desde a tomada d'água até a estrutura de transição, que conecta o túnel adutor ao conduto forçado.

Da transição o fluxo segue por 1 (um) conduto com aproximadamente 30,00 m de comprimento e 2,30 m de diâmetro até a bifurcação, o qual é composto por 2 (dois) condutos de 1,70m de diâmetro e aproximadamente 15,00m de comprimento, os quais são responsáveis por direcionar a vazão até as 2 (duas) unidades geradoras compostas por turbinas tipo Francis Dupla.

A casa de força, do tipo abrigada, ficará ancorada em uma laje de basalto e comportará duas unidades de turbina do tipo Francis Dupla. Logo após a casa de força, inicia-se o canal de fuga, que tem a função de restituir ao rio a água turbinada.

Este terá uma extensão de aproximadamente 235,00 m desde a saída das turbinas até a margem da calha do rio e uma seção que comporte a vazão turbinada com folga.

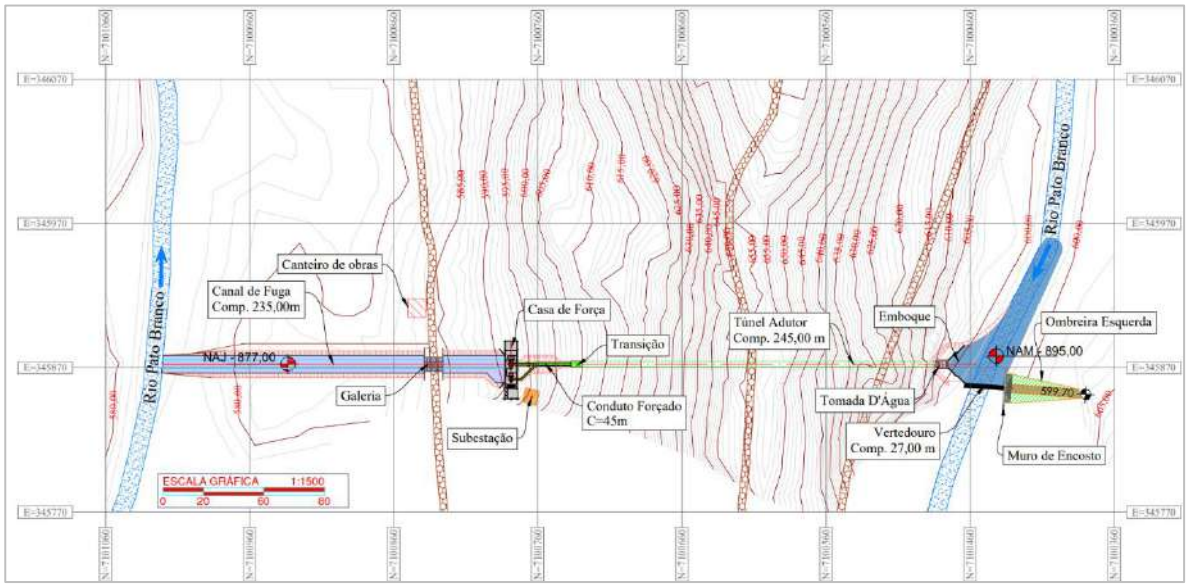


Figura 7-1: Alternativa A de arranjo geral – CGH Pato.

7.2 ALTERNATIVA B - SELECIONADA

A alternativa B, propõe uma soleira de desvio e um canal de desvio, respectivamente para direcionar e captar o fluxo de água na margem direita, de modo que, o nível d'água normal de montante chega à cota de 597,00m e o desnível natural à 20,00 m.

A potência instalada sugerida para este aproveitamento é de 2,30 MW, com engolimento nominal de 13,98 m³/s. A energia média calculada para esta potência foi de 1,15 MWmed, que equivale a 10074,00 MWh/ano. O critério de motorização adotado para este aproveitamento tem como fator de capacidade de 0,50, o que permite um bom aproveitamento do potencial, sendo considerado de forma preliminar o desconto da vazão remanescente de 0,65 m³/s.

O arranjo conta com uma a estrutura responsável pelo direcionamento e captação do fluxo de água a soleira de desvio e um canal de desvio, respectivamente. Essas estruturas convergem o fluxo de água da calha natural do rio para o interior do circuito hidráulico sem a necessidade de barrar a água, altear os níveis de água. A transição entre o canal e o túnel é feita por uma tomada d'água de concreto armado, munida de grade grossa e comporta.

O arranjo também propõe um túnel adutor com extensão de 300,00m e uma estrutura denominada de Transição para conectar este ao conduto forçado.

Da Transição o fluxo segue por 1 (um) conduto com aproximadamente 45,00m de comprimento e 2,20 m, segue em trecho único até um certo ponto, depois passa a ser bifurcado ao chegar na casa de força, visando atender as unidades geradoras da mesma. Esse ainda conta com estruturas auxiliares de concreto armado, denominadas berços de apoio e blocos de ancoragem, que servem para apoiar o conduto ao longo do seu trajeto e reforçar pontos críticos de sobrepressão.

A casa de força, abrigará duas unidades de turbina do tipo Francis Dupla e terá a unidade de subestação locada próxima a ela. O fluxo de água utilizada pelas máquinas, são direcionadas para uma galeria e depois são direcionadas para o canal de fuga de aproximadamente 261,00m, até desembocar novamente no rio Pato Branco.

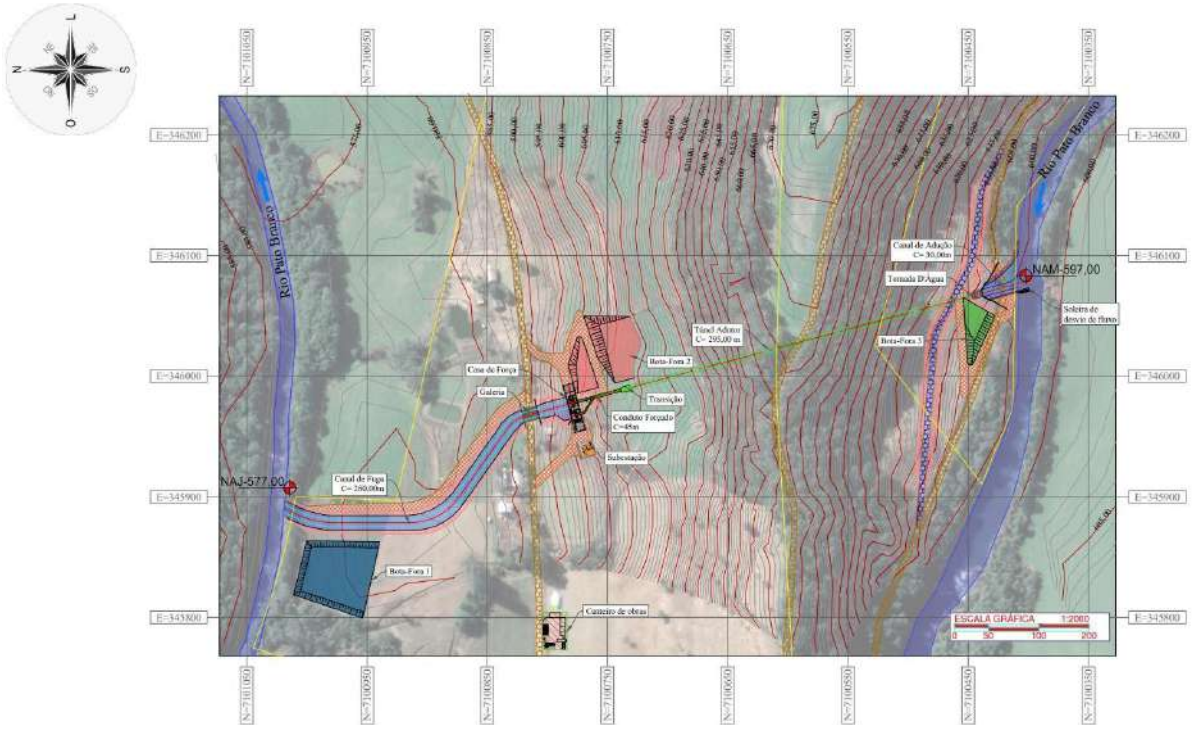


Figura 7-2: Alternativa selecionada B para arranjo geral – CGH Pato.

Essa alternativa se mostrou mais viável do ponto de vista ambiental e econômico, por suprimir menos áreas, poupar o uso de barragem e ombreiras e usar predominantemente o túnel para adução da água.

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 da CGH Pato.

8.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico do meio físico das áreas de influência da CGH Pato 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 CGH, acessos, bota fora, áreas de apoio, considerando também 10 metros no entorno destes locais. O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho PCA-PATO-10, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 81).

Área de Influência Direta (AID)

A definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 200 metros no entorno do empreendimento. O detalhamento da AID pode ser observado no desenho PCA-PATO-11, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 82).

Área de Influência Indireta (AII)

Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Pato Branco. O detalhamento da AII pode ser observado no

desenho PCA-PATO-12, disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 83).

Método de Execução do Estudo

O reconhecimento da geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia da CGH Pato 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).

Levantamento de dados

8.1.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

8.1.1.1.1 Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico regional

O mapa geológico e geomorfológico da bacia hidrográfica do Rio Pato Branco pode ser observado no desenho PCA-PATO-13 e PCA-PATO-14 disponível no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 84 e 85).

8.1.1.1.1.1 Geologia Regional

Segundo a teoria da Tectônica de Placas observada por Alfred Wegener no início do século XX, e desenvolvida por Robert Palmer e Donald Mackenzie no final da década de 60, a Placa Sul Americana estende-se para leste até a Dorsal Média Atlântica. A fronteira leste é um limite divergente com a placa africana, formando a parte meridional da Dorsal Média Atlântica. A fronteira sul é um limite com a placa Antárctica e com a placa de Scotia. A fronteira oeste é um limite convergente com a placa de Nazca, que se afunda sob a sul-americana.

A fronteira norte é um limite com a placa caribenha. Ao ocidente, localiza-se a placa de Farallon, a qual tem vindo a afundar-se sob a placa sul-americana desde o período Jurássico. Os restos dessa placa (hoje conhecidos por placa de Cocos) e a placa de Nazca continuam ainda hoje a afundar-se sob o bordo ocidental da placa sul-americana.

Segundo Almeida et al (1976) a Placa Sul-Americana em sua porção continental é subdividida em duas grandes unidades que são a (A) Cadeia Andina/Bloco da Patagônia e a (B) Plataforma Sul Americana, na qual é subdividida em (a) Coberturas Fanerozóicas e (b) Embasamento Pré-Cambriano. Este último ainda é dividido em três escudos: I – Escudo das Guianas; II – Escudo do Brasil Central e III – Escudo do Atlântico. A área de interesse para o presente estudo localiza-se na Província/Bacia do Paraná, cujo está inserida sobre a Placa Sul Americana, de acordo com a figura abaixo.

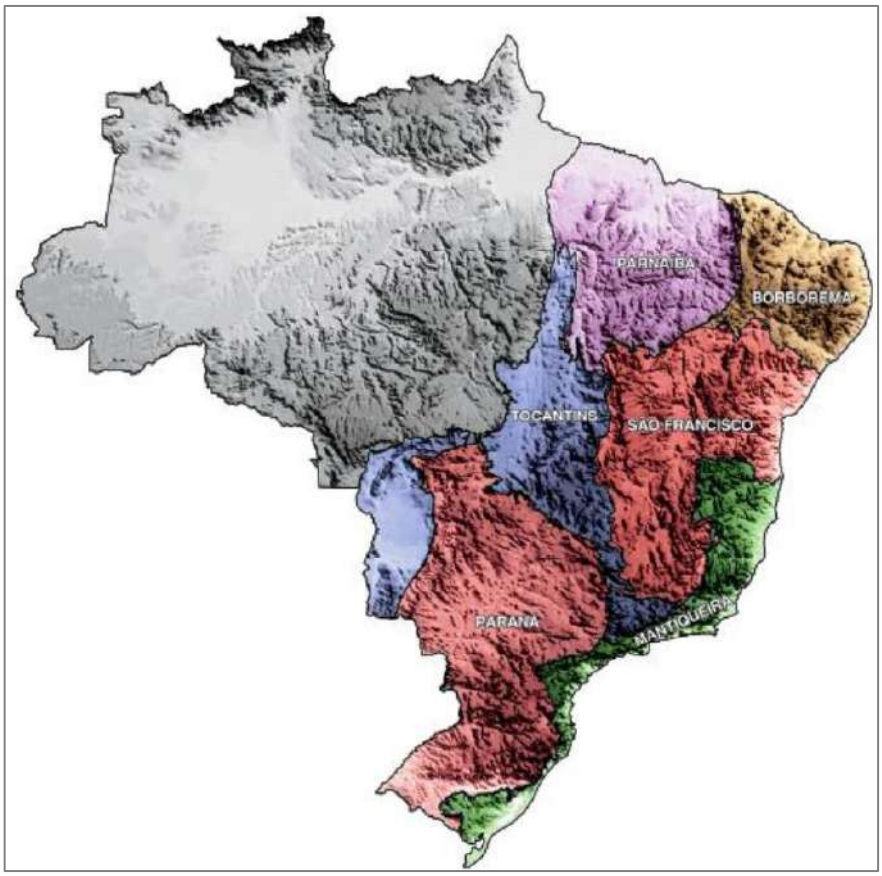


Figura 8-1: Escudo do Atlântico.
Modificado de Almeida et al (1976).

8.1.1.1.1.2 Província do Paraná

A Bacia do Paraná é uma ampla região sedimentar do continente sul-americano que inclui porções territoriais do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai, totalizando uma área que se aproxima dos 1,5 milhão de quilômetros quadrados.

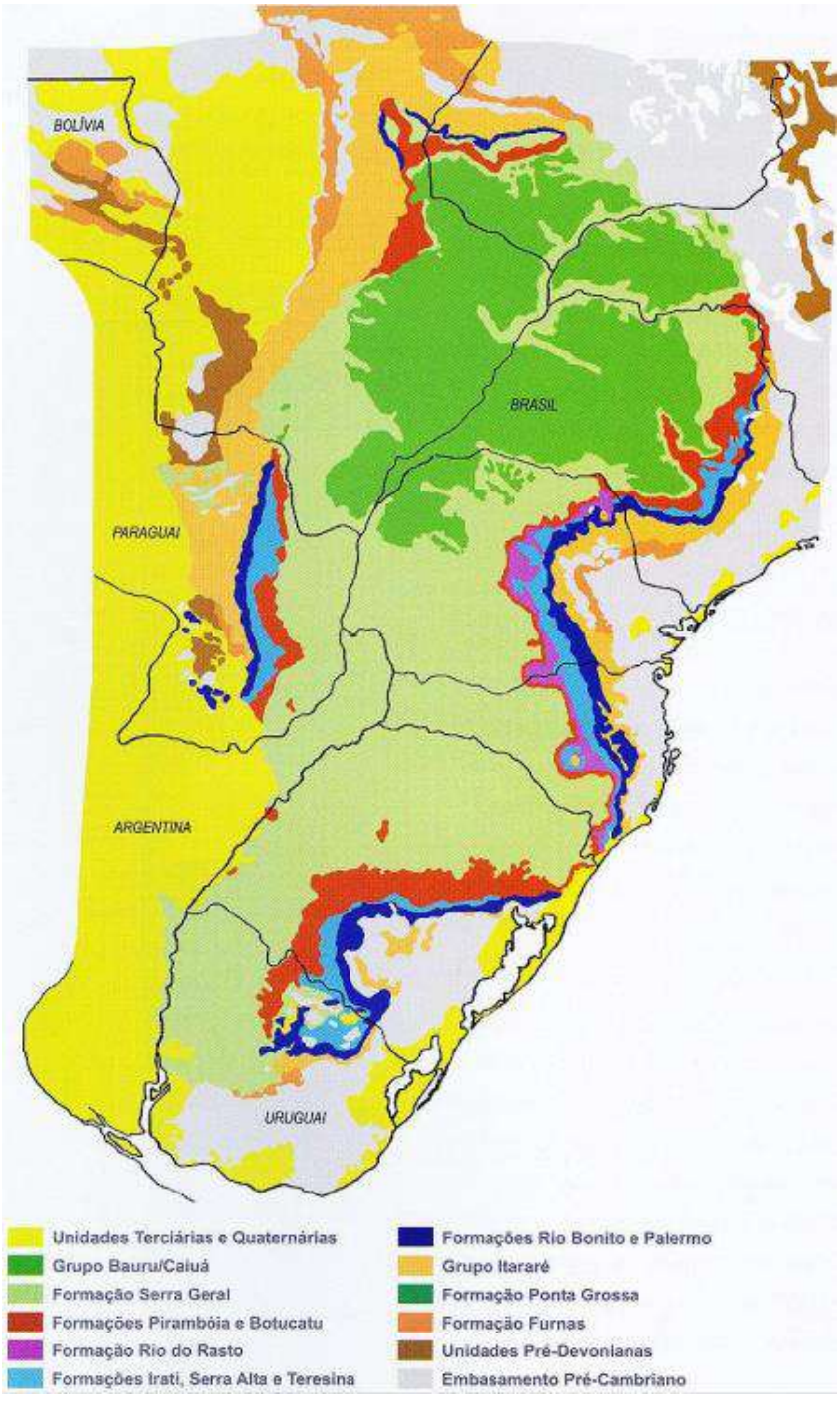


Figura 8-2: Bacia do Paraná.

A bacia tem uma forma ovalada com eixo maior N-S, sendo seu contorno atual definido por limites erosivos relacionados em grande parte à história geotectônica meso-cenozóica do continente. O flanco leste da bacia, aí compreendido o trecho entre o Sudeste brasileiro e o Uruguai, foi profundamente modelado pela erosão em função do soerguimento crustal associado ao rifte do Atlântico Sul, tendo a remoção de seção sedimentar sido estimada em até 2.500 m (Zalán, 1990). Já o flanco ocidental é definido por uma feição estrutural positiva orientada a norte-sul, um amplo bulge flexural relacionado à sobrecarga litosférica imposta ao continente pelo cinturão orogênico andino (Shiraiwa, 1994). Sobre o bulge inserem-se a região do Pantanal Mato Grossense e o Arco de Asunción. Para sul-sudoeste, a bacia prolonga-se ao Uruguai e Argentina, enquanto a borda norte-nordeste parece representar um limite deposicional original, o que é sugerido pela natureza persistentemente arenosa das diferentes unidades sedimentares da bacia naquele domínio.

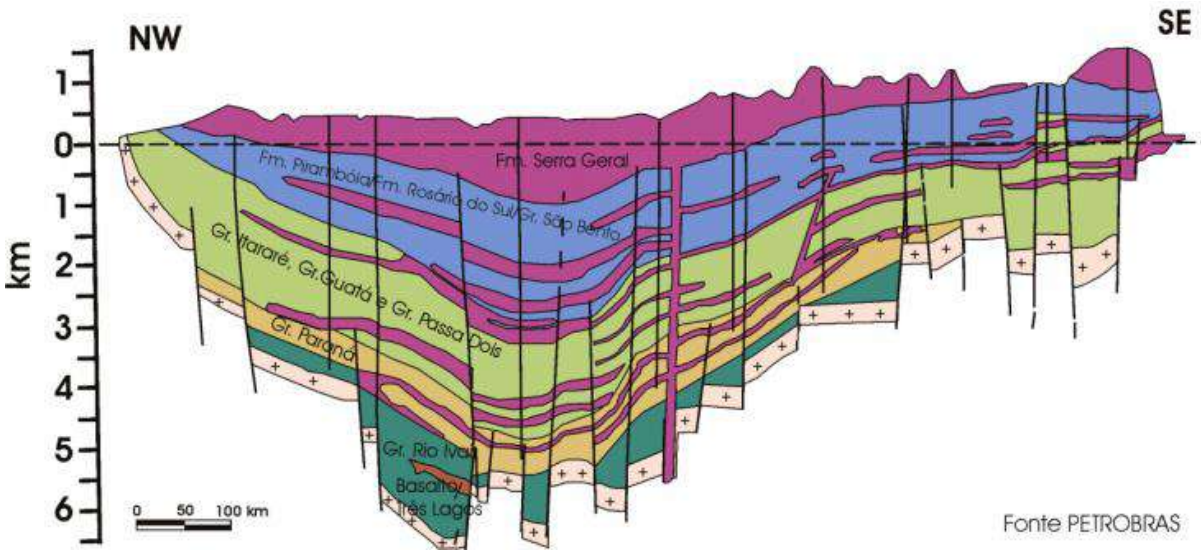


Figura 8-3: Seção Geológica Esquemática da Bacia do Paraná.

O arranjo espaço-temporal das rochas que preenchem a Bacia do Paraná constitui tema entre os mais presentes na bibliografia geocientífica brasileira, contando-se certamente em alguns milhares os trabalhos já publicados abordando os diferentes aspectos desta questão. Desde o último quarto do século passado, inúmeros pesquisadores envolveram-se com a geologia da bacia, destacando-se o relatório de White (1908), que é considerado o “marco zero” na sistematização estratigráfica da Bacia do Paraná.

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.

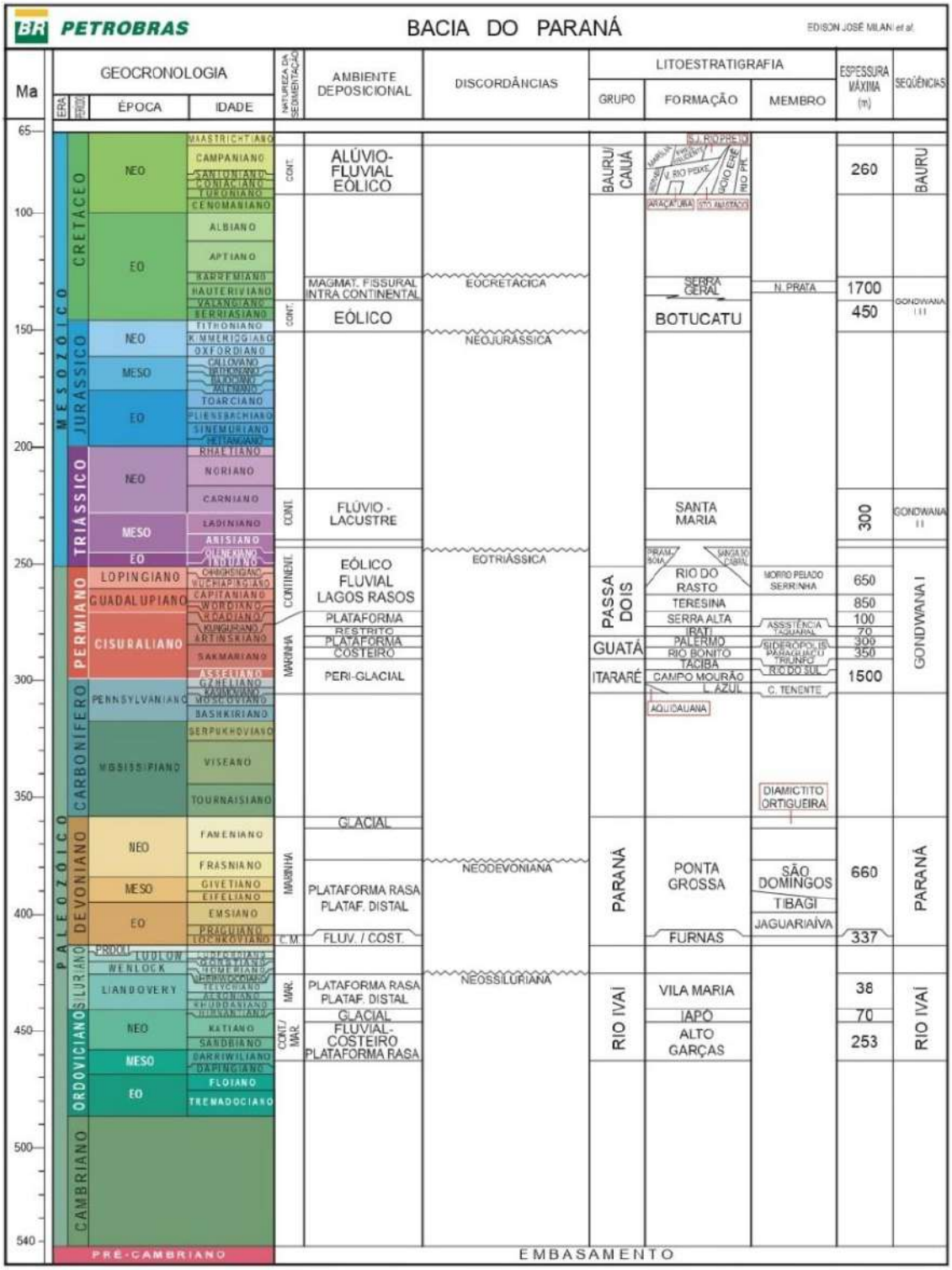


Figura 8-4: Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná.

8.1.1.1.1.3 Geologia da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica onde a CGH Pato está inserida, situa-se na região centro sul do Estado do Paraná e desenvolve-se sobre a Formação Serra Geral, a

qual pertence ao Grupo São Bento. Esta Formação recobre quase totalmente a porção ocidental do estado, constituindo aproximadamente 66% de seu território, e dividisse-se em basicamente duas unidades litoestratigráficas, as Rochas Efusivas Básicas e Ácidas. Estas unidades, além de apresentarem diferenças petrográficas e químicas, são caracterizadas por suas características macroscópicas, estruturais, morfológicas e de intemperismo.

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.

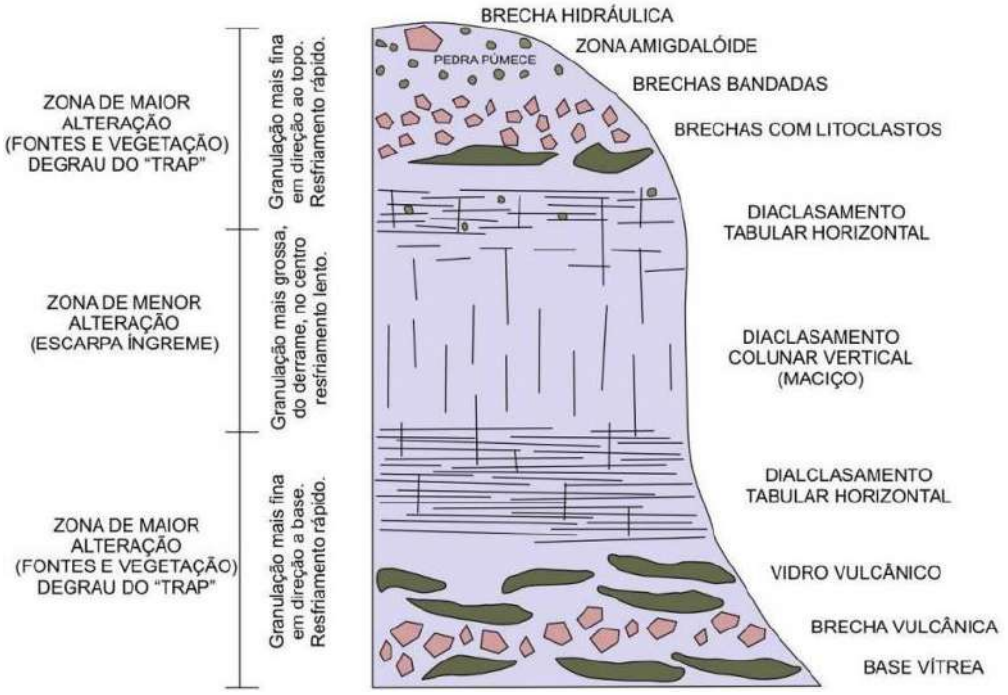


Figura 8-5: Morfologia dos derrames vulcânicos da Formação Serra Geral.

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.

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.

8.1.1.1.1.3.1 Formação Serra Geral – Rochas Efusivas Básicas

As rochas efusivas básicas caracterizam-se por gerarem uma morfologia com vales abruptos, drenagens encaixadas e encostas com elevado grau de inclinação formando, geralmente, patamares ou degraus que correspondem a derrames distintos. A vegetação é abundante e de grande porte sendo comum o crescimento, aproximadamente em uma mesma El., de “cintas de vegetação” que podem ser utilizadas como critério de identificação da posição das zonas do número dos derrames.

As rochas vulcânicas básicas têm características macroscópicas muito semelhantes, quando observadas a olho nu. Apresentam cores variando entre cinza escuro, cinza médio e cinza castanho e possuem texturas de afíricas a subafíricas, por vezes até porfiríticas, com fenocristais e/ou micro fenocristais de augita e de plagioclásio. Também são observados pigeonita e minerais opacos (magnetita, titanífera e ilmenita) e mais raramente olivinas, estas sempre mais alteradas. Outras texturas comuns são a intergranular, a intersertal e a hialofítica, com matriz apresentando as mesmas fases cristalinas como os fenocristais. Neste grupo, são identificados basaltos toleíticos, andesíticos, andesitos, latiandesitos e latitos, sempre com predomínio dos basaltos toleíticos (Comin-Chiaramonti et al. 1988; Melfi et al. 1988).

8.1.1.1.1.3.2 Formação Serra Geral – Rochas Efusivas Ácidas

As áreas de ocorrência das rochas efusivas ácidas caracterizam-se pelo relevo suave, tipicamente colinoso que formam, com vales abertos e drenagens pouco encaixadas. Esta topografia possibilita horizonte amplo em que predomina a cobertura vegetal com gramíneas típica de campos. A alteração das rochas ácidas apresenta tons cinza claro a amarelo esbranquiçado e os solos são pouco desenvolvidos passando bruscamente para a rocha sã ou alterada.

A rocha efusiva ácida caracteriza-se, macroscopicamente, pela sua coloração cinza clara a castanha avermelhada e pela presença intensa de partição plano paralela, gerando “acamamento” que ocasiona a formação de lajes delgadas facilmente desplacáveis. Embora sua textura predominante seja afanítica pode ocorrer uma textura mais grosseira que lhe confere localmente a denominação de basalto carijó. Na sequência é apresentado o mapa geológico regional mostrando as áreas de ocorrência das rochas efusivas básicas e ácidas de acordo com Nardy et al (1993).

8.1.1.1.2 Potencial paleontológico na AID e ADA

De acordo com a pesquisa realizada no Serviço Geológico do Brasil - CPRM – GeoSGB, na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta da CGH Pato, não apresenta nenhuma ocorrência fossilífera.

8.1.1.1.3 Contexto geotécnico (AID e ADA)

8.1.1.1.3.1 Suscetibilidade a movimentos de massa

De acordo com as pesquisas no Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) (2013) e no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) (2003-2023), não houve registro de movimentos de massa de qualquer tipologia na ADA e AID do empreendimento entre os anos de 1991 e 2012. Ainda em consulta aos dados, informações e produtos das Geociências, sistema GEOSGB do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), na ADA e AID do empreendimento não foram identificadas áreas suscetíveis a ocorrência de movimentos de massa, corrida de massa e de perigo geológico.

8.1.1.1.3.2 Suscetibilidade a erosão

As áreas de influência (ADA e AID) do empreendimento pertencem a categoria de solos Neossolo Litólicos, que apresentam uma espessura pequena, com ocorrência de cascalhos, sendo assim apresentam maior susceptibilidade à erosão.

8.1.1.1.4 Recursos minerais existentes (ADA)

De acordo com os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM), através do sistema SIGMINE, em janeiro de 2023, na ADA e AID não há áreas com processos minerários registrados em atividades e/ou paralisadas. No entanto, com expansão da área de pesquisa, foram registradas três áreas na categoria de Registro de Extração, no município de Pato Branco, conforme apresenta a tabela a seguir.

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

Processo	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Uso	Distância da CGH (km)	
						Linha reta	Via estradas vicinais
826611/2015	4,84	Registro de extração	Prefeitura Municipal de Pato Branco	Saibro	Construção civil	2,17	10,7
826624/2015	4,23			Saibro		2,64	6,82
826617/2015	4,64			Saibro		4,63	12,4

Fonte: SIGMINE, 2023.

8.1.1.1.4.1 Áreas de empréstimos e jazidas

Conforme o planejamento, a escavação em solo e rocha para abertura do túnel serão em parte utilizados como aterro das ensecadeiras. O excedente deverá será destinado para bota-foras conforme previsto em projeto.

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 CGH Pato, *não há registros de cavidades naturais subterrâneas*. As cavidades mais próximas do empreendimento estão indicadas na tabela abaixo.

Tabela 8-2: Caverna mais próxima da CGH Pato.

N° registro	Nome da caverna	Cidade	Estado	Distância da CGH
028474.00001.42.11652	Cavidade Natural Gruta Platanéia	Novo Horizonte	SC	44 km

Fonte: CANIE, 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 no desenho PCA-PATO-16, no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 87).

8.1.1.3 Pedologia

8.1.1.3.1 Caracterização de cada tipo de solo identificado na AID

Com base em consultas ao Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) e ao portal Embrapa solos Paraná, a ADA da CGH Pato, está localizada em área de ocorrência de Neossolos litólicos eutróficos,

Os Neossolos Litólicos são caracterizados como rasos, em geral sua profundidade não passa de 50 cm, sendo, portanto, praticamente desprezíveis sob o

aspecto geotécnico para as obras, estão associados normalmente a relevos mais declivosos (EMBRAPA, 2021)

O mapa pedológico da bacia hidrográfica pode ser observado no desenho PCA-PATO-15, no capítulo (*Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia*, página 86).

Análises de Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

Na ADA e AID da CGH pertence a Grupo São Bento - Formação Serra Geral, no contexto geomorfológico do Planalto de Palmas, com ocorrência de Neossolo Litólicos e com relação a espeleologia não foi identificado Cavidades/cavernas. Os solos Neossolo Litólicos são caracterizados por solos rasos, com horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos. A ocorrência desse solo, é suscetível a ocorrência de erosões, portanto pode ser considerada uma fragilidade ambiental.

Mapas Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia

Os mapas relacionados a Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia, especificados abaixo, estão disponíveis na sequência.

1. Área Diretamente Afetada – Geologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia_PCA-PATO-10
2. Área de Influência Direta - Geologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia_PCA-PATO-11
3. Área de Influência Indireta – Geologia, geomorfologia, pedologia e espeleologia_PCA-PATO-12
4. Mapa geológico da bacia hidrográfica_PCA-PATO-13
5. Mapa geomorfológico da bacia hidrográfica_PCA-PATO-14
6. Mapa de pedológico da bacia hidrográfica_PCA-PATO-15
7. Mapa do caminhamento de levantamento espeleológico_PCA-PATO-16

345500E
346000E
346500E
7101000N
7100500N
NE
Área Diretamente Afetada (ADA)
Á.: 6.48 ha
Escala - 1:5000
0 50 100 150 200 250 m

LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

ARRANJO:

- CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-10

Responsavel técnico

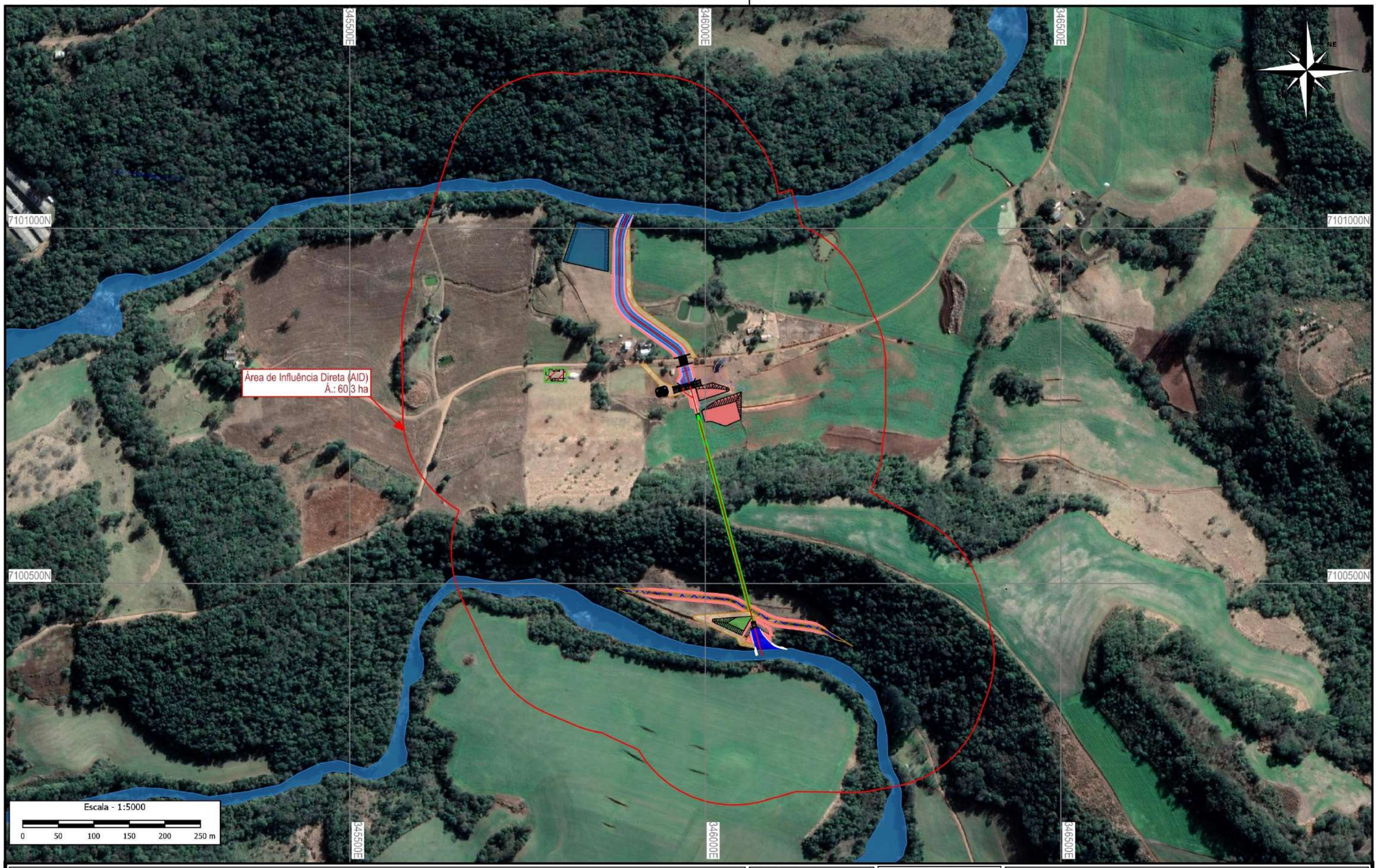
Amanda F. Ulbinski
Biologa
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) - GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E ESPELEOLOGIA



LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

ARRANJO:

- CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-11

Responsável técnico

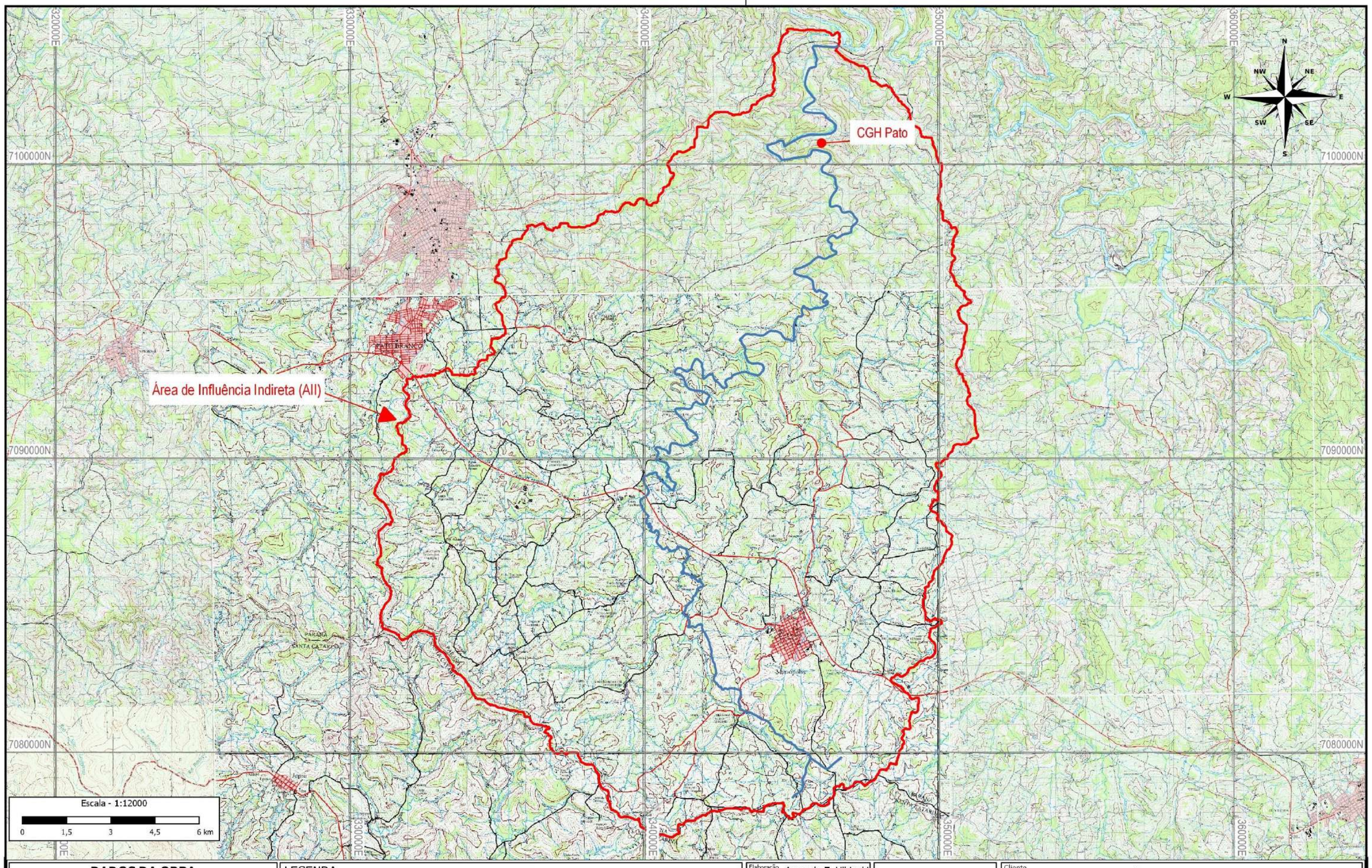
Amanda F. Ulbinski
Biologa
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E ESPELEOLOGIA



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)
- CGH PATO

Elaboração: Amanda F. Ulbinski
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-12

Responsável técnico
Amanda Flor Ulbinski
Bióloga
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6128373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) - GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E ESPELEOLOGIA



LEGENDA

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

FORMAÇÃO:
- GRUPO SÃO BENTO - FORMAÇÃO SERRA GERAL

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE ADUÇÃO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- CONDUTO FORÇADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CASA DE FORÇA
- CANAL DE FUGA

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-13

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA CGH PATO

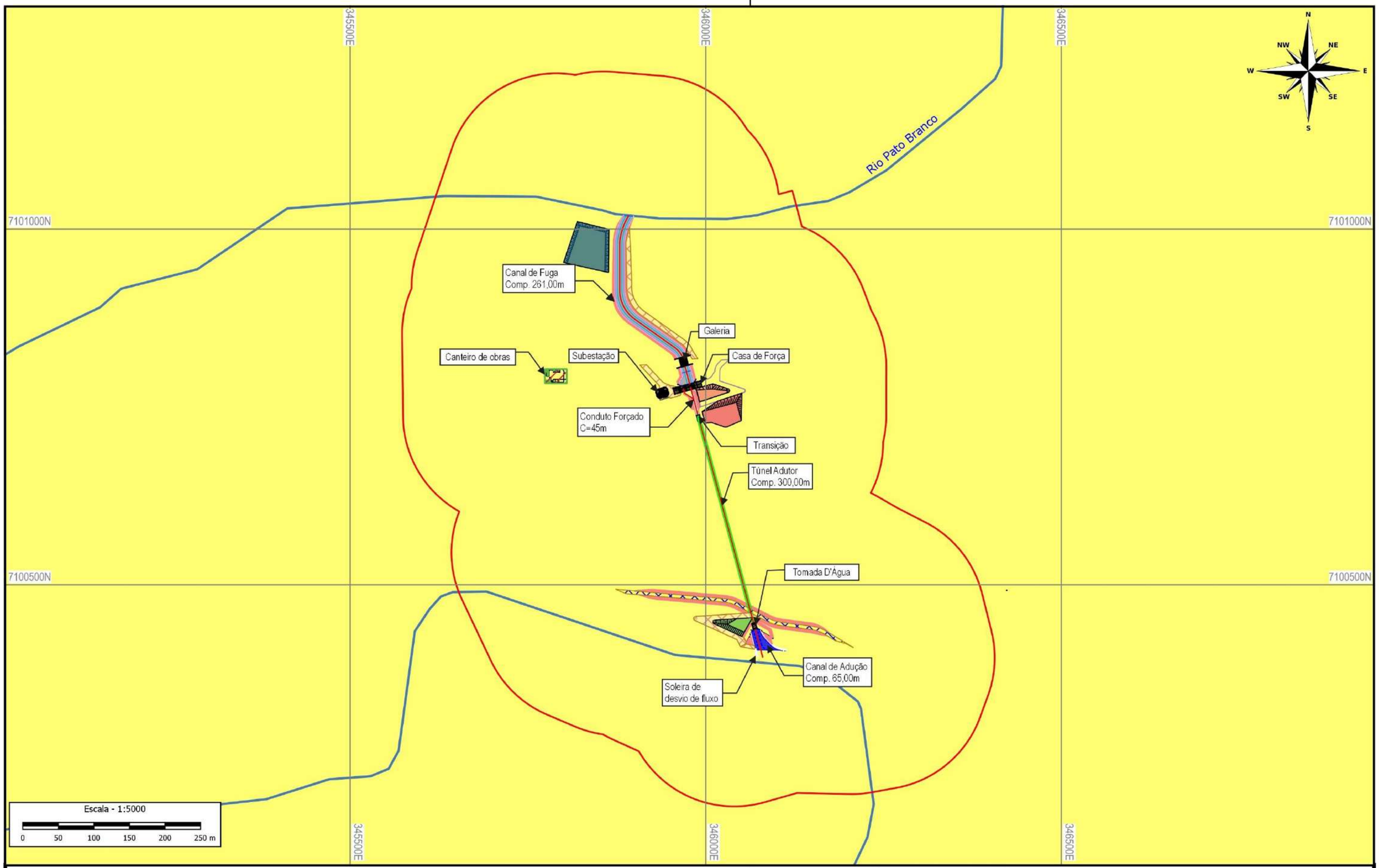
345500E
346000E
346500E
7101000N
7100500N
Rio Pato Branco
Canal de Fuga
Comp. 261,00m
Galeria
Canteiro de obras
Subestação
Casa de Força
Conduto Forçado
C=45m
Transição
Túnel Adutor
Comp. 300,00m
2.4.5
Tomada D'Água
Canal de Adução
Comp. 65,00m
Soleira de
desvio de fluxo
N
NW
NE
W
E
SW
SE
S
Escala - 1:5000
0 50 100 150 200 250 m

LEGENDA
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)
COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS
PLANALTO DE FRANCISCO BELTRÃO
PLANALTO DO ALTO/MÉDIO PIQUIRI
ARRANJO:
MURO DE DESVIO
CANAL DE ADUÇÃO
TOMADA D'ÁGUA
TRECHO ALTERADO
ACESSO FUTURO
CONDUTO FORÇADO
BOTA-FORA 1
BOTA-FORA 2
BOTA-FORA 3
CASA DE FORÇA
CANAL DE FUGA

Elaboração: Amanda F. Ulbinski
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-14
Responsável técnico
Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho: MAPA GEOMORFOLÓGICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA CGH PATO



LEGENDA

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

SOLO:
- NEOSSOLO

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE ADUÇÃO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- CONDUTO FORÇADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CASA DE FORÇA
- CANAL DE FUGA

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-15

Responsável técnico

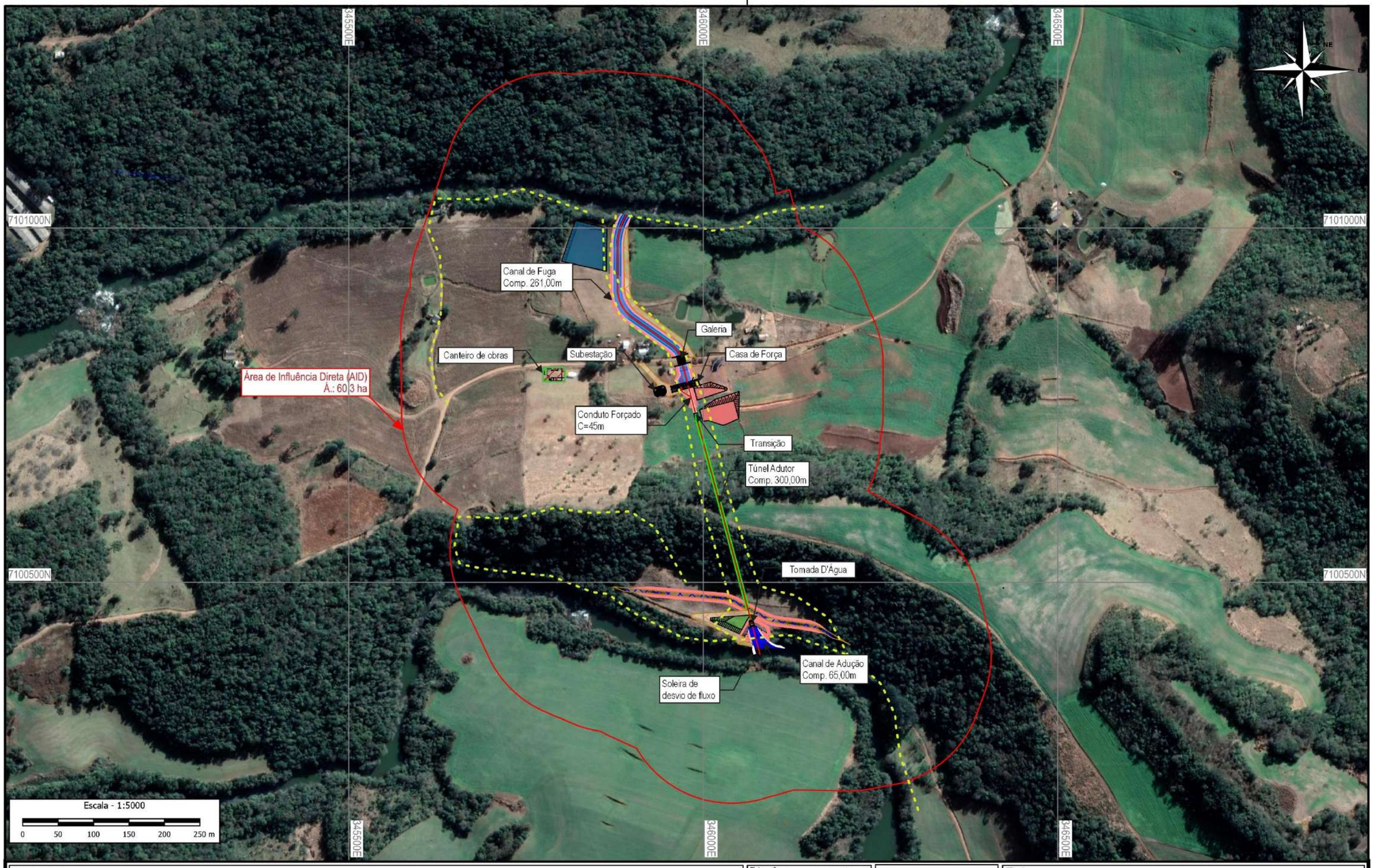
Amanda F. Ulbinski
Biologa
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA PEDOLÓGICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA CGH PATO



LEGENDA

- CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO
- ARRANJO:
  - CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-16

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Biologa
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO CAMINHAMENTO DE LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO

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 10 metros no entorno das áreas das estruturas da CGH, acessos, bota fora, áreas de apoio e trecho de vazão reduzida.

O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho PCA-PATO-17, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 150).

Área de Influência Direta (AID)

A sua delimitação foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a CGH 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 200 metros no entorno do empreendimento, incluindo o TVR.

O detalhamento da AID pode ser observado no desenho PCA-PATO-18, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 151).

Área de Influência Indireta (AII)

Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Pato Branco.

O detalhamento da AII pode ser observado no desenho PCA-PATO-19, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 152).

Método de Execução do Estudo

Para caracterização do comportamento hidrológico do Rio Pato Branco foi utilizado dados de série de vazões médias mensais encontradas para o posto fluviométrico Base, por meio do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA).

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 e AID da CGH Pato se deu através da coleta de dados *in loco*, foram realizadas duas campanhas sazonais de campo, a primeira foi realizada em janeiro/2023 na estação de verão e a segunda foi realizada em março/2023 na estação do outono, foram coletados em quatro pontos amostrais (P1- Montante da tomada d'água; P2 – Trecho de Vazão Reduzida; P3- Tributário do TVR e P4- Jusante do canal de fuga).

8.1.2.1 Águas superficiais

8.1.2.1.1 Caracterização da bacia e da microbacia hidrográfica

A CGH Pato encontra-se no rio Pato Branco, 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 do Rio Pato Branco desenvolve-se basicamente no sentido sul norte entre a coordenadas 26°24'22.72"S e 52°32'28.08" O na região da nascente e 26°10'09.91"S e 52°32"15.28"O na sua foz. A nascente do Rio Pato Branco está localizada no município de Mariópolis. O comprimento total do Rio Pato Branco desde a sua formação até a foz no rio Chopim é de 55,59 km. A seguir será apresentado ilustração da bacia do Rio Pato Branco.

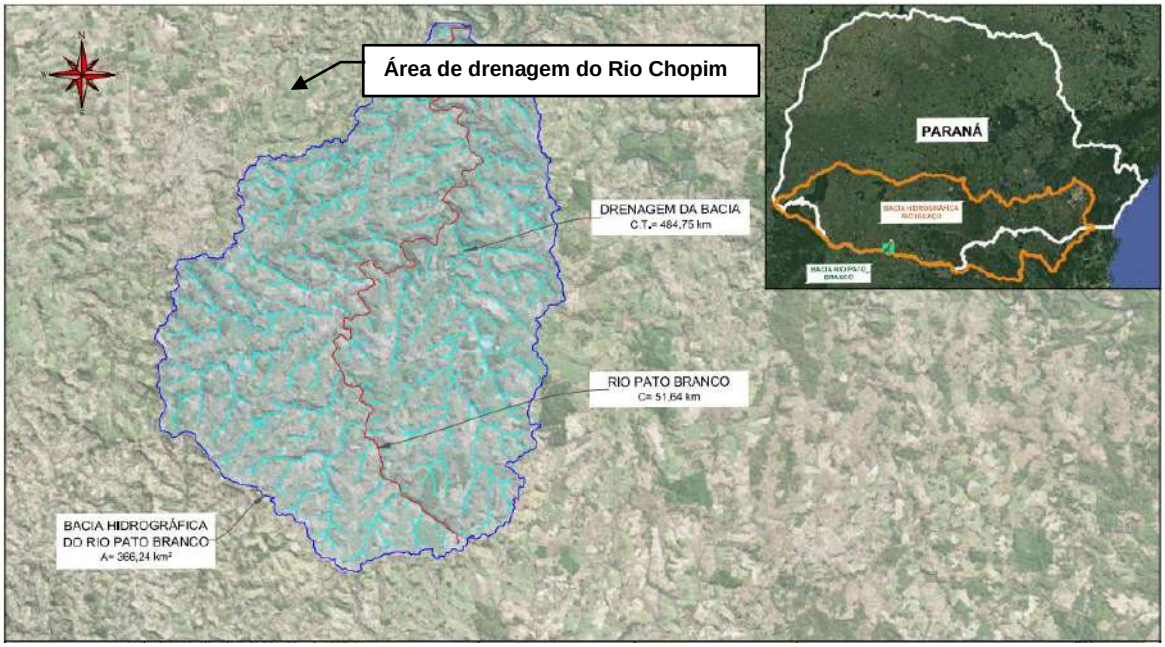


Figura 8-6: Bacia do Rio Pato Branco.

O detalhamento da bacia hidrográfica pode ser observado no desenho PCA-PATO-20, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 153).

8.1.2.1.1.1 Área, perímetro

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.

Através das deste, obteve-se os dados da microbacia formada pela delimitação da área de drenagem no local da CGH Pato conforme a tabela a seguir.

Tabela 8-3: Aspectos fisiográficos da bacia contribuinte – CGH Pato.

Dados	Unidade
Área de drenagem	304,00 km²
Perímetro	112,99 km
Comprimento axial da bacia	27,72 km
Comprimento total do rio principal	46,39 km
Comprimento total dos cursos d'água	301,85 m

A área de drenagem para o local da CGH Pato, como citado anteriormente, foi obtido por meio do software QGIS, e este gerou uma área de 304,00 km², como mostra a figura abaixo:

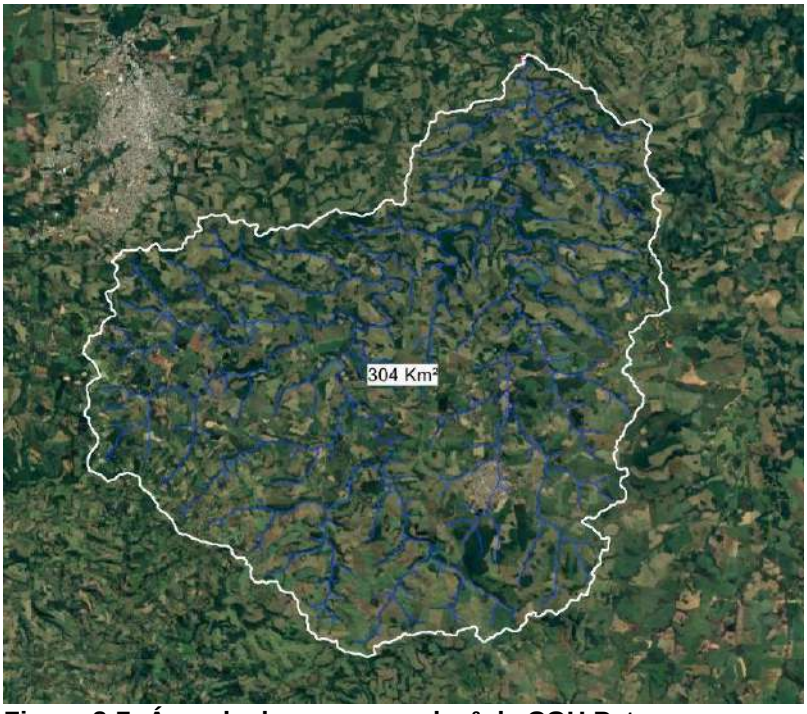


Figura 8-7: Área de drenagem em km² da CGH Pato.

8.1.2.1.1.2 Índice de compacidade

O índice de compacidade é uma medida do grau de irregularidade da bacia, já que para uma bacia circular ideal ele é igual a 1,0. Desde que outros fatores não interfiram, quanto mais próximo da unidade for o índice de compacidade maior será a potencialidade de ocorrência de picos elevados de enchentes.

O fator de compacidade Kc por sua vez é calculado pela equação:

$$Kc = 0{,}28 \times \frac{P}{\sqrt{A}} = \frac{0{,}28 \times 112{,}99}{\sqrt{304{,}00}} = 1{,}81$$

Onde:

P = Perímetro da bacia, em km.

A= Área de drenagem da bacia, em km²

Para as bacias que se aproximam geometricamente de um círculo, ou seja, Kc próximo da unidade, o escoamento superficial converge ao mesmo tempo para o rio principal em toda a sua área.

Neste caso, como o índice de compacidade foi 1,81, valor maior que 1,50, indica que a bacia não está sujeita a grandes enchentes.

8.1.2.1.1.3 Fator de Forma ou Índice de conformação

O fator de forma Kf é a razão entre a área de bacia hidrográfica e o quadrado de seu comprimento axial, medido ao longo do curso d'água principal, desde a foz até a cabeceira mais distante, próxima do divisor de águas da bacia.

$$Kf = \frac{A}{L^2} = \frac{304{,}00}{27{,}72^2} = 0{,}40$$

Onde:

A= área de drenagem da bacia, em km².

L= comprimento axial da bacia, ou comprimento total do curso d'água principal, em km.

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 sua extensão, é menor que em bacias largas e curtas. Desta forma, para bacias de mesmo tamanho, será menos sujeita a enchentes aquela que possuir menor fator de forma.

Quanto mais próximo da unidade for o índice de conformação, mais próximo a bacia representará a área de um quadrado, o que indica um baixo potencial de enchentes. Neste caso, como o fator de forma foi inferior a 0,5, indica que há uma baixa propensão de enchentes na bacia.

8.1.2.1.1.4 Índice de circularidade

Segundo Cardoso et al (2006), o índice de circularidade da bacia, tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a bacia tende a forma alongada. Para tanto, utilizou-se seguinte equação:

$$IC = \frac{12{,}57 \times A}{P^2}$$

IC=0,30

Onde:

IC: o índice de circularidade,

A: área de drenagem (m^2)

P: o perímetro (m)

8.1.2.1.1.5 Índice de declividade

A velocidade de escoamento de um rio depende da declividade dos canais fluviais. Quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento e mais pronunciados e estreitos serão os hidrogramas das enchentes. A declividade média do rio é obtida através do desnível entre a nascente e a foz, e a extensão total do curso d'água principal.

$$S = \frac{H}{L} = \frac{290}{46{,}39} = 6{,}25\ m/km$$

Onde:

S= Declividade média, em m/km;

H= Diferença entre cotas do ponto mais afastado e o considerado, em m;

L = Comprimento total do curso d'água principal, em km.

8.1.2.1.1.6 Densidade da bacia

A seguir é analisada a eficiência da drenagem da bacia do Rio Pato Branco no ponto de interesse da CGH Pato através do índice que fornece a densidade da drenagem, que por sua vez relaciona o comprimento total dos cursos d'água e a área da bacia. Este índice fornece uma indicação da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. Este índice não considera a capacidade de vazão dos cursos d'água que, no caso de ser

insuficiente, pode vir a provocar um efeito de represamento, reduzindo a eficiência de drenagem.

$$Dd = \frac{Lt}{A} = \frac{301,85}{304} = 0,99\ km/km^2$$

Onde:
Lt= Comprimento total dos cursos d'água da bacia, em km;
A= Área de drenagem da bacia, em km².

De acordo com as diretrizes para projetos de PCH da Eletrobrás, a bacia é considerada excepcionalmente bem drenada quando os valores do índice de eficiência de drenagem são maiores ou igual a 3,5 km/km². Neste caso, como o índice de densidade de drenagem foi 0,95 km/km², valor compreendido entre 0,5 e 1,5 km/km², indica que a bacia possui drenagem regular.

8.1.2.1.1.7 Tempo de concentração

O tempo de concentração é definido pelo tempo em que a bacia contribui para que o escoamento superficial encontre a seção do rio. Em outras palavras, define-se como o tempo necessário para que toda a bacia contribua para a vazão da seção de saída ou seção em estudo, contato a partir do início da precipitação. Adotou-se a fórmula do Soil Conservation Service, segundo as diretrizes para projetos de PCH da Eletrobrás.

$$tc = 0,95 \times \left(\frac{L^3}{\Delta H}\right)^{0,385}$$

Onde:
tc = tempo de concentração, em horas;
H =diferença entre cotas do ponto mais afastado e o considerado, em m;
L= comprimento axial da bacia, em km.

Substituindo-se os dados anteriores, temos:

$$tc = 0{,}95 \times \left(\frac{27{,}72^3}{290}\right)^{0{,}385} = 4{,}97\ horas$$

Calculou-se o tempo de concentração para bacias rurais segundo a equação de Vem te Chow a seguir:

$$tc = 0{,}160 \times L^{0{,}64} \times S^{-0{,}32}$$

Para L = 27,72 (km) e S = 0,00625 (km/km), temos:

$$tc = 0{,}160 \times 27{,}72^{0{,}64} \times 0{,}00625^{-0{,}32} = 6{,}80\ horas$$

Para o estudo da bacia do Rio dos Patos, no local da CGH Pato, encontraram-se valores de tempo de concentração entre 4,97 horas e 6,80 horas, de acordo com os cálculos anteriores.

8.1.2.1.1.8 Síntese das características fisiográficas

A tabela a seguir indica os valores dos índices para a caracterização da área contribuinte no local da CGH Pato.

Tabela 8-4: Caracterização da bacia do rio dos Patos no local da CGH Pato.

Fator de Forma	0,40
Compacidade	1,81
Densidade da Bacia (km/km2)	0,99
Declividade do Rio (m/km)	6,25
Tempo de Concentração (h)	Entre 4,97 e 6,80 horas

8.1.2.1.1.9 Condições de precipitação

A precipitação é definida como a deposição na superfície terrestre de qualquer forma de água independente do seu estado que se encontra, podendo ser através da neblina, chuva, granizo, orvalho, geada e neve (TUCCI, 2001).

Com relação às precipitações, o Estado Paraná apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano. O período mais chuvoso no ano de 2019 fica compreendido nas estações primavera e verão com volume de 500,1 a 600 mm. No local onde se encontra a bacia do Rio Pato Branco precipitação anual no ano de 2019 varia entre 1.800,1 a 2.000 mm como pode ser visualizado na figura abaixo.

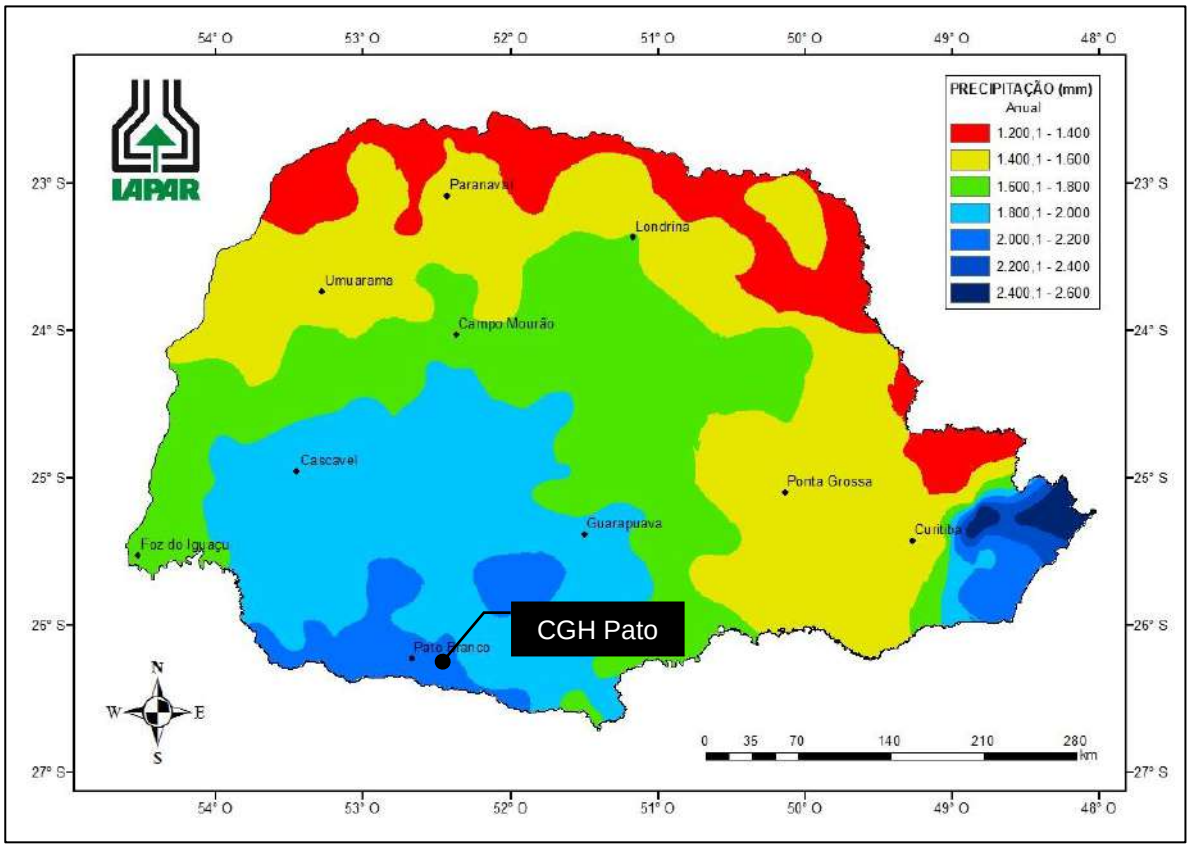


Figura 8-8: Precipitação anual no Estado do Paraná, com indicação da área de estudo. Fonte: NITSCHE et al. 2019.

Visando caracterizar a precipitação na região da bacia da CGH Pato, foi utilizado os dados disponíveis no site do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR). Foram obtidos os dados das séries históricas, da estação meteorológica de Clevelândia, código: 02652003, localizada nas coordenadas: LAT: 26.25 S / LONG: 52.21 W.

O gráfico a seguir apresenta a relação dos dados de precipitação total mensal médio, total diário máximo no período e o total médio de dias chuvosos de precipitação da estação, no período de 1973 a 2012.

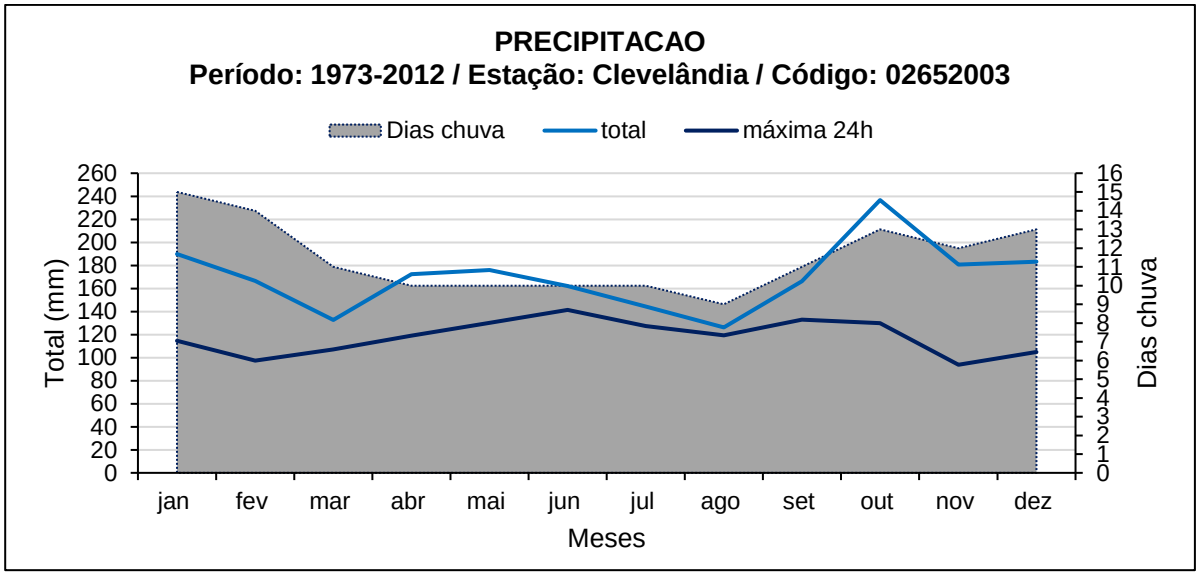


Gráfico 8.1: Precipitação média dos meses dos anos de 2014 a 2020.

Nota-se que o período de maior intensidade de chuvas, compreende-se entre os meses de outubro e janeiro, sendo que o mês de outubro se destaca pelo maior volume de chuvas.

8.1.2.1.1.10 Identificação de estruturas hidráulicas já implantadas

Para identificação das estruturas hidráulicas implantadas à montante e jusante da CGH Pato, avaliando-se o rio em toda a sua extensão, considerando também a sua bacia hidrográfica (AII), foram utilizados os dados disponíveis Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico da Aneel (SIGEL/ANEEL) bem como das outorgas para aproveitamento hidrelétrico do site do IAT – Instituto Água e Terra.

Considerando os dados obtidos, não foram identificadas estruturas hidráulicas implantadas à montante e jusante do empreendimento nem em sua bacia hidrográfica.

8.1.2.1.1.11 Estruturas hidráulicas previstas

Quanto a empreendimento projetados no Rio Pato Branco, estes foram identificados à montante e jusante da CGH Pato, 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.

Ressalta-se que foi identificado na AII da CGH Pato um processo de solicitação de outorga em tramitação para a razão social ADELIR ZATT para obra hidráulica com as seguintes características:

Código ponto: 49086
Município: Mariópolis
Uso: Agropecuária
Coordenadas UTM: Latitude: 7086324.65 m S Longitude: 338302.86 m E
Descrição: Outras obras e Intervenções
Finalidade principal: Obras Hidráulicas

As estruturas hidráulicas para aproveitamentos hidrelétricos previstas para a bacia do Rio Pato Branco podem ser visualizadas na tabela abaixo.

Tabela 8-5: Central Geradora Hidrelétrica (CGH) projetadas no Rio Pato Branco.

Informações		Nome empreendimento		
		CGH Pinus	CGH Palmital	CGH Conrado
Potência MW		0,80	3,00	1,30
Código ponto		83103	56637	59881
Vazão máxima de engolimento (L/s)		2680	8490	4880
Vazão assegurada (L/s)		1340	8270	4880
Vazão mínima de jusante (L/s)		50	980	530
Estágio		Prevista	Prevista	Prevista
Coordenadas geográficas (UTM)	Longitude	340942.00 m E	346326.08 m E	342037.78 m E
	Latitude	7086412.00 m S	7099500.94 m S	7091559.86 m S
Condição		Vigente	Vencida	Vencida
Localização quanto a CGH*		Montante	Montante	Montante

Legenda: * CGH Pato.
Fonte: IAT, 2023; Sigel, 2023.

A CGH Palmital teve seu Inventário aprovado pela ANEEL, conforme indicado no DESPACHO ANEEL N° 2.044, de 29 de julho de 2016, que ratificou os Estudos de Inventário Hidrelétrico. Vale ressaltar que a localização do empreendimento CGH Pato está dentro do TVR do empreendimento CGH Palmital.

A indicação das localizações das outorgas para aproveitamento hidrelétrico e obras hidráulicas na AII da CGH Pato (bacia do Rio Pato Branco) pode ser observado no desenho PCA-PATO-23, no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 156).

8.1.2.1.1.12 Evaporação

Conforme a descrição de Tucci, 2001 a evaporação é um processo pelo qual a água em estado líquido ou sólido passa para o estado gasoso (vapor).

Visando caracterizar a evaporação na região da bacia da CGH Pato, foi utilizado os dados disponíveis no site do IDR – Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. Foram utilizados os dados das séries históricas da estação meteorológica de Clevelândia, código: 02652003, localizada nas coordenadas UTM: LAT: 7077465.89 m S / LONG: 365367.74 m E. O gráfico a seguir apresenta as médias históricas de evaporação da estação, no período de 1973 a 2012.

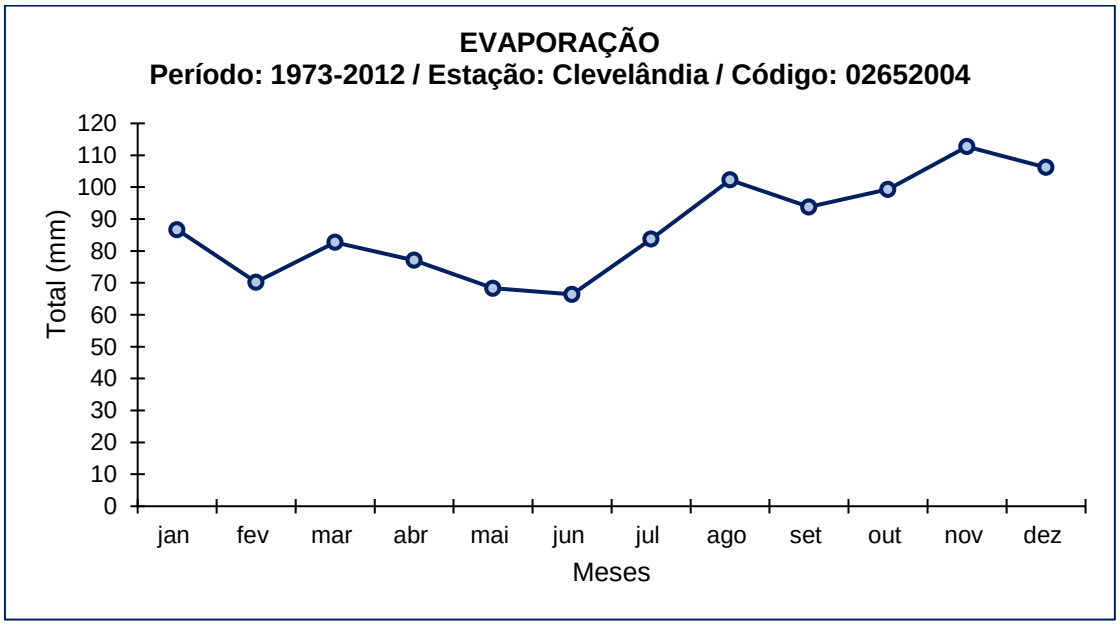


Gráfico 8.2: Médias históricas correspondentes à variável de evaporação.
Fonte: Modificado de IDR-Paraná, 2023.

8.1.2.1.1.13 Grau de antropização

No entorno do empreendimento o uso e ocupação do solo é bem diversificado com predomínio de áreas de agricultura, seguidas de áreas de pecuária e vegetação nativa. Em termos quantitativos, o uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento distribui-se conforme mostrado no mapa de uso e ocupação do solo da AID, PCA-PATO-27, disponível no capítulo (*Mapas - fauna*, página 325).

8.1.2.1.2 Caracterização dos cursos hídricos

8.1.2.1.2.1 Ordem dos cursos d'água

Conforme o modelo para determinação da ordem e hierarquia das bacias hidrográficas, proposta por Strahler (1952), a ordem do rio é uma classificação que reflete o grau de ramificação da bacia. Este valor para o Rio Pato Branco no local do aproveitamento é 5 (cinco).

8.1.2.1.2.2 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 81). 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.

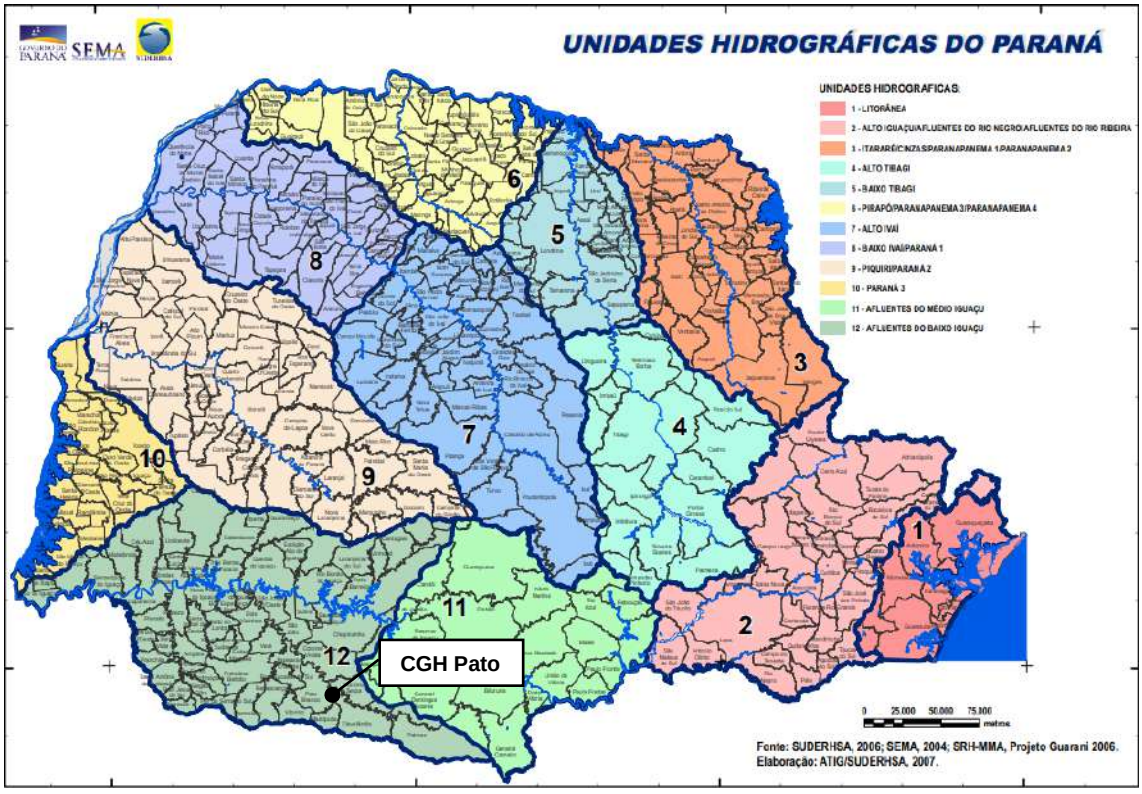


Figura 8-9: Localização da CGH Pato nas unidades hidrográficas do estado do Paraná. Fonte: Águas Paraná, 2006.

Como mencionado o rio Pato Branco, 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.

8.1.2.1.2.3 Enquadramento conforme plano de bacia

Atualmente no estado do Paraná existem um total de 12 Comitê de Bacias, sendo que 5 destes tem o seu plano de bacia aprovado (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; Comitês das Bacias dos rios Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 - CBH NORTE PIONEIRO), 3 destes estão em processo de análise (Comitê da Bacia do rio Jordão; Comitê da Bacia do rio Tibagi e Comitê das Bacias do Baixo Ivaí e Paraná 1) e 4 não tem informações disponível sobre o status do andamento do plano (Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu; Comitê das Bacias do rio Piquiri e Paraná 2; Comitê da Bacia do Alto Ivaí e Comitê da Bacia dos Afluentes do Médio Iguaçu).

A bacia hidrográfica do Rio Pato Branco, pertence ao Comitê dos Afluentes do Baixo Iguaçu, conforme decreto de criação estadual n° 8.923 de 10 de setembro de 2013, ao qual institui o Comitê e nomeia seus representantes.

O plano da Bacia dos Afluentes do Baixo Iguaçu, ainda está em processo de elaboração.

8.1.2.1.2.4 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 Pato Branco não se enquadra em nenhuma das exceções estabelecidas pelo artigo 2° da portaria supracitada, ele é enquadrado como de classe “2”.

8.1.2.1.3 Nascentes

Em consultas a cartas topográficas e ao mapa da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS, nas ADA da CGH Pato, não foi identificado nenhuma nascente, já AID foram identificadas algumas nascentes que podem ser visualizadas no desenho PCA-PATO-22, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 155).

8.1.2.1.4 Cursos d’água intermitentes

Em consultas a cartas topográficas nas áreas de influência da CGH Pato, foram identificados quatro cursos de água intermitente sem toponímia e um curso de água perene (Rio Passo da Ilha) na AID e nenhuma curso d’água intermitente na ADA.

8.1.2.1.5 Avaliação da quantidade (montante e jusante)

Com finalidade de análise hidrológica e energética, buscou-se uma série de vazões médias mensais final 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. A partir da série gerada para o posto tomado como base, calculou-se em planilha Excel a série de vazões para o eixo do aproveitamento CGH Pato, pelo método de regionalização de vazões. Para conhecimento das estações fluviométricas de entorno, foi utilizado o Estudo de Inventário Hidrelétrico do rio Pato Branco, pois, devido à proximidade entre as usinas Palmital e Pato, pouca ou quase nenhuma diferença há nos quesitos de precipitação, vegetação e clima nas bacias destes rios, podendo ser consideradas as mesmas estações para ambas.

Sendo assim, por critérios de proximidade, período disponível, área de drenagem compatível e características físicas de geologia, relevo, vegetação e

declividade, foram selecionadas as estações que tinham a possibilidade de serem a base de dados de vazões para o rio Pato Branco, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 8-6: Estações pré-selecionadas.

Disponibilidade de dados hidrológicos nas proximidades da bacia do Rio Pato Branco - PR							
Posto selecionado	**Código (DNAAE)**	**Rio**	**Área de drenagem (km²)**	**Período**	**Entidade responsável**	**Latitude**	**Longitude**
Ponte do Vitorino	65945000	Rio Vitorino	554	ago/56 - out/12	ANA	26° 03' 02"	52° 48' 03"
Balsa do Santana	65955000	Rio Santana	1.720	ago/56 - jun/02	ANA	25° 54' 54"	52° 50' 59"
Porto Palmeirinha	65927000	Rio Chopim	3.410	abr/55 - dez/10	ANA	26° 01' 46"	52° 37' 42"
Ponte do Capanema	65981500	Rio Capanema	1.730	ago/76 - dez/08	ANA	25° 46' 12"	53° 36' 41"
Salto Claudelino	65925000	Rio Chopim	1.660	ago/65 - dez/10	ANA	26° 16' 41"	52° 17' 44"



Figura 8-10: Mapa das estações fluviométricas.

Dentre as opções de postos selecionados, foi decidido adotar a série de vazões da estação fluviométrica Ponte do Vitorino (65945000) como base, devido a menor diferença entre áreas de drenagem, e por apresentar o maior período de observações de vazão. A extensão de dados foi satisfatória, com dados consistidos de agosto de 1956 a dezembro de 2015 (60 anos), e as vazões diárias foram obtidas por meio do banco de dados da Agência Nacional de Águas – ANA, por meio do aplicativo HydroWeb.

8.1.2.1.5.1 Série de Vazões Médias Mensais – Estação Base

A série de vazões médias mensais para a estação escolhida como base, Ponte do Vitorino 65945000, com área de drenagem de 550 km² e 60 anos de observação de dados consistidos, é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 8-7: Série de vazões médias mensais em m³/s, para Estação Base (65945000).

Ano/Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média
1956	12,50	11,95	11,18	11,27	16,68	18,41	16,79	18,66	17,49	11,43	5,10	3,49	**12,91**
1957	4,96	12,15	7,23	4,39	3,83	12,81	32,63	60,07	49,30	18,50	13,81	10,39	**19,17**
1958	3,93	4,09	3,13	3,73	2,74	12,85	7,39	11,15	32,95	19,30	10,82	19,16	**10,94**
1959	9,14	13,68	7,01	13,17	12,56	11,04	10,19	10,38	7,60	8,58	5,29	12,48	**10,09**
1960	7,03	5,89	3,42	4,26	6,97	13,89	7,39	20,79	20,63	25,56	17,46	8,48	**11,81**
1961	10,29	5,86	27,89	8,51	7,06	5,73	3,95	2,66	22,49	32,37	17,81	10,65	**12,94**
1962	8,91	12,21	15,28	5,91	8,20	8,89	6,81	6,23	15,79	23,68	14,78	6,79	**11,12**
1963	5,05	7,18	10,92	7,61	14,91	8,11	4,82	4,18	4,60	23,69	42,46	16,64	**12,51**
1964	7,77	11,57	7,52	12,30	16,77	8,20	8,37	14,54	14,60	17,54	8,71	7,16	**11,26**
1965	5,10	4,98	5,60	7,19	15,71	16,05	34,35	17,43	24,56	45,35	28,24	32,41	**19,75**
1966	17,79	28,84	21,80	11,45	6,23	11,25	13,58	9,80	16,02	24,63	17,60	13,40	**16,03**
1967	9,05	12,23	25,13	9,66	5,45	8,52	7,65	12,39	11,65	8,05	8,87	6,03	**10,39**
1968	4,01	2,82	2,87	5,33	5,12	3,47	4,53	3,30	2,90	6,74	7,73	9,40	**4,85**
1969	28,41	9,09	9,18	20,38	14,67	35,02	17,29	8,14	11,41	23,40	17,68	7,58	**16,85**
1970	5,34	6,88	5,16	4,42	5,57	12,54	25,35	7,97	10,47	26,35	9,86	20,55	**11,71**
1971	32,51	12,92	10,42	9,44	29,92	36,38	28,30	10,47	6,78	7,14	5,18	3,40	**16,07**
1972	3,09	8,31	8,11	14,66	5,01	11,76	11,40	30,87	46,39	28,23	12,83	10,00	**15,89**
1973	27,74	24,99	16,12	9,57	24,58	20,22	19,15	27,31	31,79	29,22	19,08	9,71	**21,62**
1974	15,66	13,20	9,40	7,07	9,36	17,27	12,66	9,58	20,55	8,87	13,66	17,60	**12,91**
1975	14,45	10,40	7,14	7,05	6,54	11,47	12,16	13,16	18,46	41,51	22,53	19,48	**15,36**
1976	17,56	16,72	7,31	5,98	8,65	19,33	10,41	13,11	13,94	12,92	18,71	10,73	**12,95**
1977	10,33	6,93	5,29	3,38	2,49	6,62	5,75	9,16	9,21	14,62	17,46	14,52	**8,81**
1978	6,04	3,04	2,43	1,57	1,73	3,04	17,04	11,06	11,12	7,09	13,47	10,21	**7,32**
1979	4,30	3,97	2,76	5,46	46,83	14,01	14,03	19,28	19,14	42,20	40,99	20,18	**19,43**
1980	15,93	13,23	11,97	5,73	7,29	6,14	9,81	14,56	14,42	12,44	16,61	29,01	**13,09**
1981	20,81	13,38	7,29	9,66	9,49	8,62	6,08	4,47	3,96	5,20	19,11	38,84	**12,24**
1982	14,15	8,33	4,52	2,79	3,50	27,53	46,46	16,57	9,12	24,91	60,49	27,70	**20,51**
1983	10,61	10,14	38,59	19,88	86,47	38,15	106,45	25,80	23,52	19,02	22,89	14,17	**34,64**
1984	7,72	6,68	7,22	18,15	13,46	24,17	13,24	25,20	16,92	16,61	16,25	11,04	**14,72**
1985	5,47	7,08	4,11	6,51	6,06	5,50	5,68	5,87	5,89	6,42	11,58	4,86	**6,25**
1986	5,96	10,76	12,38	16,71	33,33	23,44	9,00	13,24	17,29	15,91	8,83	6,21	**14,42**
1987	6,33	9,96	4,97	16,00	45,65	27,73	14,36	9,05	5,66	9,18	12,05	10,92	**14,32**
1988	6,03	3,99	2,87	5,43	27,76	25,43	12,94	5,56	3,66	4,69	4,47	3,32	**8,85**
1989	23,69	29,27	9,30	8,82	19,65	8,30	11,29	13,26	40,01	20,25	12,25	6,87	**16,91**
1990	26,39	17,62	6,48	22,16	29,00	69,61	19,89	27,20	34,07	31,27	19,73	19,42	**26,90**
1991	8,01	4,73	3,39	5,11	3,71	21,50	15,38	9,07	5,95	11,91	8,69	10,30	**8,98**
1992	8,82	12,11	19,44	15,06	36,33	37,22	35,69	19,25	18,10	15,07	17,77	12,47	**20,61**
1993	11,26	10,96	6,52	5,77	21,93	27,86	19,01	14,14	12,75	28,87	11,16	12,13	**15,20**
1994	5,85	16,90	9,69	6,23	24,13	27,70	29,42	11,89	10,08	10,95	27,03	13,24	**16,09**
1995	35,05	12,64	7,22	11,23	7,66	8,93	10,49	7,00	11,03	19,59	11,27	7,10	**12,43**
1996	14,27	25,66	18,48	19,93	7,56	16,57	25,79	9,58	14,48	55,54	28,26	21,42	**21,46**
1997	15,24	31,71	11,86	5,79	12,84	31,33	20,57	34,29	14,44	50,26	46,95	22,47	**24,81**
1998	15,47	25,25	20,90	66,53	41,75	12,89	11,28	40,09	39,84	45,74	16,16	12,59	**29,04**
1999	11,91	14,80	8,33	11,25	7,75	19,41	22,64	7,72	5,31	9,04	6,53	6,45	**10,93**
2000	6,27	6,01	8,91	7,49	12,13	9,18	17,50	10,57	24,20	36,72	15,81	9,43	**13,68**
2001	12,29	26,96	16,19	16,59	14,09	18,53	16,29	11,08	9,20	35,33	11,21	7,62	**16,28**

Ano/Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média
2002	8,84	9,14	7,25	4,51	23,45	14,75	8,88	12,65	19,32	46,79	35,80	30,04	**18,45**
2003	15,74	14,00	10,21	7,07	7,15	10,76	7,12	4,59	4,52	9,26	16,51	26,94	**11,16**
2004	13,45	6,06	3,66	3,36	11,63	13,22	15,62	8,93	7,04	19,63	30,13	14,25	**12,25**
2005	9,30	4,47	3,11	4,93	20,41	37,06	16,17	9,60	31,32	49,62	19,91	6,70	**17,72**
2006	6,03	4,54	4,25	5,00	3,82	3,40	3,88	5,86	7,65	7,85	7,91	7,71	**5,66**
2007	9,28	9,25	12,81	22,67	41,85	15,28	11,09	6,63	5,28	10,62	36,77	12,19	**16,14**
2008	6,30	4,03	4,13	9,80	11,97	13,56	11,03	14,06	10,36	22,62	25,67	7,15	**11,72**
2009	7,39	4,69	8,79	4,33	7,32	13,27	19,35	25,45	26,34	47,23	19,29	13,92	**16,45**
2010	16,70	8,70	12,20	37,77	40,00	15,79	13,94	11,97	5,29	6,49	6,21	23,92	**16,58**
2011	12,17	20,24	20,14	17,75	7,60	7,33	28,83	37,89	34,49	19,58	17,11	8,03	**19,26**
2012	4,55	4,08	5,35	11,01	12,95	20,56	12,00	12,67	5,37	8,33	10,87	12,49	**10,02**
2013	23,61	15,88	42,07	21,27	21,38	45,02	27,89	16,74	18,79	18,43	15,25	21,85	**24,01**
2014	17,30	7,47	17,58	17,47	30,38	47,90	34,89	12,37	19,35	32,71	15,16	10,66	**21,94**
2015	22,58	10,90	7,82	4,98	11,59	20,56	41,89	13,87	11,36	16,97	24,59	48,03	**19,59**
Média	**12,19**	**11,52**	**10,54**	**11,14**	**16,68**	**18,35**	**17,73**	**14,67**	**16,44**	**21,80**	**17,94**	**14,20**	**15,27**
Máxima	**35,05**	**31,71**	**42,07**	**66,53**	**86,47**	**69,61**	**106,45**	**60,07**	**49,30**	**55,54**	**60,49**	**48,03**	**34,64**
Mínima	**3,09**	**2,82**	**2,43**	**1,57**	**1,73**	**3,04**	**3,88**	**2,66**	**2,90**	**4,69**	**4,47**	**3,32**	**4,85**

Legenda: Célula sombreada de verde: Qmlt; Células sombreadas de amarelo: Células preenchidas com a média mensal.

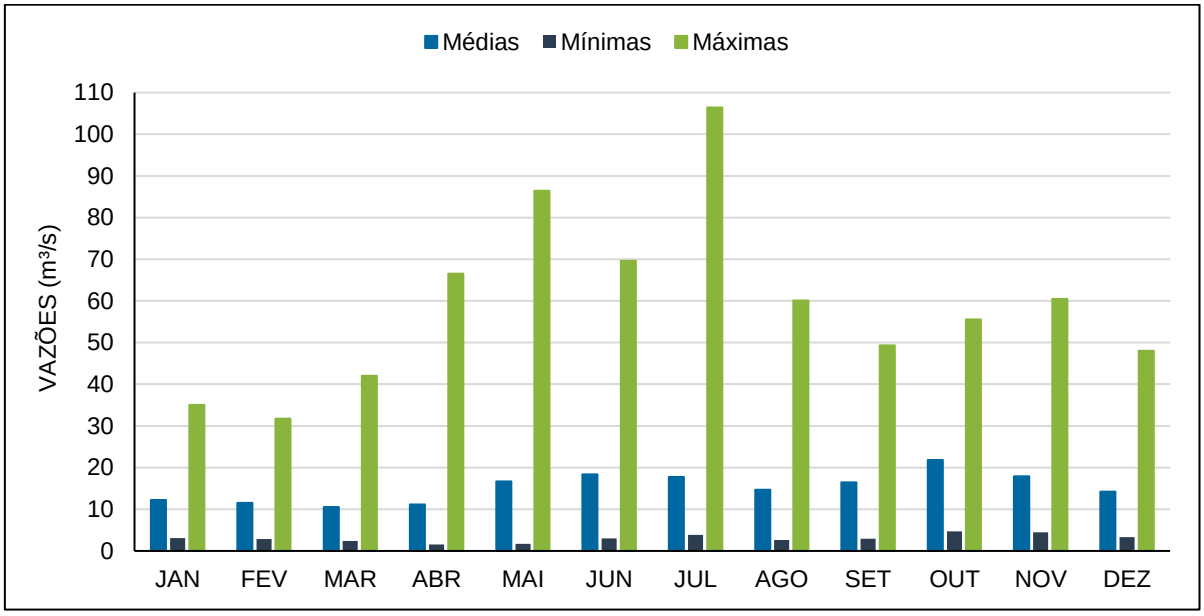


Gráfico 8.3: Médias, máximas e mínimas da Estação Base.

8.1.2.1.5.2 Série de Vazões Médias Mensais – CGH Pato

Para o estudo hidrológico da CGH Pato no rio Pato Branco, utilizou-se os dados de vazões médias preenchidas com a estação Ponte do Vitorino (65945000), com uma área de drenagem de 550,00 km², com dados fluviométricos consistidos de 1956 a 2015, e falhas preenchidas com a média mensal.

Para chegar nos valores de vazões médias para CGH Pato, utilizou-se do método estabelecido pela Eletrobrás, onde recomenda para série de vazões médias mensais, uma correlação de áreas de drenagem, definida pela seguinte equação:

$$Q1 = \frac{A1}{A2} \times Q2$$

Onde:

Q1 = Vazão do local de aproveitamento (m³/s);

Q2 = Vazão do posto existente (m³/s);

A1 = Área de drenagem do local de aproveitamento (km²);

A2 = Área de drenagem do posto existente (km²).

Tendo em vista que a área da bacia da usina é de 304,00 km² e da Estação Fluviométrica Ponte do Vitorino é de 550,00 km², chegou-se a um valor de regionalização de áreas de 0,55273, como mostra a equação a seguir.

$$Q1 = \frac{304}{550} \times Q2 = 0{,}55273 \times Q2$$

Os valores de vazões das séries históricas (Tabela 8-7) foram multiplicados pelas regionalizações de área, resultando nas vazões médias, máximas e mínimas mensais para a seção da usina, em um tempo de 60 anos. Na tabela abaixo apresenta-se as vazões médias regionalizadas para a CGH Pato.

Tabela 8-8: Série de vazões médias mensais regionalizadas da CGH Pato em m³/s.

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média
1956	6,91	6,61	6,18	6,23	9,22	10,17	9,28	10,31	9,67	6,32	2,82	1,93	**7,14**
1957	2,74	6,71	4,00	2,42	2,12	7,08	18,04	33,20	27,25	10,23	7,63	5,74	**10,60**
1958	2,17	2,26	1,73	2,06	1,51	7,10	4,08	6,16	18,21	10,67	5,98	10,59	**6,04**
1959	5,05	7,56	3,88	7,28	6,94	6,10	5,63	5,74	4,20	4,74	2,92	6,90	**5,58**
1960	3,88	3,25	1,89	2,36	3,85	7,68	4,08	11,49	11,40	14,13	9,65	4,68	**6,53**
1961	5,69	3,24	15,42	4,71	3,90	3,17	2,18	1,47	12,43	17,89	9,84	5,88	**7,15**
1962	4,92	6,75	8,45	3,27	4,53	4,91	3,76	3,44	8,72	13,09	8,17	3,75	**6,15**
1963	2,79	3,97	6,04	4,21	8,24	4,48	2,66	2,31	2,54	13,09	23,47	9,19	**6,92**
1964	4,29	6,40	4,16	6,80	9,27	4,53	4,63	8,04	8,07	9,70	4,81	3,96	**6,22**
1965	2,82	2,75	3,10	3,98	8,68	8,87	18,98	9,64	13,57	25,06	15,61	17,91	**10,92**
1966	9,83	15,94	12,05	6,33	3,44	6,22	7,51	5,42	8,85	13,61	9,73	7,40	**8,86**
1967	5,00	6,76	13,89	5,34	3,01	4,71	4,23	6,85	6,44	4,45	4,90	3,33	**5,74**
1968	2,22	1,56	1,58	2,94	2,83	1,92	2,50	1,83	1,60	3,73	4,27	5,20	**2,68**
1969	15,70	5,03	5,08	11,27	8,11	19,36	9,56	4,50	6,31	12,93	9,77	4,19	**9,32**
1970	2,95	3,80	2,85	2,44	3,08	6,93	14,01	4,41	5,79	14,56	5,45	11,36	**6,47**

Ano/mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média
1971	17,97	7,14	5,76	5,22	16,54	20,11	15,64	5,79	3,75	3,95	2,86	1,88	**8,88**
1972	1,71	4,59	4,48	8,10	2,77	6,50	6,30	17,06	25,64	15,60	7,09	5,53	**8,78**
1973	15,33	13,81	8,91	5,29	13,58	11,18	10,59	15,09	17,57	16,15	10,54	5,37	**11,95**
1974	8,66	7,30	5,19	3,91	5,18	9,55	7,00	5,30	11,36	4,90	7,55	9,73	**7,13**
1975	7,99	5,75	3,94	3,90	3,61	6,34	6,72	7,27	10,20	22,94	12,46	10,77	**8,49**
1976	9,71	9,24	4,04	3,31	4,78	10,68	5,75	7,25	7,70	7,14	10,34	5,93	**7,16**
1977	5,71	3,83	2,92	1,87	1,38	3,66	3,18	5,06	5,09	8,08	9,65	8,03	**4,87**
1978	3,34	1,68	1,34	0,87	0,96	1,68	9,42	6,11	6,14	3,92	7,44	5,64	**4,05**
1979	2,38	2,19	1,53	3,02	25,88	7,74	7,76	10,65	10,58	23,33	22,66	11,15	**10,74**
1980	8,80	7,31	6,62	3,17	4,03	3,39	5,42	8,05	7,97	6,88	9,18	16,03	**7,24**
1981	11,50	7,40	4,03	5,34	5,24	4,77	3,36	2,47	2,19	2,88	10,56	21,47	**6,77**
1982	7,82	4,60	2,50	1,54	1,93	15,21	25,68	9,16	5,04	13,77	33,43	15,31	**11,33**
1983	5,86	5,60	21,33	10,99	47,79	21,09	58,84	14,26	13,00	10,51	12,65	7,83	**19,15**
1984	4,27	3,69	3,99	10,03	7,44	13,36	7,32	13,93	9,35	9,18	8,98	6,10	**8,14**
1985	3,02	3,91	2,27	3,60	3,35	3,04	3,14	3,25	3,26	3,55	6,40	2,69	**3,46**
1986	3,29	5,95	6,84	9,24	18,42	12,96	4,97	7,32	9,56	8,79	4,88	3,43	**7,97**
1987	3,50	5,51	2,75	8,84	25,23	15,33	7,93	5,00	3,13	5,07	6,66	6,03	**7,92**
1988	3,33	2,21	1,59	3,00	15,34	14,06	7,15	3,07	2,03	2,59	2,47	1,84	**4,89**
1989	13,09	16,18	5,14	4,88	10,86	4,59	6,24	7,33	22,11	11,19	6,77	3,80	**9,35**
1990	14,59	9,74	3,58	12,25	16,03	38,47	10,99	15,03	18,83	17,28	10,91	10,73	**14,87**
1991	4,43	2,61	1,88	2,82	2,05	11,88	8,50	5,01	3,29	6,58	4,81	5,69	**4,96**
1992	4,88	6,69	10,75	8,33	20,08	20,57	19,73	10,64	10,00	8,33	9,82	6,89	**11,39**
1993	6,22	6,06	3,60	3,19	12,12	15,40	10,51	7,82	7,05	15,96	6,17	6,70	**8,40**
1994	3,23	9,34	5,36	3,45	13,34	15,31	16,26	6,57	5,57	6,05	14,94	7,32	**8,90**
1995	19,37	6,99	3,99	6,21	4,23	4,94	5,80	3,87	6,10	10,83	6,23	3,92	**6,87**
1996	7,89	14,18	10,21	11,02	4,18	9,16	14,25	5,30	8,00	30,70	15,62	11,84	**11,86**
1997	8,42	17,52	6,56	3,20	7,10	17,32	11,37	18,95	7,98	27,78	25,95	12,42	**13,71**
1998	8,55	13,95	11,55	36,77	23,08	7,12	6,23	22,16	22,02	25,28	8,93	6,96	**16,05**
1999	6,58	8,18	4,60	6,22	4,28	10,73	12,51	4,26	2,93	5,00	3,61	3,56	**6,04**
2000	3,47	3,32	4,93	4,14	6,70	5,07	9,67	5,84	13,38	20,30	8,74	5,21	**7,56**
2001	6,79	14,90	8,95	9,17	7,79	10,24	9,00	6,12	5,09	19,53	6,20	4,21	**9,00**
2002	4,89	5,05	4,01	2,50	12,96	8,15	4,91	6,99	10,68	25,86	19,79	16,61	**10,20**
2003	8,70	7,74	5,64	3,91	3,95	5,95	3,93	2,54	2,50	5,12	9,13	14,89	**6,17**
2004	7,43	3,35	2,02	1,86	6,43	7,30	8,64	4,94	3,89	10,85	16,66	7,88	**6,77**
2005	5,14	2,47	1,72	2,72	11,28	20,48	8,94	5,31	17,31	27,42	11,00	3,71	**9,79**
2006	3,33	2,51	2,35	2,76	2,11	1,88	2,14	3,24	4,23	4,34	4,37	4,26	**3,13**
2007	5,13	5,11	7,08	12,53	23,13	8,45	6,13	3,67	2,92	5,87	20,32	6,74	**8,92**
2008	3,48	2,22	2,28	5,42	6,62	7,50	6,10	7,77	5,72	12,50	14,19	3,95	**6,48**
2009	4,08	2,59	4,86	2,39	4,04	7,33	10,70	14,06	14,56	26,10	10,66	7,70	**9,09**
2010	9,23	4,81	6,74	20,88	22,11	8,73	7,71	6,62	2,93	3,59	3,43	13,22	**9,17**
2011	6,72	11,19	11,13	9,81	4,20	4,05	15,93	20,94	19,06	10,82	9,46	4,44	**10,65**
2012	2,51	2,26	2,95	6,09	7,16	11,36	6,63	7,00	2,97	4,61	6,01	6,90	**5,54**
2013	13,05	8,78	23,25	11,75	11,82	24,89	15,41	9,25	10,38	10,18	8,43	12,08	**13,27**
2014	9,56	4,13	9,71	9,65	16,79	26,47	19,28	6,84	10,70	18,08	8,38	5,89	**12,12**
2015	12,48	6,03	4,32	2,75	6,41	11,36	23,15	7,67	6,28	9,38	13,59	26,55	**10,83**
Média	**6,74**	**6,37**	**5,82**	**6,16**	**9,22**	**10,14**	**9,80**	**8,11**	**9,08**	**12,05**	**9,92**	**7,85**	**8,44**
Máxima	**19,37**	**17,52**	**23,25**	**36,77**	**47,79**	**38,47**	**58,84**	**33,20**	**27,25**	**30,70**	**33,43**	**26,55**	**19,15**
Mínima	**1,71**	**1,56**	**1,34**	**0,87**	**0,96**	**1,68**	**2,14**	**1,47**	**1,60**	**2,59**	**2,47**	**1,84**	**2,68**

Legenda: Qmlt (Vazão média de longo termo)

A seguir, na figura abaixo, apresenta-se o comportamento hidrológico das vazões médias, mínimas e máximas para a CGH Pato, no período analisado de 60 anos (1956 a 2015).

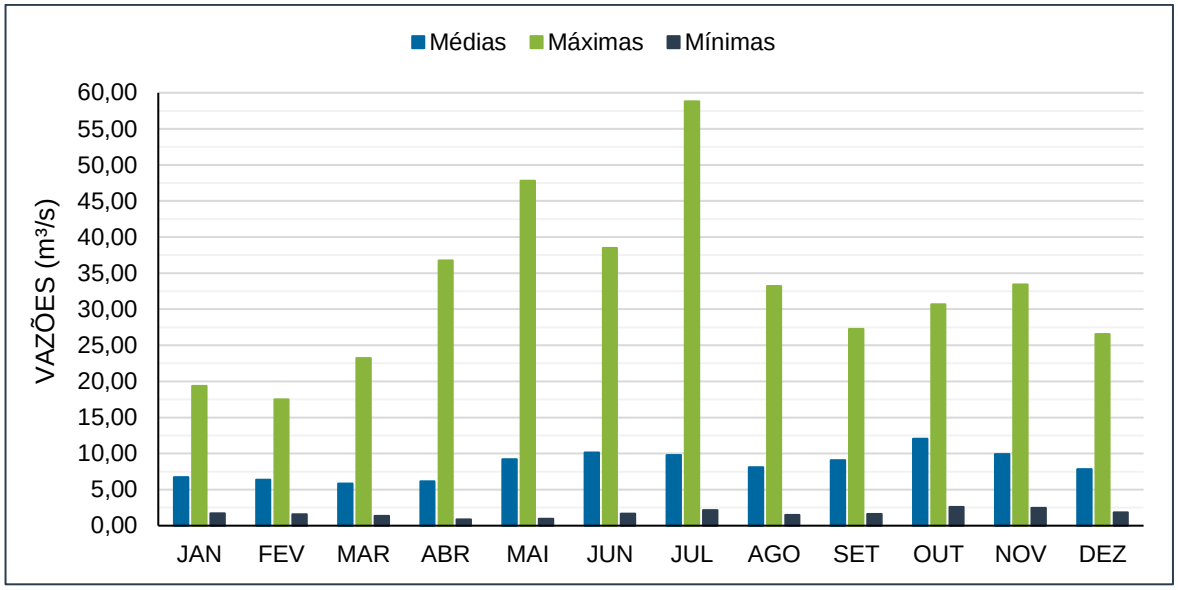


Gráfico 8.4: Vazões médias, máximas e mínimas da CGH Pato.

8.1.2.1.5.3 Curva de permanência de vazões

A curva de permanência de vazões relaciona a vazão ou nível de um rio e a probabilidade de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor da ordenada. Esta curva pode ser estabelecida com base em valores diários, mensais ou até mesmo anuais.

A curva de permanência é um instrumento útil na determinação energética de um eixo, pois estabelece uma correlação direta entre um determinado valor de vazão ou potência e a sua disponibilidade (quantos dias por anos devem ocorrer valores de vazão ou potência iguais ou superiores a um valor estipulado.

Esta curva, relacionada aos valores de vazões médias mensais, é obtida pela ordenação decrescente dos valores de vazão, agrupados em classes ou intervalos. Para cada uma destas classes é calculada sua frequência. O próximo passo é calcular a frequência acumulada, variando de valores de 0 a 100%.

A seguir apresenta-se o gráfico da permanência de vazões médias para CGH Pato (figura abaixo), obtido com base na série das vazões médias mensais determinada para o eixo inventariado, no período de 1956 a 2015.

CURVA DE PERMANÊNCIA MENSAL		CGH PATO	AD=	304	km²
Tempo (%)	Vazão Média Mensal (m³/s)				
5	21,10				
10	16,29				
15	14,06				
20	11,85				
25	10,67				
30	9,65				
35	8,80				
40	7,85				
45	7,15				
50	6,70				
55	6,14				
60	5,64				
65	5,05				
70	4,57				
75	4,04				
80	3,66				
85	3,23				
90	2,75				
95	2,18				
100	0,87	Qmlt	8,44		

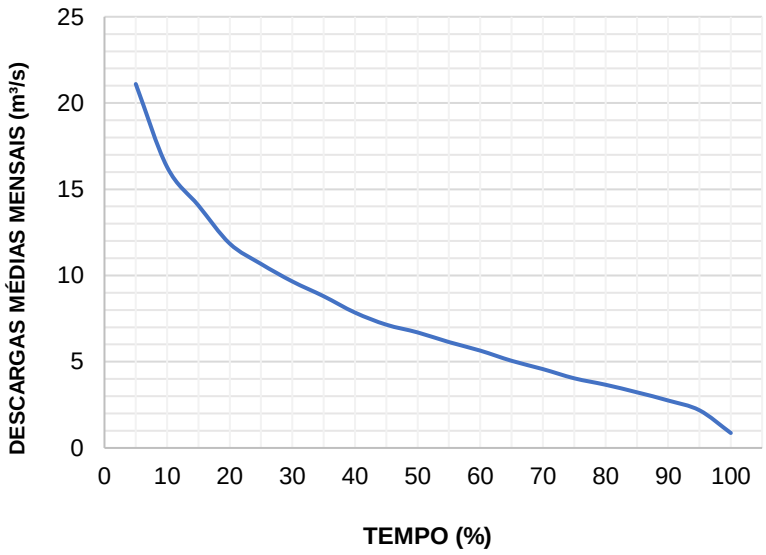


Gráfico 8.5: Curva de permanência de vazões médias – CGH Pato.

8.1.2.1.5.4 Estudo de Vazões Máximas

Vazões extremas ou vazões máximas de um rio, podem ser compreendidas como a associação de um valor de risco a ser igualado ou ultrapassado em um período de retorno. Enchentes em períodos de chuvas intensas são fenômenos naturais e cíclicos de uma bacia hidrográfica, porém, uma grande vazão não está necessariamente associada apenas ao período chuvoso intenso, mas também, a pequenas precipitações em intensidade com longa duração.

As vazões máximas serviram para que fossem definidas a capacidade de vertimento dos órgãos extravasores, as estruturas de desvio durante a obra e as cotas de segurança visando à proteção contra alagamento da casa de força.

Para o dimensionamento das estruturas de desvio temporárias foram adotadas vazão máxima com tempo de recorrência de 25 anos. Já para o dimensionamento das estruturas extravasoras e da casa de força foram adotadas as vazões de pico com tempo de recorrência de 1.000 anos.

Dessa forma, a Tabela 8-9, apresenta as vazões máximas anuais encontradas para a estação Ponte do Vitorino, e a Tabela 8-10mostra os parâmetros estatísticos referente a Tabela 8-9. As vazões máximas para cada tempo de retorno, e as vazões de pico (majoradas pelo coeficiente Fuller) estão dispostas nos gráficos Gráfico 8.6 e Gráfico 8.7.

De modo a obter a vazão de pico instantâneo da série, as vazões médias diárias são majoradas conforme o coeficiente proposto por Fuller, estimado pela dimensão da bacia, dado pela equação a seguir:

$$Qpico = Qinstant = Qmax \times \left(1 + \frac{2,66}{AD^{0,3}}\right)$$

Sendo:

AD= área de drenagem, em km² (ADCGH= 304 km²)

$$Qpico = 1,4787 \times Qmax$$

Tabela 8-9: Série de Vazões Máximas Mensais na Estação Ponte do Vitorino.

Máximas anuais Estação Posto do Vitorino (m³/s)					
ANO	**Q (m³/s)**	**ANO**	**Q (m³/s)**	**ANO**	**Q (m³/s)**
1956	40,52	**1976**	69,78	**1996**	130,13
1957	183,38	**1977**	45,7	**1997**	121,65
1958	79,64	**1978**	79,62	**1998**	230,65
1959	45,35	**1979**	166,94	**1999**	61,85
1960	70,69	**1980**	83,82	**2000**	86,87
1961	215,18	**1981**	92,46	**2001**	118,87
1962	70,69	**1982**	206,28	**2002**	88,10
1963	112,24	**1983**	342,22	**2003**	83,82
1964	60,49	**1984**	97,54	**2004**	51,57
1965	112,24	**1985**	35,83	**2005**	149,98
1966	101,36	**1986**	95,62	**2006**	26,22
1967	87,08	**1987**	131,56	**2007**	167,73
1968	64,95	**1988**	106,01	**2008**	80,22
1969	92,82	**1989**	123,05	**2009**	116,80
1970	73,63	**1990**	259,76	**2010**	145,48
1971	141,66	**1991**	55,47	**2011**	114,75
1972	126,57	**1992**	167,73	**2012**	51,57
1973	93,09	**1993**	106,68	**2013**	160,69
1974	94,99	**1994**	71,03	**2014**	230,65
1975	110,01	**1995**	54,91	**2015**	144,10

Tabela 8-10: Parâmetros da tabela acima.

Parâmetros estatísticos da amostra	
Número de observações	60
Média Aritmétrica Vazão (m³/s)	112
Vazão Mínima (m³/s)	26
Vazão Máxima (m³/s)	342
Desvio Padrão (m³/s)	60

Vazões Máximas		
TR (anos)	Xt = Qmax (m³/s)	Qinst. (Fuller) (m³/s)
2	102	143
5	155	217
10	190	266
20	224	313
25	234	328
50	267	374
100	299	419
200	332	465
500	375	525
1000	407	570
10000	514	720

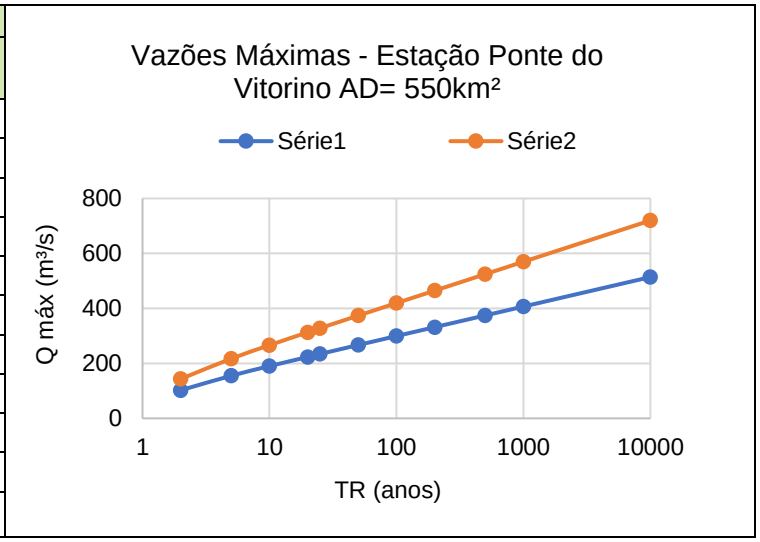


Gráfico 8.6: Vazões máximas para cada tempo de retorno – Posto Ponte do Vitorino.

Para gerar uma série de máximas no local da CGH Pato, foram utilizadas as vazões máximas da estação base (2ª coluna da tabela da Gráfico 8.6), multiplicadas pelo fator de regionalização de vazões, 0,55273 (2ª coluna da tabela da Gráfico 8.7), e depois majoradas pelo coeficiente Fuller de 1,4787 (3ª coluna da tabela da Gráfico 8.7).

Vazões Máximas		
TR (anos)	Xt = Qmax (m³/s)	Qinst. (Fuller) (m³/s)
2	57	84
5	86	127
10	105	155
20	124	183
25	129	191
50	148	218
100	165	245
200	183	271
500	207	306
1000	225	**332**
10000	284	420

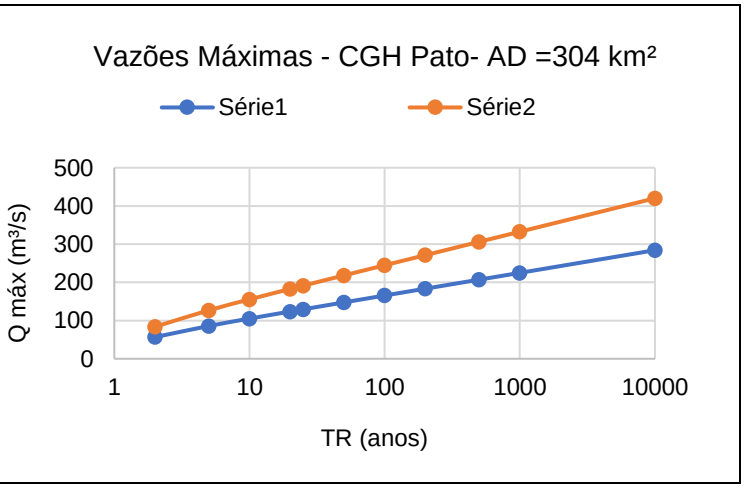


Gráfico 8.7: Vazões máximas para cada tempo de retorno - CGH Pato.

No projeto da CGH Pato, a vazão a ser adotada para os cálculos de dimensionamento das estruturas extravasoras e de desvio permanente do rio será a correspondente à TR 1.000 anos, ou seja, a vazão 332,00 m³/s.

8.1.2.1.5.5 Estudo de Vazões Mínimas

A vazão remanescente é aquela necessária para garantir a sobrevivência dos ecossistemas dependentes do regime hidrológico do curso d'água, e deve ser mantida durante o trecho no qual o rio será desviado.

No estado do Paraná os licenciamentos ambientais tem tomado como base o valor de referência 50% Q7,10 (cinquenta por cento da vazão de estiagem de sete dias de duração e 10 anos de recorrência), segundo órgão fiscalizador dos recursos hídricos do estado – SUDERHSA.

Para o Posto Ponte do Vitorino, o estudo de vazões mínimas foi feito com base na determinação da vazão média móvel de 7 dias de duração e 10 anos de recorrência (Q7,10). A partir da série de vazões médias diárias, foi calculada a vazão média de 7 dias e selecionadas as respectivas mínimas anuais (Q7), conforme sintetizado na tabela abaixo.

Tabela 8-11: Vazões mínimas com 7 dias de duração – Q7 – Posto Ponte do Vitorino.

Q7 - Posto Ponte do Vitorino (65945000)							
1956	2,79	**1971**	2,77	**1986**	3,01	**2001**	5,86
1957	2,57	**1972**	2,41	**1987**	3,94	**2002**	3,80
1958	1,91	**1973**	6,82	**1988**	2,22	**2003**	3,56
1959	3,52	**1974**	3,72	**1989**	3,64	**2004**	2,66
1960	1,95	**1975**	4,89	**1990**	5,49	**2005**	2,56
1961	1,50	**1976**	4,03	**1991**	2,37	**2006**	2,89
1962	4,10	**1977**	2,06	**1992**	6,00	**2007**	3,89
1963	3,03	**1978**	1,20	**1993**	4,17	**2008**	2,70
1964	4,92	**1979**	1,85	**1994**	4,98	**2009**	3,28
1965	3,63	**1980**	4,31	**1995**	3,70	**2010**	4,46
1966	4,07	**1981**	3,31	**1996**	4,40	**2011**	4,55
1967	4,01	**1982**	2,04	**1997**	3,75	**2012**	2,50
1968	2,02	**1983**	5,43	**1998**	9,17	**2013**	8,29
1969	4,86	**1984**	4,17	**1999**	4,22	**2014**	5,23
1970	2,69	**1985**	3,41	**2000**	3,83	**2015**	3,67
Média	**3,75**	**Desvio Padrão**	**1,51**	**TR=10 anos - 1/TR = 1/10**			
α	**0,85**	**μ**	**3,81**	**Q7,10=**	**1,17**	**m³/s**	

Com os valores das vazões mínimas anuais, foram determinados os parâmetros de média aritmética, desvio padrão, os coeficientes α e μ e a vazão de estiagem para o posto Base com 7 dias de duração e 10 anos de recorrência (Q7,10), pelas equações:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \times \sum xi$$

$$S = \left[\frac{1}{n-1} \times \sum (xi - \bar{x})^2\right]^{-0,5}$$

$$\alpha = \frac{1,2826}{s}$$

$$\mu = \bar{x} + (0,0451 \times s)$$

$$Q7,10 = \mu + \frac{1}{\alpha} \times \left(LN\left(-LN(1 - \frac{1}{TR}\right)\right)$$

Onde:

xi= Valores dos dados;

n= número de elementos do conjunto de dados;

Para transferir os dados da Vazão Q7,10 da estação fluviométrica Ponte do Vitorino para o local do aproveitamento hidrelétrico foi utilizado a relação entre as vazões médias de longo termo da estação base e do aproveitamento.

Abaixo pode ser verificado a equação utilizada para o eixo da Usina:

$$Q7,10\ eixo = Q7,10 Estação \times \frac{MLT\ eixo}{MLT\ base}$$

O resultado obtido para o aproveitamento CGH Pato, no que diz respeito a Vazão de Estiagem (100%$Q_{7,10}$), respeitando as diretrizes do Estado do Paraná, foi de 0,65 m³/s, como mostra a equação a seguir:

$$100\%\ Q7,10\ eixo = Q7,10 Estação \times \frac{MLT\ eixo}{MLT\ base} = 1,17 \times \frac{8,44}{15,27}$$

$$\mathbf{100\%\ Q7,10 = 0,65\ m^3/s}$$

8.1.2.1.6 Avaliação da qualidade da água

Este item contempla o diagnóstico da qualidade da água, da área de influência da futura CGH Pato, indicando os pontos selecionados e os parâmetros químicos, físicos e bacteriológicos utilizados. A amostragem da qualidade da água da CGH, foi realizada nos meses de janeiro e março de 2023, abrangendo quatro pontos de amostragem localizados no rio Pato Branco.

8.1.2.1.6.1 Parâmetros de análise

Os parâmetros analisados foram selecionados considerando aqueles solicitados no termo de referência PCA - TR2 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 8-12: Parâmetros físicos químicos, analisados na CGH Pato.

Parâmetro	Unidade	Limite	Método Analítico
pH	*	entre 6,0 e 9,0	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B
Turbidez	NTU	≤ 100 NTU	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B
Oxigênio dissolvido	mg/L	≥ 5 mg O2/L	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C
DBO	mg/L	≤ 5 mg O2/L	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B
DQO	mg/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D
Sólidos totais fixos	mg/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E
Sólidos totais voláteis	mg Sn/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	≤ 500 mg/L	PR-Tb-FQ 167
Óleos e Graxas totais	mg/L	-	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406
Alumínio dissolvido	mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B
Fósforo total	mg P/L	vide**	EPA Method 6010 D:2018
Nitrogênio total	mg/L	-	PR-Tb-FQ 408
Nitrito	mg/L	<1,0 mg /L	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B
Nitrato	mg/L	<10,0 mg N/L	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B
Amônia	mg NH3/L	-	SMWW 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404
Salinidade	%	≤ 0,5 ‰	PR-Tb FQ 351
Condutividade elétrica	µS/cm	-	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B
Alcalinidade total	mg $CaCO_3$/L	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B
Surfactantes Aniônicos	mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	PR-Tb FQ 033
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

Parâmetro	Unidade	Limite	Método Analítico
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
Parâmetros medidos *in situ*			
Temperatura da amostra	(°C)	-	-
Temperatura ambiente	(°C)	-	-
Transparência	(m)	-	-
Profundidade	(m)	-	Disco de Secchi

Legenda: **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.

Tabela 8-13: Parâmetros de ativos de defensivos agrícolas, analisados na CGH Pato.

Parâmetro	Unidade	Limite*	Método Analítico
2,4-D	µg/L	≤ 4,0 µg/L	EPA Method 8321 B: 2007
Clorotalonil	µg/L	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007
Glifosato	µg/L	≤ 65 µg/L	PR-TB-IN 021
Bifentrina	µg/L	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Ciproconazol	µg/L	-	PR-Tb IN 021
Cletodim	µg/L	-	PR-Tb-IN 021
Difenoconazol	µg/L	-	PR-Tb IN 021
Lambda Cialotrina	µg/L	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018
Proticonazol	µg/L	-	PR-Tb-In 021
Tiametoxam	µg/L	-	PR-Tb-IN 021

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

Tabela 8-14: Parâmetros biológicos analisados na CGH Pato.

Parâmetros	Unidade	Legislação*	Método Analítico
Coliformes Termotolerantes	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.

8.1.2.1.6.2 Área de Amostragem

Procurando amostrar trechos que apresentarão características distintas da CGH Pato, foram delimitados quatro pontos amostrais para a avaliação da qualidade da água no trecho do Rio Pato Branco, 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 PCA-PATO-26, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 159), os quais são descritos a seguir.

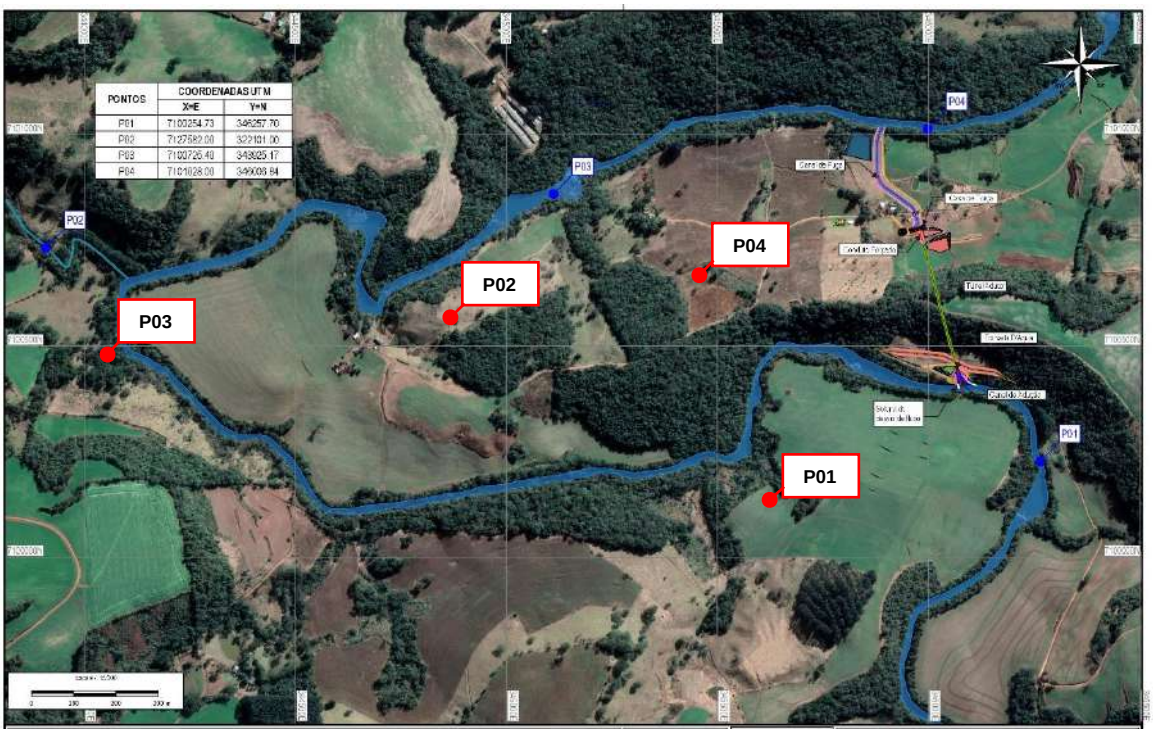


Figura 4.19: Localização dos pontos amostrais da água.
Fonte: Adaptado do Google Earth, 2023.

8.1.2.1.6.2.1 Caracterização dos pontos de amostragem

Nas tabelas e figuras a seguir, estão disponibilizados os locais de amostragem e suas respectivas coordenadas UTM, características dos locais e o relatório fotográfico de cada ponto de coleta de qualidade da água da CGH Pato.

Quadro 8-1: Características do ponto amostral P01.

Local de coleta	Montante do emboque
Coordenadas geográficas UTM	Longitude: 346257.70 m E
	Latitude: 7100254.73 m S
Características do local	Área de Preservação Permanente reduzida na margem direita e conservada na margem esquerda, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico.



Figura 8-11: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P01.

Quadro 8-2: Características do ponto amostral P02.

Local de coleta	TVR
Coordenadas geográficas UTM	Latitude: 7127582.00 m S
	Longitude: 322101.00 m E
Características do local	Área de Preservação Permanente preservada em ambas as margens, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico.



Figura 8-12: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P03.

Quadro 8-3: Características do ponto amostral P03.

Local de coleta	Contribuinte do TVR
Coordenadas geográficas UTM	Latitude: 7100725.40 m S
	Longitude: 343925.17 m E
Características do local	Área de Preservação Permanente reduzida em ambas as margens, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico.



Figura 8-13: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P03.

Quadro 8-4: Características do ponto amostral P04.

Localização	Jusante da casa de força
Coordenadas geográficas UTM	Longitude: 346006.84 m E
	Latitude: 7101028.00 m S
Características do local	Área de Preservação Permanente conservada em ambas as margens, substrato arenoso/rochoso, ambiente lótico.



Figura 8-14: Registro fotográfico (montante e jusante) do local de amostragem do P04.

8.1.2.1.6.3 Metodologia de amostragem

A coleta foi realizada pela equipe da Bioenergy Soluções ambientais 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). 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 8-15: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2023.

8.1.2.1.6.4 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.

8.1.2.1.6.4.1 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 8-5: 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 8-15: 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

8.1.2.1.6.4.2 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:

$$IET(CL) = 10 \times \left(6 - \left(\left(-0{,}7 - 0{,}6 \times \ln(CL)\right)/\ln 2\right)\right) - 20$$

$$IET(PT) = 10 \times \left(6 - \left(\left(-0{,}42 - 0{,}36 \times \ln(PT)\right)/\ln 2\right)\right) - 20$$

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 8-16: 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).

8.1.2.1.6.5 Resultados e discussão

Os resultados dos ensaios analíticos das variáveis físico-química e biológica analisadas e dos dados aferido em campo nos meses de janeiro e março de 2023, 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 deste PCA, (ANEXO I - LAUDOS DA QUALIDADE DA ÁGUA, página 719)

8.1.2.1.6.5.1 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 8-17: Resultado das variáveis físicas e químicas avaliadas durante as duas campanhas amostrais no rio Pato Branco, na área de influência da CGH Pato.

Parâmetros	Pontos amostrais								Legislação*	Unidade
	1° Campanha				2° Campanha					
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4		
Alcalinidade total	9,2	9,8	11,0	10,4	17,4	18,2	22,3	18,6	-	mg CaCO3/L
Alumínio dissolvido	<0,050	0,474	<0,050	0,222	<0,050	0,058	<0,050	<0,050	≤ 0,1 mg/L	mg Al/L
Amônia	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,12	<0,12	<0,12	0,64	-	mg NH3/L
Condutividade eletrolítica	40,50	40,90	41,00	41,20	45,50	45,80	47,00	45,00	-	µS/cm
DBO	<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	-	mg/L
Fósforo Total	0,172	0,102	0,130	0,202	0,021	0,021	0,017	0,022	Vide(**)	mg P/L
Nitrato	6,190	5,660	7,430	8,190	0,942	0,878	0,907	0,925	≤ 10,0 mg N/L	mg/L
Nitrito	0,120	0,117	0,185	0,174	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	≤ 1,0 mg/L	mg/L
Nitrogênio total	1,00	<1,0	<1,0	1,0	0,95	0,88	0,92	0,94	Vide(***)	mg N/L
Oxigênio dissolvido	7,4	6,7	10,5	7,7	7,7	7,7	7,5	8,0	≥ 5 mg O2/L	mg/L
Óleos e Graxas Totais	<7,5	<7,5	<7,5	<7,5	<17,6	<17,6	<17,6	<17,6	-	mg/L
Salinidade	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	≤ 0,5 ‰	‰
Sólidos dissolvidos totais	20,10	21,00	20,50	20,50	23,40	23,60	24,20	23,80	≤ 500 mg/L	mg/L
Sólidos Totais Fixos	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	<43	-	mg/L
Sólidos Totais Voláteis	<43	<43	<43	52	<43	<43	<43	<43	-	mg Sn/L
Turbidez	29,6	16,1	22,6	14,5	5,6	6,6	4,0	6,6	≤ 100 NTU	NTU
pH	7,25	7,42	7,57	7,57	7,23	7,37	7,28	7,48	entre 6 a 9	pH a 25°C
Cádmio	<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	≤ 0,01 mg/L	mg Pb/L
Cobre	<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	≤ 0,05 mg/L	mg Cr/L
Mercúrio	<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	≤ 0,025 mg/L	mg Ni/L
Zinco	<0,066	<0,066	<0,066	0,164	<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. (-) 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.

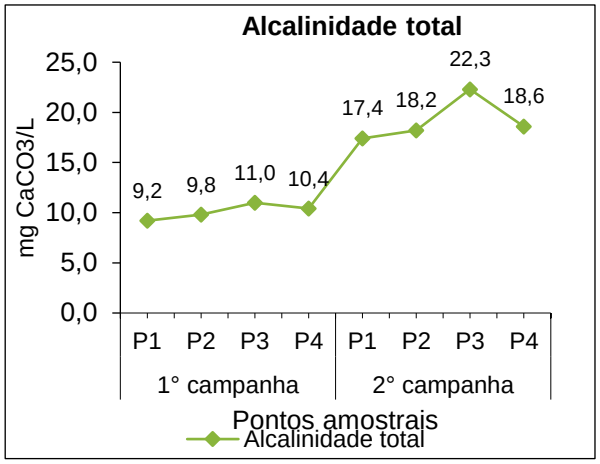


Gráfico 8.8: Resultados das concentrações de Alcalinidade Total.

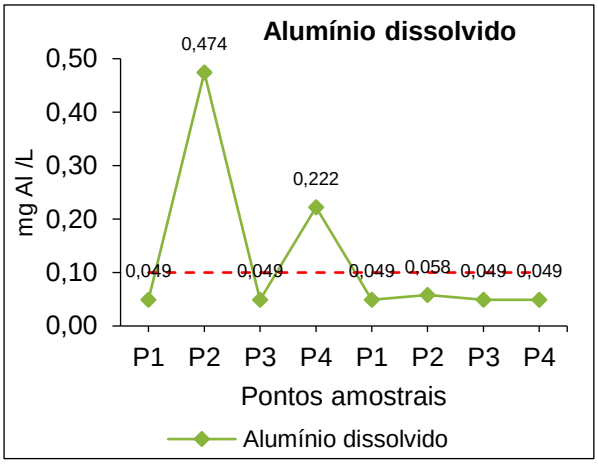


Gráfico 8.9: Resultados das concentrações de Alumínio Dissolvido.

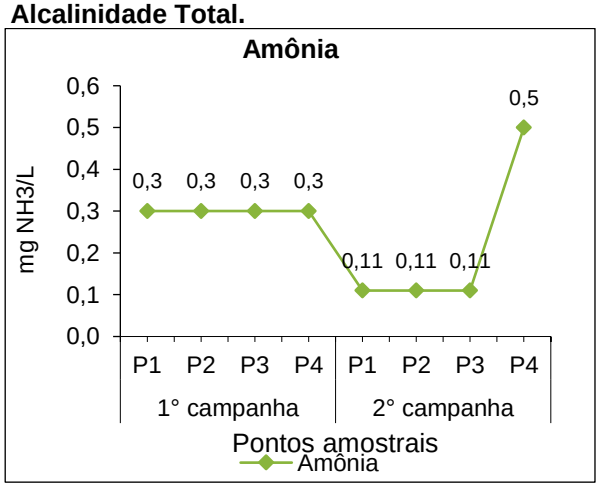


Gráfico 8.10: Resultados das concentrações de Amônia.

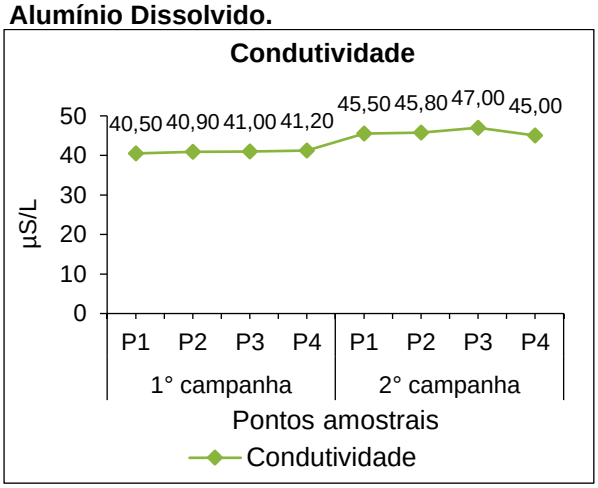


Gráfico 8.11: Resultados das concentrações de Condutividade.

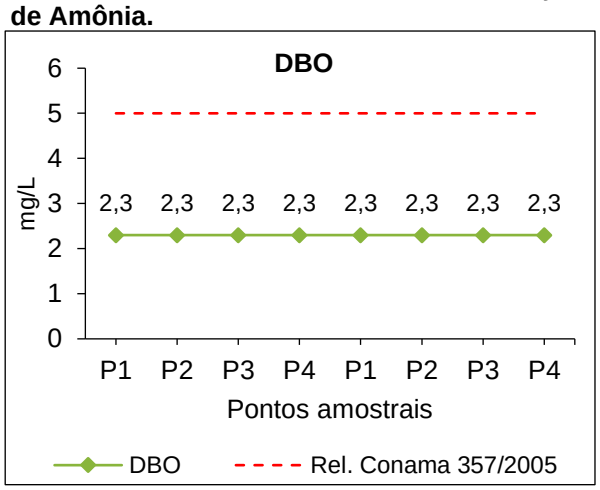


Gráfico 8.12: Resultados das concentrações de DBO.

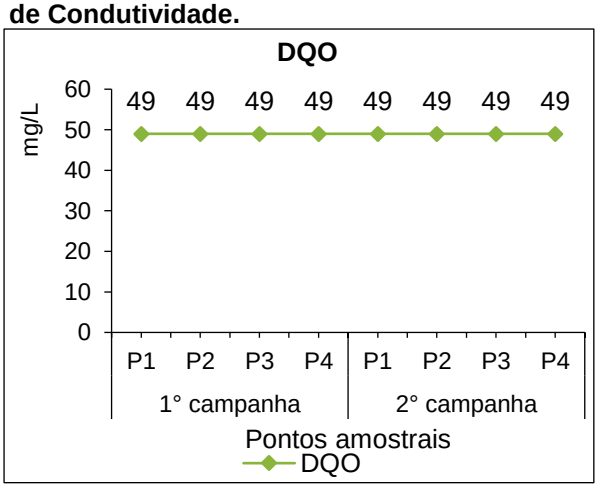


Gráfico 8.13: Resultados das concentrações de DQO.

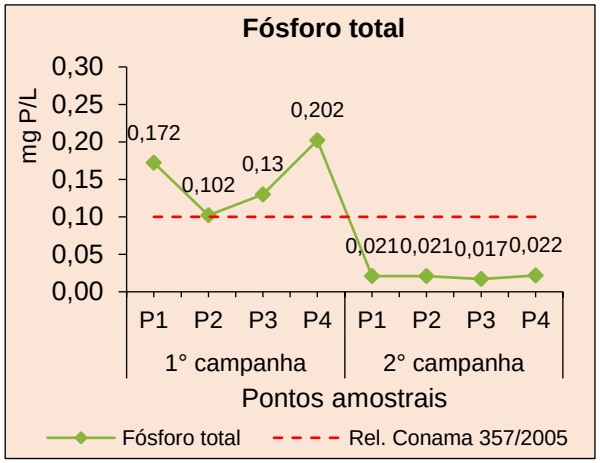


Gráfico 8.14: Resultados das concentrações de Fósforo Total.

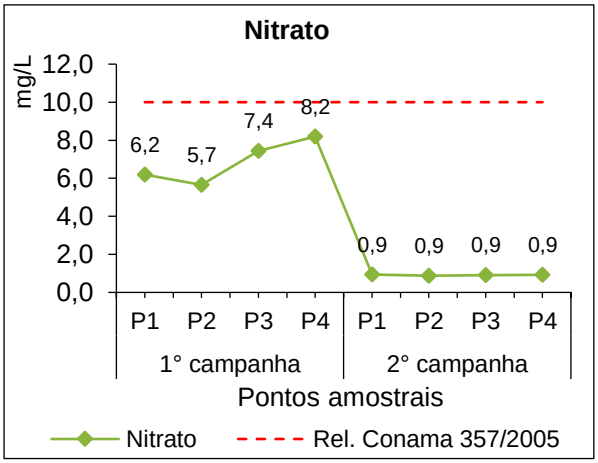


Gráfico 8.15: Resultados das concentrações de Nitrato.

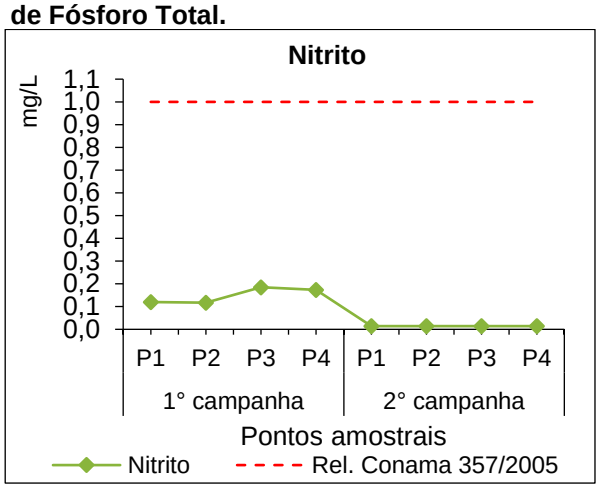


Gráfico 8.16: Resultados das concentrações de Nitrito.

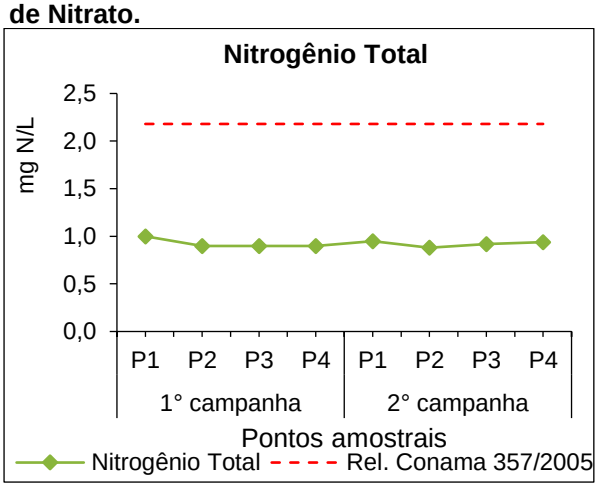


Gráfico 8.17: Resultados das concentrações de Nitrogênio Total.

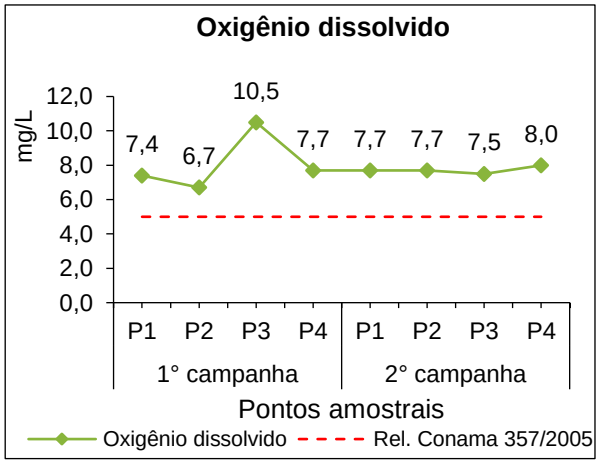


Gráfico 8.18: Resultados das concentrações de Oxigênio Dissolvido.

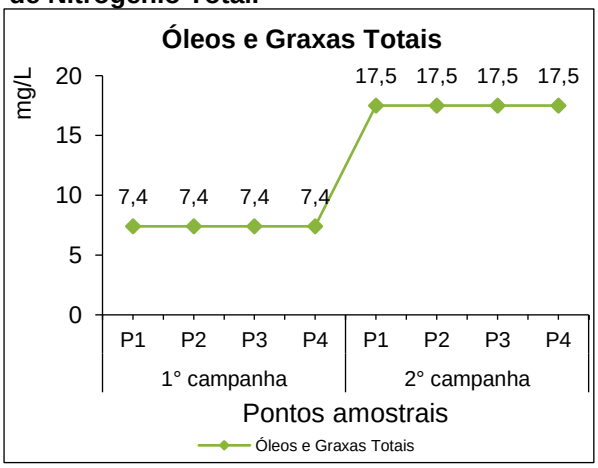


Gráfico 8.19: Resultados das concentrações de Óleos e Graxas Totais.

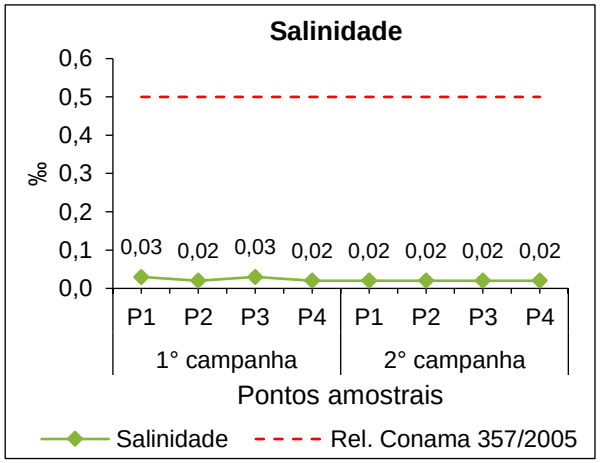


Gráfico 8.20: Resultados das concentrações de Salinidade.

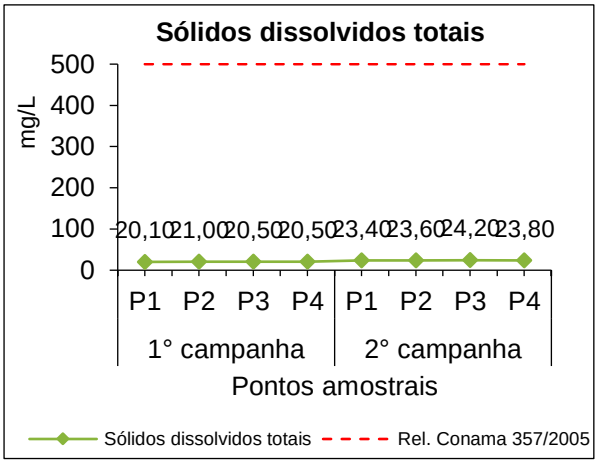


Gráfico 8.21: Resultados das concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais.

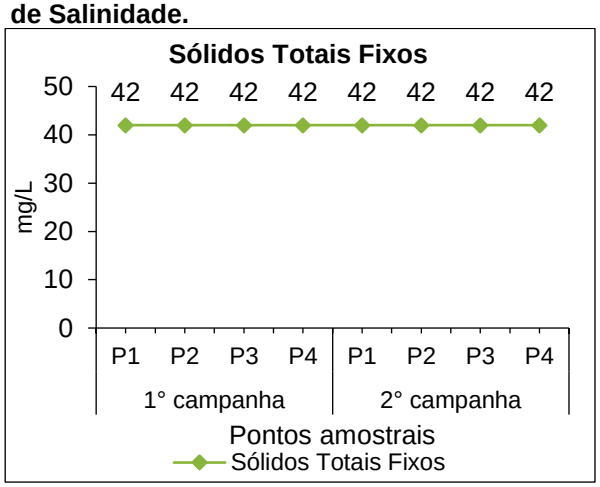


Gráfico 8.22: Resultados das concentrações de Sólidos Totais Fixos.

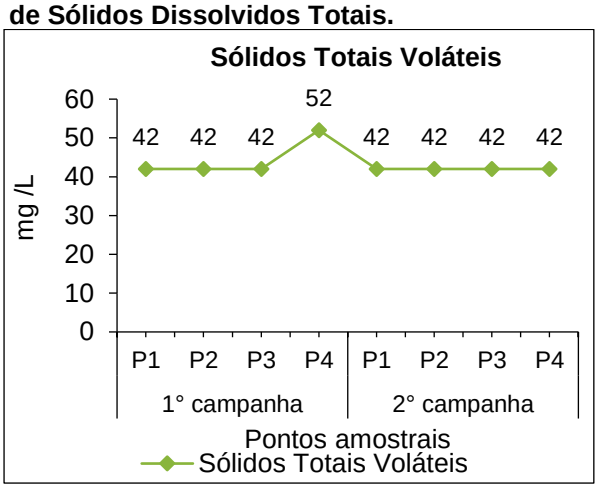


Gráfico 8.23: Resultados das concentrações de Sólidos Totais Voláteis.

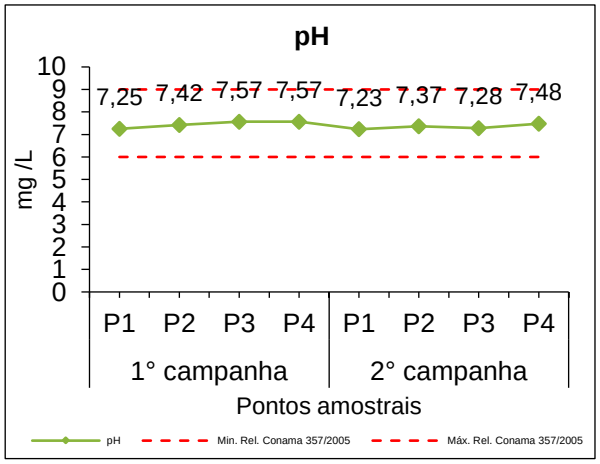


Gráfico 8.24: Resultados das concentrações de pH.

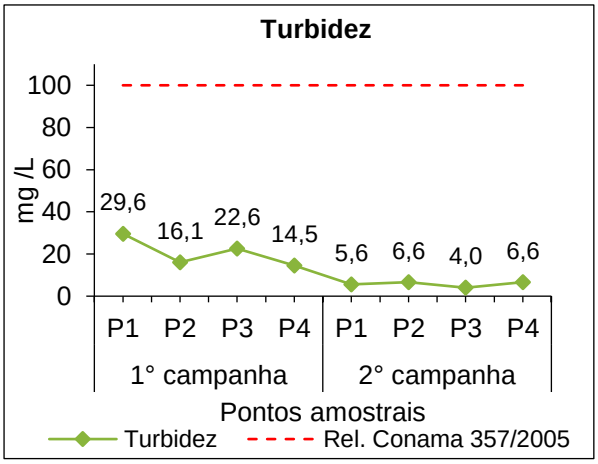


Gráfico 8.25: Resultados das concentrações de Turbidez.

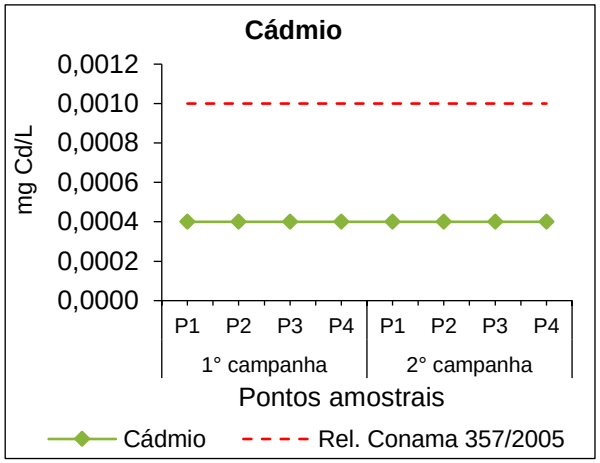


Gráfico 8.26: Resultados das concentrações de Cádmio.

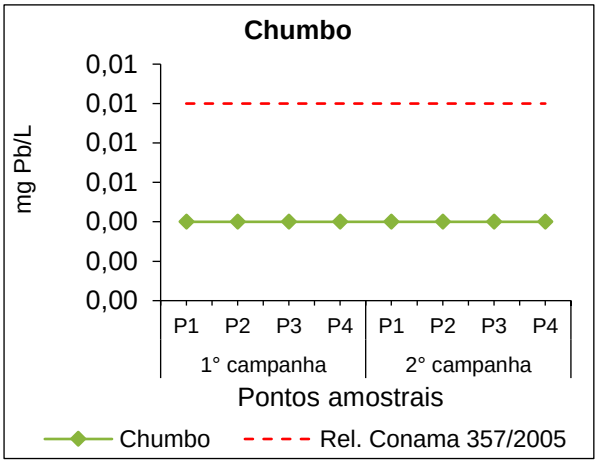


Gráfico 8.27: Resultados das concentrações de Chumbo.

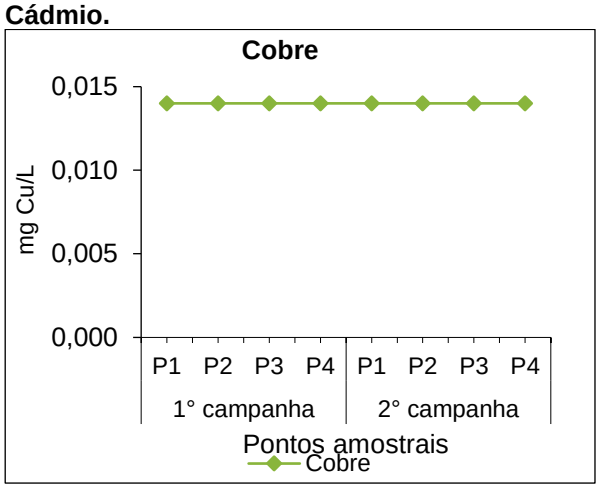


Gráfico 8.28: Resultados das concentrações de Cobre.

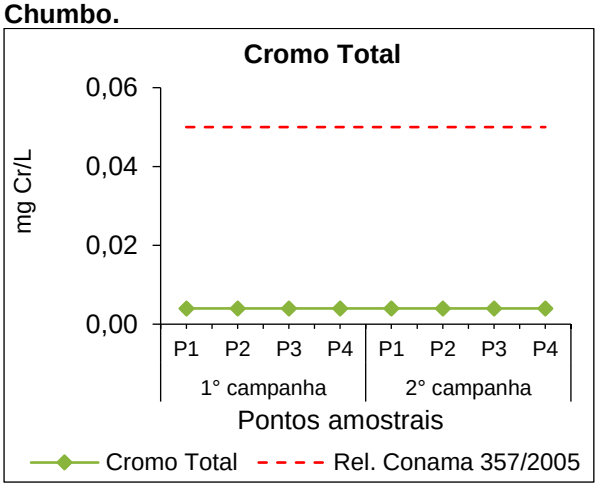


Gráfico 8.29: Resultados das concentrações de Cromo Total.

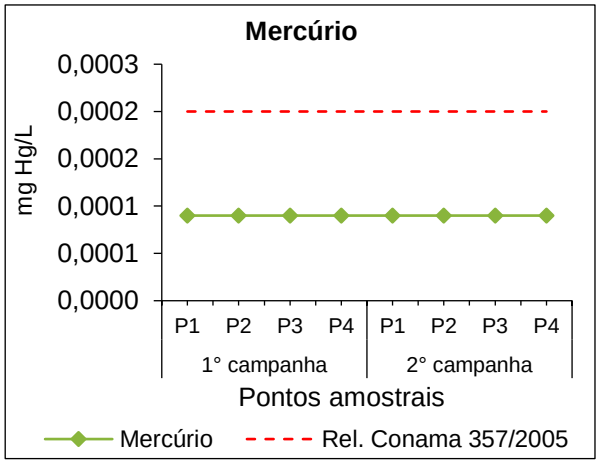


Gráfico 8.30: Resultados das concentrações de Mercúrio.

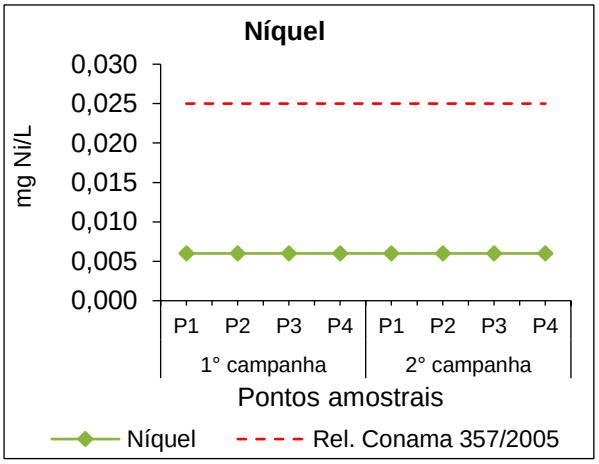


Gráfico 8.31: Resultados das concentrações de Níquel.

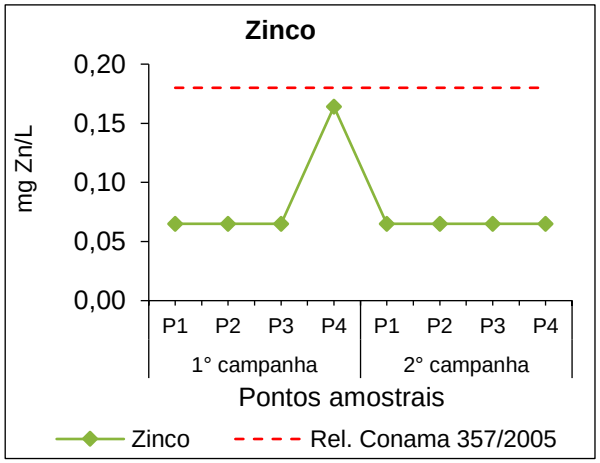


Gráfico 8.32: Resultados das concentrações de Zinco.

Os resultados analíticos físico-químicos da qualidade da água da CGH Pato mostram que a todos os 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 fosforo total.

Fósforo Total é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. No estudo em questão todos os pontos da primeira campanha, estão acima do permitido na resolução, este resultado merece atenção pois pode ser um indicativo de contaminação por esgotos domésticos, pela presença dos detergentes, pela própria matéria fecal, pela drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água.

8.1.2.1.6.5.2 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 CGH Pato.

Tabela 8-18: Resultado dos defensivos agrícolas avaliadas durante as duas campanhas amostrais no rio Pato Branco, na área de influência da CGH Pato.

Parâmetros	1° CAMPANHA				2° CAMPANHA				Legislação	Unidade
	Pontos amostrais				Pontos amostrais					
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4		
2,4-D	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	≤ 4,0 µg/L	µg/L
Clorotalonil	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	µg/L
Glifosato	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	≤ 65 µg/L	µg/L
Ciproconazol	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	µg/L

Parâmetros	1° CAMPANHA				2° CAMPANHA				Legislação	Unidade
	Pontos amostrais				Pontos amostrais					
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4		
Cletodim	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-	µg/L
Difenoconazol	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	µg/L
Lambda Cialotrina	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	µg/L
Tiametoxam	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	µg/L

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

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.

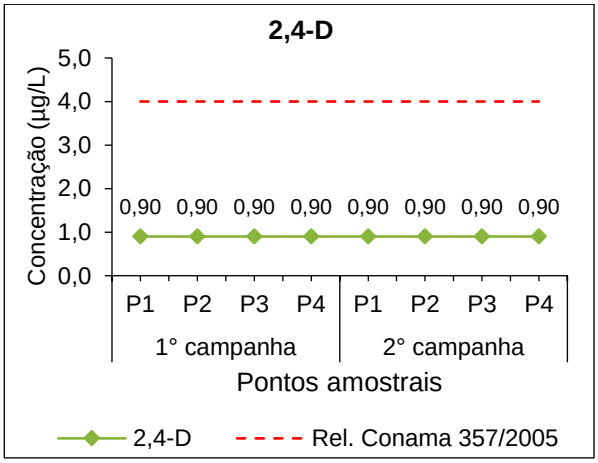


Gráfico 8.33: Resultados das concentrações de 2,4-D.

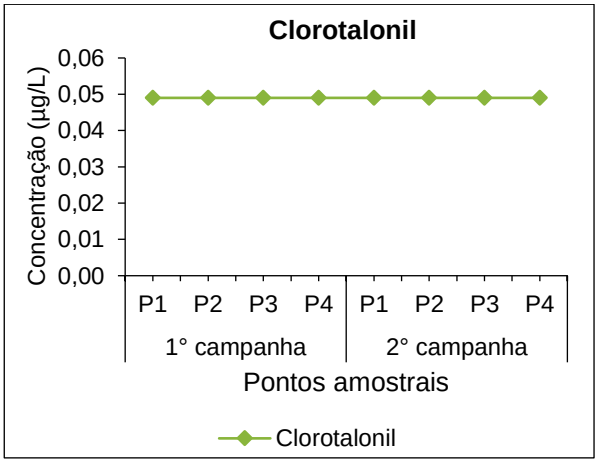


Gráfico 8.34: Resultados das concentrações de Clorotalonil.

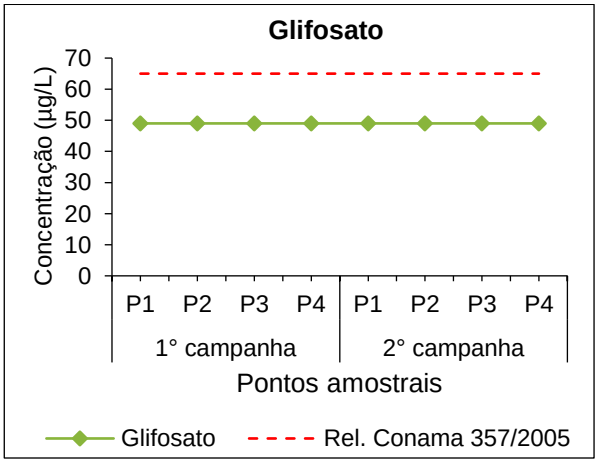


Gráfico 8.35: Resultados das concentrações de Glifosato.

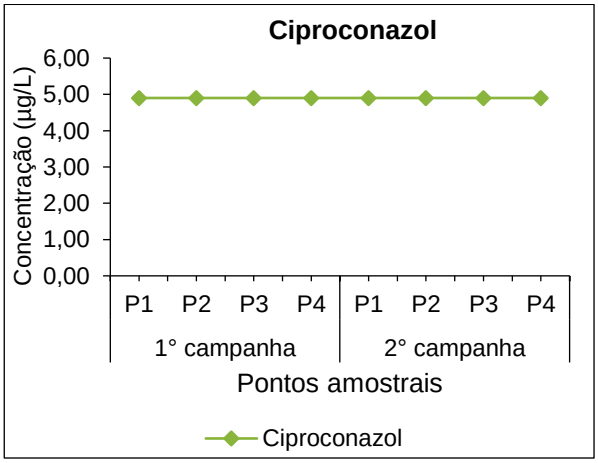


Gráfico 8.36: Resultados das concentrações de Ciproconazol.

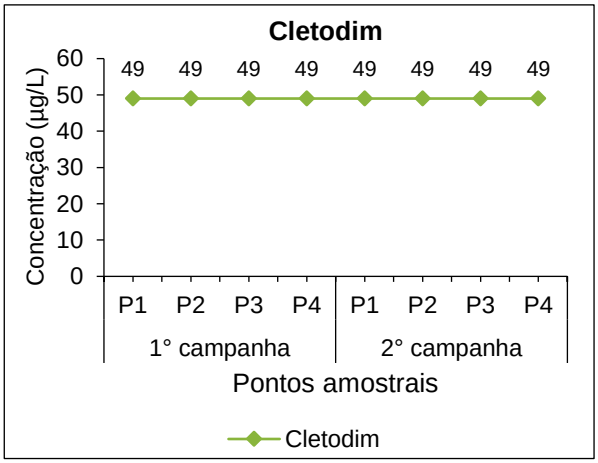


Gráfico 8.37: Resultados das concentrações de Cletodim.

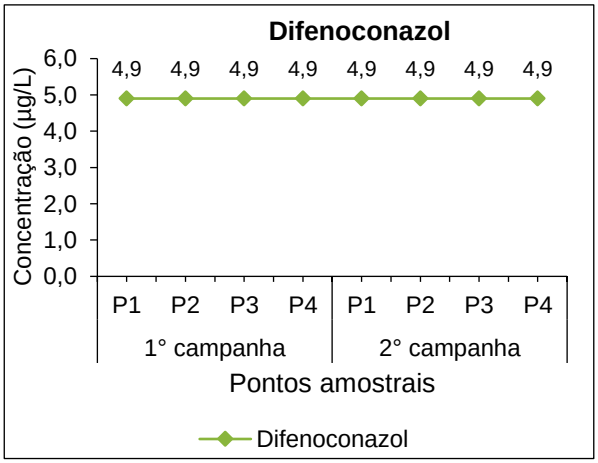


Gráfico 8.38: Resultados das concentrações de Difenoconazol.

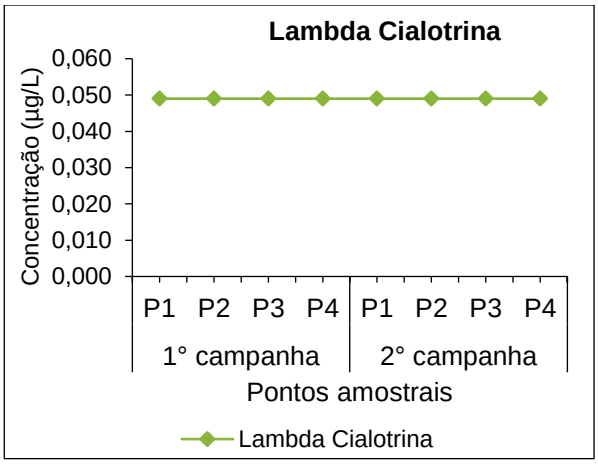


Gráfico 8.39: Resultados das concentrações de Lambda Cialotrina.

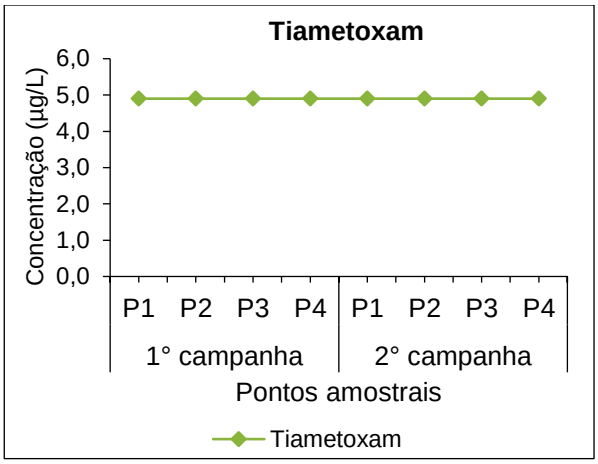


Gráfico 8.40: Resultados das concentrações de Tiametoxan.

Os resultados analíticos da qualidade da água dos compostos ativos relacionados aos defensivos agrícolas, utilizados nas imediações da CGH Pato, estão dentro do padrão de qualidade constantes na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce classe 2.

8.1.2.1.6.5.3 Índice de Estado Trófico – IET

Pelo cálculo, pode-se verificar que os pontos se apresentam oligotrófico na primeira campanha e ultraoligotrófico na segunda campanhas, conforme demostrado 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.

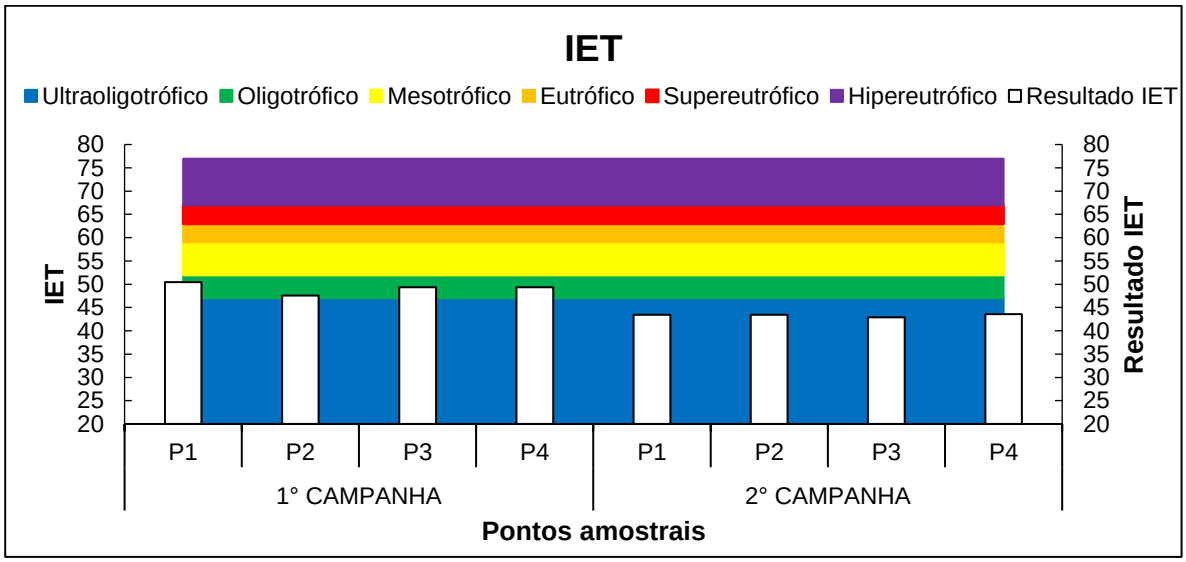


Gráfico 8.41: Resultado do IQA nos pontos amostrados durante as duas campanhas.

8.1.2.1.6.5.4 Índice de Qualidade de Água – IQA

Através do cálculo do IQA obteve-se a classificação entre "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.

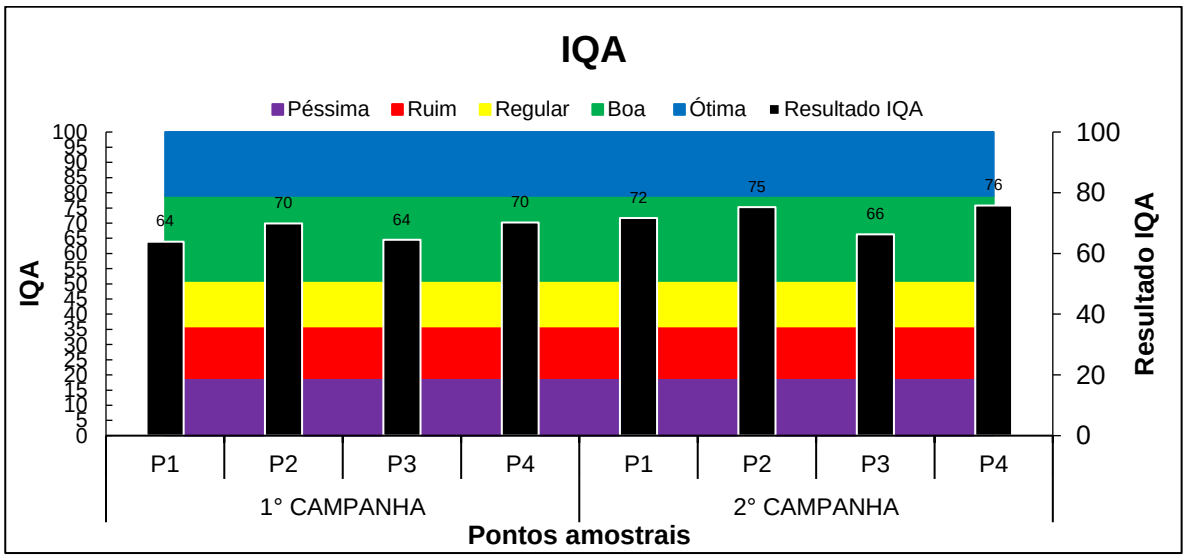


Gráfico 8.42: Resultado do IQA nos pontos amostrados durante as duas campanhas.

8.1.2.1.6.6 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 8-19: Resultado das variáveis biológicas avaliadas no rio Pato Branco, na área de influência da CGH Pato.

Parâmetros	1° Campanha				2° Campanha				Legislação*	Unidade
	Pontos amostrais				Pontos amostrais					
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4		
Coliformes Termotolerantes (fecais)	2200	690	1600	470	1300	450	5200	350	≤ 1000 em 100 mL	UFC/100mL
Coliformes Totais	6300	1200	1800	570	3400	820	6400	410	-	UFC/100mL
Escherichia coli	1900	480	1400	340	1300	190	5200	350	-	UFC/100mL
Clorofila-a	<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 interpretação dos resultados obtidos, foram elaborados gráficos com os valores de cada parâmetro. As linhas sólidas em verde são referentes aos resultados da análise de qualidade da água nos locais amostrados, as linhas traçadas em vermelho apresentam os limites máximos para os padrões de qualidade da água, conforme classes de enquadramento de corpos hídricos da Resolução CONAMA nº 357/05.

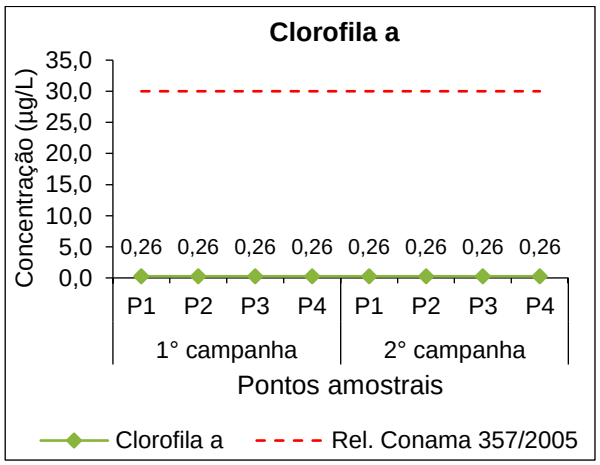


Gráfico 8.43: Resultados das amostras para Clorofila a.

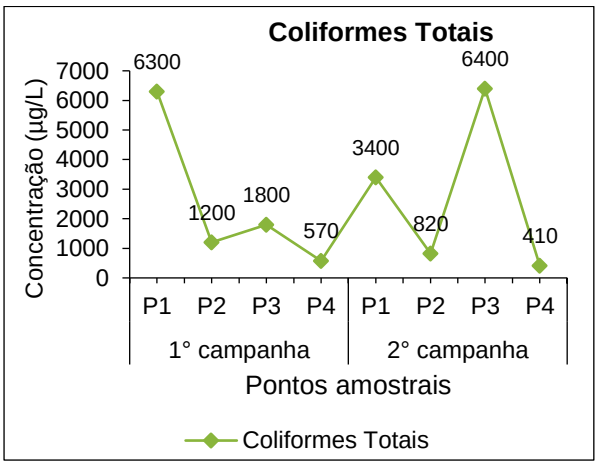


Gráfico 8.44: Resultados das amostras para coliformes totais.

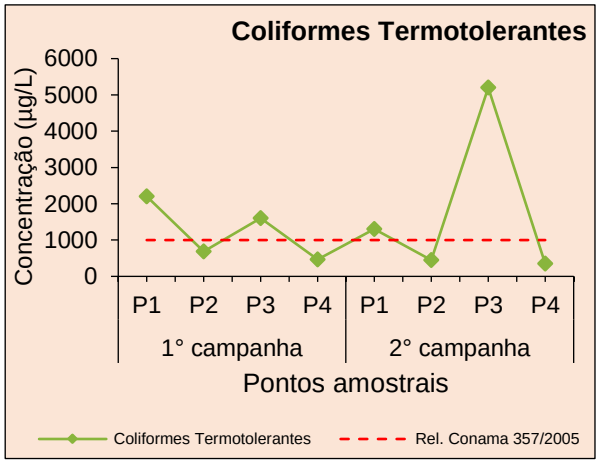


Gráfico 8.45: Resultados das amostras para coliformes termotolerantes.

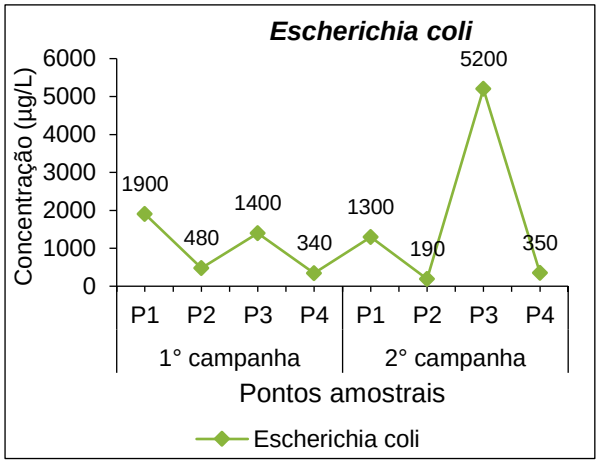


Gráfico 8.46: Resultados das amostras para *Escherichia coli*.

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 os pontos 1 e 3 em ambas as campanhas apresentaram os valores acima do permitido na resolução, em conjunto o parâmetro de *Escherichia coli* (considerado um indicador de contaminação fecal) também apresentou valores elevados para estes mesmos pontos, este resultado merece uma atenção, pois isso é um indicativo de contaminação por efluentes industriais, ou em material vegetal, solo em processo de decomposição e de contaminação fecal.

Conclui-se que a qualidade da água do Rio Pato Branco, no trecho aonde está sendo instalado a CGH Pato, é classificada como boa e todos os parâmetros apresentados com exceção do Coliforme Termotolerantes e fósforo total, apresentam-se fora dos limites especificados pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

8.1.2.1.6.6.1.1 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 realizado na primavera e no outono, foram realizados transectos nos trechos do rio Pato Branco que compreende a ADA e AID da CGH, na tentativa de registrar as espécies e bancos de macrófitas aquáticas com potencial invasor. De acordo com os estudos, não foram identificadas macrófitas aquáticas com potencial invasor.

8.1.2.1.7 Identificação de fontes de contaminação

A identificação das possíveis fontes de contaminação na bacia no Rio Pato Branco, foi realizada através das outorgas emitidas para lançamento de efluentes pelo IAT, de acordo com esse levantamento existe uma outorga vigente e uma em tramitação ambas no município de Mariópolis, as características estão apresentadas nas tabelas a e figura a seguir.

Tabela 8-20: Características das outorgas para lançamentos de efluentes.

Código ponto	1265	1718
Condição	Vigente	Em Tramitação
Vencimento	03/09/2027	-
Portaria	610/2021	-
Razão social	Companhia de Saneamento do Paraná	Lacticínios Soberano LTDA
Uso	Saneamento	Comércio / Serviço
Atividade	Captação, tratamento e distribuição de água	Outros transportes terrestres (incl. metroviário, rodoviário de passageiros)
Tipo	Sanitário	-
Rio	Lajeado Lambedor	-
Latitude UTM	7086584.20 m S	7088872.90 m S
Longitude UTM	345739.21 m E	332460.81 m E
Finalidade lançamento	Diluição	Diluição
Efluente vazão solicitada (m^3/h)	45,72	-
Finalidade principal	Esgoto Sanitário	Diluição

Fonte: IAT, 2023.

Ressalta-se que das outorgas mencionadas, nenhuma está localizada no mesmo rio onde será localizado o empreendimento, o Rio Pato Branco.

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 PCA-PATO-24, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 157).

8.1.2.1.8 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).

8.1.2.1.8.1 Identificação dos usos atuais

Para identificação dos usos da água na bacia do Rio Pato Branco foi realizado levantamento de usos outorgados (outorgas e dispensas de outorga) no banco de dados do Instituto Água e Terra.

8.1.2.1.8.1.1 Usos consuntivos

De acordo com os dados obtidos no banco de dados do Instituto Água e Terra, na bacia do Rio Pato Branco, foram identificados 138 pontos de outorgas, considerando as modalidades de irrigação, aquicultura, efluentes e captação e derivação, a quantidade e a vazão outorgada de cada atividade, podem ser visualizadas na tabela a seguir.

Tabela 8-21: Vazões outorgadas (m3/h) das águas superficiais da bacia do Rio Pato Branco.

Atividade	Quantidade	Vazão outorgada
Agropecuária	117	723
Saneamento	2	1213,7

Atividade	Quantidade	Vazão outorgada
Administração Pública	0	1
Indústria	3	1,86
Comércio / Serviço	3	20,38
Outros	13	-

Na bacia do Rio Pato Branco foram identificadas 63 outorgas e 75 dispensas de outorga nas diversas modalidades.

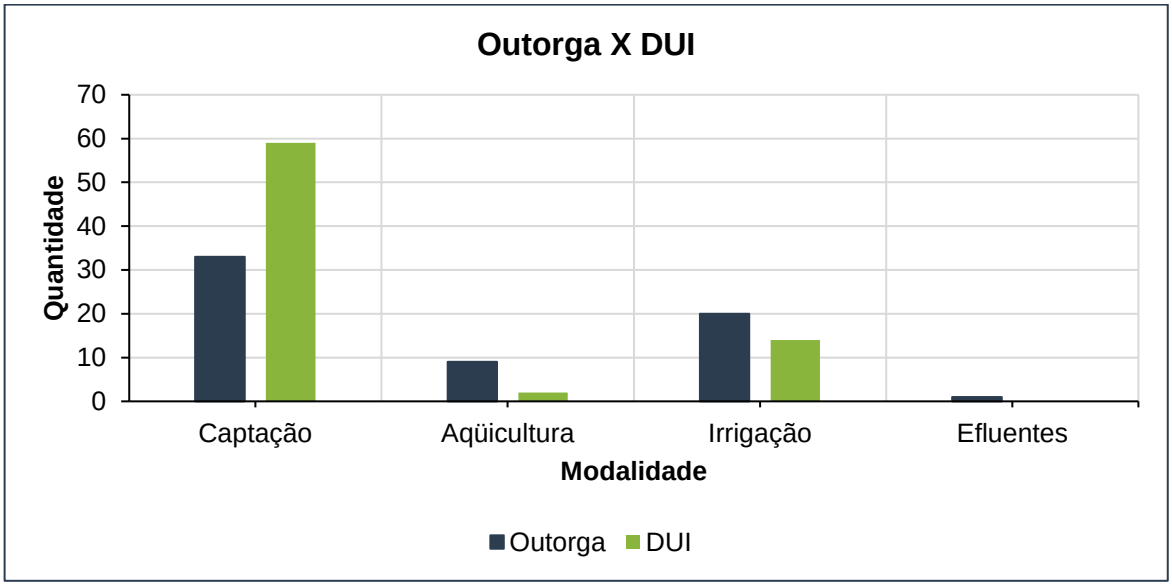


Gráfico 8.47: Relação da quantidade de outorgas e dispensa de outorga emitidas.

Na tabela baixo é possível verificar as informações referente a cada tipo de atividade dos usos consultivos outorgados na bacia do Rio Pato Branco

Tabela 8-22: Informações referente as outorgas e DUI na bacia do Rio Pato Branco.

Modalidade	Ponto	Condição	Vencimento	Portaria	Município	Uso	Finalidades	Manancial	Latitude	Longitude	Total Captado (m³)			Vazão (m³/h)	
											Dias	Meses	Ano	Outorgada	Solicitada
Captação	59769	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Irrigação	M	-26,242814	-52,637455	-	-	-	1,75	-
Captação	78720	DUI	-	-	Pato Branco	A	Pulverização agrícola, Consumo humano, Dessedentação de animais	R	-26,26071729	-52,55833035	1,6	44,8	0	0,8	0,8
Captação	45339	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Dessedentação de animais	M	-26,29381114	-52,53107162	43,2	1209,6	14515,2	1,8	0,48
Captação	45339	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,29381114	-52,53107162	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	45191	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,35409095	-52,64134273	43,2	1209,6	0	1,8	1,2
Captação	44869	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,33134129	-52,52526174	43,2	1209,6	14515,2	1,8	1,8
Captação	49087	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,38576112	-52,62410274	-	-	-	0	
Captação	70916	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Pulverização agrícola	M	-26,37767565	-52,63386215	0,1	0,4	0	0,1	0,1
Captação	78714	DUI	-	-	Pato Branco	A	Dessedentação de animais	M	-26,29456557	-52,63220494	9,6	268,8	0	0,4	0,42
Captação	45393	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,28409117	-52,51495145	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	57993	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	I	Limpeza, Processo industrial, Uso geral	M	-26,31914906	-52,65043589	-	-	-	0,16	-
Captação	49100	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,28991099	-52,57073191	-	-	-	0	-
Captação	45347	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,37076095	-52,65884294	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	74309	DUI	-	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,25053765	-52,51628982	4,8	134,4	0	0,2	0,02
Captação	72455	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,29648486	-52,57161309	9	108	0	1,8	-
Captação	45267	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,3679812	-52,58579237	43,2	1209,6	14515,2	1,8	0,6
Captação	65013	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Aqüicultura	R	-26,20989506	-52,58909129	-	-	-	5,4	-
Captação	78096	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Dessedentação de animais	M	-26,21223642	-52,58803605	12	336	4032	0,5	0,5
Captação	26278	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais, Uso geral	M	-26,32209071	-52,67966288	43,2	1209,6	0	1,8	-
Captação	77380	DUI	-	-	Mariópolis	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	R	-26,34298076	-52,61596944	1,2	33,6	0	0,1	0,2
Captação	45234	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,341944	-52,616667	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	45309	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,36881093	-52,66051294	43,2	1209,6	14515,2	1,8	0,12
Captação	42119	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,33012137	-52,50279156	43,2	1209,6	0	1,8	1,8
Captação	71045	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Pulverização agrícola, Consumo humano, Limpeza	M	-26,3734653	-52,54737307	43,2	1209,6	0	1,8	1,8
Captação	53509	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Irrigação	M	-26,24570542	-52,60471829	-	-	-	0	-
Captação	38015	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,31065103	-52,57964207	43,2	1209,6	14515,2	1,8	
Captação	65734	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,36713467	-52,58192115	-	-	-	1,8	-
Captação	78051	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Dessedentação de animais	M	-26,19215001	-52,57052519	1	20	0	1	1

Modalidade	Ponto	Condição	Vencimento	Portaria	Município	Uso	Finalidades	Manancial	Latitude	Longitude	Total Captado (m³)			Vazão (m³/h)	
											Dias	Meses	Ano	Outorgada	Solicitada
Captação	44999	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,27004097	-52,55670171	43,2	1209,6	0	1,8	1,8
Captação	47055	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	CS	Consumo humano, Limpeza	M	-26,30319083	-52,6268324	-	-	-	0	-
Captação	79017	DUI	-	-	Pato Branco	A	Pulverização agrícola, Consumo humano	R	-26,27266885	-52,59629822	0,48	13,44	0	0,02	1
Captação	75188	DUI	-	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,28155026	-52,66347577	9,6	268,8	0	0,4	1,66
Captação	40490	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais, Uso geral	M	-26,37037097	-52,65055287	43,2	1209,6	0	1,8	1,8
Captação	45190	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,30131107	-52,55801186	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	46999	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,28675103	-52,55673178	43,2	1209,6	14515,2	1,8	1,8
Captação	74020	DUI	-	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,27604095	-52,6282908	4,8	134,4	0	0,2	1
Captação	74020	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,27604095	-52,6282908	0	0	0	0	0,5
Captação	45395	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,2710411	-52,52190145	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	45193	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,37520102	-52,64245283	43,2	1209,6	14515,2	1,8	0,12
Captação	81079	DUI	-	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,29885426	-52,60778602	4	-	-	0,2	1
Captação	45394	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,34326107	-52,59912236	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	74035	DUI	-	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,28597661	-52,61821509	2	56	0	0,1	1
Captação	45196	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,35465092	-52,65134281	43,2	1209,6	14515,2	1,8	0,3
Captação	45489	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,33992103	-52,6057924	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	65748	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Dessedentação de animais	M	-26,27716529	-52,66468494	-	-	-	1,8	1,25
Captação	75285	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Aqüicultura	R	-26,344032	-52,672281	67,2	1881,6	0	2,8	2,8
Captação	77118	DUI	31/07/2022	-	Clevelândia	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,24250173	-52,5222294	2,4	67,2	0	0,1	0,2
Captação	45342	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,37159097	-52,6535729	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	82188	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Pulverização agrícola	R	-26,37717793	-52,59566926	43,2	1209,6	0	1,8	2
Captação	45263	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	M	-26,35354091	-52,65273282	43,2	1209,6	14515,2	1,8	0,9
Captação	49102	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,37365683	-52,58242646	-	-	-	0	-
Captação	45399	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,28298116	-52,51662146	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Captação	72471	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	I	Processo industrial	M	-26,27298805	-52,65301481	4	96	1152	0,5	0,5
Captação	45195	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,37561681	-52,65095667	11,52	322,56	0	0,48	0,48
Captação	44860	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,30349108	-52,55857187	43,2	1209,6	14515,2	1,8	1,8
Captação	45340	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	O	Consumo humano	M	-26,35770117	-52,5832923	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-

Modalidade	Ponto	Condição	Vencimento	Portaria	Município	Uso	Finalidades	Manancial	Latitude	Longitude	Total Captado (m³)			Vazão (m³/h)	
											Dias	Meses	Ano	Outorgada	Solicitada
Captação	75262	DUI	-	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	M	-26,2245552	-52,56600796	20	560	0	1	1
Captação	49103	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,3410472	-52,60871744	-	-	-	0	-
Captação	48204	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	CS	Abastecimento doméstico, Lavagem de veículos	R	-26,36032129	-52,55152207	-	-	-	0	-
Captação	60314	OUT	18/12/2027	1075/2017	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,30083484	-52,55786395	72	2016	24192	9	-
Captação	42116	OUT	04/07/2023	470/2013-DPCA	Mariópolis	A	Irrigação, Dessedentação de animais	M	-26,3100407	-52,67089276	114	3192	38304	19	-
Captação	60404	OUT	27/09/2027	565/2017	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,38951724	-52,58615305	36	1008	12096	18	-
Captação	57270	OUT	23/12/2026	1254/2016	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,33274052	-52,55882111	84	2352	28224	3,5	20,7
Captação	55410	OUT	15/06/2026	594/2016	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,32572151	-52,67184427	40	1120	0	20	20,23
Captação	2096	OUT	19/05/2024	317/2021	Pato Branco	S	Abastecimento público	R	-26,28428942	-52,58871649	25200	705600	8467200	1050	1050
Captação	19438	OUT	17/08/2017	733/2007-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,32274092	-52,62059243	60	1680	20160	2,5	-
Captação	30687	OUT	27/10/2020	1173/2010-DPCA	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,22923074	-52,58227173	234	6552	78624	26	25,6
Captação	2257	OUT	28/07/2002	0649/97-DRH	Pato Branco	A	Aqüicultura	M	-26,24121055	-52,64796229	124,56	3487,68	41852,16	5,19	-
Captação	2246	OUT	17/06/2002	0426/97-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,35567131	-52,54337198	72	2016	24192	3	-
Captação	29752	OUT	18/09/2022	3651/2019	Mariópolis	A	Irrigação, Dessedentação de animais	M	-26,26888184	-52,5510008	120	3360	40320	10	19,2
Captação	28114	OUT	18/09/2022	3650/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,3474238	-52,6226485	66,5	1862	22344	9,5	9,5
Captação	28431	OUT	18/09/2022	3634/2019	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,37096517	-52,61011471	115,2	3225,6	38707,2	19,2	19,2
Captação	28795	OUT	30/09/2022	3871/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,34859858	-52,64306624	240	6720	80640	10	43,8
Captação	2277	OUT	16/03/2003	0158/98-DRH	Pato Branco	A		M	-26,26247064	-52,64375235	144	-	-	6	-
Captação	2244	OUT	17/06/2002	0425/97-DRH	Pato Branco	A	Aqüicultura	M	-26,21793082	-52,54985143	96	2688	2688	4	-
Captação	2242	OUT	03/06/2002	0405/97-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,38681112	-52,62496275	72	2016	24192	3	-
Captação	28448	OUT	30/09/2022	3868/2019	Pato Branco	A	Irrigação	M	-26,23947645	-52,5840858	120	3360	40320	10	19,2
Captação	44276	OUT	10/08/2019	549/2017	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,35430825	-52,6407317	240	6720	80640	10	25
Captação	17944	OUT	20/10/2011	1381/2006-DRH	Clevelândia	A	Irrigação	M	-26,19015079	-52,53164117	20	560	3920	10	10
Captação	32159	OUT	09/02/2021	1472/2010-DPCA	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,23553062	-52,62191206	75	2100	23100	25	-
Captação	28432	OUT	29/08/2022	3405/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,33380324	-52,61979305	90	2520	30240	10	19,2
Captação	2115	OUT	29/03/1999	0064/94-DIFL	Mariópolis	CS		M	-26,31930096	-52,60799232	3	-	-	1	-
Captação	2245	OUT	17/06/2002	0424/97-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,27527111	-52,52327148	168	4704	56448	7	-
Captação	2292	OUT	08/03/2004	0073/99-DRH	Pato Branco	A		M	-26,26875067	-52,63954234	120	-	-	5	-
Captação	2241	OUT	03/06/2002	404/97-DRH	Mariópolis	A		M	-26,34355129	-52,53719188	72	-	-	3	-
Captação	28439	OUT	18/09/2022	3719/2019	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,23920866	-52,58404754	96	2688	32256	8	19,2
Captação	28975	OUT	18/09/2022	3627/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,36432744	-52,59322417	90	2520	30240	10	29,2

Modalidade	Ponto	Condição	Vencimento	Portaria	Município	Uso	Finalidades	Manancial	Latitude	Longitude	Total Captado (m³)			Vazão (m³/h)	
											Dias	Meses	Ano	Outorgada	Solicitada
Captação	28429	OUT	18/09/2022	3685/2019	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,23155651	-52,6104051	153,6	4300,8	51609,6	25,6	25,6
Captação	27950	OUT	30/09/2022	3895/2019	Mariópolis	A	Irrigação, Dessedentação de animais	R	-26,29452498	-52,57132204	115,2	3225,6	38707,2	19,2	19,2
Captação	2325	OUT	28/08/2005	603/2000-DRH	Mariópolis	A	Lazer, Aqüicultura	R	-26,33421115	-52,56612207	24	672	8064	1	-
Captação	2131	OUT	01/09/1999	0506/94-DIFL	Mariópolis	I		M	-26,3623513	-52,55197208	12	-	-	1,2	-
Captação	57270	OUT	23/12/2026	1254/2016	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,33274052	-52,55882111	84	2352	28224	3,5	20,7
Aqüicultura	65013	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Aqüicultura	R	-26,20989506	-52,58909129	-	-	-	5,4	-
Aqüicultura	75285	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Aqüicultura	R	-26,344032	-52,672281	67,2	1881,6	0	2,8	2,8
Aqüicultura	2257	OUT	28/07/2002	0649/97-DRH	Pato Branco	A	Aqüicultura	M	-26,24121055	-52,64796229	124,56	3487,68	41852,16	5,19	-
Aqüicultura	19438	OUT	17/08/2017	733/2007-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,32274092	-52,62059243	60	1680	20160	2,5	-
Aqüicultura	2246	OUT	17/06/2002	0426/97-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,35567131	-52,54337198	72	2016	24192	3	-
Aqüicultura	2244	OUT	17/06/2002	0425/97-DRH	Pato Branco	A	Aqüicultura	M	-26,21793082	-52,54985143	96	2688	2688	4	-
Aqüicultura	2242	OUT	03/06/2002	0405/97-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,38681112	-52,62496275	72	2016	24192	3	-
Aqüicultura	2277	OUT	16/03/2003	0158/98-DRH	Pato Branco	A		M	-26,26247064	-52,64375235	144	-	-	6	-
Aqüicultura	2245	OUT	17/06/2002	0424/97-DRH	Mariópolis	A	Aqüicultura	M	-26,27527111	-52,52327148	168	4704	56448	7	-
Aqüicultura	2241	OUT	03/06/2002	404/97-DRH	Mariópolis	A		M	-26,34355129	-52,53719188	72	-	-	3	-
Aqüicultura	2325	OUT	28/08/2005	603/2000-DRH	Mariópolis	A	Lazer, Aqüicultura	R	-26,33421115	-52,56612207	24	672	8064	1	-
Irrigação	59769	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Irrigação	M	-26,242814	-52,637455	-	-	-	1,75	-
Irrigação	44869	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,33134129	-52,52526174	43,2	1209,6	14515,2	1,8	1,8
Irrigação	49087	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,38576112	-52,62410274	-	-	-	0	-
Irrigação	49100	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,28991099	-52,57073191	-	-	-	0	-
Irrigação	72455	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,29648486	-52,57161309	9	108	0	1,8	-
Irrigação	42119	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,33012137	-52,50279156	43,2	1209,6	0	1,8	1,8
Irrigação	53509	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Irrigação	M	-26,24570542	-52,60471829	-	-	-	0	-
Irrigação	38015	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,31065103	-52,57964207	43,2	1209,6	14515,2	1,8	-
Irrigação	65734	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,36713467	-52,58192115	-	-	-	1,8	-
Irrigação	44999	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,2700	-52,55670171	43,2	1209,6	0	1,8	1,8
Irrigação	46999	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,28675103	-52,55673178	43,2	1209,6	14515,2	1,8	1,8
Irrigação	49102	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,37365683	-52,58242646	-	-	-	0	-
Irrigação	44860	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,30349108	-52,55857187	43,2	1209,6	14515,2	1,8	1,8
Irrigação	49103	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,3410472	-52,60871744	-	-	-	0	-
Irrigação	57270	OUT	23/12/2026	1254/2016	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,33274052	-52,55882111	84	2352	28224	3,5	20,7
Irrigação	55410	OUT	15/06/2026	594/2016	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,32572151	-52,67184427	40	1120	0	20	20,23
Irrigação	60404	OUT	27/09/2027	565/2017	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,38951724	-52,58615305	36	1008	12096	18	-

Modalidade	Ponto	Condição	Vencimento	Portaria	Município	Uso	Finalidades	Manancial	Latitude	Longitude	Total Captado (m³)			Vazão (m³/h)	
											Dias	Meses	Ano	Outorgada	Solicitada
Irrigação	60314	OUT	18/12/2027	1075/2017	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,30083484	-52,55786395	72	2016	24192	9	-
Irrigação	42116	OUT	04/07/2023	470/2013-DPCA	Mariópolis	A	Irrigação, Dessedentação de animais	M	-26,3100407	-52,67089276	114	3192	38304	19	-
Irrigação	28429	OUT	18/09/2022	3685/2019	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,23155651	-52,6104051	153,6	4300,8	51609,6	25,6	25,6
Irrigação	28114	OUT	18/09/2022	3650/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,3474238	-52,6226485	66,5	1862	22344	9,5	9,5
Irrigação	29752	OUT	18/09/2022	3651/2019	Mariópolis	A	Irrigação, Dessedentação de animais	M	-26,26888184	-52,5510008	120	3360	40320	10	19,2
Irrigação	27950	OUT	30/09/2022	3895/2019	Mariópolis	A	Irrigação, Dessedentação de animais	R	-26,29452498	-52,57132204	115,2	3225,6	38707,2	19,2	19,2
Irrigação	30687	OUT	27/10/2020	1173/2010-DPCA	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,22923074	-52,58227173	234	6552	78624	26	25,6
Irrigação	30687	OUT	27/10/2020	1173/2010-DPCA	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,22923074	-52,58227173	234	6552	78624	26	25,6
Irrigação	28448	OUT	30/09/2022	3868/2019	Pato Branco	A	Irrigação	M	-26,23947645	-52,5840858	120	3360	40320	10	19,2
Irrigação	44276	OUT	10/08/2019	549/2017	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,35430825	-52,6407317	240	6720	80640	10	25
Irrigação	28431	OUT	18/09/2022	3634/2019	Mariópolis	A	Irrigação	R	-26,37096517	-52,61011471	115,2	3225,6	38707,2	19,2	19,2
Irrigação	28795	OUT	30/09/2022	3871/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,34859858	-52,64306624	240	6720	80640	10	43,8
Irrigação	28975	OUT	18/09/2022	3627/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,36432744	-52,59322417	90	2520	30240	10	29,2
Irrigação	17944	OUT	20/10/2011	1381/2006-DRH	Clevelândia	A	Irrigação	M	-26,19015079	-52,53164117	20	560	3920	10	10
Irrigação	28439	OUT	18/09/2022	3719/2019	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,23920866	-52,58404754	96	2688	32256	8	19,2
Irrigação	32159	OUT	09/02/2021	1472/2010-DPCA	Pato Branco	A	Irrigação	R	-26,23553062	-52,62191206	75	2100	23100	25	-
Irrigação	28432	OUT	29/08/2022	3405/2019	Mariópolis	A	Irrigação	M	-26,33380324	-52,61979305	90	2520	30240	10	19,2

Fonte: IAT, 2023.
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 (-).
Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000

8.1.2.1.8.1.2 Usos não consuntivos

Com relação aos usos não consultivos, foram identificadas três outorgas, com finalidade de aproveitamento hidrelétrico, para o Rio Pato Branco, dois no município de Mariópolis e um em Pato Branco, somando 5,1 Mw de potencial instalado, 16050 L/s de vazão máximo de engolimento e 14490 L/s de vazão assegurada., como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 8-23: Informações referentes as outorgas prévias para a atividade de Produção e distribuição de energia elétrica na bacia do Rio Pato Branco.

Código Ponto	Vencimento	Portaria	Município	Uso	Coordenadas geográficas		Potencial Instalado (Mw)	Vazão (L/S)		
					Latitude	Longitude		Máximo Engolimento	Assegurada	Mínima de Jusante
83103	29/07/2024	977/2022	Mariópolis	Outros	-26,33339897	-52,593746	0,8	2680	1340	50
59881	27/09/2022	741/2017	Mariópolis	Outros	-26,287056	-52,58213846	1,3	4880	4880	530
56637	25/11/2021	1079/2016	Pato Branco	Outros	-26,21624628	-52,53875396	3	8490	8270	980

Fonte: Instituto Água e Terra - IAT, 2023.
Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000

8.1.2.1.8.2 Avaliação dos usos futuros

Para conhecimento dos usos da água na bacia do Rio Pato Branco, foi realizado levantamento de outorgas em tramitação no banco de dados do Instituto Água e Terra.

8.1.2.1.8.2.1 Usos consuntivos

Foram registradas cinco solicitações para uso agropecuário, na bacia do Rio Pato Branco, as informações relacionadas a cada solicitação estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 8-24: Outorgas em tramitação na bacia hidrográfica do Rio Pato Branco.

Modalidade	Ponto	Município	Uso	Finalidades	Manancial	Latitude	Longitude
Captação	57071	Pato Branco	Agropecuária	Irrigação	MINA	-26,22735373	-52,5493499
Captação	45396	Mariópolis	Agropecuária	Dessedentação de animais	MINA	-26,30104112	-52,54468175
Captação	45606	Mariópolis	Agropecuária	Dessedentação de animais	MINA	-26,28187119	-52,50718138
Captação	54834	Mariópolis	Agropecuária	Dessedentação de animais	MINA	-26,33130743	-52,56684306
Outras obras e Intervenções	49086	Mariópolis	Agropecuária	Obras Hidráulicas	RIO	-26,33389096	-52,62019248

Fonte: Instituto Água e Terra - IAT, 2023.
Coordenadas em Graus decimais, Datum SIRGAS 2000.

8.1.2.1.8.2.2 Usos não consuntivos

Com relação aos usos consultivos não foram identificadas outorgas em tramitação referentes a geração hidrelétrica, lazer ou de mineração, na Área de Influência da CGH Pato.

8.1.2.1.9 Áreas de manancial, restrições

Com base nas pesquisas realizadas no site da AGUASPARANA e SANEPAR, não foram identificadas áreas de mananciais ou com restrições legais de uso na AID do empreendimento.

8.1.2.1.10 Áreas úmidas ou alagáveis

De acordo com os dados disponíveis no site do IAT (2011), na AII (Bacia Hidrográfica do Rio Pato Branco) do empreendimento não foi identificado áreas sujeitas à inundação. As áreas mais próximas da AII que estão sujeitas a alagamento, ficam aproximadamente 37 km no município de Marmeleiro, sendo estas áreas de pequenas dimensões.

8.1.2.2 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.

8.1.2.2.1 Caracterização do aquífero

No estado do Paraná foram delimitadas onze Unidades Aquíferas, são elas: Pré-cambriana, Karst, Paleozóica inferior, Paleozóica média superior, Paleozóica superior, Guarani, Serra Geral Norte, Serra Geral Sul e Caiuá, determinadas a partir de conjuntos litológicos, estruturais e de comportamento hidrogeológico similar, SUDERHSA (1998).

A região em que está inserida as áreas de influência (ADA, AID e AII) da CGH Pato fica localizada na unidade aquífera Serra Geral Sul que corresponde a área da bacia do rio Iguaçu, como pode ser observado na imagem abaixo.

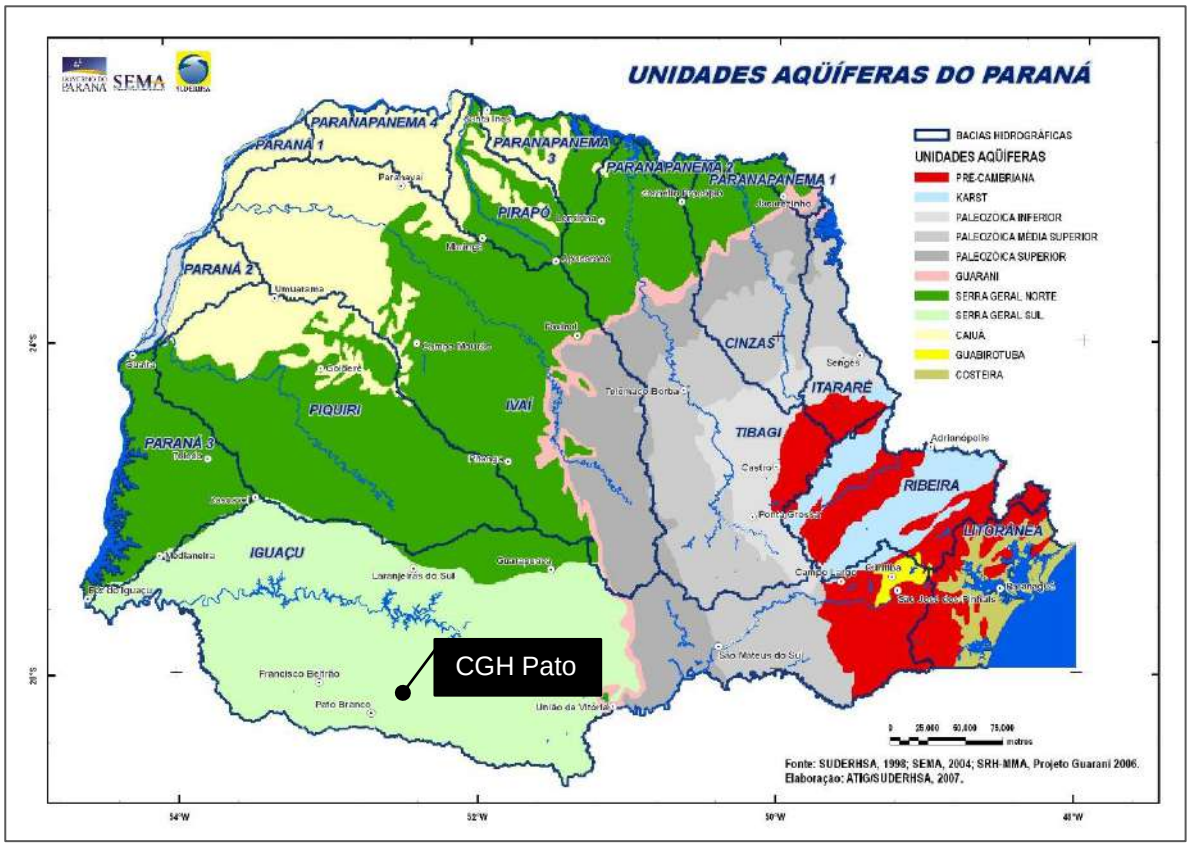


Figura 8-16: Unidades Aquíferas do Paraná, com indicação da área da CGH.
Fonte: SUDERHSA, 1998; SEMA, 2004; SRH-MMA, Projeto Guarani 2006. Elaboração: ATIG/SUDERHSA, 2007.

O mapa dos aquíferos pode ser observado no desenho PCA-PATO-21, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 154).

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.

8.1.2.2.1.1 Usos atuais

Para caracterizar os usos atuais na bacia hidrográfica do Rio Pato Branco, foi realizado o levantamento no banco de dados do IAT das outorgas emitidas.

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 as outorgas vigentes no estado do Paraná (2023), foram determinados os principais usos consuntivos dos municípios (Clevelândia, Pato Branco e Mariópolis) que pertencem a bacia hidrográfica do Rio Pato Branco, foram identificados os usos de água para captação, como mostra as tabelas abaixo.

Tabela 8-25: Número de captações/derivações e vazões captadas (m³h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Pato Branco.

Usos	Dispensas		Outorgas	
	Quantidade	Vazão	Quantidade	Vazão
Administração Pública	4	5,4	1	5,0
Agropecuária	6	28,2	5	23,9
Comércio/Serviços	1	1,8	6	38,0
Industria	1	1,8	2	11,0
Outros	1	1,8	0	0,0
Saneamento	0	0,0	9	119,1
Total	**13**	**39,0**	**23**	**197,0**

Fonte: IAT, 2023.

Com base na análise do quadro acima, verifica-se as captações em poços, considerando as dispensas de outorga, totalizam 13 pontos de captação vigentes e 39,0 m³h de vazão outorgada. Já considerando as captações outorgadas, totalizam 23 pontos de captação vigentes e 197,0 m³h de vazão total captada.

O mapa contendo os poços de abastecimento pode ser observado no desenho PCA-PATO-25, disponível no capítulo (*Mapas dos recursos hídricos*, página 158).

Tabela 8-26: Número de captações/derivações e vazões captadas (m³h) em poços para cada uso nos municípios da bacia do rio Pato Branco.

Código	Condição	Vencimento	Portaria	Munícipio	Uso	Finalidades	Latitude	Longitude	Profundidade	Nível estático	Total captado ano (m³)	Vazão outorgada (m³/h)
61234	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Dessedentação de animais	-26,30737777	-52,54057677	-	-	-	1,8
61674	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	I	Consumo humano, Processo industrial	-26,27145231	-52,6019682	126	40	14515	1,8
76662	DUI	-	-	Pato Branco	A	Consumo humano, Dessedentação de animais, Uso geral	-26,27948387	-52,63829235	-	-	6720	20
43894	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	Outros	Consumo humano	-26,31431088	-52,62450243	162	17,35	14515	1,8
26784	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Dessedentação de animais	-26,26426074	-52,61766215	-	-	0	1,8
75270	DUI	-	-	Mariópolis	CS	Pulverização agrícola	-26,37188754	-52,58444464	-	-	345,6	1,8
2339	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	-26,32029097	-52,60544231	120	6,17	0	1,8
75248	DUI	-	-	Clevelândia	A	Dessedentação de animais	-26,20262836	-52,53662345	-	-	1344	1
45164	DUI	31/07/2022	-	Clevelândia	AP	Abastecimento público	-26,19756086	-52,5185511	-	-	0	1,8
39426	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	AP	Abastecimento público	-26,27406109	-52,52881151	-	-	-	0
19082	DUI	31/07/2022	-	Mariópolis	AP	Abastecimento público	-26,30615104	-52,57226199	114	-	0	1,8
21732	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	AP	Abastecimento público	-26,24624077	-52,59195188	-	-	14515	1,8
25994	DUI	31/07/2022	-	Pato Branco	A	Dessedentação de animais	-26,24343063	-52,62701213	-	-	0	1,8
64909	OUT	19/10/2024	853/2021	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,35256043	-52,55961985	-	-	268800	40
63571	OUT	26/03/2029	691/2019	Mariópolis	CS	Consumo humano, Limpeza, Uso geral	-26,35539027	-52,5412591	102	25	5376	8
42598	OUT	20/08/2025	645/2015	Mariópolis	A	Consumo humano, Irrigação, Uso geral	-26,34920127	-52,54766199	145	50,1	16800	5
25848	OUT	19/04/2024	214/2021	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,36504366	-52,55299201	264	46,04	63840	9,5
70453	OUT	18/03/2023	386/2020	Mariópolis	CS	Consumo humano, Limpeza, Processo industrial, Uso geral	-26,30849333	-52,67922482	-	-	36960	5
42910	OUT	02/03/2028	203/2018	Pato Branco	CS	Consumo humano, Limpeza, Uso geral	-26,2430607	-52,60641197	-	-	20160	10
47665	OUT	26/10/2028	2096/2018	Clevelândia	CS	Consumo humano, Limpeza, Uso geral	-26,23238105	-52,49781109	102	8,24	2880	5
2204	OUT	19/10/2024	854/2021	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,36505131	-52,5530021	47	0	241920	36
61897	OUT	15/06/2028	946/2018	Mariópolis	CS	Consumo humano, Limpeza, Dessedentação de animais, Uso geral	-26,37127642	-52,58310095	198	32	6720	5
44108	OUT	19/04/2024	213/2021	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,35811126	-52,55993212	157	82,17	134400	20
20414	OUT	01/10/2020	522/2010-DPCA	Mariópolis	A	Consumo humano, Uso geral	-26,30902128	-52,5065215	66	6	3360	2
2203	OUT	12/09/2006	0551/96-DRH	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,32854135	-52,50494157	156	141,8	-	2
2202	OUT	30/08/2006	0550/96-DRH	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,30719108	-52,5602519	138	24,07	-	4
2200	OUT	30/08/2006	0548/96-DRH	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,26215097	-52,55114163	150	21,45	-	2,2
2205	OUT	30/08/2006	0552/96-DRH	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,39537129	-52,58649249	138	31,8	-	1,39
10903	OUT	22/07/2008	381/2003-DRH	Mariópolis	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	-26,30703092	-52,60692226	-	-	40320	10
2132	OUT	01/09/1999	0508/94-DIFL	Mariópolis	I	-	-26,3068907	-52,66742272	73	-	-	6
69452	OUT	31/10/2022	4231/2019	Mariópolis	I	Consumo humano, Processo industrial	-26,31424169	-52,67861657	80	27	36960	5
18084	OUT	04/04/2016	178/2006-DRH	Mariópolis	AP	Abastecimento público	-26,34369121	-52,56094207	146	9	20160	5
70631	OUT	29/08/2022	3462/2019	Mariópolis	CS	Consumo humano	-26,36249338	-52,54101394	-	-	3360	5
2201	OUT	30/08/2006	0549/96-DRH	Mariópolis	S	Abastecimento público	-26,35464098	-52,63554269	108	35,63	-	4
2339	OUT	07/11/2006	613/2001-DRH	Mariópolis	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	-26,32029097	-52,60544231	120	6,17	17539	2,9
75389	OUT	29/09/2022	785/2021	Mariópolis	A	Consumo humano, Dessedentação de animais	-26,36065198	-52,65661793	180	56	1344	4

Fonte: IAT, 2023.

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.

8.1.2.2.1.2 Usos futuros

Com base nos registros de outorgas disponibilizados pelo IAT, foi registrada uma outorga 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 Pato Branco.

Tabela 8-27: Captações e vazões captadas (m^3h) em poços em fase de tramitação para nos municípios da bacia do rio Pato Branco.

Código ponto	20415
Condição	EM TRAMITAÇÃO
Município	Mariópolis
Uso	Agropecuária
Atividade	Pecuária (bovinos, bubalinos, equinos, suínos, aves, caprinos, apicultura)
Latitude	-26,32978136
Longitude	-52,50375157
Parecer	Aguardando
Situação outorga descrição	Aguardando parecer
Finalidade principal	Dessedentação de animais
Profundidade	66
Vazão outorgada (m^3/h)	0

Fonte: IAT, 2023.

Análises dos recursos hídricos

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 Pato Branco que irá sofre a influência com a implantação do empreendimento é caracterizado como 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 obra é pequena e a quantidade de efluentes gerados é pequena, e a mesma contará com sistema de tratamento, dessa forma as possibilidades de a CGH Pato 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 CGH não comprometa a continuidade dos usos da água atuais ou futuras.

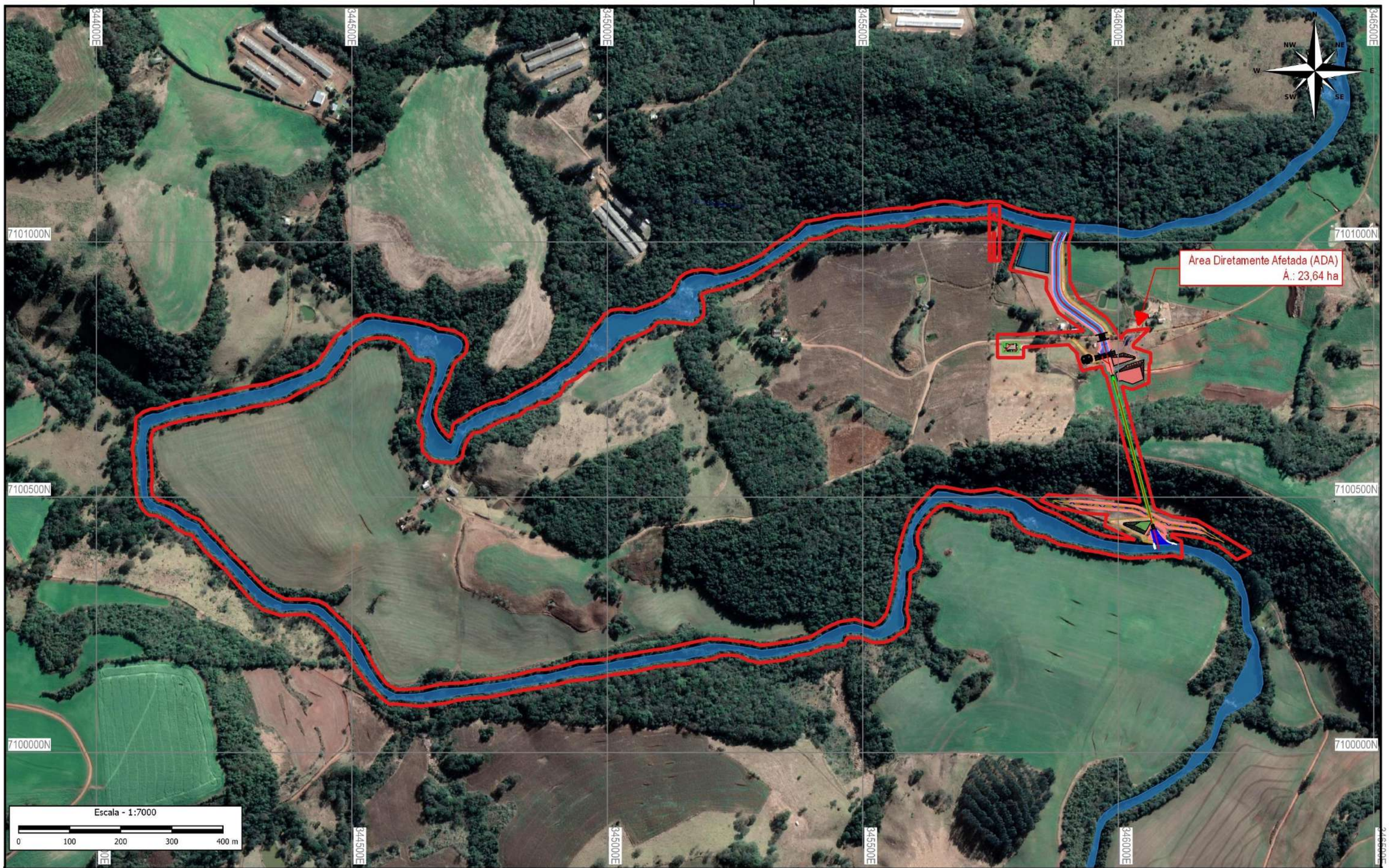
Análise da alteração da qualidade da água em função da degradação da matéria orgânica presente na área a ser alagada: Como já mencionado no estudo a CGH Pato não irá formar área alagada, este fato somado, a pequena área de supressão de vegetação e ao Índice do Estado Trófico ser classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico, acredita-se que alteração da qualidade da água em função da degradação da matéria orgânica não altere a qualidade da água do Rio Pato Branco.

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 CGH Pato, o impacto relacionado a proliferação de macrófitas tende a ser pouco significativo, pois no estudo da qualidade da água o Rio Pato Branco foi classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico, outro fator importante é que o empreendimento não vai formar reservatório sendo assim não favorecem um ambiente para retenção de nutrientes.

Mapas dos recursos hídricos

Os mapas referentes aos recursos hídricos, especificados abaixo, estão disponíveis na sequência.

1. Área diretamente afetada – hidrologia_PCA-PATO-17
2. Área de influência direta – hidrologia_PCA-PATO-18
3. Área de influência indireta – hidrologia_PCA-PATO-19
4. Bacia hidrográfica do Rio Pato Branco_PCA-PATO-20
5. Aquíferos_PCA-PATO-21
6. Nascentes_PCA-PATO-22
7. Estruturas hidráulicas previstas_PCA-PATO-23
8. Pontos de captação de água e lançamentos de efluentes_PCA-PATO-24
9. Poços de abastecimento_PCA-PATO-25
10. Pontos de estudo de qualidade da água_PCA-PATO-26



LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

ARRANJO:

- CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

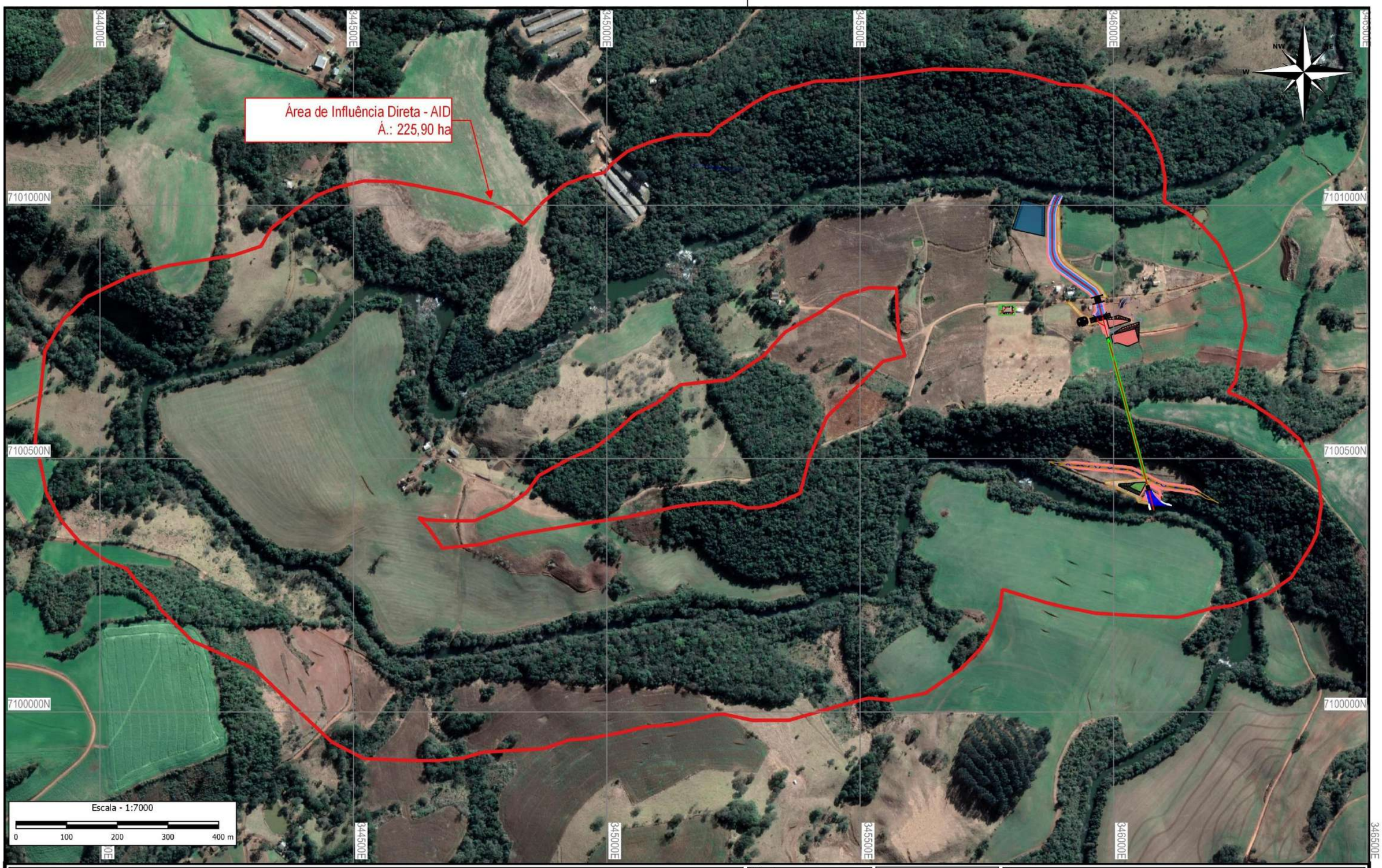
Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-17

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328573

Cliente	ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho	MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) - HIDROLOGIA



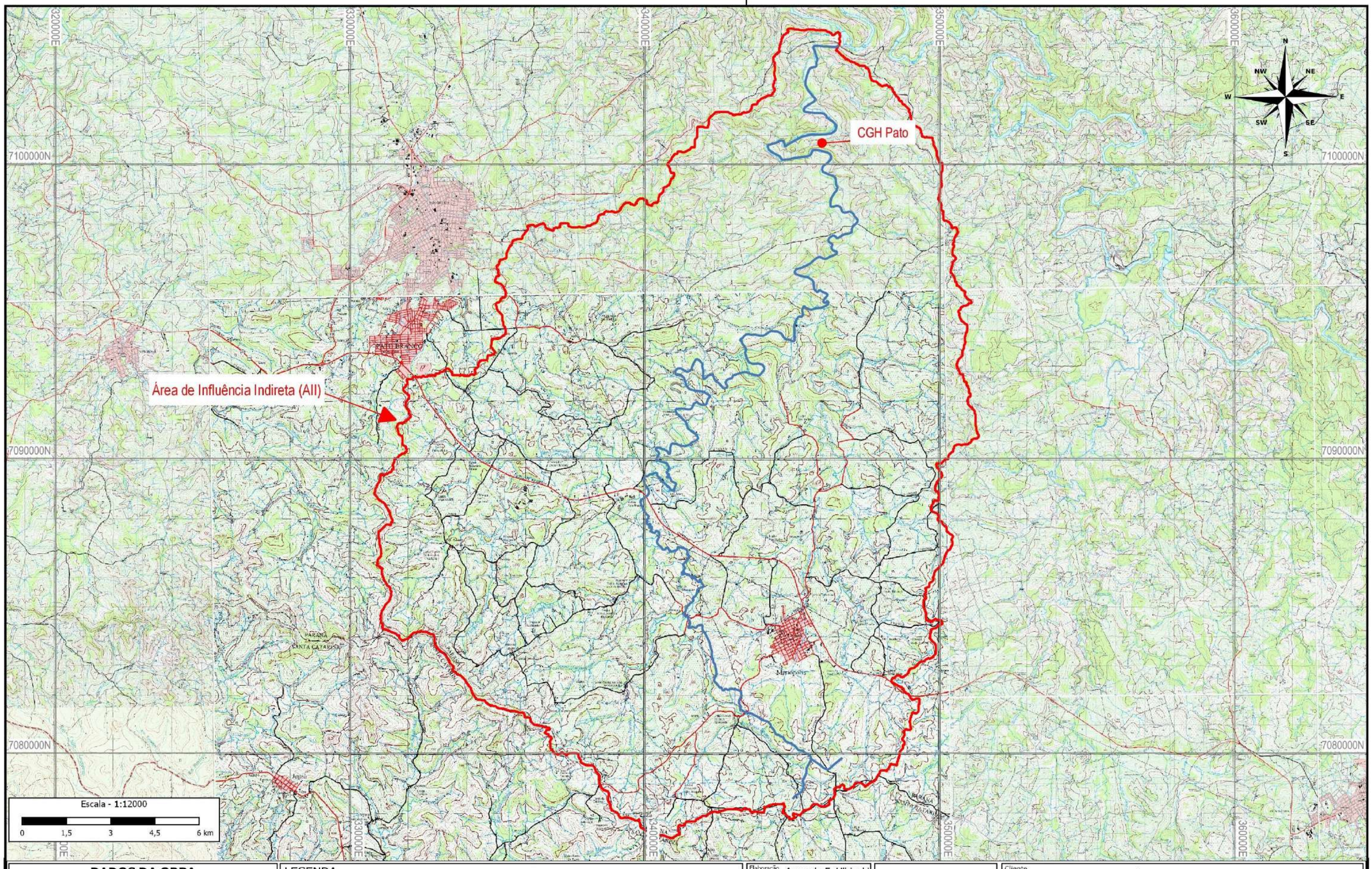
LEGENDA

ARRANJO:
- CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-18
Responsável técnico	Amanda F. Ulbinski Bióloga CRBio: 83869/07-D CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente	ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho	MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - HIDROLOGIA



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)
- CGH PATO

Elaboração: Amanda F. Ulbinski
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-19

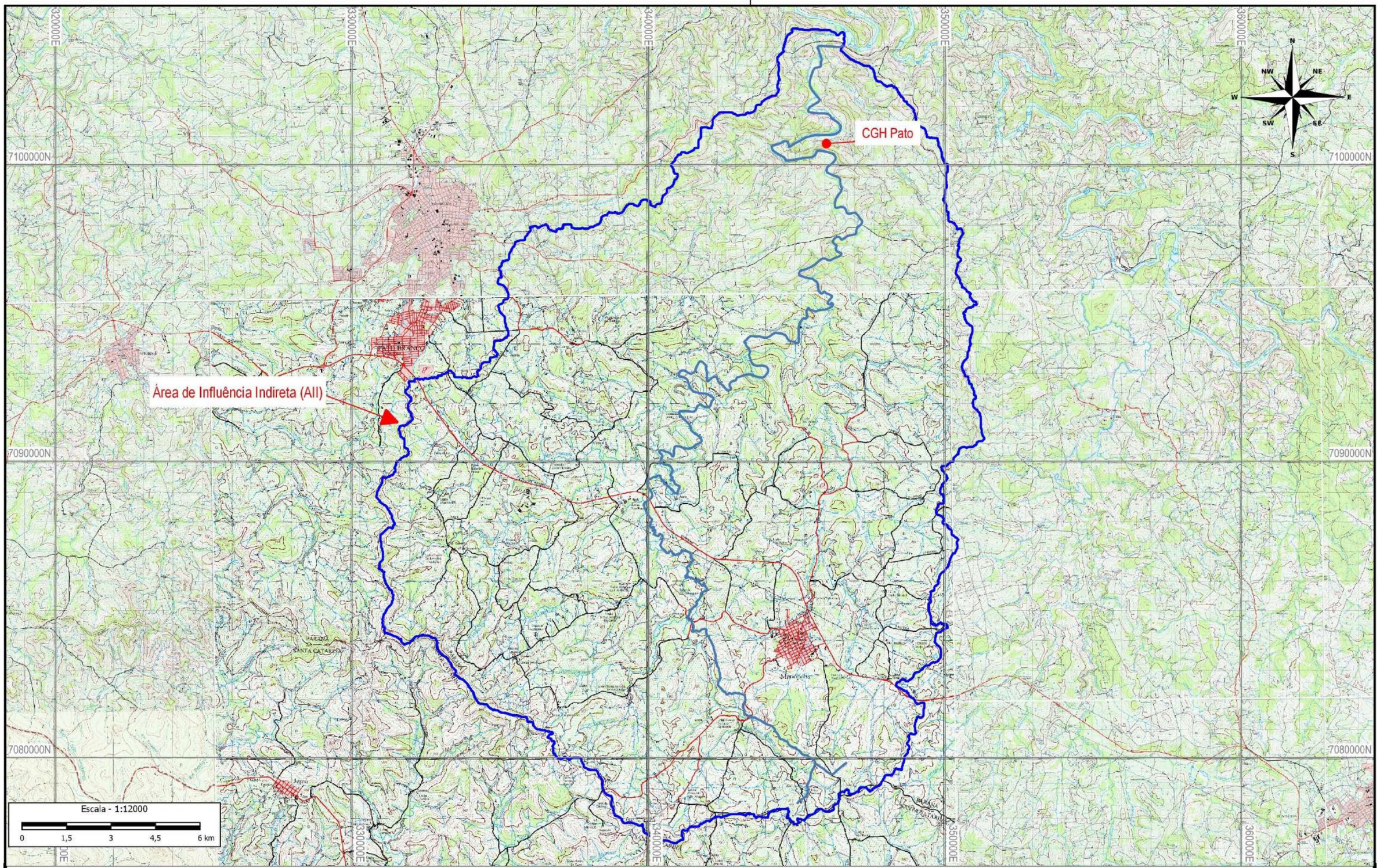
Responsavel técnico
Amanda Flor Ulbinski
Biologa
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) - HIDROLOGIA



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

RIO PATO BRANCO — BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PATO BRANCO

CGH PATO

Elaboração: Amanda F. Ulbinski

Data: Março/2023

Desenho: PCA-PATO-20

Responsavel técnico

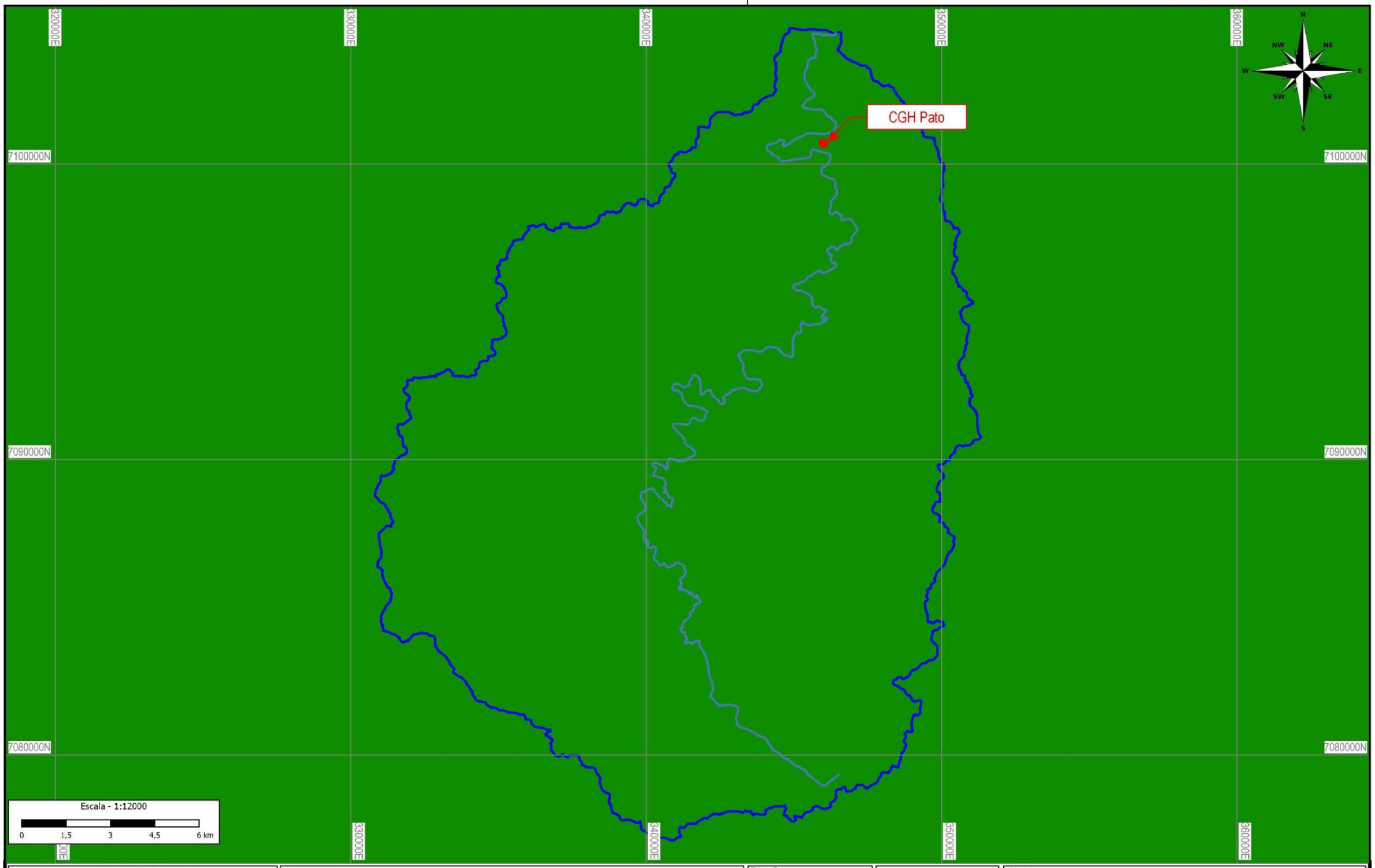
Amanda Flor Ulbinski
Biologa
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6328173

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PATO BRANCO



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

RIO PATO BRANCO

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PATO BRANCO

UNIDADE AQUÍFERA:

SERRA GERAL

Elaboração: Amanda F. Ulbinski

Data: Março/2023

Desenho: PCA-PATO-21

Responsável técnico

Amanda Fler Ulbinski
Bióloga
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA UNIDADE AQUÍFERA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA CGH PATO

320000E
330000E
340000E
350000E
360000E

7100000N
7090000N
7080000N

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

Área de Influência Direta (AID)

Área de Influência Direta (AID)

Escala - 1:12000

0 1,5 3 4,5 6 km

LEGENDA

- NASCENTES
- RIO PATO BRANCO
- HIDROGRAFIA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA AID
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-22

Responsável técnico

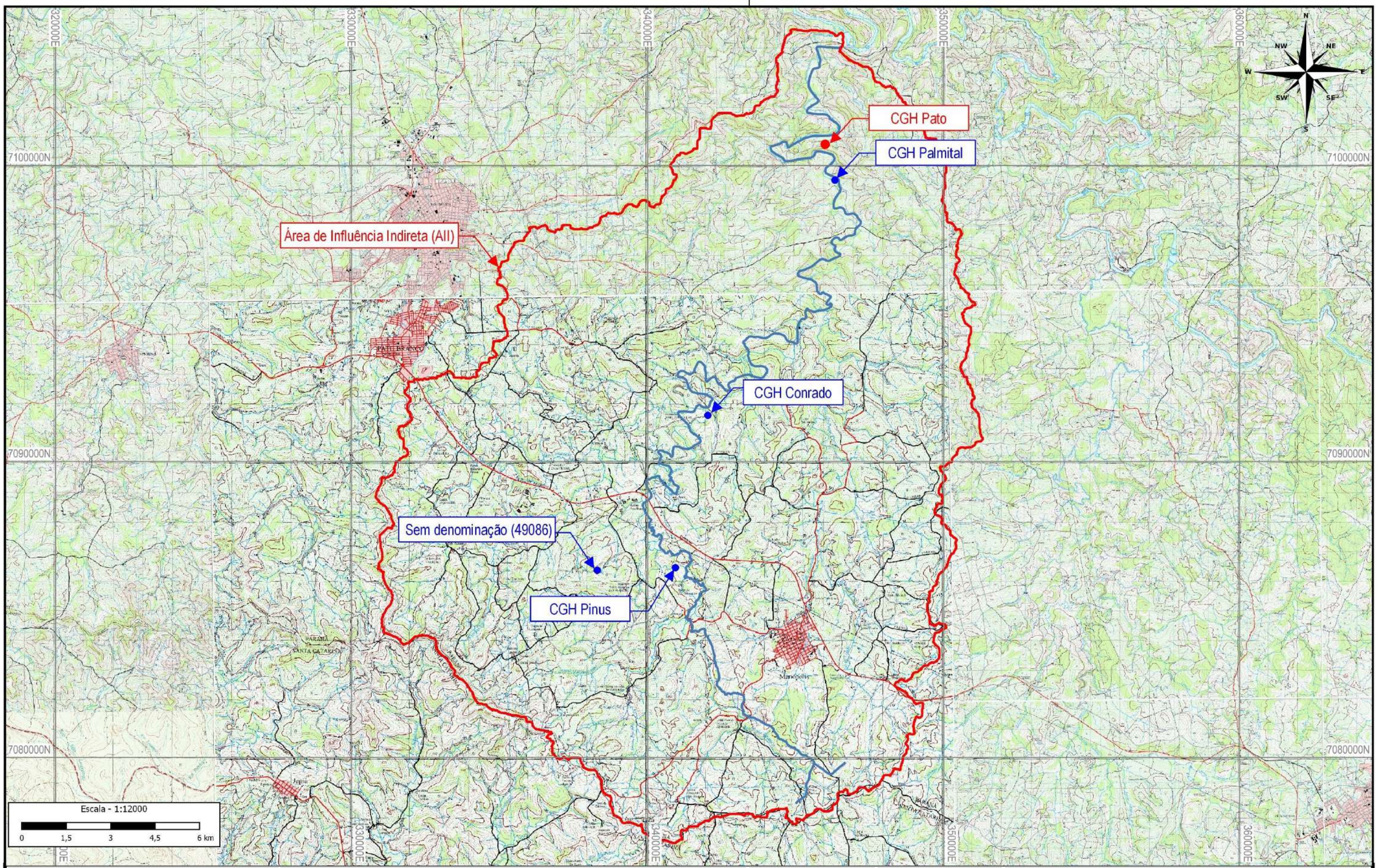
Amanda Flor Ulbinski
Biologa
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6526373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DAS NASCENTES DAS ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CGH PATO



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

RIO PATO BRANCO — ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Elaboração: Amanda F. Ulbinski
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-23

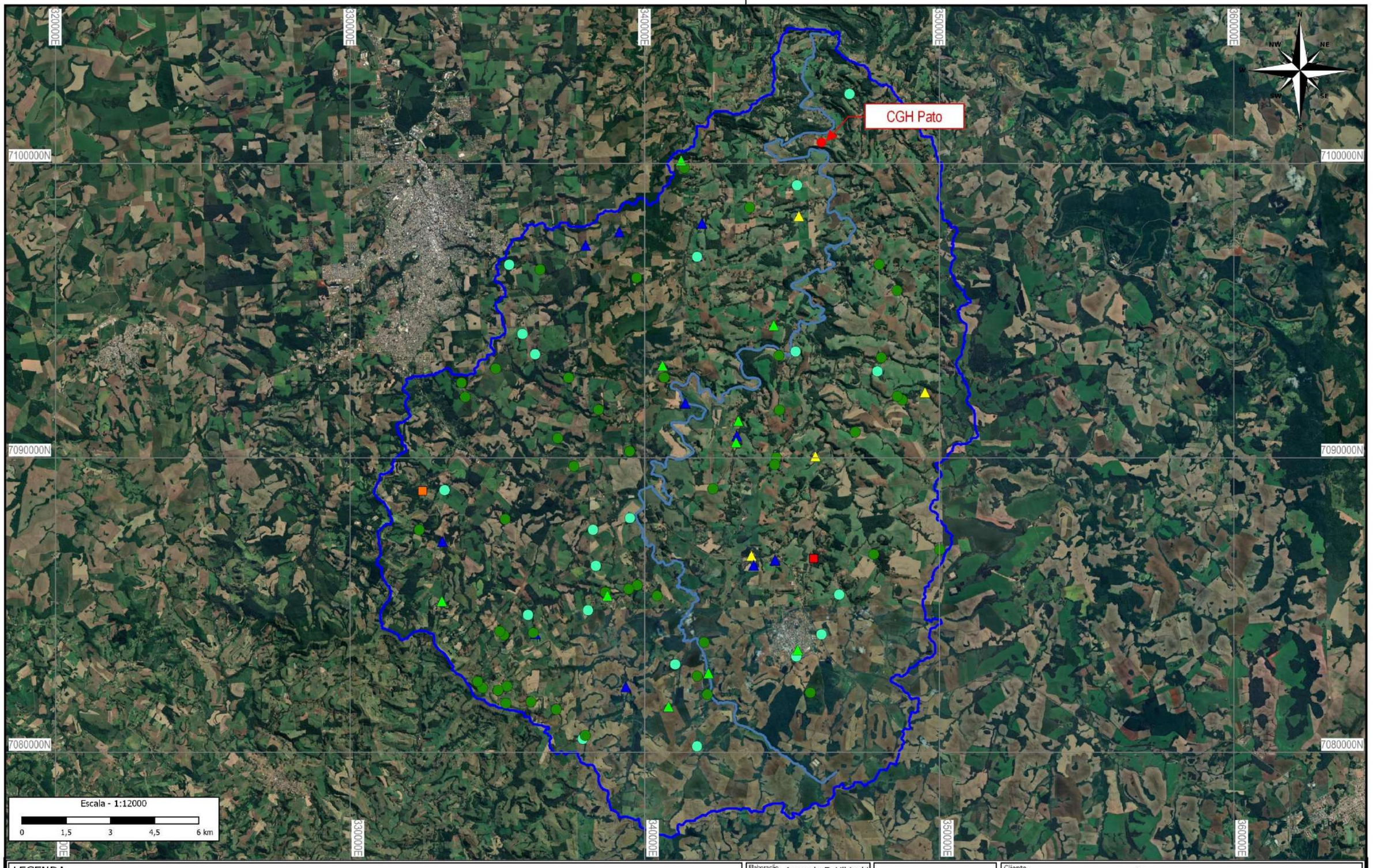
BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico
Amanda Flor Ulbinski
Biologa
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6328373

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DAS ESTRUTURAS HIDRÁULICAS PREVISTAS NA BACIA DO RIO PATO BRANCO - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)



LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PATO BRANCO

EFLUENTES
- OUTORGA
- EM TRAMITAÇÃO

CAPTAÇÃO EM TRAMITAÇÃO:
- MINAS

DISPENSA:
- RIO
- MINAS

OUTORGAS:
- MINAS
- RIO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-24

Responsável técnico

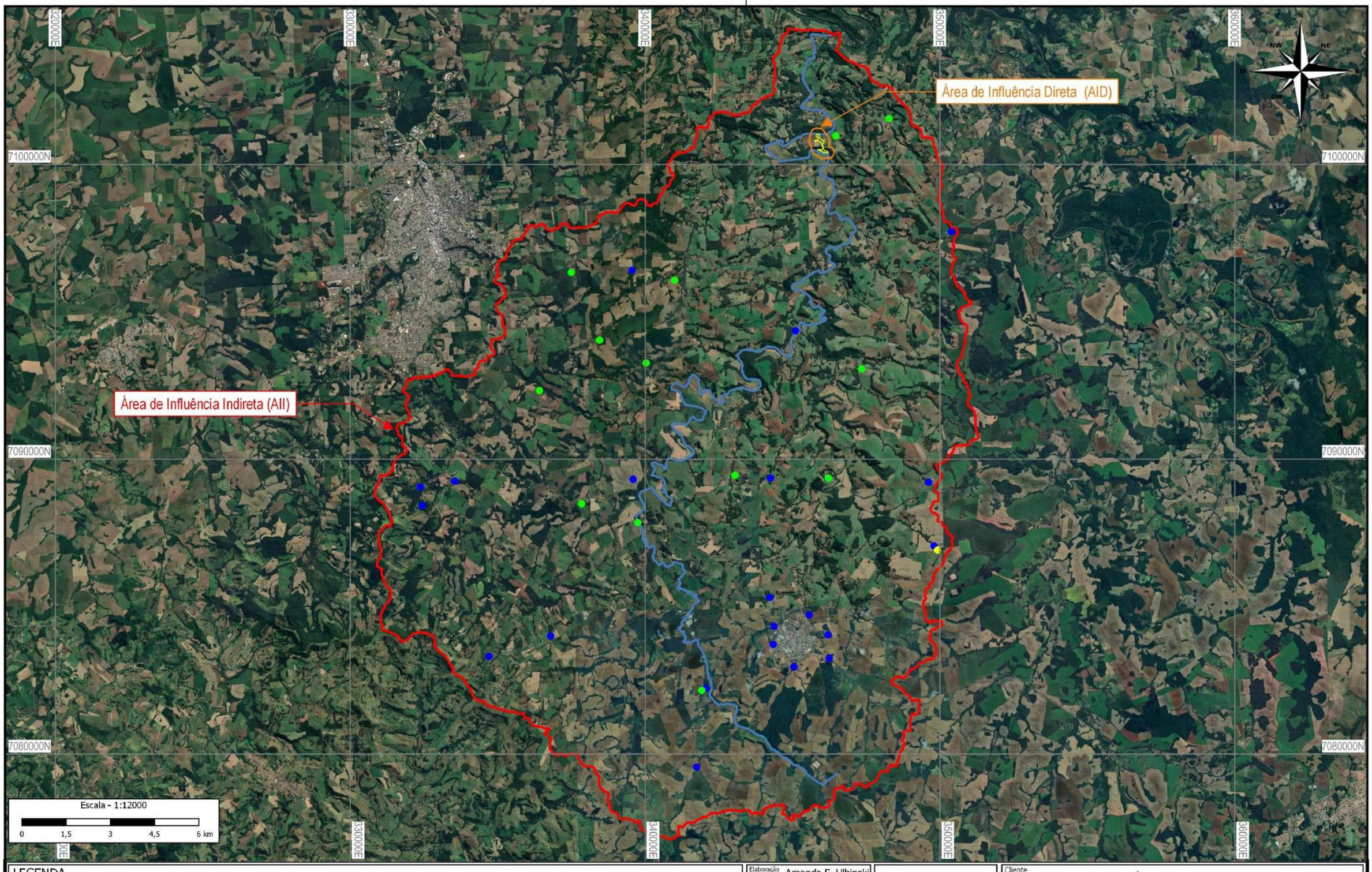
Amanda Flor Ulbinski
Bióloga
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DOS PONTOS DE CAPATAÇÃO DE ÁGUA E DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES NA BACIA DO RIO PATO BRANCO



LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

POÇOS:

- DISPENSA
- TRAMITAÇÃO
- OUTORGA

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-25

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico

Amanda Flor Ulbinski
Biologa
CPF: 087.110.289-71
CRF: 6328373

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DOS POÇOS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA CGH PATO

PONTOS	COORDENADAS UTM	
	X=E	Y=N
P01	7100254.73	346257.70
P02	7127582.00	322101.00
P03	7100725.40	343925.17
P04	7101028.00	346006.84



LEGENDA

- PONTOS AMOSTRAIS
- RIO TAMANDUÁ
- RIO PATO BRANCO

ARRANJO:

- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 3
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 1
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- CONDUTO FORÇADO
- CANAL DE ADUÇÃO
- SUBESTAÇÃO
- CASA DE FORÇA
- ACESSO FUTURO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRANSIÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TÚNEL ADUTOR
- GALERIA

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-26

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 9329373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DOS PONTOS DE ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA

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 CGH Pato durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

8.1.2.3 Geologia/Geomorfologia

Com relação ao comprometimento de cavidades naturais, conforme o diagnóstico do meio físico, não tem ocorrência de cavidades naturais na área do empreendimento, portanto este impacto não foi detectado.

8.1.2.3.1 Descaracterização das condições geológicas

A compactação do solo, remoção do horizonte do solo, alteração na estrutura natural do solo, perfuração do túnel, causada pela implantação das CGH Pato, poderão descaracterizar as condições geológicas da ADA.

A CGH, não vai causar impactos na geologia em decorrência da formação do reservatório, pois o empreendimento não apresenta área alagada.

As pequenas alterações na geologia para a preparação do local onde será edificada a casa de força, a barragem e as estruturas auxiliares, deverão ser feitas de forma a prevenir o surgimento de focos de perturbações geotécnicas.

8.1.2.3.2 Mudança da paisagem

A instalação da CGH Pato promoverá a alteração da paisagem local. As principais contribuições que será verificada neste sentido corresponde à implantação do canal de aproximação, tomada d'água, casa de força, canal de fuga, bota-fora, estrada de acesso, supressão da vegetação, reestabelecimento da vegetação. Outras alterações são temporárias, como na área do canteiro de obras, estradas de acesso, que devem ser recuperadas posteriormente para integração paisagística ao contexto local, considerando minimamente as características da área previamente às alterações

8.1.2.3.3 Alteração das características dinâmicas do relevo

A construção das estruturas da CGH Pato, podem ocasionar alterações relacionadas a paisagem física da ADA e entorno, as principais alterações serão oriundas das escavações obrigatórias do túnel, áreas de aterro, corte de taludes, áreas de bota-fora, construção de via de acesso no emboque e a escavação e construção das edificações das estruturas da CGH.

Um ponto importante a ser ressaltado é que a CGH Pato não causará a alteração da dinâmica do relevo, considerando a elevação do nível da água para formação do reservatório, pois na CGH não tem sobre-elevação d'água do Rio Pato Branco, ou seja, não há formação de reservatório.

Os impactos causados pela construção da CGH sobre a dinâmica do relevo são poucos expressivos, e vão ocorrer com mais intensidade durante a fase de construção da CGH.

8.1.2.3.4 Instabilização de taludes

Durante a construção da CGH, será necessário realizar atividades de limpeza, supressão da vegetação e escavação da área, para construção das ensecadeiras, do circuito de geração, do desemboque do túnel, casa de força e canal de fuga, será necessário a 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, estes taludes devem estar estáveis e regulares.

8.1.2.3.5 Instabilização da margem do rio

A exposição das encostas para construção da soleira de desvio, do canal de fuga e da construção das ensecadeiras são fatores que potencializam os processos erosivos, principalmente nos períodos chuvosos, onde o solo tende a ficar mais saturado e com menor ângulo de atrito interno portanto a estabilidade da margem do rio pode ficar comprometida.

8.1.2.3.6 Desenvolvimento de processos erosivos

Na fase de implantação e operação da CGH Pato, poderão ter início de processos erosivos superficial e de encostas devido a exposição direta dos solos à ação das intempéries somada à movimentação de terra por conta das escavações, detonações, 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 o controle destes processos, uma vez que as obras de implantação da CGH mesmo considerando de pequena representatividade, espera-se haver processos erosivos, no entanto, pouco expressivos e facilmente controlados.

8.1.2.3.7 Comprometimento de jazidas minerais

Conforme mencionado no capítulo de descrição do empreendimento, será utilizado o material proveniente da escavação obrigatório do túnel para construção das ensecadeiras.

8.1.2.3.8 Propagação de vibrações

As atividades para implantação da CGH Pato, em algum momento das etapas construtivas, irão promover a propagação de vibrações em seu entorno imediato, sobretudo nas fases de terraplenagem (tráfego de veículos e equipamentos pesados causará barulho e vibrações no solo), implantação de vias de acesso, detonação subterrânea da seção parcial do túnel adutor. Estas atividades acarretarão incômodos aos trabalhadores e à população da Área de Influência Direta do empreendimento, bem como à fauna em geral.

8.1.2.4 Solo

8.1.2.4.1 Alteração da fertilidade do solo

Durante a instalação do empreendimento, os solos próximos ao canteiro de obras e das estruturas da CGH (canal de aproximação; tomada d’água; túnel adutor pressurizado; conduto forçado; casa de força e canal de fuga) podem receber substâncias que alteram o pH do solo como cal e cimento, alterando a fertilidade do

solo, além disso também podem ocorrer a compactação do solo, pela movimentação de maquinários diminuindo a capacidade da água de infiltrar, ocorrendo a lixiviação, essas atividades também podem alterar a sua fertilidade.

8.1.2.4.2 Contaminação do solo por substâncias poluentes inorgânicas, orgânicas, resíduos e efluentes

Este impacto poderá ser identificado na fase de construção e na fase de operação. Durante a instalação do canteiro de obras da CGH, poderá resultar em algumas alterações no solo devido à pequena aglomeração de operários no local de trabalho. Estas alterações consistem basicamente na geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos, como: lixo comum, resíduos de construção civil, resíduos contaminados (combustíveis, lubrificantes, graxas, corantes, etc.), efluentes de operações de lavagem de equipamentos e máquinas, entre outros. A destinação ou acúmulo inadequado dos efluentes e dos resíduos pode contribuir para poluição das águas, bem como do solo.

8.1.2.4.3 Impermeabilização

Durante a instalação do empreendimento, ocorrerá a impermeabilização do solo na área diretamente afetada, devido a compactação do solo ocasionada pela intensa movimentação de máquinas, esse processo implica na diminuição da capacidade da água de infiltrar no solo. A compactação do solo deverá ocorrer em áreas destinadas ao canteiro de obras, vias de acesso, áreas de bota fora, cortes de taludes e encostas e nas áreas onde serão implantadas as estruturas. Na fase de operação as áreas onde estão implantadas as estruturas da CGH, o solo passa a se tornar impermeabilizados.

8.1.2.4.4 Aumento da temperatura do solo

Para construção das estruturas da CGH, será necessário realizar a supressão da vegetação no emboque do túnel, canal de fuga, desemboque e acesso, junto somam uma pequena área de 0,10 ha de supressão. A realização dessa atividade poderá ocasionar a alteração da temperatura do solo, pois as áreas sem cobertura vegetal ficam sujeitos a variações de temperatura superficial.

8.1.2.4.5 Decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar

A supressão da vegetação para construção da CGH Pato, somam uma área de 0,10 ha que apesar de ser pequena, leva a perca de habitats naturais e consequentemente da matéria orgânica do solo. Com a remoção da cobertura vegetal nessas áreas, o solo vai ficar exposto aumentando a radiação solar que desfavorece a formação de serapilheira causando impacto na microflora e microfauna do solo.

8.1.2.5 Ar

8.1.2.5.1 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 CGH Pato, 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.

8.1.2.5.2 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.

8.1.2.6 Água

8.1.2.6.1 Alteração da qualidade de água superficial

A alteração do fluxo da água para a construção das estruturas da CGH e a formação do Trecho de Vazão Reduzida, podem ocasionar a alteração de algumas características na qualidade da água.

Além disso durante a obra, inevitavelmente, gerará efluentes domésticos, resíduos sólidos e 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 Pato Branco a jusante do canal de aproximação, gerado, principalmente, pela movimentação do solo para a construção do muro de aproximação. Desta forma é possível que ocorra uma alteração dos parâmetros indicativos da qualidade da água superficial.

Mesmo considerando a pequena representatividade da obra, e o fato de não apresentar reservatório e o trecho do reservatório apresentar contribuintes medidas de controle serão tomadas para a correta mitigação e prevenção deste impacto.

8.1.2.6.2 Alteração da quantidade de água superficial

No empreendimento em questão não vai ocorrer a formação do reservatório, sendo assim não acarretará em alteração de ambiente lótico para lêntico a montante da soleira de desvio.

Para a construção das estruturas será necessário a construção de ensecadeiras de desvio que podem alterar a quantidade de água a jusante da soleira de desvio, e para manutenção da vazão sanitária no trecho de jusante do rio Pato Branco, foram previstos na soleira de desvio 3 tubos de 100mm ativos e 2 tubos de 100mm reservas, que permitem a passagem de água de montante para jusante, e garantem a vazão sanitária de 0,65 m³/s no trecho de vazão reduzida.

8.1.2.6.3 Alteração nos usos da água

Conforme apresentado no capitulo água superficial na caracterização ambiental, não foram registradas outorgas de captação de água na ADA e AID do empreendimento, somente da AII, sendo assim, a CGH Pato não terá influência sobre o atual uso da água.

8.1.2.6.4 Aumento do assoreamento de corpos hídricos

Mesmo a CGH Pato, não apresentar reservatório, na fase de implantação do empreendimento a ocorrência de assoreamento pode ocorrer principalmente no local onde forem realizadas as escavações, devido a necessidade de supressão de vegetação e durante a construção das ensecadeiras pode desestabilizar as encostas marginais, este solo poderá ser carreado atingir os corpos hídricos do entorno da área do empreendimento, aumentando a carga de sedimentos dos mesmos e contribuindo para os processos de assoreamento. Portanto mesmo considerando a pequena representatividade da obra, se faz necessário medidas para evitar o assoreamento da pequena parcela alterada devido à instalação da CGH.

8.1.2.6.5 Aumento de eutrofização e florações

Os valores de nitrogênio apresentaram-se dentro dos padrões exigidos na legislação, já coliformes termotolerantes e fósforo total, durante a primeira campanha, apresentado no diagnóstico ambiental, apresentaram altos valores nos pontos próximos a residências, isso pode ser um indicativo de lançamento de efluentes no Rio Pato Branco, contudo só foi registrada duas outorgas para descarte de efluentes, a aproximadamente a 15 km a montante do empreendimento na AII. Com relação ao IET do trecho analisado, o ambiente pode ser considerado oligotrófico durante a primeira campanha e Ultraoligotrófico na segunda campanha, isso é um indicativo de corpos hídricos limpos com baixa concentração de nutrientes. Com tudo que foi exposto, somando ao fato de que o empreendimento não irá formar reservatório, estima-se que não seja observada esse tipo de impacto na CGH Pato.

8.1.2.6.6 Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos

Este impacto poderá ser identificado na fase de construção e na fase de operação. Durante a instalação do canteiro de obras da CGH, poderá resultar em algumas alterações no corpo hídrico e no solo devido à pequena aglomeração de operários no local de trabalho. Estas alterações consistem basicamente na geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos, como: lixo comum, resíduos de construção civil, resíduos contaminados (combustíveis, lubrificantes, graxas,

corantes, etc.), efluentes de operações de lavagem de equipamentos e máquinas, entre outros. A destinação ou acúmulo inadequado dos efluentes e dos resíduos pode contribuir para poluição das águas, bem como do solo.

Para a mitigação dos possíveis impactos ambientais no corpo hídrico e no solo, deverá se ter o cuidado de realizar o descarte correto dos resíduos sólidos, implantação de sistema de acondicionamento de efluentes domésticos adequado, de modo a evitar o lançamento de efluentes no Rio Pato Branco.

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.

8.1.2.7 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 justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no ANEXO IV, contendo a apresentação, justificativa, objetivos gerais, objetivos específicos, metodologia, resultados esperados, indicadores de sucesso e o cronograma físico.

Os planos e programas ambientais propostos para a CGH Pato, são descritos a seguir.

8.1.2.7.1 Programa de gestão e supervisão ambiental

I. <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.

II. Objetivo geral

Coordenar os programas ambientais durante a implantação e operação do empreendimento para cumprir a legislação ambiental aplicável.

8.1.2.7.2 Plano Ambiental para Construção (PAC)

I. 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.

II. Objetivo geral

Minimizar os impactos ambientais decorrentes da construção da CGH Pato, através do monitoramento das atividades impactantes.

8.1.2.7.3 Programa de gestão de resíduos sólidos

I. 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.

II. 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.

8.1.2.7.4 Programa de gestão de efluentes

I. Justificativa

O programa de monitoramento e controle dos efluentes justifica-se pela necessidade de cumprimento das legislações ambientais, pois como a CGH Pato 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.

II. 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

8.1.2.7.5 Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos

I. 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.

II. Objetivo geral

Monitorar, identificar e propor medidas de controle dos possíveis processos erosivos formados durante a instalação e operação do empreendimento.

8.1.2.7.6 Programa de monitoramento da estabilidade de taludes e encostas

I. Justificativa

O programa é justificado por conta da movimentação de solo e rochas durante a instalação do empreendimento, faz com que aumente a quantidade de taludes. Estes taludes estão presente em estradas, canal adutor, canal de fuga entre outros. E por conta da perda de estabilidade de encostas e margens fluviais decorrente da movimentação de solo e na área da soleira de desvio, contribuindo para

ocorrência de erosão marginal. A realização de monitoramentos nas áreas de taludes e encostas, busca evitar desmoronamento de solos e rochas, assoreamento, erosões.

II. Objetivo geral

Monitorar, identificar e propor medidas de controle dos possíveis processos de instabilidade dos taludes formados e encostas durante a instalação e operação do empreendimento.

8.1.2.7.7 Programa de monitoramento da qualidade da água

I. 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.

II. 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.

8.2 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 10 metros no entorno das áreas das estruturas da CGH, acessos, bota fora, áreas de apoio e do trecho de vazão reduzida. O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho PCA-PATO-41, no capítulo (***Mapas da flora***, página 385).

Área de Influência Direta - AID:

Área que circunda a ADA, onde ocorrem os impactos diretos das atividades de implantação e operação do empreendimento, compreendida com um raio de 200 metros (m) a partir dos limites das áreas das estruturas da CGH, acessos, bota fora, áreas de apoio e do trecho de vazão reduzida. A delimitação da AID pode ser observada no desenho PCA-PATO-42, no capítulo (*Mapas da flora*, página 386).

Área de Influência Indireta (AII):

A área de influência indireta corresponde ao território cuja implantação da CGH impactará de forma indireta o meio biótico. Ou seja, a AII está relacionada aos impactos previstos para AID e ADA. Considerando o empreendimento, adotou-se como AII da CGH Pato, a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Pato Branco. A delimitação da AII pode ser observada no desenho PCA-PATO-43, no capítulo (*Mapas da flora*, página 387).

8.2.1 Fauna

Método de Execução de Estudo de Fauna

1. Levantamento prévio de dados secundários:

Para caracterização da fauna com potencial ocorrência para a região, foram utilizados os estudos de CGH Palmital (Construnivel Energias Renováveis LTDA, 2015) e (UHE Salto Grande - Foz do Chopim Energética Ltda & SOMA - Serviços, Organização e Meio Ambiente Ltda, 2015). Os táxons que foram considerados no levantamento de dados secundários incluem mastofauna, herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna, Hymenoptera (abelhas), ictiofauna, zooplâncton e zoobentos.

2. Levantamento de dados primários:

O estudo da fauna terrestre e aquática realizado na região do empreendimento, foi realizado em períodos trimestrais, conforme o projeto de levantamento de fauna aprovado pelo órgão ambiental: Autorização Ambiental nº 57903, protocolo: 19.174.138-2. Onde foram realizadas buscar diretas e indiretas da fauna aquática e terrestre, que habitam a região da futura CGH.

8.2.1.1 Caracterização faunística e paisagística

8.2.1.1.1 Caracterização da paisagem sob a perspectiva da fauna

- **Área, absoluta (ha) e relativa, das diferentes classes de uso do solo:**

De acordo com as imagens de satélite e de voos aéreos realizados na área, pode-se dizer que a ADA possuí aproximadamente 23,64 hectares, composta por áreas de agricultura, pecuária, acessos e vegetação nativa. Para a construção das estruturas, será utilizado dentro da ADA, aproximadamente 1,1 hectares, compostas em sua maioria por áreas de vegetação nativa, agricultura e pecuária. Com relação a supressão, será suprimido uma área total de 0,10 hectares, sendo (0,075 ha), localizado na tomada d'água e (0,025 ha), no final do canal de fuga. O mapa abaixo indica a ADA e as áreas uteis para a instalação do empreendimento.

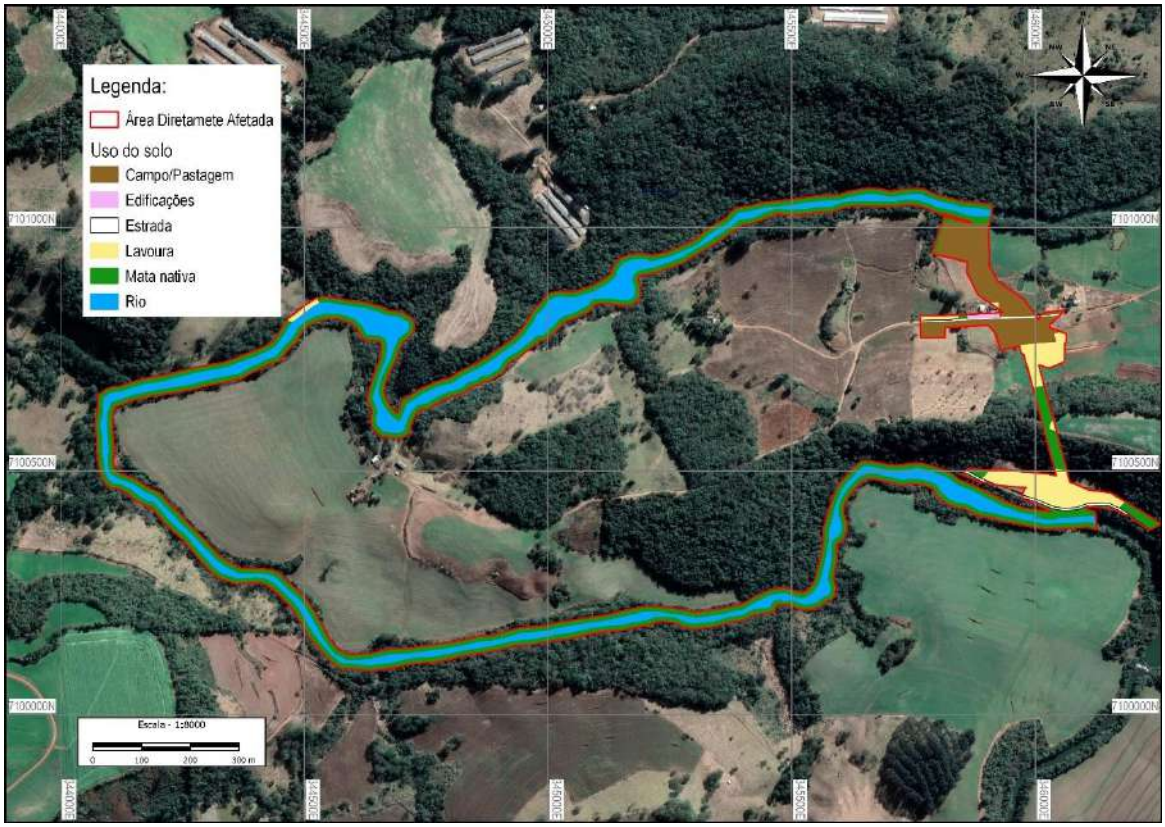


Figura 8-17: Mapa do uso do solo da ADA.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2023.

- **<u>Quantificação de corredores ecológicos, com inferência acerca do índice de conexão da área:</u>**

A CGH não está localizada em nenhum corredor ecológico ou em áreas prioritárias de conservação como unidade de conservação.

- **<u>Identificação e distribuição de fragmentos importantes do ponto de vista estrutural e funcional da paisagem:</u>**

A futura CGH utilizará aproximadamente 1,1 ha de áreas uteis para a sua implantação (Tomada d'água, túnel, casa de força, canal de fuga entre outros), sendo que, de áreas de vegetação nativa, será utilizado somente 0,10 ha. Mesmo com pouca supressão é de grande importância a preservação e a recuperação de áreas não úteis próxima das estruturas, indicando no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, o plantio de espécies nativas, que garantirá o fluxo gênico, após a instalação da CGH.

No período atual as áreas úteis para a instalação da futura CGH, estão sendo utilizado para a agricultura e pecuária e as área de preservação permanente (APP) descaracterizadas. De acordo com a caracterização da região através das

imagens de satélite, o local apresenta alguns fragmentos florestais que garante a sobrevivência das espécies, como mostra a figura abaixo.

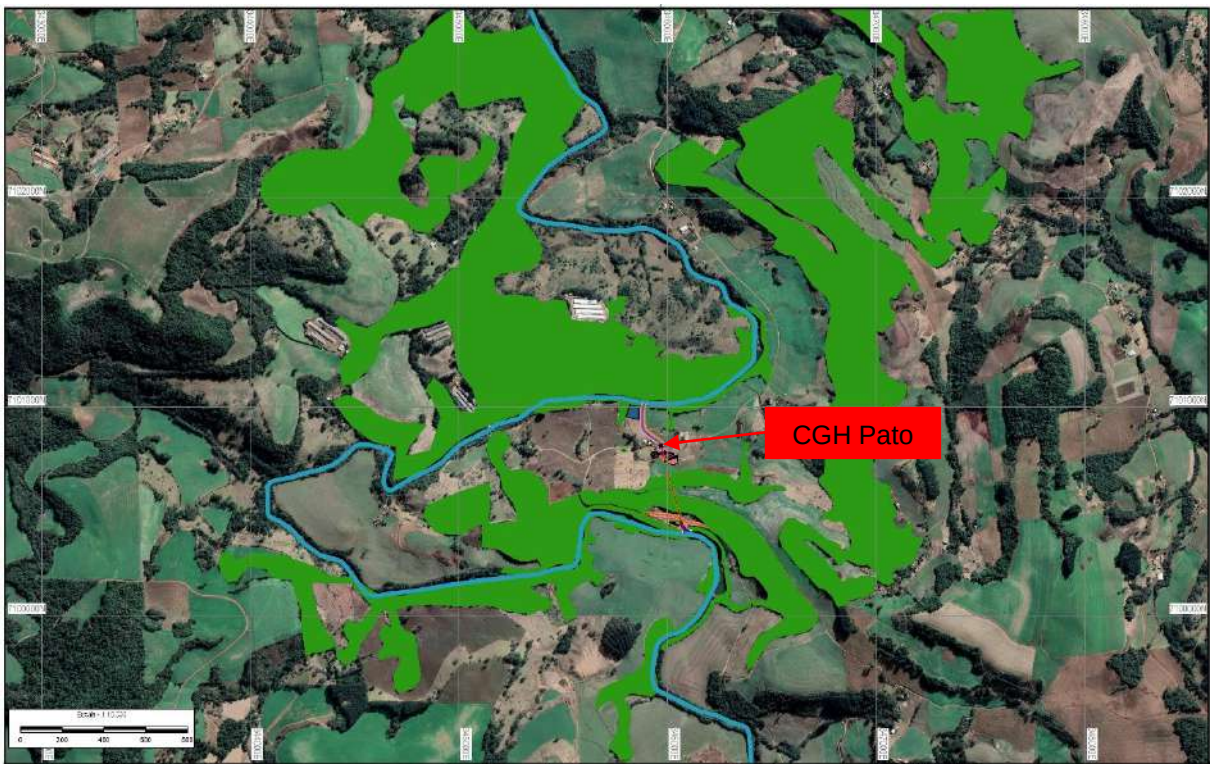


Figura 8-18: Indicação dos fragmentos florestais próximos a futura CGH.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2023.

- **<u>Números de manchas de vegetação nativa que serão interceptadas ou suprimidas:</u>**

Assim como já relatado, para a implantação da CGH, será necessário realizar a supressão da vegetação nativa em meio a dois remanescentes florestais, sendo a primeira destinada a captação (Tomada d'água) com 0,075 ha e a segunda destinada ao (canal de fuga) com 0,025 ha, onde junto somam uma área de 0,10 ha, conforme apresenta a imagem abaixo.

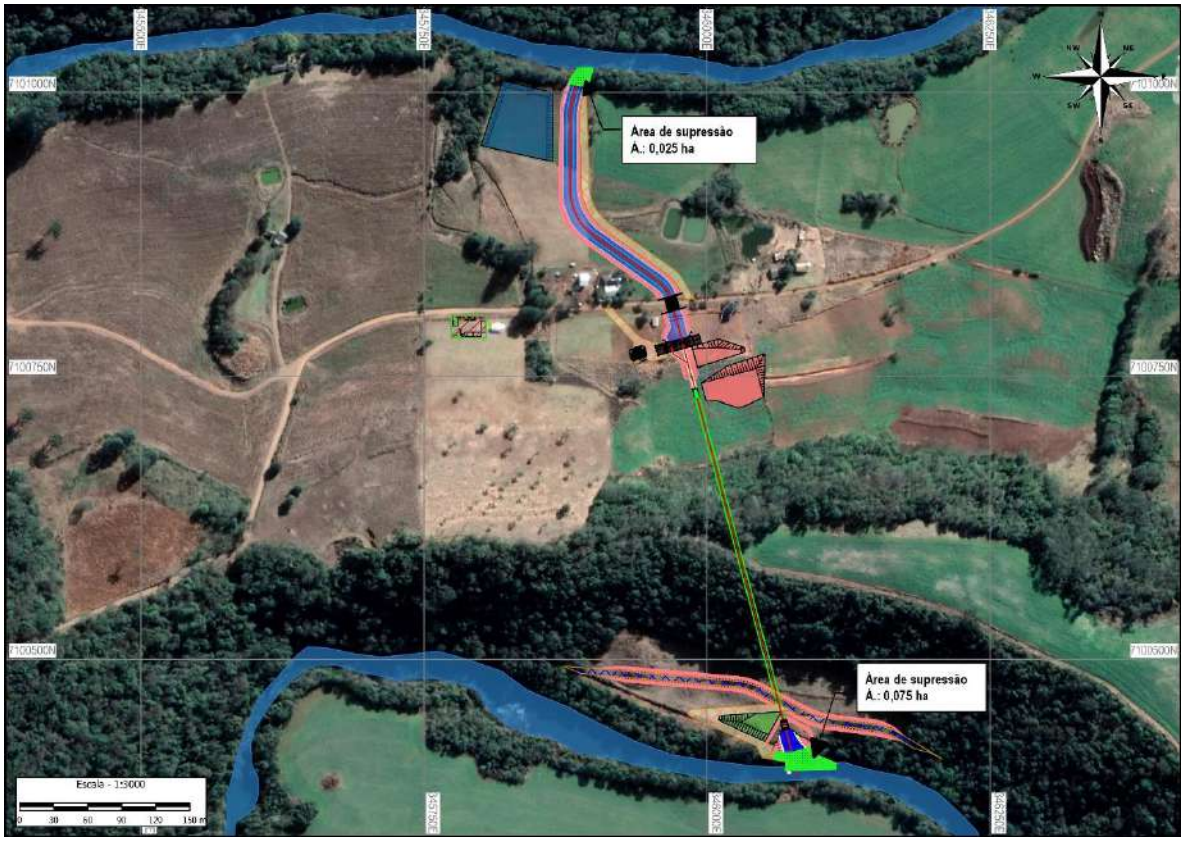


Figura 8-19: Arranjo geral das estruturas, com indicação das áreas que passarão por supressão para a instalação da CGH.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2023.

- **<u>Espécies mais afetadas em relação ao cenário paisagístico atual e futuro:</u>**

A interferência do empreendimento hidrelétrico é considerada baixa, quando comparada a outros empreendimentos do mesmo porte, pelo fato do local de instalação apresentar níveis altos de antropização, devido a atividade de agricultura e pecuária. Em relação à fauna das áreas de influência da CGH, pode dizer que a fauna aquática, será a mais atingida no cenário atual, devido ao trecho de vazão reduzida que irá formar entre a tomada d'água e o canal de fuga. Por outro lado, a fauna terrestre será a menos atingida pois, as estruturas estarão na maior parte, localizadas em áreas antropizadas. Além disso, a futura CGH apresentará um túnel que diminuirá a supressão da vegetação, sendo necessário suprimir apenas uma área de 0,10 hectares.

8.2.1.1.2 Caracterização da comunicação faunística

Para a caracterização da fauna, foram utilizadas três áreas de estudo dentro da ADA, AID e AII do futuro empreendimento, as mesmas foram divididas em: Área – A: (Região do emboque); Área – B: (Trecho de vazão reduzida) e Área – C: (Casa de força). Nestas áreas foram aplicados transectos e pontos amostrais para o levantamento da avifauna, mastofauna, Hymenoptera (abelhas nativas), herpetofauna (anfíbios e répteis), ictiofauna, zooplâcton e bentos. O mapa e imagens a seguir apresentam as áreas utilizadas para o estudo da fauna e suas características.

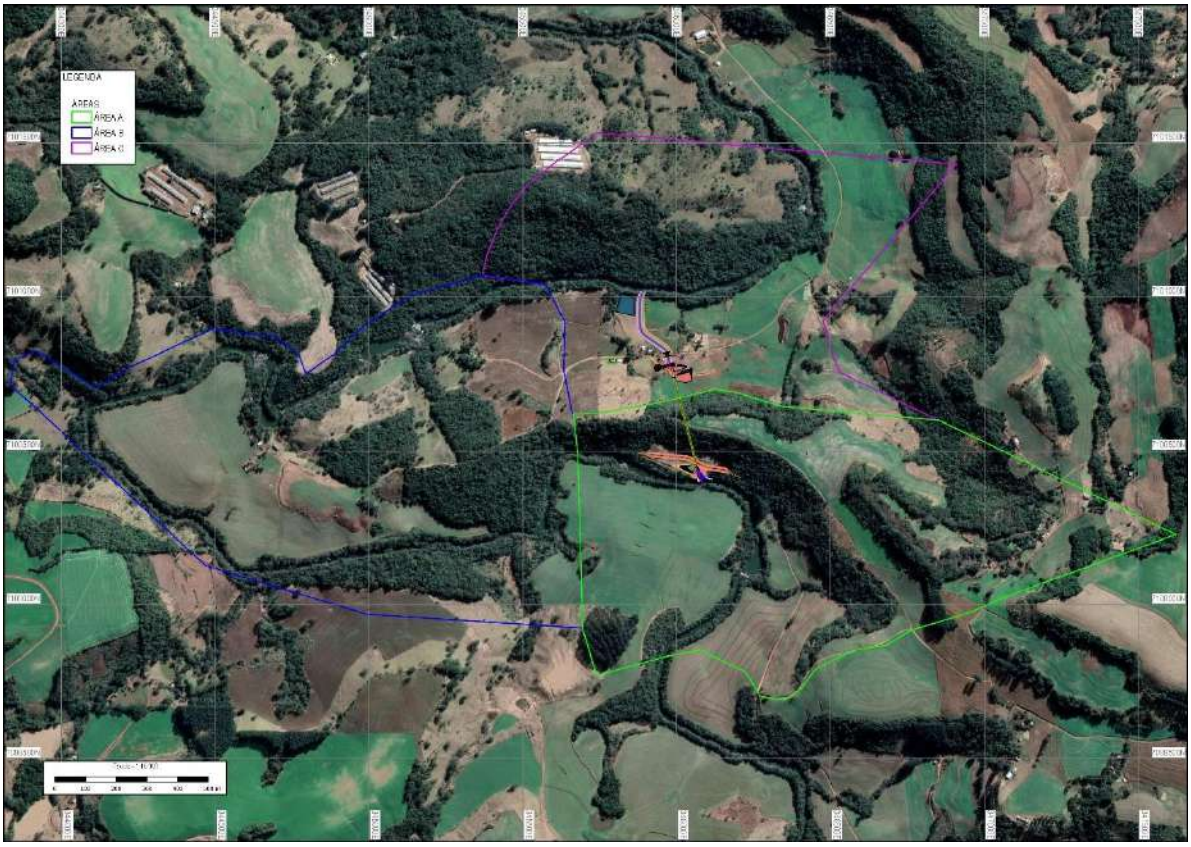


Figura 8-20: Mapa com indicação das áreas de estudo da fauna terrestre e aquática.



Figura 8-21: Imagem aérea com a indicação das áreas de estudo da fauna terrestre e aquática da CGH Pato.

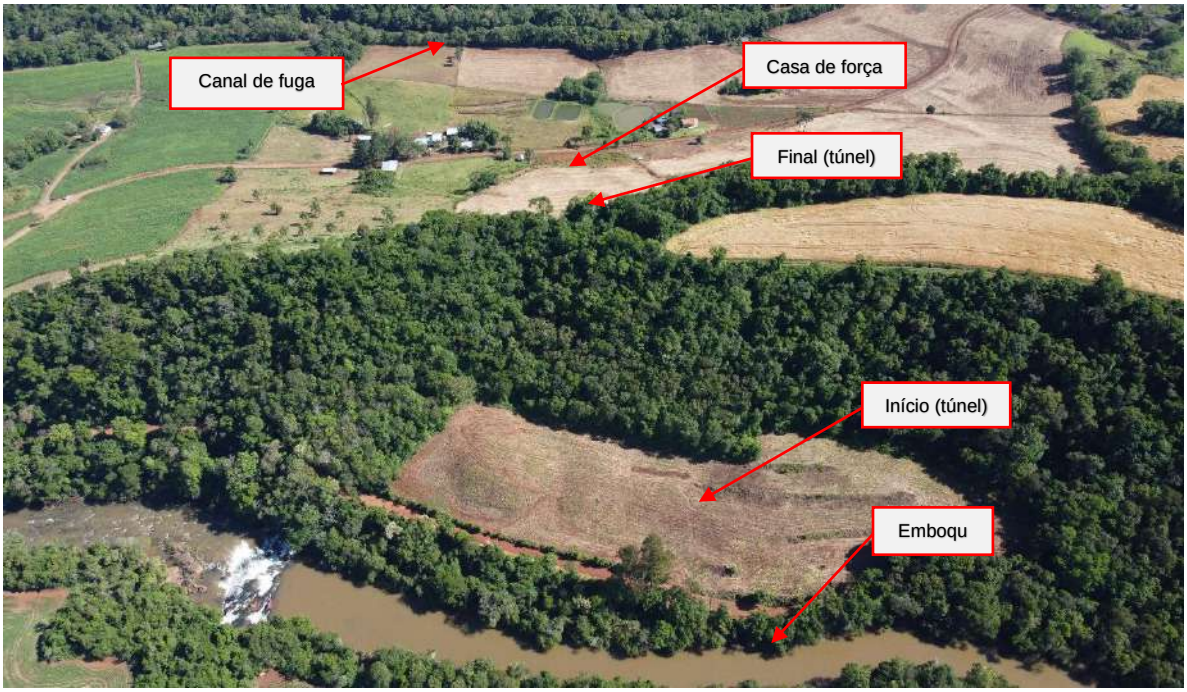


Figura 8-22: Imagem aérea da ADA e ilustração das áreas utilizadas para a instalação do empreendimento.



Figura 8-23: Caracterização das áreas utilizadas para a realização do estudo de fauna. Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2023.

8.2.1.1.2.1 Avifauna

A avifauna que habitam os ecossistemas brasileiro, sofrem muitas perturbações pela intervenção humana, isso traz como resposta as características do senário que observamos hoje sobre as espécies encontradas, sendo algumas espécies beneficiadas e outras extintas (MARINI & GARCIA, 2005).

8.2.1.1.2.1.1 Metodologia

8.2.1.1.2.1.1.1 Estudos secundário

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de aves com potencial ocorrência, foi o Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Palmital (Construnivel Energias Renováveis, 2015), localizada a montante do empreendimento, a aproximadamente 900 metros da futura CGH Pato.

8.2.1.1.2.1.1.2 Estudo primário

Para a execução do método de estudo da avifauna foram utilizados os levantamento quali-qualitativo, que é desenvolvido percorrendo áreas pré-existentes nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, buscando-se conhecer a riqueza de espécies aves do local.

O levantamento ocorreu no período diurno, nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde (06h as 10h; 16h as 18h). Além disso, foram realizados transectos noturnos para registros de espécies que possuem estes hábitos (19h as 21h). Os transectos noturnos foram realizados em comum com os demais grupos, totalizando 08 horas/dia, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 24 horas/campo/campanha, perfazendo 48 horas/2campanhas. Além disso foram efetuados registros ocasionais, durante todos os períodos, nas áreas de influência do empreendimento.

Para o levantamento da avifauna da CGH Pato foram aplicados os principais métodos, descritos a seguir:

- **Ponto de observação e escuta**

Para essa amostragem, foi determinado um percurso padronizado, onde é estabelecidos pontos de observação e escuta, visando evitar a sobreposição de espécies amostradas. Foram dedicados 20 minutos de parada em cada ponto de escuta, buscando identificar os indivíduos, desde que situados dentro de um raio de até 100 metros do pesquisador.

- **Contato visual**

As espécies registradas por contato visual, foram anotadas em planilhas e quando possível fotografadas com o auxílio de uma câmera digital Canon Powershot SX540 HS. Para auxiliar a observação dos indivíduos, utilizou-se um binóculo Profissional (10x50) Baigish Russo alcance 7km, além de um guia de campo da avifauna brasileira (SIGRIST, 2009).

- **Mackinnon**

O método consiste em percorrer trilhas e transectos, anotando de 10 em 10 espécies em listas, não repetindo a espécie na mesma lista, ao final é comparado o desempenho que resulta em um índice de riqueza e abundância relativa das espécies de aves.

- **Contato auditivo**

As espécies registradas por contato auditivo, são anotadas em planilhas e quando não identificadas ou alguma vocalização duvidosa, utiliza-se um gravador de voz Sony (ICD-PX312).







Figura 8-24: Métodos aplicados no levantamento da avifauna.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

As tabelas abaixo apresentam os pontos de observação e escuta, áreas de estudo e transectos utilizados durante as duas campanhas de levantamento das aves.

Tabela 8-28: Caracterização dos pontos de observação e escuta.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Localização
	Longitude	Latitude			
O.E. 01	346016.92 m E	7100545.80 m S	Direita	Borda	ADA (Área A)
O.E. 02	346287.64 m E	7100389.80 m S	Direita	Florestal	AID (Área A)
O.E. 03	346186.21 m E	7101138.88 m S	Direita	Borda	AID (Área C)
O.E. 04	345490.43 m E	7100277.20 m S	Direita	Florestal	AID (Área B)

Tabela 8-29: Caracterização das áreas de estudo.

Área	Fitofisionomias	Tamanho (ha)	Localização	Metodologia aplicada
A	Florestal/Aberto/APP/Rio	122	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
B	Florestal/Aberto/APP/Rio	138	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
C	Florestal/Aberto/APP/Rio	94	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática

Tabela 8-30 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo.

Transectos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Tamanho	Localização	Metodologia aplicada
	Ponto início	Ponto fim					
T. Captação	345586.22 m E	346368.80 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	2,81	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100597.65 m S	7101125.45 m S					
T. TVR	345669.59 m E	345681.01 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	3,99 Km	ADA/AID	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100587.21 m S	7100610.31 m S					
T. Casa de força	345644.79 m E	345771.61 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	1,79 Km	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100761.92 m S	7101032.75 m S					

O mapa abaixo, apresenta as áreas uteis para caracterizar as espécies de aves presente no atual estudo, contendo as áreas de estudo, pontos de observação e escuta e transectos georreferenciados. O detalhamento das áreas de estudo da avifauna pode ser observado no desenho PCA-PATO-31, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 329).

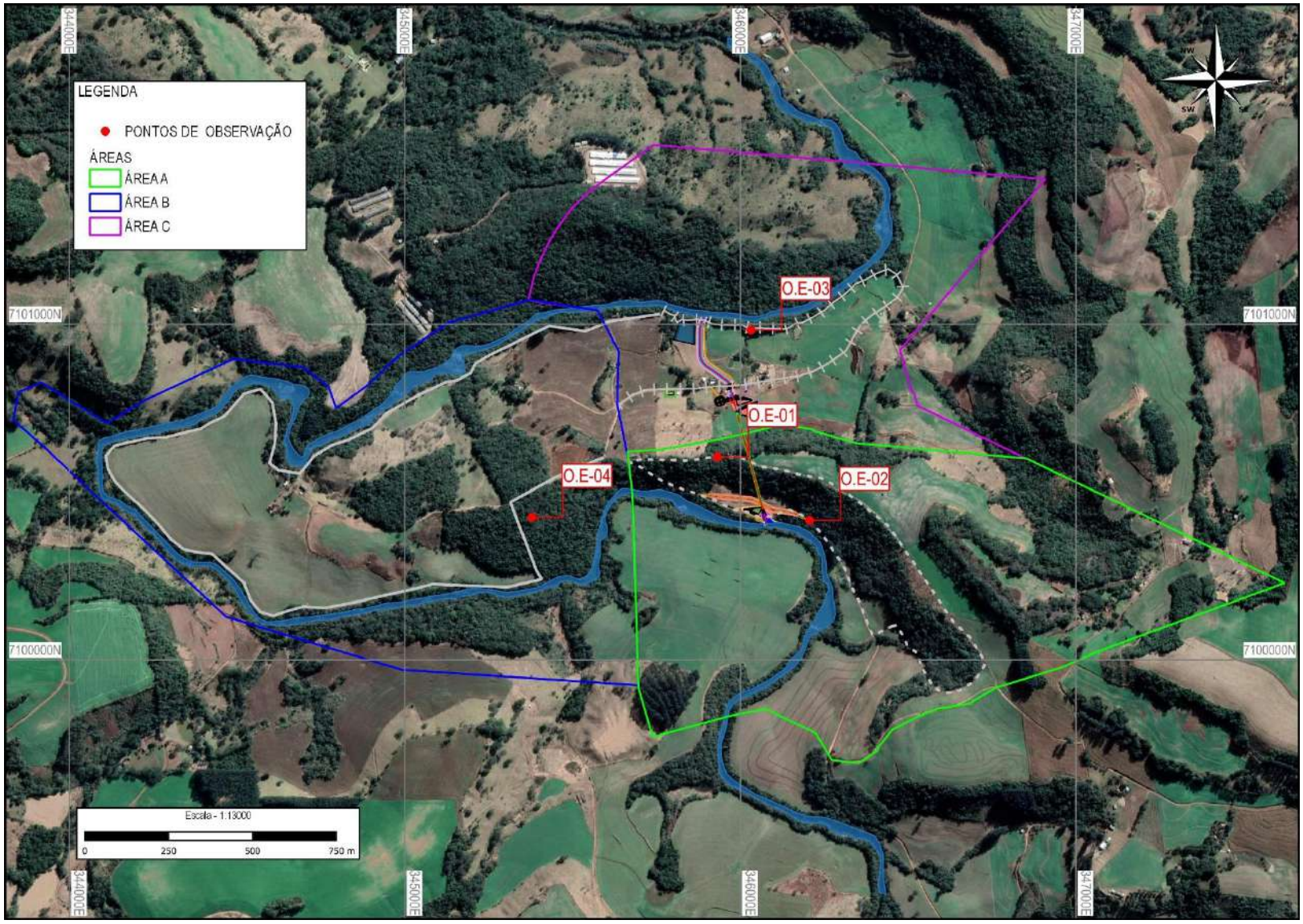


Figura 8-25: Mapa com indicação das áreas de estudo, transectos e pontos de observação e escuta das aves.

8.2.1.1.2.1.2 Análises dos dados

A tabela abaixo apresenta as análises dos dados e as referências utilizadas para caracterizar as espécies de aves com possível ocorrência para a região do estudo e as registradas nos levantamentos de campo.

Tabela 8-31: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies e referências consultadas.

Análises dos dados	Referências
Identificação das espécies	A identificação das aves é auxiliada pelo guia de campo (SIGRIST, 2009), e por sites de aves especializados (Wikiaves, 2023), usado somente para identificar as vocalizações e as imagens. A nomenclatura e a taxonomia das espécies, seguiu Pacheco et al. (2021);
Sensibilidade	SEMA, 2010 e STOTZ et al, 1996;
Migração	NUNES, 2008 e SOMENZARI et al., 2018;
Sinantrópicos	QUINALHA et al., 2011; FRANCHIN, 2009; LIMA, 2021; GILBERT, 1989; NUNES, 2003. SICK, 2001; FIGUEIREDO, 1995 e INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE ALAGOAS, 2015;
Cinegético	ARCELORMITTAL MINERAÇÃO & ECODINÂMICA, 2018; GIOVANINI, 2002; OLIVEIRA, 2014 e FERNANDES-FERREIRA, 2002;
Tamanho	SICK (1997);
Capacidade de deslocamento	A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o porte de cada uma delas, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados. De acordo com Gascon et al., (1999), as características dos indivíduos, como por exemplo o tamanho e a qualidade do habitat local, pode facilitar ou impedir o deslocamento dos animais;
Estratégia ecológica	Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizadas as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista, sendo dividido nas seguintes formas: espécies “k - estrategistas”, apresentam uma prole pequena, com poucos filhotes, porém muito dependentes do cuidado parental para sobreviverem, ou seja, investem um tempo maior em preparação da prole para a sobrevivência e longevidade. Já os “r - estrategistas” são as que apresentam uma prole maior, com muitos filhotes em um pequeno espaço de tempo, porém sem o cuidado parental. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970);
Exótica invasora	PARANÁ, 2015 e SAMPAIO & SHMIDT, 2008;
Status de conservação	Estadual (PARANÁ, 2018), Nacional (MMA, 2022), Mundial (IUCN, 2023);
Guildas tróficas	As espécies registradas, foram agrupadas em guildas tróficas de acordo com o recurso alimentar predominante de sua dieta, sendo: carnívoro (car), malacófago (ma), saprófaga (sap), frugívoro (fru), granívoro (gra), insetívoro (ins), nectivoro (nec), onívoro (oni) e piscívoro (pis). Essas categorias foram definidas com base em Willis (1979), Motta Junior (1990), Sick (1997), Cassol e Müller (2014);

Análises dos dados	Referências
Caracterização do habitat	A determinação do habitat preferencial das espécies, foi considerado o proposto por Sick (1997), que subdivide as espécies em ambientes: florestal (flo), áreas antropizadas (aa), borda de mata (bor) e de lagos, rios e banhados (lbr);
Análise da similaridade riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância	Para descrever a composição da avifauna presente na área do levantamento foi utilizado os atributos de riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância das espécies, o cálculo é realizado pelo software Past (HAMMER et al., 2003), onde: • **Similaridade** Representa a semelhança entre o número de espécies registradas em cada área amostral; • **Riqueza**: Representa o número de espécies identificadas em cada área amostral. • **Diversidade**: Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente • **Equitabilidade**: Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. • **Abundância**: Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral;
Frequência de ocorrência	Para análises estatísticas sobre a frequência de ocorrência, foi considerado que: 1 - 25 % (Rara), 26 – 50% (Ocasional), 51 – 75% (Frequente), 76 – 100% (Muito Frequente), seguindo o cálculo abaixo: $$\boldsymbol{FO = \frac{Nre}{Nta}\ 100}$$ Onde: **Fo** = Frequência de ocorrência; **Nre** = Número de registro de cada espécie; **Nta** = Número total de dias de amostragem

8.2.1.1.2.1.3 Resultados

O levantamento secundário utilizando os dados do levantamento de fauna da CGH Palmital, apresentou uma riqueza de 93 espécies. Já o estudo de campo realizado na ADA e AID do futuro empreendimento, apresentou 133 espécies de aves distribuídas em 19 ordens e 42 famílias. A ordem com maior quantidade de espécies foi a Passeriformes com (n=72 ou 54%) do total registrado e a família com a maior quantidade de espécies foram Tyrannidae com (n=17 ou 13%), seguido das demais famílias. Os gráficos abaixo apresentam as ordens e as famílias.

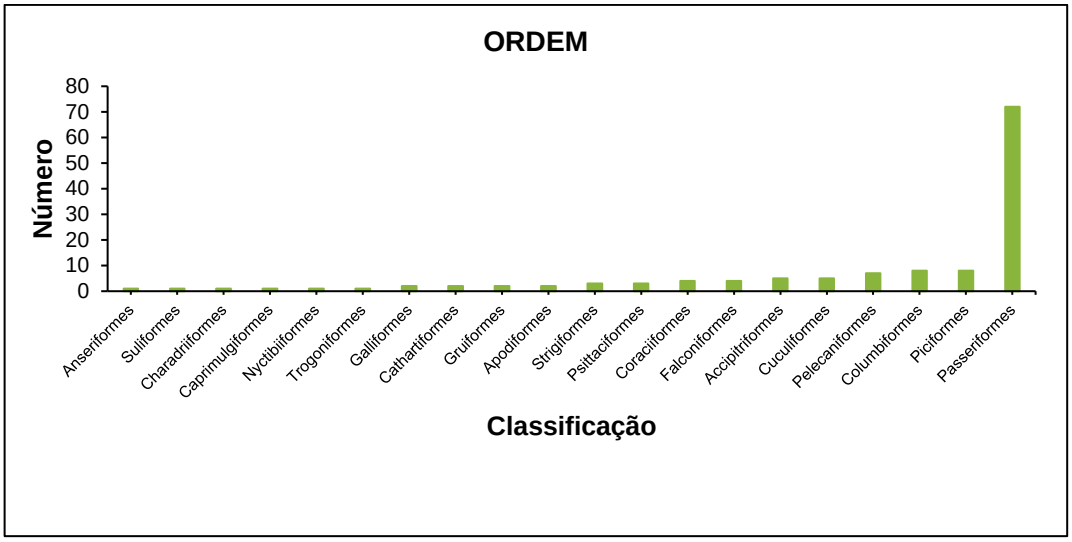


Gráfico 8.48: Ordens das espécies de avifauna registradas.

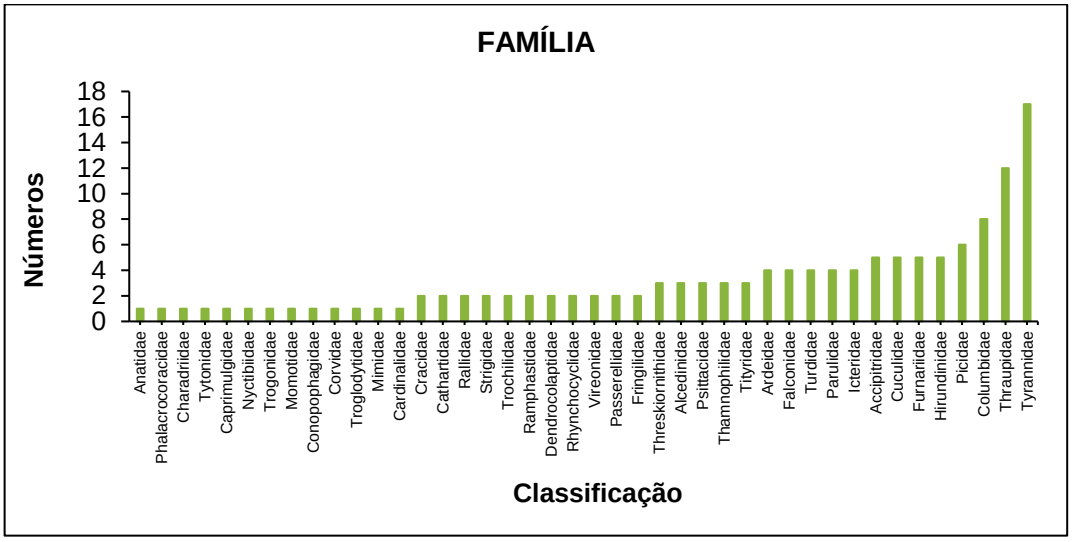


Gráfico 8.49: Família das espécies de avifauna registradas.

A tabela abaixo apresenta as espécies das aves registradas durante o levantamento.

Tabela 8-32: Lista com as espécies de aves registradas e com possível ocorrência para a região.

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
TINAMIFORMES																			
Tinamidae																			
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	-	S	P	M	k	*
Rhynchotus rufescens	perdiz	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	-	S	G	M	k	*
ANSERIFORMES																			
Anatidae																			
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	NO	fil	lbr	S	S	M	A	k	Fr
GALLIFORMES																			
Cracidae																			
Penelope obscura	jacuaçu	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	fru	bor	-	S	G	A	k	Oc
Penelope superciliaris	jacupemba	-	x	x	aud/vis	-	-	NT	M	-	-	fru	flo	-	S	G	A	k	Oc
SULIFORMES																			
Phalacrocoracidae																			
Nannopterum brasilianum	biguá	x	x	-	vis	-	-	LC	B	-	INTRA	pis	lbr	S	S	G	A	k	Oc
PELECANIFORMES																			
Ardeidae																			
*Bubulcus ibis****	garça-vaqueira	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	NO	ins	aa	-	S	G	A	k	*
Butorides striata	socozinho	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	pis	lbr	-	S	M	A	k	Mf
Egretta thula	garça-branca-pequena	x	x	x	vis	-	-	LC	B	-	-	pis	lbr	-	S	G	A	k	Fr
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	pis	lbr	S		G	A	k	Oc
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	x	-	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	car	flo	S		G	A	k	Oc
Threskiornithidae																			
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	x	-	x	vis	-	-	LC	M	-	NO	oni	lbr	S		G	A	k	Oc
Phimosus infuscatus	tapicuru	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	INTRA	oni	lbr	-		G	A	k	Mf
Theristicus caudatus	curicaca	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S		G	A	k	Mf
CATHARTIFORMES																			
Cathartidae																			
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	-	x	x	vis	-	-	LC	B	-	-	sap	bor	S		G	A	k	Mf
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	x	x	x	vis	-	-	LC	B	-	-	sap	bor	S		G	A	k	Mf

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
ACCIPITRIFORMES																			
Accipitridae																			
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	-	x	x	vis	-	-	LC	M	-	INTER	car	bor	S		G	A	k	Fr
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	-	x	x	vis	-	-	LC	M	-	-	car	aa	S		G	A	k	Oc
Elanus leucurus	gavião-peneira	-	-	x	vis	-	-	LC	B	-	INTRA	car	aa	-	S	G	A	k	Oc
Ictinia plumbea	sovi	-	x	x	vis	-	-	LC	M	-	INTRA	ins	bor	S		M	A	k	Fr
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S	S	G	A	k	Mf
GRUIFORMES																			
Rallidae																			
Aramides saracura	saracura-do-mato	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	oni	lbr	-		M	A	k	Mf
Gallinula galeata	galinha-d'água	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	oni	lbr	-	S	M	A	k	Mf
CHARADRIIFORMES																			
Charadriidae																			
Vanellus chilensis	quero-quero	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S		M	A	k	Mf
COLUMBIFORMES																			
Columbidae																			
Columbina picui	rolinha-comum	x		x	aud/vis	-	-	LC	B	-	NO	gra	aa	-	S	M	A	r	Oc
Columbina squammata	fogo-apagou	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	gra	aa	S	S	M	A	r	Mf
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	gra	aa	S	S	M	A	r	Mf
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	gra	flo	-	S	M	A	r	Mf
Leptotila verreauxi	juriti- pupu	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	gra	flo	S	S	M	A	r	Mf
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	-	-	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	gra	bor	S	S	M	A	r	Oc
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	INTRA	gra	aa	S	S	M	A	r	Mf
Zenaida auriculata	avoante	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	ND?	gra	aa	S	S	M	A	r	Mf
CUCULIFORMES																			
Cuculidae																			
Crotophaga ani	anu-preto	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	car	aa	S	S	M	A	k	Mf
Crotophaga major	anu-coroca	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	ins	lbr	-	S	G	A	k	Fr
Guira guira	anu-branco	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	car	aa	S		G	A	k	Mf
Piaya cayana	alma-de-gato	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	flo	S	S	G	A	k	Mf

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
Tapera naevia	saci	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	S		M	A	k	Fr
STRIGIFORMES																			
Tytonidae																			
Tyto furcata	suindara	x	-	x	aud/vis	-	-	-	B	-	-	car	bor	-		M	A	k	Oc
Strigidae																			
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	x	-	x	vis	-	-	LC	M	-	-	car	aa	S		M	A	k	Oc
Megascops choliba	corujinha-do-mato	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	car	flo	-		M	A	k	Fr
CAPRIMULGIFORMES																			
Caprimulgidae																			
Lurocalis semitorquatus	tuju	x	-	-	-	-	-	LC	M	-	PAM	ins	bor	-		M	A	k	*
Nyctidromus albicollis	bacurau	x	-	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	S		M	A	k	Oc
NYCTIBIIFORMES																			
Nyctibiidae																			
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	-	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	-		M	A	k	Mf
APODIFORMES																			
Trochilidae																			
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	INTRA	nec	bor	S		P	A	k	*
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	nec	aa	S		P	A	k	Mf
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	EMA	-	nec	bor	-		P	A	k	Mf
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete	x	-	-	-	-	-	LC	M	EMA	-	nec	flo	-		P	A	k	*
TROGONIFORMES																			
Trogonidae																			
Trogon surrucura	surucuá-variado	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		M	A	k	Mf
CORACIIFORMES																			
Momotidae																			
Baryphthengus ruficapillus	juruva	x	x	x	aud	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		G	A	k	Fr
Alcedinidae																			
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	-	-	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	pis	lbr	S		M	A	k	Oc
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	pis	lbr	S		M	A	k	Fr
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	pis	lbr	S	S	G	A	k	Fr

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
GALBULIFORMES																			
Bucconidae																			
Nystalus chacuru	joão-bobo	x	-		-	-	-	LC	M	-	-	oni	aa	S		M	A	k	*
PICIFORMES																			
Ramphastidae																			
Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	-	x	x	aud	-	-	LC	A	-	-	fru	flo	S		G	A	k	Oc
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	fru	flo	-	S	G	A		Mf
Picidae																			
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S		M	A	k	Mf
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	x	x	-	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	S		M	A	k	Oc
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	-	-	x	aud	-	-	-	B	-	-	ins	flo	S		M	A	k	Oc
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S		M	A	k	Mf
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	-	x	-	aud/vis	-	-	LC	B	QE	-	fru	bor	-		M	A	k	Oc
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		M	A	k	Mf
PSITTACIFORMES																			
Psittacidae																			
Pionus maximiliani	maitaca-verde	-	x	-	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	fru	flo	-	S	M	A	k	Oc
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	fru	flo	-	S	M	A	k	Oc
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	fru	bor	-	S	M	A	k	Mf
FALCONIFORMES																			
Falconidae																			
Caracara plancus	caracará	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S	S	G	A	k	Mf
Falco sparverius	quiriquiri	-	-	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	car	aa	S	S	M	A	k	Oc
Falco femoralis	falcão-de-coleira	-	x	-	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S	-	M	A		Oc
Milvago chimachima	carrapateiro	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S		G	A	k	Mf
PASSERIFORMES																			
Thamnophilidae																			
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	x	-	-	-	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		M	A	k	*
Mackenziaena severa	borralhara	-	-	x	aud	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		M	A	k	Oc
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	x	x	x	aud	-	-	LC	B	EMA	-	ins	flo	S		M	A	k	Mf

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	-	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	S		M	A	k	Oc
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	-		M	A	k	*
Conopophagidae																			
Conopophaga lineata	chupa-dente	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	ins	bor	-		P	A	k	Oc
Dendrocolaptidae																			
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	-	x	-	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	ins	flo	-		M	A	k	Oc
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	ins	flo	-		M	A	k	Fr
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	x	-	-	-	-	-	LC	A	EMA	-	ins	flo	-		M	A	k	*
Furnariidae																			
Furnarius rufus	joão-de-barro	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S		M	A	k	Mf
Lochmias nematura	joão-porca	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	ins	lbr	S		P	A		Mf
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	x	-		-	-	-	LC	M	-	-	ins	flo	-		M	A	k	*
Synallaxis cinerascens	pi-puí	x	x	x	aud	-	-	LC	M	QE	-	ins	bor	-		P	A	k	Mf
Synallaxis ruficapilla	pichororé	x	x	x	aud	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		M	A	k	Mf
Synallaxis spixi	joão-teneném	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	-		M	A	k	Fr
Tityridae																			
Pachyramphus castaneus	caneleiro	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	ins	bor	-		P	A	k	Mf
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	INTRA	ins	flo	-		M	A	k	Fr
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	-	x	-	vis	-	-	LC	M	-	-	fru	bor	-		M	A	k	Ra
Rhynchocyclidae																			
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	ins	flo	S		P	A	k	Mf
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	x	-	-	-	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		P	A	k	*
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	S		P	A	k	Mf
Tyrannidae																			
Camptostoma obsoletum	risadinha	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	flo	S		P	A	k	Mf
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	-	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S		P	A	k	Fr
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S		M	A	k	Fr
Elaenia parvirostris	tuque-pium	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	bor	-	-	P	A	k	Fr
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	bor	S	-	M	A	k	Mf
Empidonomus varius	peitica	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S	S	M	A	k	Mf

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	peitica-de-chapéu-preto	-	x	-	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S		M	A	k	Oc
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	fru	bor	-	S	M	A	k	Mf
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	S	S	M	A	k	Mf
Megarynchus pitangua	neinei	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	flo	S		M	A	k	Mf
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	flo	S		M	A	k	Mf
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	-	x	x	aud	-	-	LC	M	-	INTRA	ins	bor	-		P	A	k	Oc
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	x	x	aud	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	flo	S		M	A	k	Mf
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	PAM	oni	aa	S	S	M	A	k	Mf
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	lbr	S	-	P	A	k	Fr
Tyrannus melancholicus	suiriri	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S	S	M	A	k	Mf
Tyrannus savana	tesourinha	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S		M	A	k	Mf
Vireonidae																			
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	x	x	x	aud	-	-	LC	B	-	-	ins	bor	S		M	A	k	Fr
Vireo chivi	juruviara	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	PAM	ins	flo	-		P	A	k	Mf
Corvidae																			
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	flo	-		M	A	k	Mf
Hirundinidae																			
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S		M	A	k	Mf
Progne tapera	andorinha-do-campo	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S		M	A	k	Mf
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	x	x	x	vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S		P	A	k	Mf
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	-	x	x	vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	aa	S		P	A	k	Mf
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	-	-	x	vis	-	-	LC	B	-	INTRA	ins	lbr	S		P	A	k	Oc
Troglodytidae																			
Troglodytes musculus	corruíra	x	x	x	aud/vis	-	-	-	B	-	-	ins	aa	S	S	P	A	k	Mf
Turdidae																			
Turdus albicollis	sabiá-coleira	x	-	-	-	-	-	LC	M	QE	-	oni	flo	-	S	M	A	k	*
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	oni	bor	S	S	M	A	k	Mf
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	bor	S	S	M	A	k	Mf
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	bor	S	S	M	A	k	Mf
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	EMA	-	oni	flo	S		M	A	k	Mf

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
Mimidae																			
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S	S	M	A	k	Mf
Motacillidae																			
Anthus chii	caminheiro-zumbidor	x	-	-	-	-	-	-	B	-	INTRA	ins	aa	-		P	A	k	*
Passerellidae																			
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	NO	gra	aa	S		P	A	k	Fr
Zonotrichia capensis	tico-tico	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S	S	P	A	k	Mf
Parulidae																			
Basileuterus culicivorus	pula-pula	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	ins	flo	-		P	A	k	Mf
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	ins	aa	-		P	A	k	Mf
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	EMA	-	ins	flo	-		P	A	k	Fr
Setophaga pitiayumi	mariquita	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	NO	ins	flo	-		P	A	k	Mf
Icteridae																			
Agelaioides badius	asa-de-telha	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	oni	aa	-		M	A	k	Mf
Cacicus chrysopterus	tecelão	x	-	-	-	-	-	LC	M	-	-	oni	flo	-		M	A	k	*
Cacicus haemorrhous	guaxe	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	bor	S		M	A	k	Mf
Icterus pyrrhopterus	encontro	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	oni	flo	-		M	A	k	Fr
Molothrus bonariensis	chupim	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	NO	oni	aa	S	S	M	A	k	Mf
Thraupidae																			
Coereba flaveola	cambacica	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	-	nec	flo	S	S	P	A	k	*
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	bor	S		P	A	k	Mf
Dacnis cayana	saí-azul	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	fru	bor	S	S	P	A	k	Fr
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	gra	bor	-		P	A	k	Mf
*Paroaria coronata***	cardeal	-	x	-	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	gra	bor	-		M	A	k	Oc
Rauenia bonariensis	sanhaço-papa-laranja	-	x	x	aud/vis	-	-	-	B	-	-	fru	flo	-		M	A	k	Oc
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	oni	bor	S	S	M	A	k	Mf
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	gra	aa	S	S	P	A	k	Mf
Sporophila caerulescens	coleirinho	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	gra	aa	S		P	A	k	Mf
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	EMA	-	oni	flo	-	S	M	A	k	Fr
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	fru	bor	S	S	M	A	k	Mf
Tersina viridis	saí-andorinha	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	NO	ins	bor	S	S	P	A	k	Oc

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Comum	CGH Palmital	Campanhas		Contato	Status de conservação			Sensibilidade	Endemismo	Migração	Guilda trófica	Habitat preferencial	Sinantrópica	Cinegético	Tamanho	Capacidade de Deslocamento	Estratégia Ecológica	%F.O
			1ª/nov/22	2ª fev/2023		PR	BR	IUCN											
Volatinia jacarina	tiziu	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	INTRA	gra	aa	S	S	P	A	k	Mf
Cardinalidae																			
Cyanoloxia brissonii	azulão	x	-	-	-	-	-	LC	M	-	-	gra	flo	-	S	M	A	k	
Habia rubica	tiê-de-bando	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	A	-	-	ins	flo	-	-	M	A	k	Oc
Fringilidae																			
Euphonia chlorotica	fim-fim	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	B	-	-	fru	flo	S	S	P	A	k	Mf
Spinus magellanicus	pintassilgo	-	x	x	aud/vis	-	-	LC	M	-	-	gra	bor	-	S	P	A	k	Mf
Passeridae																			
*Passer domesticus****	pardal	x	-	-	-	-	-	LC	B	-	-	oni	aa	S		M	A	k	*

Legenda: Contato: aud - auditivo; vis - visual; Status de conservação: NT - Quase Ameaçada; VU - Vulnerável; DD - Dados Insuficientes; EM - Em Perigo; CR - Criticamente Ameaçada; RE - Regionalmente Extinta; NT - Quase Ameaçadas; LC - Pouco preocupante; Sensibilidade: A - alta, B - baixa, M - média; Endêmicos: EMA - Endêmico da Mata Atlântica; QE – Quase endêmico; Migrante: NO - Nômade; INTRA - Intracontinental; INTER - Intercontinental; Dieta: oni – onívoro, gra – Granívoro, fil – Filtrador, fru – Frugívoro, pis – Piscívoro, ins – Insetívoro, sap – Saprófaga, car – Carnívoro, nec – Nectívoro; Hábito: aa - Áreas Abertas, flo - Áreas de Floresta, bor - Bordas de Mata, lbr - Lagos, Brejos e Rios; Sinantrópico: S – Sim. Cinegético: S – Sim. Tamanho: P – Pequeno, M – Médio, G - Grande. Capacidade de deslocamento: B – Baixo, M – Médio, A - Alto. Estratégia ecológica: K estrategista e R estrategista. FO%: Mf – Muito frequente, Fr-Frequente, Oc - Ocasional, Ra - Raro; (-) Não Avaliada. * Exóticas Invasoras de algumas regiões do Paraná.**

8.2.1.1.2.1.3.1 Contato

O contato com as espécies, foram realizados das seguintes formas: auditivo/visual com (n=98 ou 74%) do total registrado, seguido de contato auditivo com (n=21 ou 16%) e visual com (n=14 ou 11%). O gráfico abaixo apresenta o resultado.

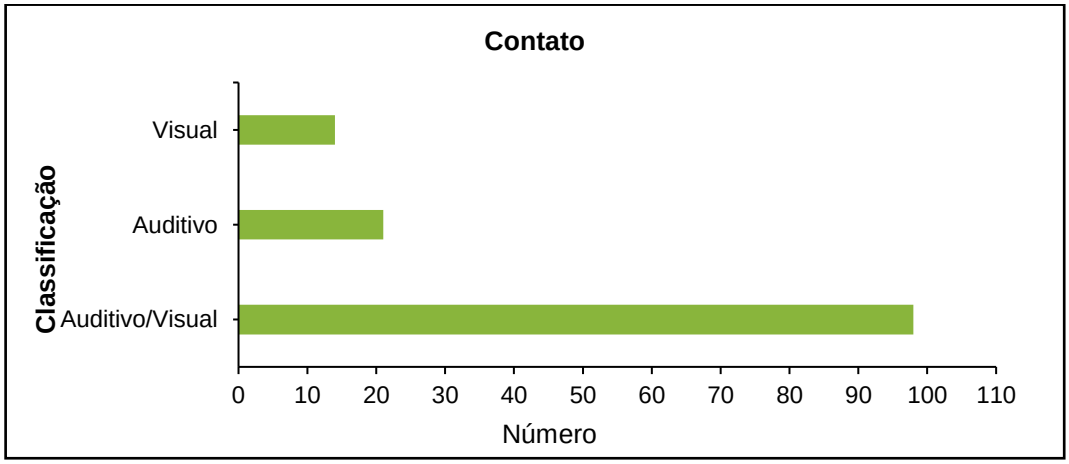


Gráfico 8.50: Modos de contato com as espécies registradas.

8.2.1.1.2.1.3.2 Guilda trófica

As espécies insetívoras, foram as mais representadas no estudo com (n=59 ou 44%) do total registado, seguido pelas demais categorias, como pode ser observado no gráfico abaixo.

As espécies de aves mais generalistas são beneficiadas com a fragmentação e o aumento da área de borda (WILLIS, 1979; CASSOL; MÜLLER, 2014) e comumente conseguem aproveitar os recursos fornecidos pelos ambientes mais alterados. A predominância de hábitos alimentares como das guildas insetívora e onívora, pode ser um indicador de que determinados ambientes estejam bastante degradados (ALMEIDA, 1982). Já que as espécies destas guildas são favorecidas pela presença da borda florestal e pela heterogeneidade proporcionada pelos ambientes perturbados (ALEIXO, 2001).

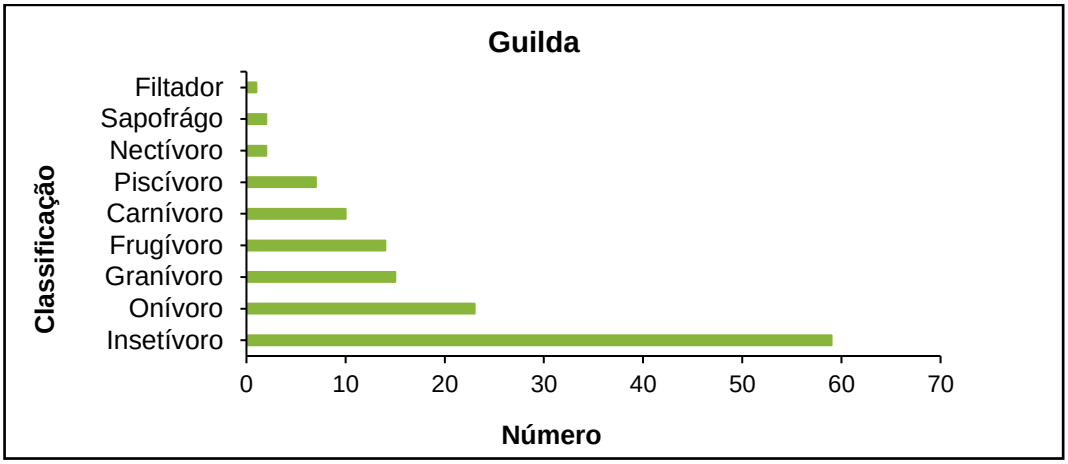


Gráfico 8.51: Guilda trófica das aves registradas no estudo.

8.2.1.1.2.1.3.3 Bioindicador de qualidade ambiental

Considerando o termo bioindicador de qualidade ambiental, sabemos que cada espécie presente em um local apresenta uma indicação especifica, pois espécies mais generalistas indicam possivelmente áreas antropizadas e espécies mais especialistas indicam ambiente preservado.

Um dos parâmetros utilizados no estudo para considerar espécies bioindicadoras são as espécies com alta sensibilidade que apresentam preferência por ambientes mais preservados, que no caso foram registradas 02, sendo elas: *Pteroglossus castanotis* e *Habia rubica*. As espécies de alta sensibilidade são especialistas e necessitam de ambientes florestal preservados para sua sobrevivência, podendo ser consideradas excelentes indicadoras de qualidade ambiental (ANJOS et al., 2009).

8.2.1.1.2.1.3.4 Status de conservação

Considerando o status de conservação das espécies registradas em âmbito Estadual, Nacional e Mundial, observamos que foi encontrado somente uma espécie (*Penelope superciliaris*) considerada quase ameaçada segundo IUCN, 2023.

8.2.1.1.2.1.3.5 Espécies exóticas invasoras

De acordo com a lista de espécies exóticas invasoras do Paraná, foi encontrada somente uma espécie considerada exótica invasora, sendo ela:

- *Paroaria coronata* (cardeal): categoria II – espécies que podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica. Invasora nos seguintes locais: Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Estacional Semidecidual.

8.2.1.1.2.1.3.6 Mackinnon

Durante as campanhas de levantamento das aves, foram realizados transectos nas áreas demarcadas, registrado as espécies de modo auditivo e visual. O método Mackinnon, foi utilizado para caracterizar as espécies quali-quantitativo.

O resultado do levantamento mostrou que as espécies *Thraupis sayaca* (n=45 ou 34,62%), *Leptotila verreauxi* (n=45 ou 33,85%) e *Trogon surrucura* (n=41 ou 31,54%), foram as espécies com maior frequência nas listas confeccionadas. Estas espécies se apresentaram frequentemente tanto em modo visual quanto auditivo, o que pode ter facilitado sua detecção no ambiente. Já as espécies *Nannopterum brasilianus*, *Syrigma sibilatrix*, *Mesembrinibis cayennensis*, *Buteo brachyurus*, *Tyto furcata*, *Colaptes melanochloros*, *Dryocopus lineatus*, *Pionus maximiliani*, *Falco femoralis*, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* e *Paroaria coronata*, foram as que tiveram menor frequência nas listas de MacKinnon (n=1 ou 0,77%), tendo apenas um único registro.

8.2.1.1.2.1.3.7 Sensibilidade

O resultado do levantamento apresentou a ocorrência de (n=91 ou 68%) com baixa sensibilidade, (n=40 ou 30%) com sensibilidade média (M) e (n=2 ou 2%) possuem alta sensibilidade (A).

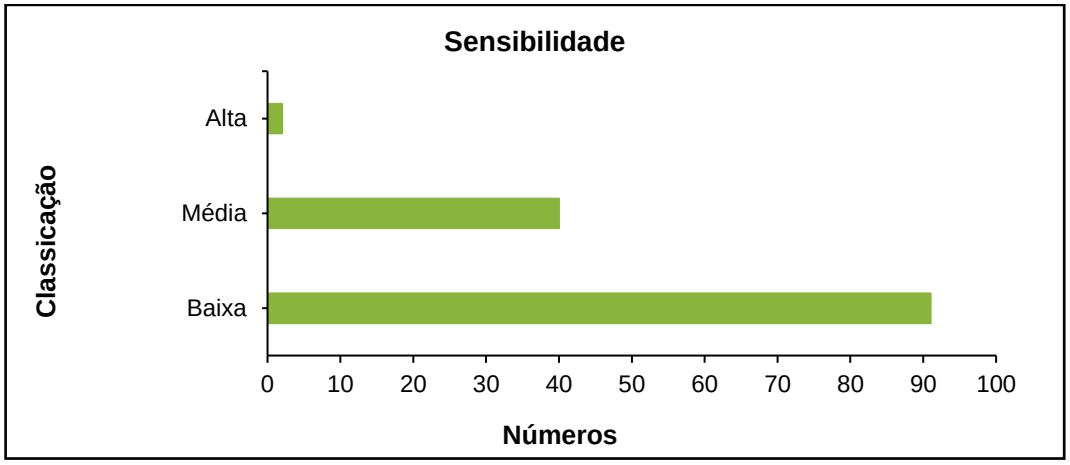


Gráfico 8.52: Sensibilidade das espécies registradas.

8.2.1.1.2.1.3.8 Espécies endêmicas

Com relação ao endemismo das espécies na Mata Atlântica, foram encontradas um total de (n=16 ou 12%) das 133 espécies registradas. Além das espécies endêmicas da Mata Atlântica, foram encontradas espécies consideradas quase endêmicas (ocorrem na Mata Atlântica e marginalmente em outros biomas), no total foram registradas 2 espécies representando 2%.

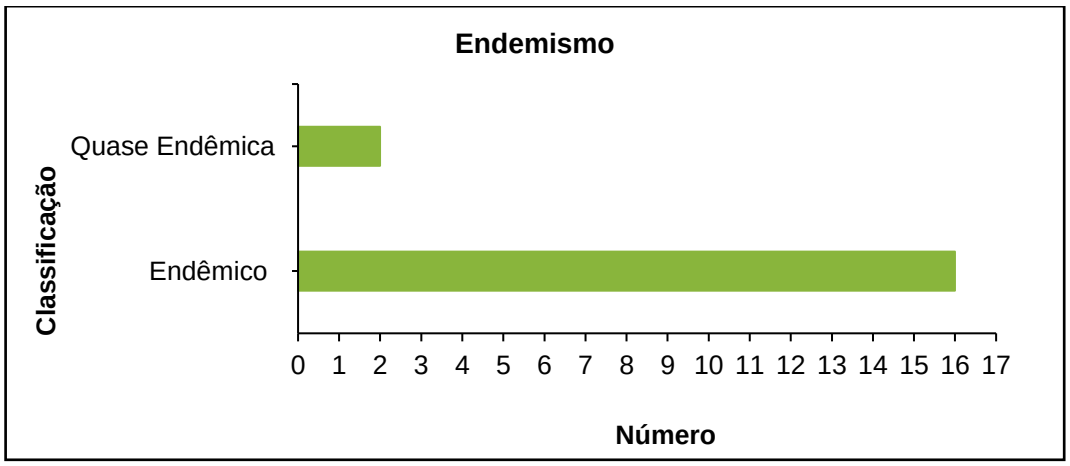


Gráfico 8.53: Espécies endêmicas da Mata Atlântica.

8.2.1.1.2.1.3.9 Aves migratórias

Dentre as espécies registradas, (n=26 ou 20%) realizam migrações intracontinental (somente no continente), (n=1 ou 1%) realiza migração intercontinental (mais que um continente), (n=7 ou 5%) são nômades (não tem habitat

fixo), (n=1 ou 1%) não definido, (n=2 ou 2%) são parcialmente migradoras e (n=96 ou 72%) não são consideradas migradoras. O gráfico abaixo apresenta o resultado.

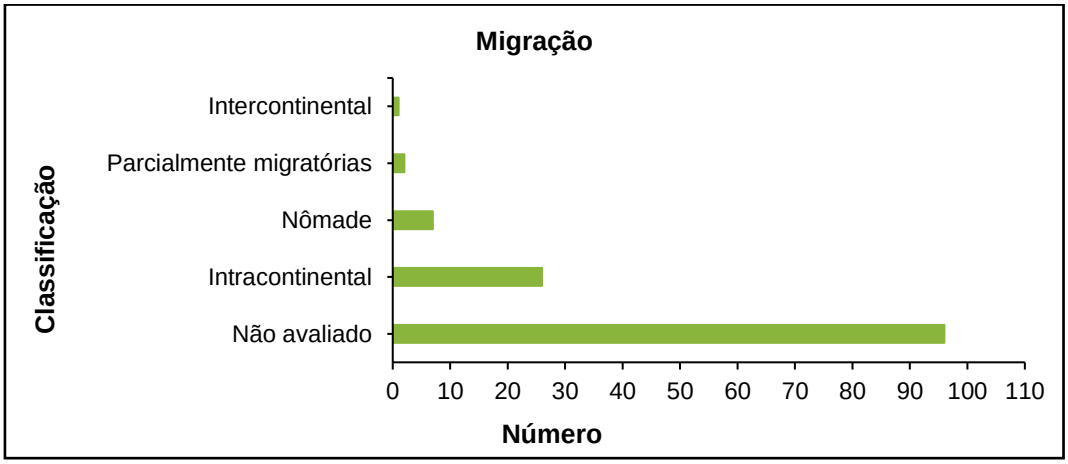


Gráfico 8.54: Classificação das espécies migradoras.

8.2.1.1.2.1.3.10 Habitat preferencial

A implantação da futura CGH, resultará em uma pequena perda da vegetação natural, reduzindo em pequena proporção o habitat das espécies que ali habitam, esse impacto é característico durante a fase de instalação e será buscado a mitigação desse impacto, assim que o PRAD (Plano de recuperação de área degradada) for executado.

O habitat preferencial das espécies registradas no estudo foram, áreas antropizadas com (n=71 ou 25%), área florestal e bordas de mata, ambas com (n=37 ou 28%) e lagos brejos e rios com (n=16 ou 12%), conforme apresenta o gráfico abaixo.

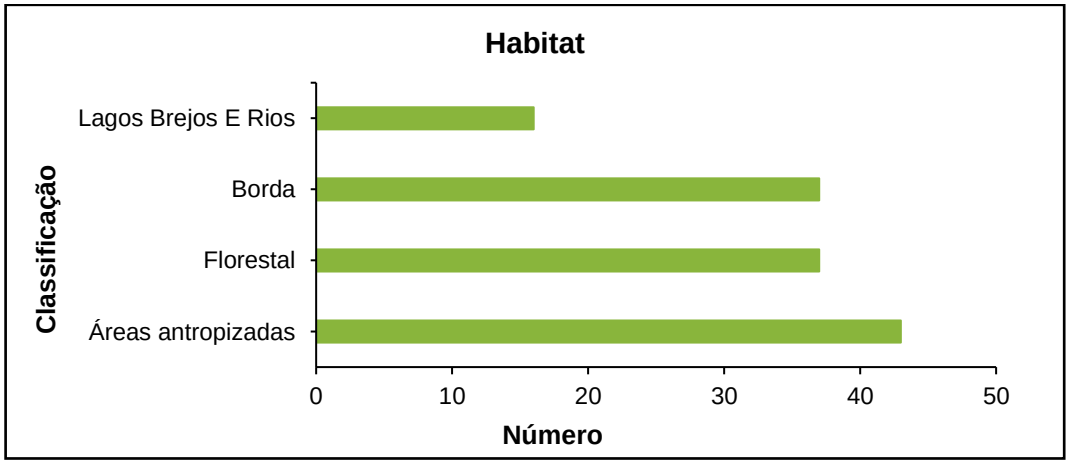


Gráfico 8.55: Habitat preferencial das espécies registradas no estudo.

8.2.1.1.2.1.3.11 Espécies sinantrópicas

A fragmentação ou a destruição de ambientais naturais, fazem com que muitas espécies de animais silvestres, procurem outros locais para a sua sobrevivência. Grande parte desses indivíduos conseguem se adaptar em ambientes urbanos, tornando-se um animal sinantrópico.

De acordo com a Instrução Normativa IBAMA 141/2006, Art. 2º, Inciso IV, “fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida”.

Considerando o exposto, das 133 espécies registradas, 83 são consideradas sinantrópicas, ou seja, frequentam ou já foram registradas em ambientes urbanos.

8.2.1.1.2.1.3.12 Espécies cinegéticas

Entendem-se como espécies cinegéticas aquelas que costumam ser usadas como animais de estimação devido a beleza de suas cores e cantos, falta de conhecimento, ameaça a espécies domesticas ou até mesmo para ser utilizada na alimentação humana. O ICMBio indica várias espécies as aves das famílias Passeriformes e Psittaciformes como ameaçadas pelo tráfico de animais (ICMBio 2018). Algumas aves das ordens como Tinamiformes, Anseriformes Galliformes e Columbriformes, geralmente são vítimas de caças pelo apreço de sua carne em várias regiões do Brasil. Considerando o resultado da revisão bibliográfica, das 133 espécies registradas no atual estudo, 48 são consideradas cinegéticas.

8.2.1.1.2.1.3.13 Tamanho

O atual estudo apresentou em sua maioria espécies de médio porte com (n=76 ou 57%), seguido de pequeno porte (n=33 ou 25%) e grande porte (n=24 ou 18%). Como mostra o gráfico abaixo.

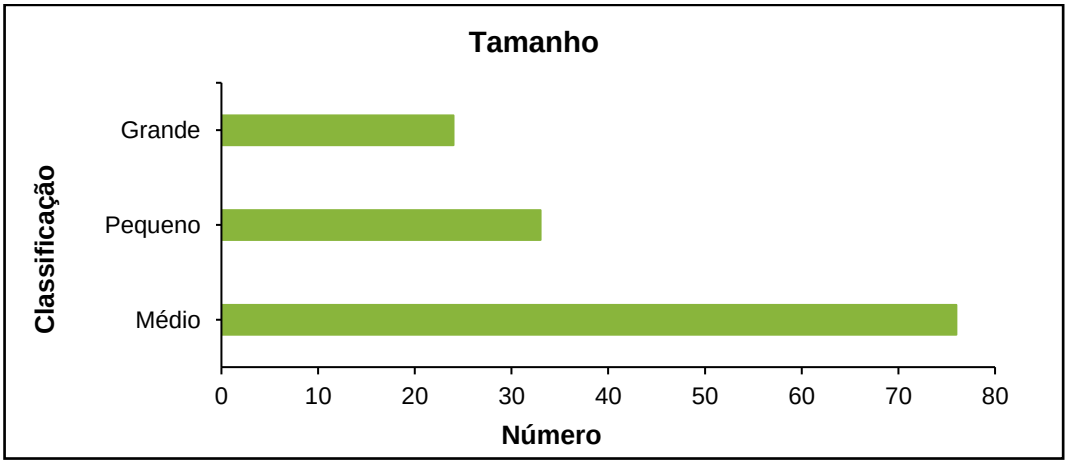


Gráfico 8.56: Tamanho das espécies registradas no estudo.

8.2.1.1.2.1.3.14 Capacidade de deslocamento

As aves por apresentar a capacidade de voo, desenvolve uma maior capacidade de deslocamento, o atual estudo apresentou 100% de espécies de alta capacidade de deslocamento.

8.2.1.1.2.1.3.15 Estratégia ecológica

Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizadas as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970).

O resultado do levantamento da avifauna na ADA e AID do empreendimento, apresentou 125 espécies “K estrategista”, que representa 94% do total espécies registrado, seguido de “R estrategista” com 8 espécies.

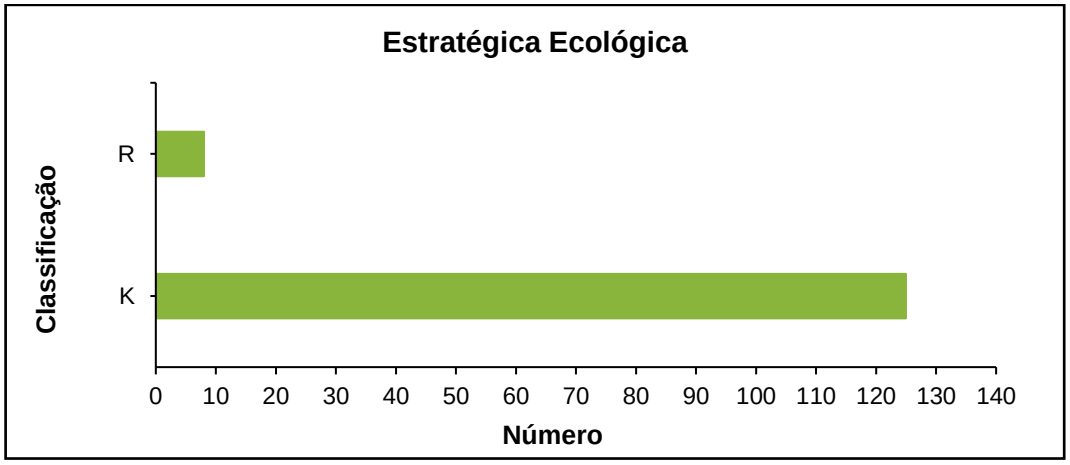


Gráfico 8.57: Estratégia ecológica das espécies.

8.2.1.1.2.1.3.16 Frequência de Ocorrência

De acordo com o resultado, houve uma maior quantidade de espécies consideradas muito frequente com (n=76 ou 57%), seguido por espécies ocasional (n=33 ou 25%), frequente (n=23 ou 17%) e raro com (n=1 ou 1%).

Assim como já relatado no texto acima, a consideração “raro” é exposta de maneira para indicar a quantidade de vezes que a espécie foi registrada durante os dias amostrais, essa consideração “raro” não deve ser comparada com espécies que são consideradas raras ou ameaçadas de extinção.

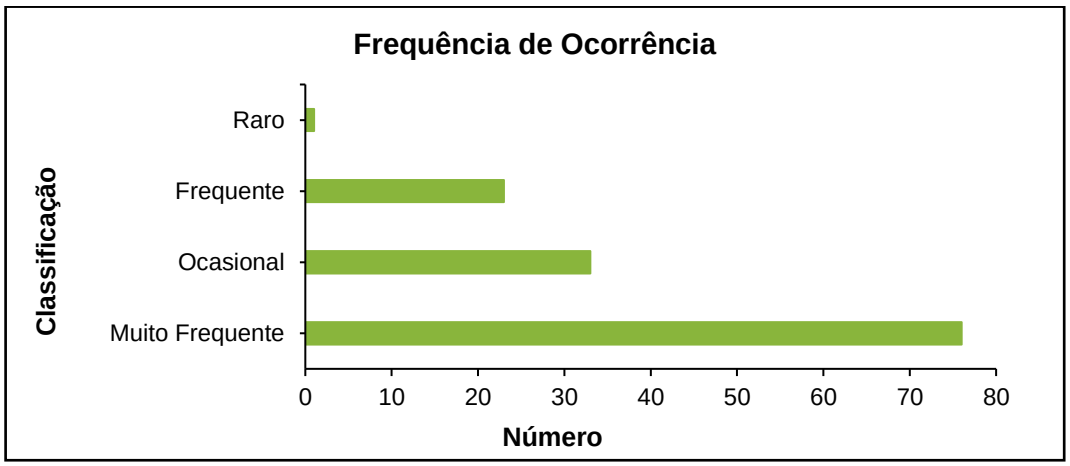


Gráfico 8.58: Frequência de ocorrência das espécies registradas.

8.2.1.1.2.1.3.17 Pontos de observação e escuta

O resultado do levantamento das aves, através da observação e escuta nos pontos amostrais, indicou que o ponto O.E 3 (localizado na Área – C), foi o maior em riqueza de espécie com (n=38), seguido do O.E 1 com (n=30), O.E 4 com (n=29) e O.E 2 com (n=25), como mostra o gráfico abaixo.

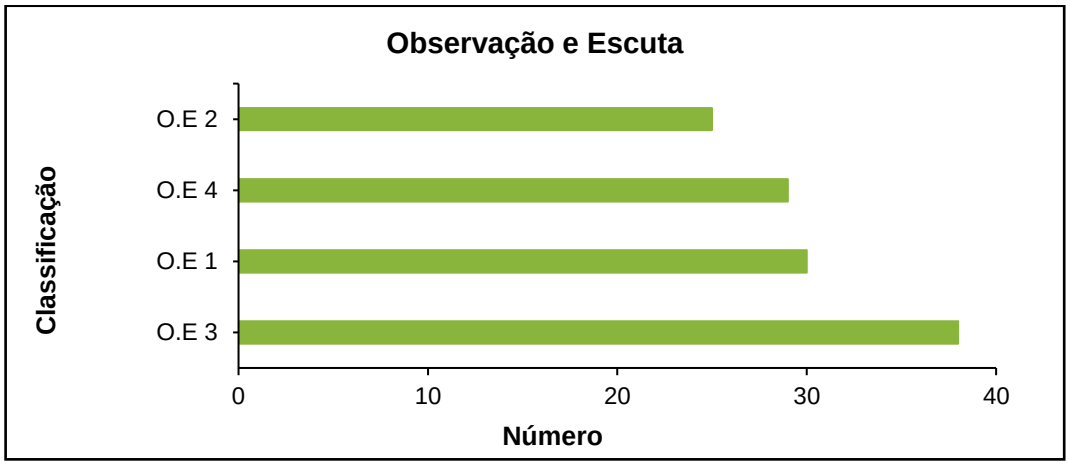


Gráfico 8.59: Pontos de observação e escuta das espécies de aves.

8.2.1.1.2.1.3.18 Curva de acumulação

De acordo com o gráfico abaixo, podemos observar que a partir do quinto dia de estudo de campo, não foi registrado nenhuma espécie nova, sendo registrado entre o primeiro e quinto dia. Isso fez com que a curva de acumulação de espécie estabilizasse no sexto dia, como mostra o gráfico abaixo.

Mesmo ocorrendo a estabilização da curva, durante a fase de instalação do empreendimento, será realizado o monitoramento das espécies de aves, na tentativa de registrar todas as que habitam essas áreas, buscado medidas de mitigação sobre o impacto causado durante a construção da CGH.

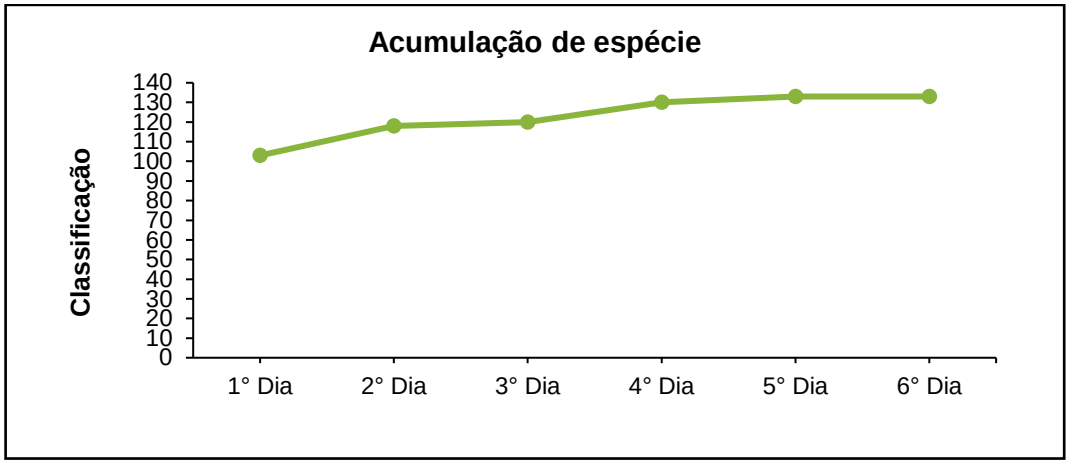


Gráfico 8.60: Curva de acumulação das espécies de aves.

8.2.1.1.2.1.3.19 Riqueza abundância diversidade equitabilidade

Para caracterização da riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das espécies, foram utilizadas três áreas de estudo dentro da ADA e AID do empreendimento, as mesmas foram divididas em: Área – A: (Região do emboque); Área – B: (Trecho de vazão reduzida) e Área – C: (Casa de força). Nestas áreas foram aplicados os métodos de busca ativa.

Os índices ecológicos do levantamento das aves, mostraram que a área “C”, apresentou superioridade sobres as áreas “A” e “B”, quando comparado a riqueza de espécies. Já a abundância dos indivíduos, foi maior na área “A”, seguido das áreas “B” e “C”.

Apesar da pequena diferença da diversidade e equitabilidade, pode-se dizer que as áreas “B” e “C”, apresentou-se uniformidade entre ela, quanto a diversidade. Já na equitabilidade, as áreas “A” e “C” foram as que mais apresentaram uniformidade entre elas. Os gráficos abaixo, apresentam os resultados.

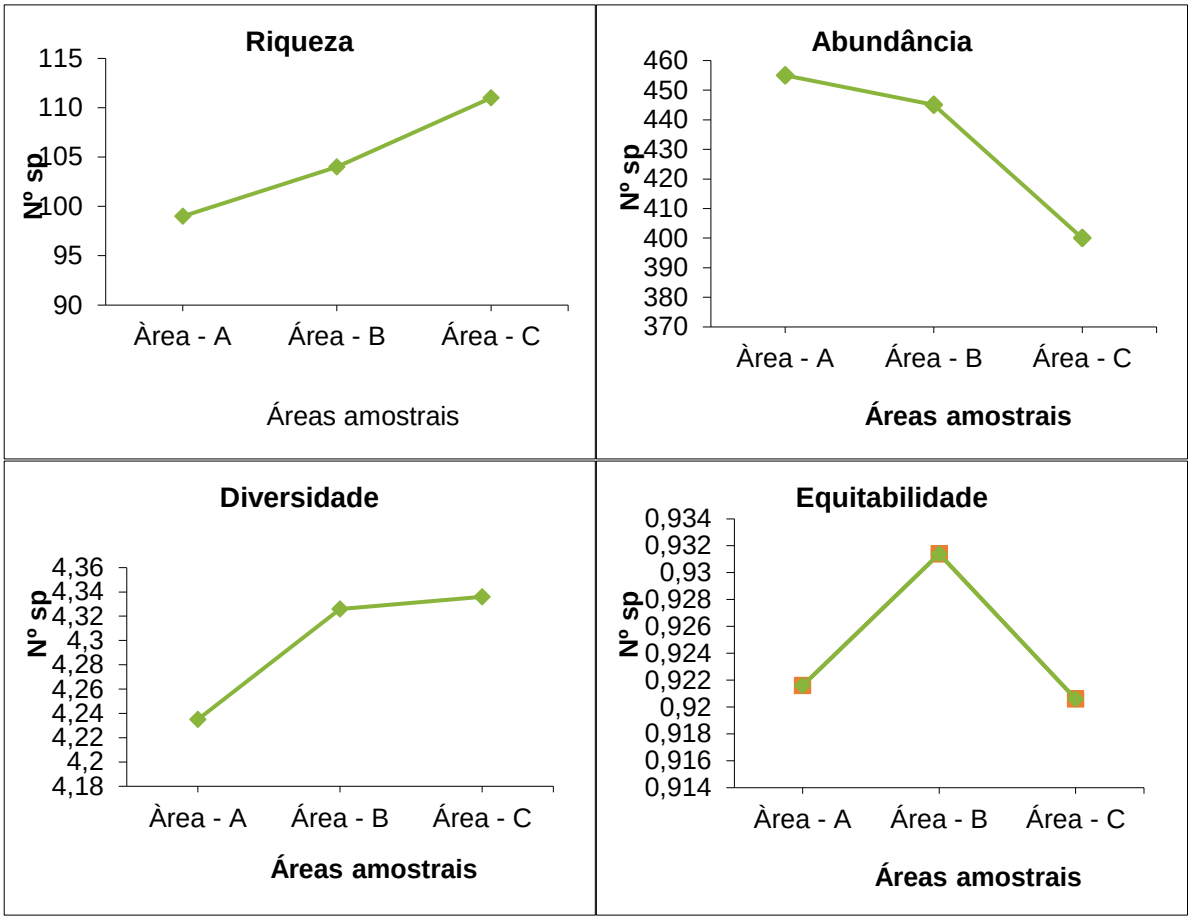


Gráfico 8.61: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das aves.

8.2.1.1.2.1.3.20 Similaridade

Para realizar a análise de similaridade de espécie entre as áreas A, B e C, foi levado em consideração o número de espécies registradas através da observação e escuta. E através do software PAST, o Cluster foi utilizado, por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o modo de agrupamento, o qual permite maximizar a correlação. Para ocorrer a similaridade é necessário que o valor em percentual seja semelhante.

A análise efetuada com os dados obtidos durante as campanhas trimestrais, indicaram 95% de similaridade entre as áreas amostrais no primeiro agrupamento, como mostra o gráfico abaixo.

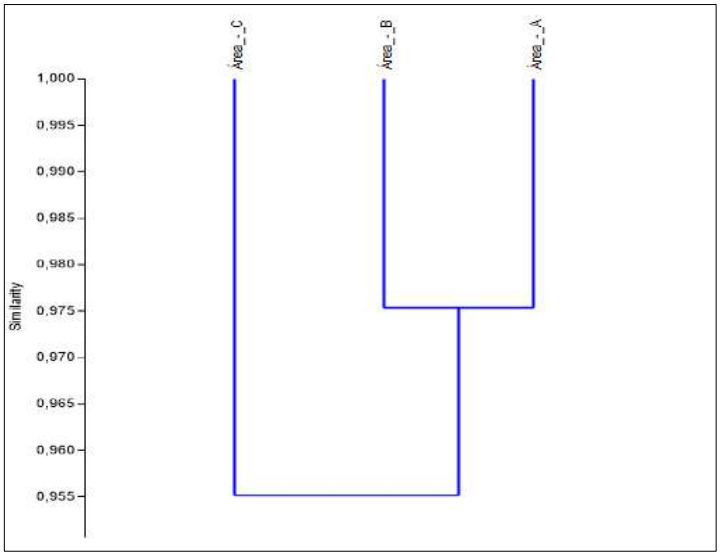


Gráfico 8.62: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas.

8.2.1.1.2.1.4 Conclusão

De acordo com o resultado do estudo de campo, pode-se dizer que a quantidade de espécies registradas é satisfatória, quando levado em consideração o tamanho dos fragmentos florestais que o ambiente apresenta e as características da área de preservação permanente que são descaracterizadas pela prática da pecuária e agricultura em grande parte de suas margens.

Durante a construção da CGH (fase de instalação) será gerado impactos sobre avifauna local, principalmente durante à supressão vegetal. A movimentação de máquinas e colaboradores no canteiro de obras será constante nesse período, fazendo com que algumas espécies desapareçam da região, voltando a frequentar as áreas durante a operação quando as áreas já estiverem recuperadas.

O monitoramento da avifauna, é um dos programas aplicados durante a fase de instalação e operação do empreendimento, o objetivo do programa de monitoramento é observar, indicar, minimizar os impactos gerados sobre as aves que ocorrem na região, através de acompanhamentos e estudos de campo na área de influência do empreendimento. O acompanhamento constante indica espécies que habitam as áreas durante a pré-instalação e pós-instalação, gerando um banco de dados para possíveis comparações.

8.2.1.1.2.1.5 Relatório fotográfico



Figura 8-26: (A) *Tityra inquisitor*, (B) *Crotophaga major*, (C) *Ramphastos dicolorus*, (D) *Conopophaga lineata*, (E) *Tersina viridis* e (F) *Pyrrhura frontalis*.

8.2.1.1.2.2 Mastofauna

A mata atlântica é um dos biomas com maior quantidade de mamíferos do Brasil. Porém o desmatamento e a fragmentação dos habitats naturais são uns dos principais fatores responsáveis pelo declínio populacional e pela extinção de algumas espécies com baixa densidade populacional, baixa taxa de reprodução, alta demanda por espaço e especialista alimentar (ZANIRATO, 2017). A presença dos mamíferos silvestres em uma área natural, influencia em inúmeras vantagens como na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, participando de diferentes processos ecológicos, entre eles podemos destacar o controle populacional de suas presas e a constante regeneração das matas, através da polinização e dispersão de sementes (ABREU JR e KÖHLER, 2009).

8.2.1.1.2.2.1 Metodologia

8.2.1.1.2.2.1.1 Estudo secundário

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de mamíferos com potencial ocorrência, foi o Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Palmital (Construnivel Energias Renováveis, 2015), localizada a montante do empreendimento, a aproximadamente 900 metros da futura CGH Pato.

8.2.1.1.2.2.1.2 Estudo primário

Para a execução do método de estudo da mastofauna foi utilizado o levantamento quali-quantitativo, utilizando-se de métodos diretos e indiretos, percorrendo transectos pré-existentes abrangendo as áreas de influência da CGH. A escolha das áreas amostrais para o diagnóstico foi realizada mediante análise de imagens de satélites, com a identificação de fragmentos florestais representativos e com acesso disponível na região em estudo.

O levantamento ocorreu no período diurno (08h as 12h; 16h as 18h). Além disso, foram realizadas buscas noturnas para registros de espécies que possuem estes hábitos (19h as 21h). Os transectos noturnos foram realizados em comum com

os demais grupos, totalizando 08 horas/dia, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 24 horas/campo/campanha, perfazendo 48 horas/2campanhas. Os registros foram obtidos pelas seguintes metodologias que estão descritas a seguir.

- **Procura ativa**

No método procura-se por vestígios de fezes, pelagem, grunhidos, avistamentos, por meio de transectos lineares onde foi realizado um censo ao longo de trilhas pré-estabelecidas em terra com uso de caminhadas e/ou veículos terrestres na margem do rio, desta forma abrangendo as áreas de influência do empreendimento. Os encontros foram georreferenciados com GPS - Garmin, GPSMap 78.



Figura 8-27: Busca ativa (Mamíferos).
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

- **Armadilhas fotográficas**

O método consiste na instalação de câmeras de trilha Ceva Hd 12mp Pr-200, que foram estrategicamente posicionadas em diferentes pontos amostrais. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros, foram utilizados isca como (ração, frutas, carnes, baunilha e outros) que facilitaram a aproximação das espécies até a câmera. As armadilhas foram instaladas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d’água, que são fáceis de perceber no chão da floresta ou campo, e fixadas nos troncos de árvores em altura média de 60 cm do chão. O equipamento foi mantido em funcionamento por 24 horas/dia, durante 3 dias em cada ponto de amostragem.



Figura 8-28: Instalação de armadilha fotográfica/Iscas para as armadilhas fotográfica.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

- **Rede de neblina**

O levantamento dos quirópteros foi realizado com o auxílio de rede de neblina com as seguintes dimensões: 9 m de comprimento, por 3 m de altura, com 15 mm de malha e com 5 bolsas. A rede foi instalada em dois pontos amostrais em corredores de voo, áreas de sub-bosque, próximas à corpos d'água, a 1,5 m do solo. No momento da instalação, foram anotadas as coordenadas geográficas com auxílio de aparelho de GPS e realizado o registro fotográfico. A rede permaneceu aberta por 2 horas por noite das 20:30 as 22:00 horas, sendo vistoriadas a cada 30 minutos. O levantamento dos quirópteros durante as duas campanhas totalizou 16 horas.



Figura 8-29: Instalação da rede de neblina.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

- **Entrevista**

Durante a realização do estudo socioeconômico, foram realizadas entrevistas com moradores da região, próxima a área de instalação da CGH, aproveitando a oportunidade para questionamentos relacionados a mastofauna. Para tal, uma série de perguntas abertas foram feitas verbalmente. Os entrevistados foram interrogados sobre as espécies de mamíferos ocorrentes no local, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliaram na descrição. Tomando o devido cuidado com nomes comuns aplicados a espécies assemelhadas



Figura 8-30: Entrevista com os proprietários das áreas atingidas.
Fonte: Bioenergy soluções ambientais, 2022.

- **Armadilhas de captura**

Utilizou-se armadilhas de aço galvanizado, modelo Sherman (31 x 08 x 09 cm e 43 x 12,5 x 14,5 cm) para roedores e modelo Tomahawk (30 x 17,5 x 15,5 cm, 45 x 21 x 21 cm e 50 x 21,5 x 20,5 cm), para captura de espécies de maior porte. Estas armadilhas foram dispostas em três pontos amostrais, com o objetivo de capturar as espécies com ocorrência na área do futuro empreendimento. Para atrair a fauna, utilizou-se iscas como: frutas, legumes e carnes. No momento da instalação das armadilhas, foram anotadas as coordenadas geográficas (UTM) com equipamento GPS, sendo revisadas diariamente no período matutino. Os indivíduos coletados são identificados e fotografados e posteriormente devolvido ao seu habitat.



Figura 8-31: (A) Instalação da armadilha Sherman e (B) Instalação da armadilha Tomahawk. Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

As tabelas e mapa abaixo, apresentam as características das áreas de estudo, transectos, pontos das armadilhas instaladas na área de estudo.

Tabela 8-33: Caracterização das áreas de estudo.

Área	Fitofisionomias	Tamanho (ha)	Localização	Metodologia aplicada
A	Florestal/Aberto/APP/Rio	122	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
B	Florestal/Aberto/APP/Rio	138	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
C	Florestal/Aberto/APP/Rio	94	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática

Tabela 8-34 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo.

Transectos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Tamanho	Localização	Metodologia aplicada
	Ponto início	Ponto fim					
T. Captação	345586.22 m E	346368.80 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	2,81	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100597.65 m S	7101125.45 m S					
T. TVR	345669.59 m E	345681.01 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	3,99 Km	ADA/AID	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100587.21 m S	7100610.31 m S					
T. Casa de força	345644.79 m E	345771.61 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	1,79 Km	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100761.92 m S	7101032.75 m S					

Tabela 8-35: Caracterização dos pontos de rede de neblina e armadilha fotográfica.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomia	Táxon	Localização	Metodologia aplicada
	Longitude	Latitude					
R.N-1	346190.00 m E	7100453.00 m S	Direita	Borda	Mastofauna	AID (Área A)	Rede de Neblina
R.N-2	346161.00 m E	7101001.00 m S	Direita	Borda	Mastofauna	AID (Área B)	Rede de Neblina
A.F-01	346370.95 m E	7100330.06 m S	Direita	Florestal	Mastofauna	AID (Área A)	Armadilha Fotográfica
A.F-02	345330.21 m E	7100592.28 m S	Direita	Florestal	Mastofauna	AII (Área B)	Armadilha Fotográfica
A.F-03	345795.96 m E	7101018.22 m S	Direita	Florestal	Mastofauna	AID (Área C)	Armadilha Fotográfica
A. S.T-01	345932.02 m E	7100446.03 m S	Direita	Florestal	Mastofauna	AID (Área A)	Sherman e Tomahawk
A. S.T-02	346128.75 m E	7101002.92 m S	Direita	Borda	Mastofauna	AID (Área B)	Sherman e Tomahawk
A. S.T-03	345197.77 m E	7100847.79 m S	Direita	Florestal	Mastofauna	AID (Área C)	Sherman e Tomahawk

O detalhamento das áreas de estudo da mastofauna pode ser observado no desenho PCA-PATO-34, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 329).

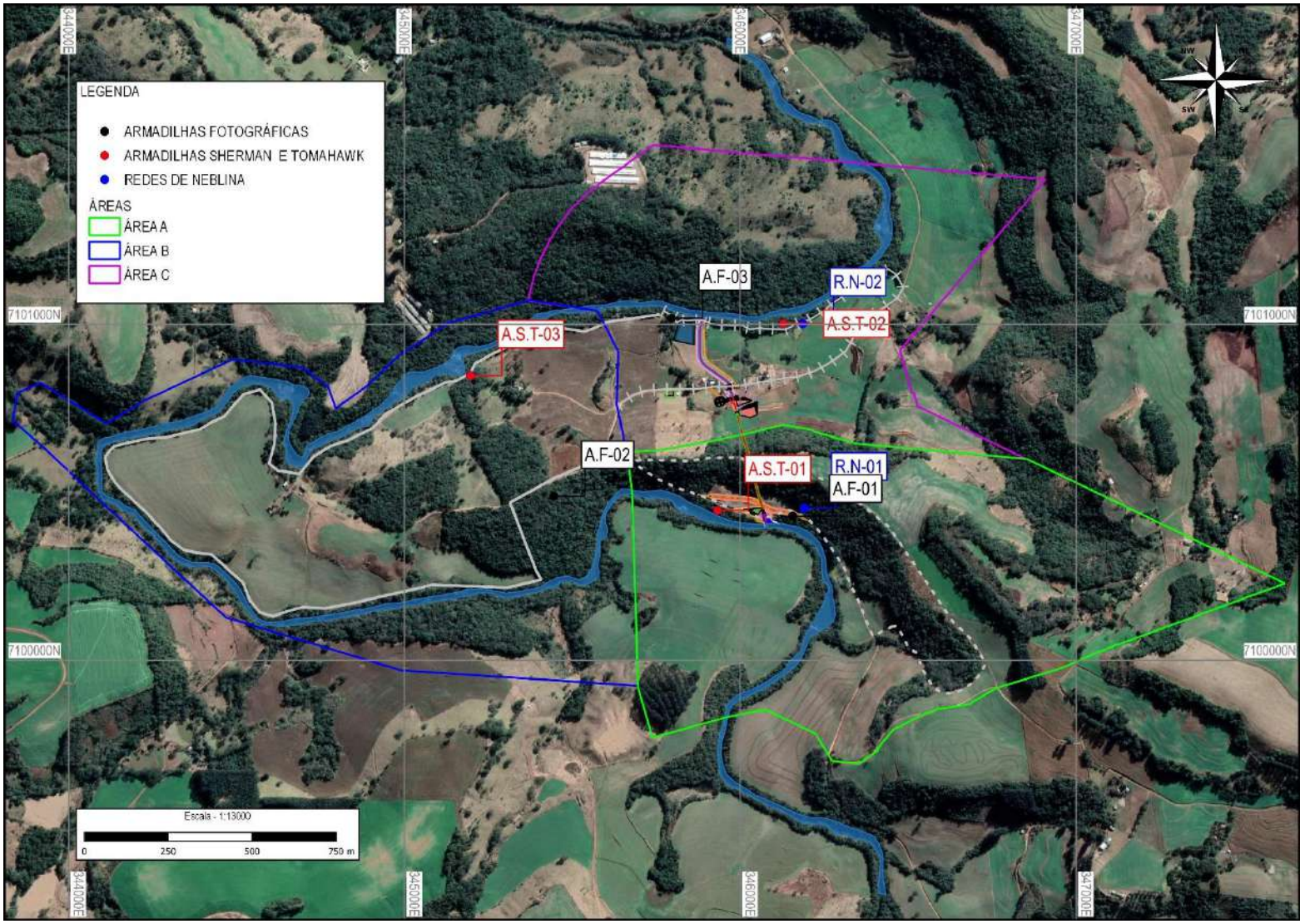


Figura 8-32: Mapa com indicação das áreas de estudo da mastofauna.

8.2.1.1.2.2.2 Analises dos dados

A tabela abaixo apresenta as análises dos dados e as referências utilizadas para caracterizar as espécies de mamíferos com possível ocorrência para a região do estudo e as registradas no estudo de campo.

Tabela 8-36: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de mamíferos e referencias consultadas.

Análises dos dados	Referências
Identificação das espécies, Atividade, Hábitos, Modos de Vida, Tamanho e Guilda Trófica	REIS et al, (2010);
Sensibilidade	Para classificar a sensibilidade dos mamíferos foram avaliados o status de ameaça, guilda trófica e habitats. A classificação foi (Alta – A): Espécies ameaçadas de extinção (vulnerável ou em perigo) e dependente de grandes fragmentos. (Média – M): Espécies consideradas próxima de ser classificada como categorias de ameaça e capacidade de sobrevivência em áreas florestais e áreas fragmentadas e (Baixo – B): Espécies consideradas pouco preocupante ou não presente em listas de espécies ameaçadas de extinção, onívoras e não dependente de grandes fragmentos florestais;
Sinantrópicos	SÃO PAULO, (2013) e PARANÁ, (2015);
Cinegético	FERNADES-FERREIRA, (2014);
Endêmica	FONSECA, (1996);
Interesse Médico	JURIS AMBIENTAL, (2013) e SÃO PAULO, (2020);
Capacidade de deslocamento	A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o porte de cada espécie, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados. De acordo com Gascon et al., (1999), as características dos indivíduos, como por exemplo o tamanho e a qualidade do habitat local, pode facilitar ou impedir o deslocamento dos animais;
Estratégia ecológica	Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizados as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista, sendo dividido nas seguintes formas: espécies “k - estrategistas”, apresentam uma prole pequena, com poucos filhotes, porém muito dependentes do cuidado parental para sobreviverem, ou seja, investem um tempo maior em preparação da prole para a sobrevivência e longevidade. Já os “r - estrategistas” são as que apresentam uma prole maior, com muitos filhotes em um pequeno espaço de tempo, porém sem o cuidado parental. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970);
Exótica invasora	PARANÁ, (2015); SAMPAIO & SCHMIDT, (2013);
Status de conservação:	Estadual (PARANÁ, 2010), Nacional (MMA, 2022), Mundial (IUCN, 2023);
Análise da similaridade, riqueza, diversidade,	Para descrever a composição da mastofauna presente na área do levantamento foi utilizado os atributos de similaridade, riqueza,

Análises dos dados	Referências
equitabilidade e abundância:	diversidade, equitabilidade e abundância das espécies, o cálculo é realizado pelo software Past (HAMMER et al., 2003), onde: • **Similaridade**: Representa a semelhança entre o número de espécies registradas em cada área amostral; • **Riqueza**: Representa o número de espécies identificadas em cada área amostral. • **Diversidade**: Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente • **Equitabilidade**: Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. • **Abundância**: Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral;
Frequência de ocorrência:	Para análises estatísticas sobre a frequência de ocorrência, foi considerado que: 1 - 25 % (Rara), 26 – 50% (Ocasional), 51 – 75% (Frequente), 76 – 100% (Muito Frequente), seguindo o cálculo abaixo: $$\boldsymbol{FO = \frac{Nre}{Nta}\ 100}$$ Onde: **Fo** = Frequência de ocorrência; **Nre** = Número de registro de cada espécie; **Nta** = Número total de dias de amostragem

8.2.1.1.2.2.3 Resultado

Considerando as espécies registradas no levantamento de mamíferos por dados secundários e as duas campanhas de levantamento primário na ADA e AID da futura CGH, foram identificadas 20 espécies de mamíferos, pertencentes a 08 ordens e 16 famílias. Das espécies registradas em dados primários, a ordem Rondentia foi a que mais apresentou número de espécie (n=7), representando 39% do total. Já as famílias que mais apresentaram número de espécie, foram Mustelidae e Caviidae com (n=2) cada, representando 11% do total, seguido das demais famílias que não apresentaram diferença significativas entre elas, cada uma com apenas (n=1) espécie, conforme apresenta os gráficos abaixo.

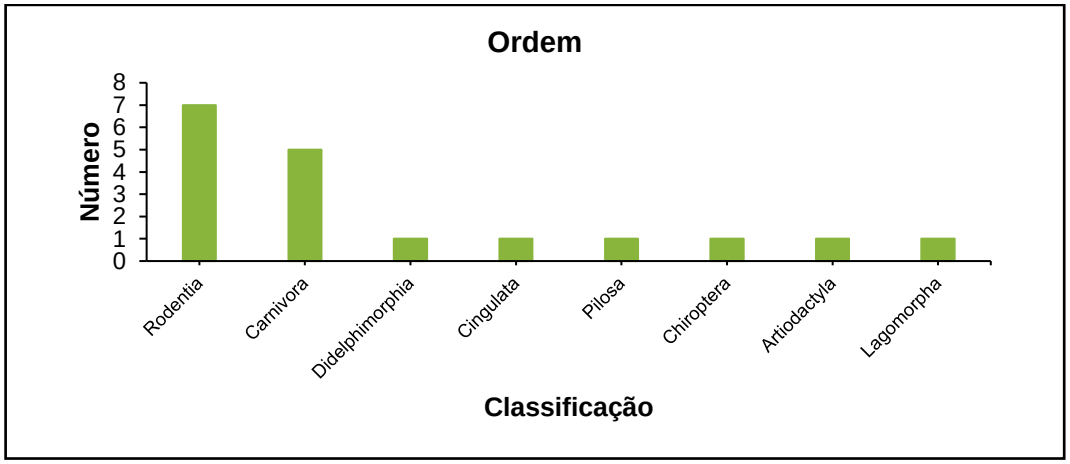


Gráfico 8.63: Ordens das espécies registradas.

A ordem Rondentia é considerada uma das maiores ordens do mundo apresentando cerca de 42% da biodiversidade dos animais (WILSON; REEDER, 2005). Já a família Mustelidae é a maior e diversificada família entre os carnívoros (NOWAK, 1999). Segundo Abreu et al., (2022), a família Caviidae é amplamente distribuída no Brasil, sendo composta por quatro gêneros (Cavia, Galea, Hydrochoerus e Kerodon).

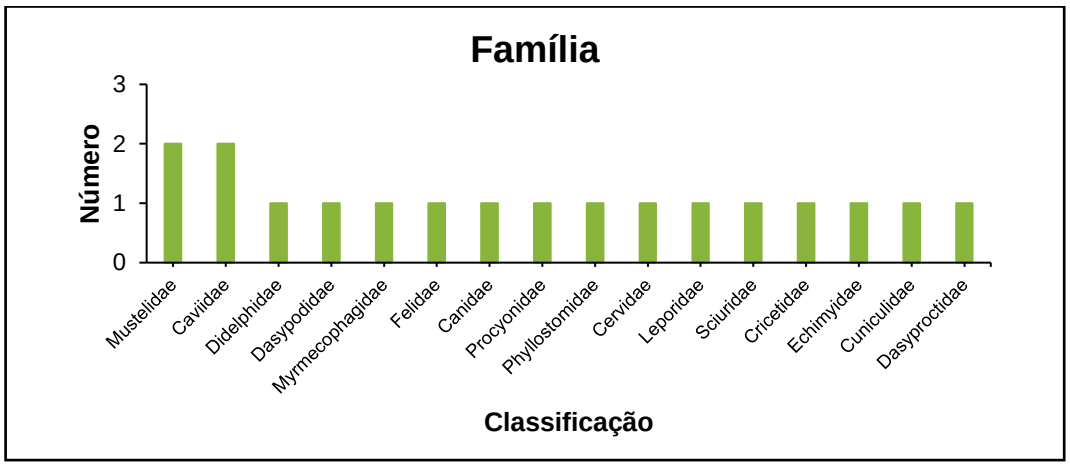


Gráfico 8.64: Família das espécies registradas.

A lista abaixo, apresenta os mamíferos registrados no levantamento, indicando o contato, status de conservação e demais características.

Tabela 8-37: Lista de mamíferos registrados e com possível ocorrência para as áreas da CGH.

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Popular	CGH Palmital	CGH Pato	Campanhas		Contato	Status de Conservação			Cinegético	Endêmico	Modos	Atividade	Sensibilidade	Dieta	Hábito	Sinantrópica	Tamanho	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Interesse Médico	% F. O
				1ª	2ª		Estadual	Federal	IUCN													
DIDELPHIMORPHIA																						
Didelphidae																						
Didelphis albiventris	gambá-orelha-branca	-	x	x	x	vis	-	-	LC	x	-	sol	cn	B	oni	sc	S	P	K	B	-	Oc
CINGULATA																						
Dasypodidae																						
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	x	x	x	x	ves/vis	-	-	LC	x	-	sol	not	B	ins	fos	-	M	K	M	-	Mf
PILOSA																						
Myrmecophagidae																						
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	-	x	x	-	ent	-	-	LC	x	-	sol	not	B	ins	sar	-	M	K	B	-	Ra
CARNIVORA																						
Felidae																						
Leopardus pardalis	jaguatirica	x	-	-	-	-	VU	-	LC	x	-	sol	cn	A	car	ter	-	G	K	A	-	*
Leopardus sp.	gato-do-mato	-	x	x	x	ves	-	-	LC	x	-	-	-	-	-	-	-			-	-	Oc
Canidae																						
Cerdocyon thous	graxaim	x	x	x	x	ves/vis	-	-	LC	x	-	sol	cn	B	oni	ter	-	G	K	A	-	Fr
Procyonidae																						
Nasua nasua	quati	x	x	x	x	vis	-	-	LC	x	-	gru	diu	B	oni	sar	-	G	K	A	-	Oc
Procyon cancrivorus	mão-pelada	x	-	-	-	-	-	-	LC	x	-	sol	not		oni	ter	-	G		-	-	*
Mustelidae																						
Galictis cuja	furão	-	x	x	-	ent	-	-	LC	x	-	par	not	B	car	sar	-	P	K	B	-	Ra
Lontra longicaudis	lontra	-	x	x	x	vis	VU	-	NT	x	-	sol	cn	A	car	saq	-	G	K	A	-	Fr
CHIROPTERA																						
Phyllostomidae																						
Sturnira lilium	morcego	-	x	x	x	vis	-	-	LC	x	-	gru	not	B	fru	arb	S	P	K	B	S	Oc
ARTIODACTYLA																						
Cervidae																						
Mazama nana	veado-poca	-	x	x	-	vis	VU	VU	VU	x	-	sol	cn	A	her	ter		G	K	A	-	Ra
LAGOMORPHA																						
Leporidae																						
*Lepus europaeus****	lebre-europeia	x	x	x	x	vis	-	-	LC	x	-	sol	cn	B	her	ter	S	M	K	M	-	Mf

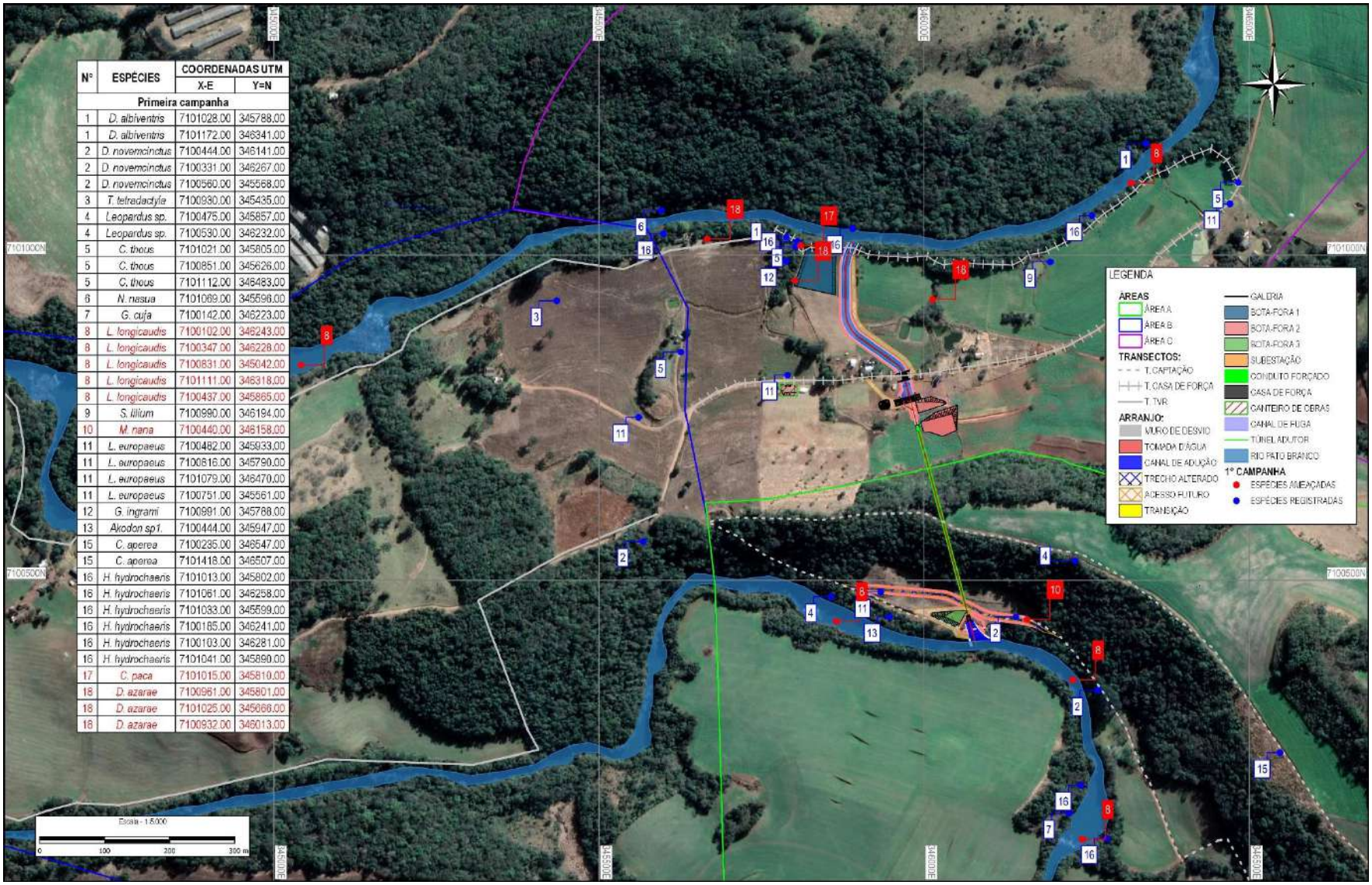
Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Popular	CGH Palmital	CGH Pato	Campanhas		Contato	Status de Conservação			Cinegético	Endêmico	Modos	Atividade	Sensibilidade	Dieta	Hábito	Sinantrópica	Tamanho	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Interesse Médico	% F. O
				1ª	2ª		Estadual	Federal	IUCN													
RODENTIA																						
Sciuridae																						
Guerlinguetus brasiliensis	caxinguelê	x	x	x	x	vis	-	-	-	x	-	sol	diu	B	her	sar	-	P	K	B	-	Oc
Cricetidae																						
Akodon sp1.	rato-do-chão	-	x	x	-	vis	-	-	LC	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ra
Echimyidae																						
*Myocastor coypus****	ratão-do banhado	-	x	-	x	vis	-	-	LC	x	-	gru	dn	B	her	saq	-	G	K	B	-	Oc
Caviidae																						
Cavia aperea	préa	-	x	x	x	vis	-	-	LC	x	-	gru	dn	B	her	ter	-	P	K	B	-	Fr
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	x	x	x	x	ves/vis	-	-	LC	x	-	gru	dn	B	her	saq	S	G	K	A	-	Mf
Cuniculidae																						
Cuniculus paca	paca	-	x	x	x	vis	EN	-	LC	x	-	sol	cn	A	her	ter	-	G	K	A	-	Oc
Dasyproctidae																						
Dasyprocta azarae	cutia	-	x	x	-	vis	-	-	DD	x	-	par	cn	B	her	ter	-	G	K	A	-	Oc

Legenda: Registro: vis - visual, ves - vestígio, ent - entrevista; Status de ameaça: DD - Dados insuficientes, EM - Em perigo, VU -Vulnerável, NT - Quase ameaçadas, LC - Pouco preocupante; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção; Cinegético: (x) - Sim, (-) Não encontrado; Endêmicos: EMA – Endêmico Mata Atlântica; Modos de vida: sol - solitário, gru - grupo, par - pares; Atividades: cn - crepuscular noturno, dn - diurno noturno, diu - diurno, not - noturno; Sensibilidade: B – Baixa, M – Média, A – Alta; Dieta: fru - frugívoro, oni - onívoro, ins - insetívoro, her - herbívoro, car - carnívoro; Hábito: sar - Semiarboricola, sc - Escansorial, sf - Semi-fossorial, ter - Terrestre, saq – Semiaquático; Sinantrópica: S – Sim, (-) não encontrado; Tamanho: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande; Estratégia ecológica: K estrategista e R estrategista; Capacidade de deslocamento: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande; Interesse médico: S – Sim, (-) não encontrado; Frequência de ocorrência: Mf - Muito frequente, Oc - ocasional, Fr - frequente, Ra - rara. (***) Espécies exótica em algumas regiões do PR.

Os mamíferos além de apresentarem hábitos e modos de vida diferenciados entre as espécies, atuam também como um elo importante na cadeia alimentar, sendo que pode ser visto atuando nas mais diversas maneiras, como herbívoros, predadores, presas, dispersores, ou até como detritívoro. Desenvolvendo um papel muito importante na manutenção e regeneração de florestas tropicais (CUARÓN, 2000).

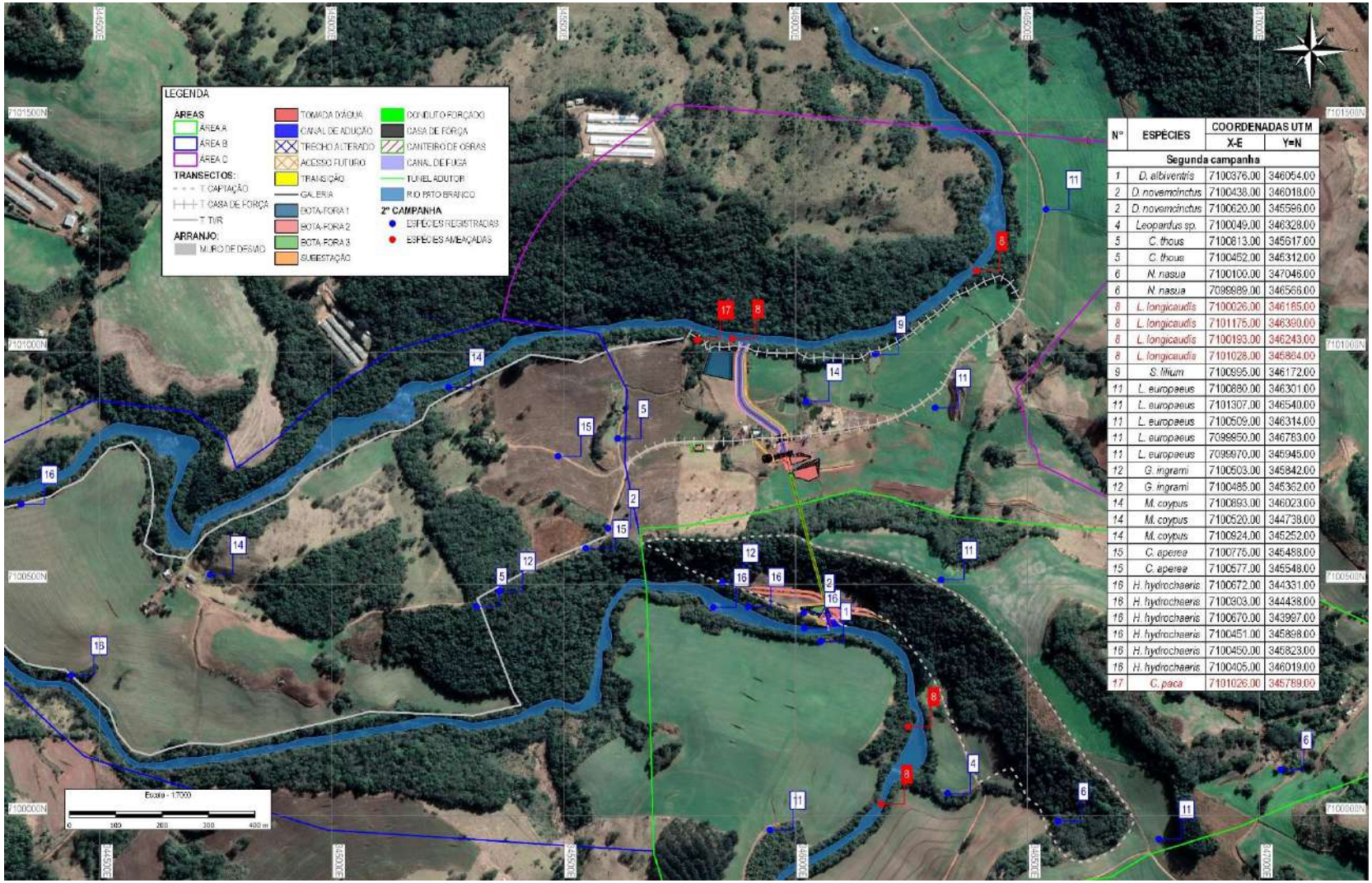
As espécies registradas durante a 1ª e 2ª campanha, foram georreferenciadas e elaborado dois mapas com as informações obtidas e indicação das áreas de estudo conforme mostram as figuras abaixo.

O mapa da localização dos pontos amostrais da mastofauna (1° e 2° campanha) podem ser observados nos desenhos PCA-PATO-39-FOLHA1 e PCA-PATO-39-FOLHA2, disponível no capítulo (*Mapas - fauna*, página 337 e página 338).



Nº	ESPÉCIES	COORDENADAS UTM	
		X-E	Y=N
Primeira campanha			
1	*D. albiventris*	7101028.00	345788.00
1	*D. albiventris*	7101172.00	346341.00
2	*D. novemcinctus*	7100444.00	346141.00
2	*D. novemcinctus*	7100331.00	346267.00
2	*D. novemcinctus*	7100560.00	345568.00
3	*T. tetradactyla*	7100930.00	345435.00
4	*Leopardus sp.*	7100475.00	345857.00
4	*Leopardus sp.*	7100530.00	346232.00
5	*C. thous*	7101021.00	345805.00
5	*C. thous*	7100851.00	345626.00
5	*C. thous*	7101112.00	346483.00
6	*N. nasua*	7101069.00	345596.00
7	*G. cuja*	7100142.00	346223.00
8	*L. longicaudis*	7100102.00	346243.00
8	*L. longicaudis*	7100347.00	346228.00
8	*L. longicaudis*	7100831.00	345042.00
8	*L. longicaudis*	7101111.00	346318.00
8	*L. longicaudis*	7100437.00	345865.00
9	*S. lilium*	7100990.00	346194.00
10	*M. nana*	7100440.00	346158.00
11	*L. europaeus*	7100482.00	345933.00
11	*L. europaeus*	7100816.00	345790.00
11	*L. europaeus*	7101079.00	346470.00
11	*L. europaeus*	7100751.00	345561.00
12	*G. ingrami*	7100991.00	345788.00
13	*Akodon sp1.*	7100444.00	345947.00
15	*C. aperea*	7100235.00	346547.00
15	*C. aperea*	7101418.00	346507.00
16	*H. hydrochaeris*	7101013.00	345802.00
16	*H. hydrochaeris*	7101061.00	346258.00
16	*H. hydrochaeris*	7101033.00	345599.00
16	*H. hydrochaeris*	7100185.00	346241.00
16	*H. hydrochaeris*	7100103.00	346281.00
16	*H. hydrochaeris*	7101041.00	345890.00
17	*C. paca*	7101015.00	345810.00
18	*D. azarae*	7100961.00	345801.00
18	*D. azarae*	7101025.00	345666.00
18	*D. azarae*	7100932.00	346013.00

Figura 8-33: Espécies registradas durante a primeira campanha de levantamento, com indicação das áreas de estudos e métodos aplicados. Fonte: Google Earth modificado, 2019.



Nº	ESPÉCIES	COORDENADAS UTM	
		X-E	Y=N
Segunda campanha			
1	*D. albiventris*	7100376.00	346054.00
2	*D. novemcinctus*	7100438.00	346018.00
2	*D. novemcinctus*	7100620.00	345596.00
4	*Leopardus sp.*	7100049.00	346328.00
5	*C. thous*	7100813.00	345617.00
5	*C. thous*	7100452.00	346312.00
6	*N. nasua*	7100100.00	347046.00
6	*N. nasua*	7099889.00	346566.00
8	*L. longicaudis*	7100026.00	346185.00
8	*L. longicaudis*	7101175.00	346390.00
8	*L. longicaudis*	7100193.00	346243.00
8	*L. longicaudis*	7101028.00	345864.00
9	*S. lilium*	7100995.00	346172.00
11	*L. europaeus*	7100880.00	346301.00
11	*L. europaeus*	7101307.00	346540.00
11	*L. europaeus*	7100509.00	346314.00
11	*L. europaeus*	7099850.00	346783.00
11	*L. europaeus*	7099970.00	345945.00
12	*G. ingrami*	7100503.00	345842.00
12	*G. ingrami*	7100485.00	345362.00
14	*M. coypus*	7100893.00	346023.00
14	*M. coypus*	7100520.00	344738.00
14	*M. coypus*	7100824.00	345252.00
15	*C. aperea*	7100775.00	345488.00
15	*C. aperea*	7100577.00	345548.00
16	*H. hydrochaeris*	7100672.00	344331.00
16	*H. hydrochaeris*	7100303.00	344438.00
16	*H. hydrochaeris*	7100670.00	343997.00
16	*H. hydrochaeris*	7100451.00	345898.00
16	*H. hydrochaeris*	7100450.00	345823.00
16	*H. hydrochaeris*	7100405.00	346019.00
17	*C. paca*	7101026.00	345789.00

Figura 8-34: Espécies registradas durante a segunda campanha de levantamento, com indicação das áreas de estudos e métodos aplicados.
Fonte: Google Earth modificado, 2023.

8.2.1.1.2.2.3.1 Contato

Conforme já relatado no texto acima, foram realizados diversos métodos para o levantamento dos mamíferos, o resultado obtido durante as duas campanhas de estudo, mostraram que o contato visual foi o que apresentou maior quantidade de espécies (n=12), seguido de vestígio/visual com (n=3), entrevista (n=2) e vestígio com apenas (n=1), conforme apresenta o gráfico abaixo.

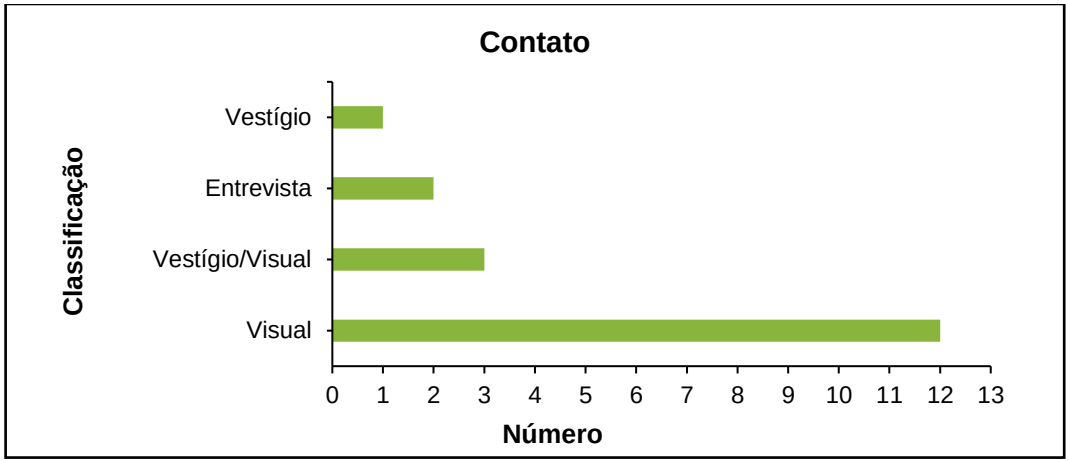


Gráfico 8.65: Contato com as espécies.

8.2.1.1.2.2.3.2 Status de conservação

O status de conservação das espécies, está de acordo com dados disponíveis em níveis estadual, nacional e mundial, por essa razão, foi elaborado uma tabela indicando as 3 espécies registradas, consideradas ameaçadas de extinção.

Tabela 8-38: Status de conservação das espécies registradas.

Espécies ameaçadas de extinção estadual, federal e IUCN			
Espécies	**PR**	**BR**	**IUCN**
Lontra longicaudis	VU	-	NT
Mazama nana	VU	VU	VU
Cuniculus paca	EN	-	-

Legenda: VU - Vulnerável, NT - Quase ameaçada, EN - Em perigo.

8.2.1.1.2.2.3.3 Espécies cinegéticas

Todos os mamíferos registrados estão ligados principalmente a retaliação ao ataque de animais domésticos, devastação de plantações, valor econômico da

carne ou couro e muita das vezes na própria alimentação de humanos (ROCHA-MENDES et al., 2005; FERNANDE-FERREIRA, 2014; BODMER, 1993; CULLEN et al., 2001). Ainda de acordo com Fernandes-Ferreira, (2014), apesar da caça por animais seja uma prática cultural e um dos grandes causadores de graves impactos sobre a biodiversidade é inexistente.

8.2.1.1.2.2.3.4 Espécies endêmicas

A Mata Atlântica brasileira apresenta 321 espécies de mamíferos distribuídas em 35 famílias e 10 ordens, incluindo 89 espécies endêmicas deste bioma. As ordens Chiroptera (120 espécies) e Rodentia (108 espécies), apresentam os maiores números, respectivamente, somando juntas 71% dos mamíferos da Mata Atlântica (MONTEIRO-FILHO & CONTE, 2017).

O estudo não apresentou nenhuma espécie endêmica da Mata Atlântica.

8.2.1.1.2.2.3.5 Modos de vida

Os modos de vida das espécies presentes nesse estudo foram considerados da seguinte forma (1) solitário (vivem sozinhos e somente durante a reprodução se encontram), (2) par (vivem em pares e possuem estratégias de sobrevivência especificas para esse modo de vida) e de (3) grupo (que formam pequenos ou grandes grupos para sobreviverem).

O modo de vida solitário, foi o que apresentou superioridade sobre todos as classificações sendo (n=9 ou 50%) do total, seguido por grupo com (n=5 ou 28%), par com (n=2 ou 2%) os outros 11% não foram avaliados ao modo de vida, conforme apresentado no gráfico a seguir.

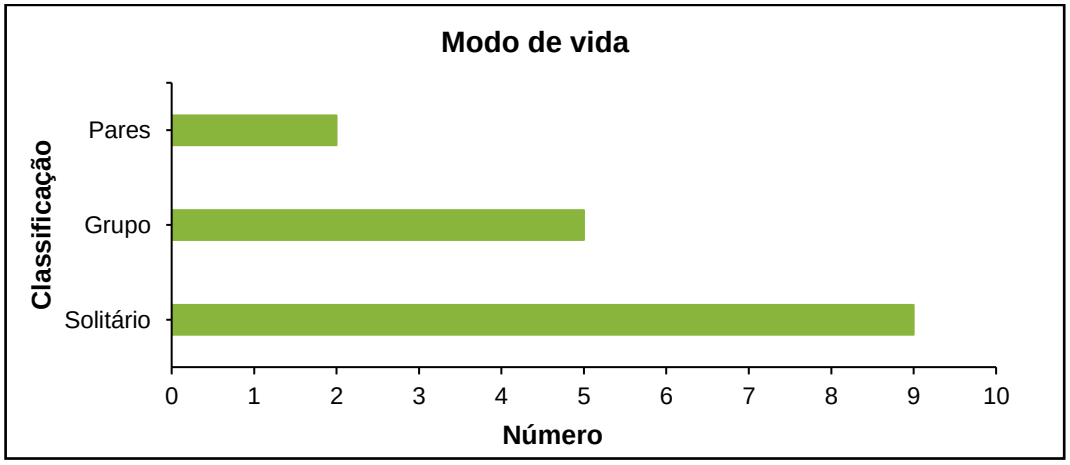


Gráfico 8.66: Modo de vida das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.6 Atividade

O Brasil apresenta em sua maioria, mamíferos de pequeno porte, sendo dificilmente observado. Geralmente vivem camuflados entre a vegetação, iniciando suas atividades no início da noite e diminuindo gradativamente até ao amanhecer (REIS et al, 2006). As atividades preferenciais das espécies do atual estudo são crepuscular com (n=7 ou 39%), seguido de noturno com (n=4 ou 22%), diurno/noturno com (n=3 ou 17%) e diurno com (n=2 ou 11%), os outros 11% das espécies, não foram avaliadas, como pode ser observados no gráfico abaixo.

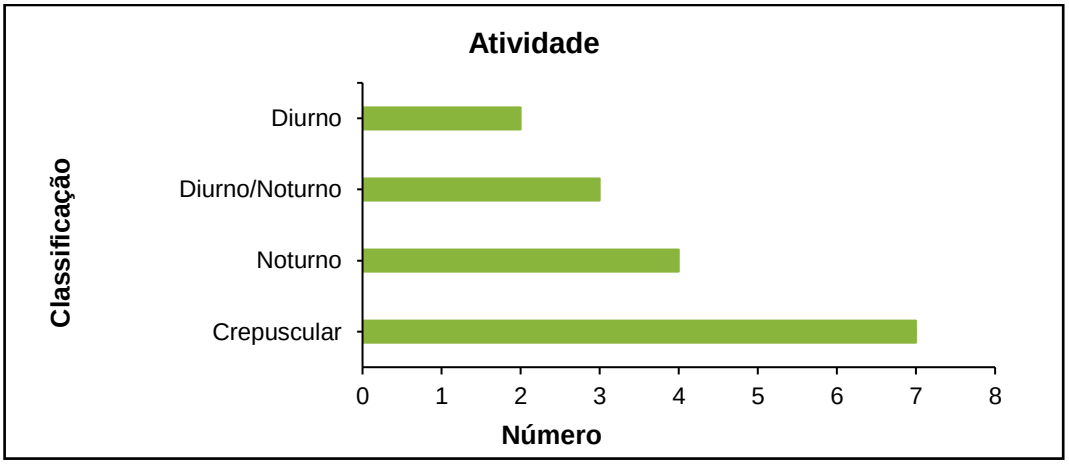


Gráfico 8.67: Atividades preferenciais das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.7 Sensibilidade

Para classificar a sensibilidade dos mamíferos foram avaliados o status de conservação, guilda trófica e habitats das espécies. O resultado obtido foi 72% (baixa), 17% (alta) sensibilidade e os outros 11% não foram avaliados, conforme apresenta o gráfico abaixo.

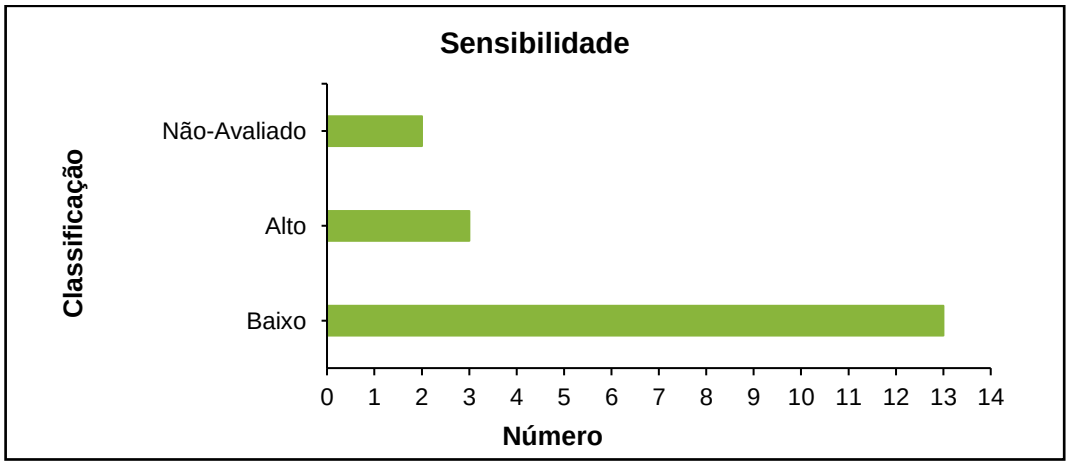


Gráfico 8.68: Atividades preferenciais das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.8 Tamanho

A alterações do ambiente pela fragmentação da vegetação, afetam os mamíferos de várias formar, as espécies de grande porte são as mais afetadas por necessitarem de fragmentos maiores e preservados, estando em maior risco de extinção (CARDILHO, et al., 2005).

O resultado do levantamento apresentou 8 espécies de grande porte, 5 pequenas e 3 médias, duas espécies não foram avaliadas, conforme mostra o gráfico abaixo.

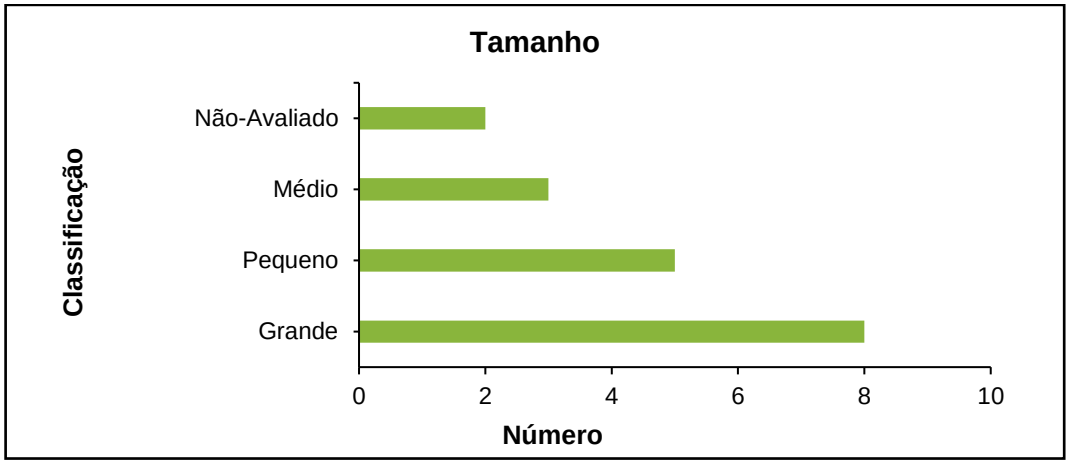


Gráfico 8.69: Tamanho das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.9 Hábitos

De acordo com o resultado, pode-se dizer que o hábito com a maior quantidade de espécie, foi o terrestre com (n=6 ou 33%) do total registrado, seguido de semi-arboricola com (n=4 ou 22%), semiaquático com (n=3 ou 17%), arborícola, fossorial e escansorial com (n=1 ou 6%) cada, as outras 2 espécies não foram avaliadas.

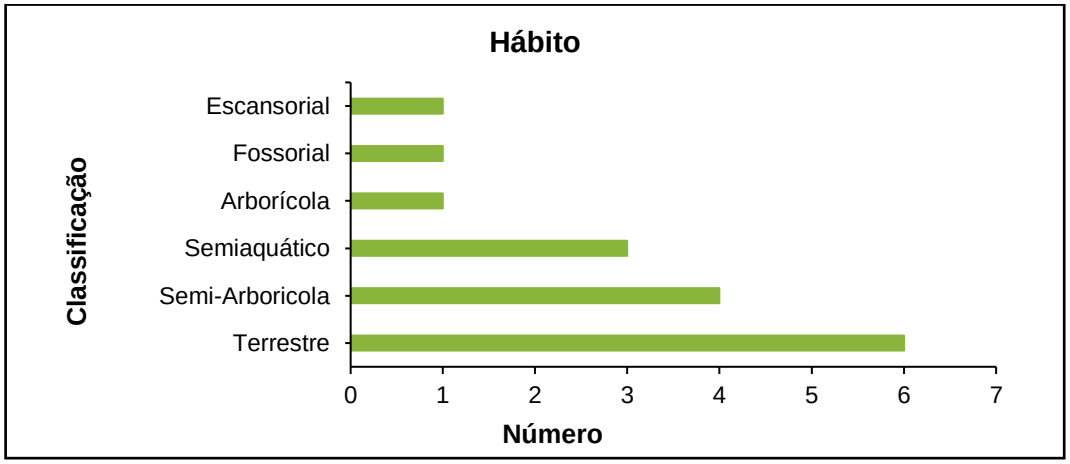


Gráfico 8.70: Hábito das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.10 Guilda trófica

A guilda dos mamíferos registrados na região da CGH, foram classificadas como herbívoros, sendo superior a todas as outras classificações com (n=8 ou 44%) do total encontrado, seguido de onívoro com (n=3 ou 17%), carnívoro com (n=2 ou

11%), insetívoro com (n=2 ou 11%), frugívoro com (n=1 ou 6%), as outras 2 espécies não foram avaliadas.

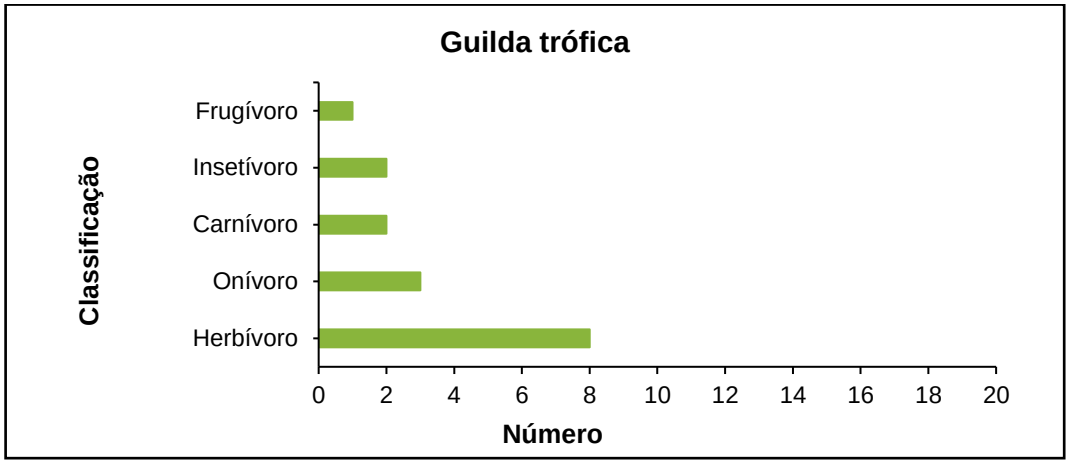


Gráfico 8.71: Guilda trófica das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.11 Espécies sinantrópica

Animais sinantrópicos são prioritariamente definidos pela adaptação da fauna silvestre em conviver juntamente ao ser humano em espaços urbanizados (SOARES, 2017). A presença de alguns desses animais são verdadeiros risco para a sociedade. Geralmente esses animais procuram abrigo e alimentos e trazem consigo algumas doenças. Os mamíferos sinantrópicos registrados foram: gamba-de-orelha-branca, morcego, lebre e capivara.

8.2.1.1.2.2.3.12 Estratégia ecológica

Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizadas as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970).

Das 18 espécies registradas na ADA e AID da futura CGH, (n=16 ou 89%) das espécies são K estrategistas, as outras 02 espécies não foram avaliadas.

8.2.1.1.2.2.3.13 Capacidade de deslocamento

Fragmentos interligados com corredores preservados desempenham a conectividade entre eles, contribuindo para liberdade de deslocamentos das espécies entre eles, fornecendo abrigo e alimentos para as espécies presentes. Já os fragmentos pequenos e isolados com baixa conectividade podem não oferecer alimento e abrigo para a fauna em deslocamento (BARROS & MORO, 2015).

De acordo com as características das espécies registradas no atual estudo, foram registradas espécies de baixa, média e alto deslocamento, sendo (n= 7 ou 39%) baixa, (n=7 ou 39%) alta, (n=2 ou 11%) média e 2 não avaliada.

As espécies que apresentam capacidade de deslocamento alta, geralmente são as de grande porte, pois precisa de uma maior quantidade de alimento e maiores fragmentos, por este motivo o deslocamento desses indivíduos são maiores, quando comparado com os de pequeno e médio porte.

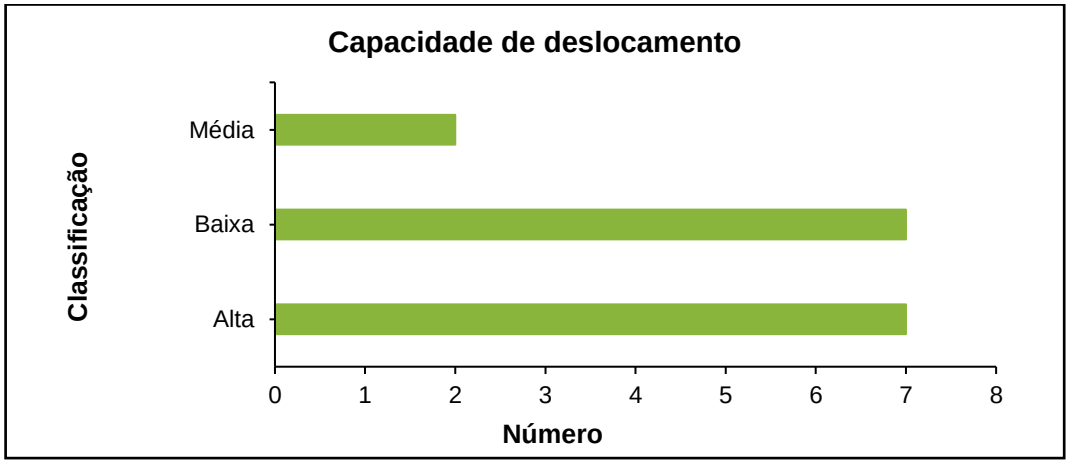


Gráfico 8.72: Capacidade de deslocamento das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.14 Interesse médico

Quando o assunto é interesse médico, sabe que os morcegos são animais com hábitos predominantemente noturnos. São importantes pois são grandes disseminadores de sementes e participam do controle populacional de insetos.

Apesar de sua importância no meio ambiente eles podem transmitir a raiva pela saliva de um animal infectado, através da mordedura, lambedura ou arranhadura. Qualquer espécie de morcego, tal como outro mamífero, pode se infectar com o vírus

rábico e a histoplasmose – enfermidade causada pela inalação de esporos do fungo *Histoplasma capsulatum*, comumente encontrado no acúmulo de fezes dos morcegos.

Assim como os morcegos os ratos também tem seu papel na natureza, existem também casos de doenças ligados aos ratos principalmente aqueles ligados à área urbana (*Mus musculus* (camundongo), *Rattus norvegicus* (ratazana) e *Rattus rattus* (rato), sendo elas Leptospirose, Hantavirose, Salmonelose, Peste e Tifo (CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSES, 2020). Das espécies registradas no estudo, somente o morcego *Sturnira lilium* é classificado com de interesse médico.

8.2.1.1.2.2.3.15 Frequência de ocorrência

Foi considerado como frequência de ocorrência a quantidade em que as espécies foram registradas no estudo. Por exemplo: Quando a espécie foi citada em apenas 1 dia, a mesma foi considerada (rara), entre 2 a 3 dias (Ocasional), 4 dias (Frequente) e 5 a 6 dias (Muito Frequente).

De acordo com o resultado, houve uma maior quantidade de espécies consideradas ocasionais com (n=8 ou 44%) do total, seguido por espécies rara (n=4 ou 22%), frequente e muito frequente com (n=03 ou 17%) cada.

Assim como já relatado no texto, a consideração “rara” é exposta para indicar a quantidade de vezes que a espécie foi registrada nos 06 dias de estudos de campo. Por esse motivo a consideração “rara” não devem ser comparadas com espécies que são consideradas raras ou fortemente ameaçada de extinção. O gráfico abaixo apresenta os dados obtidos.

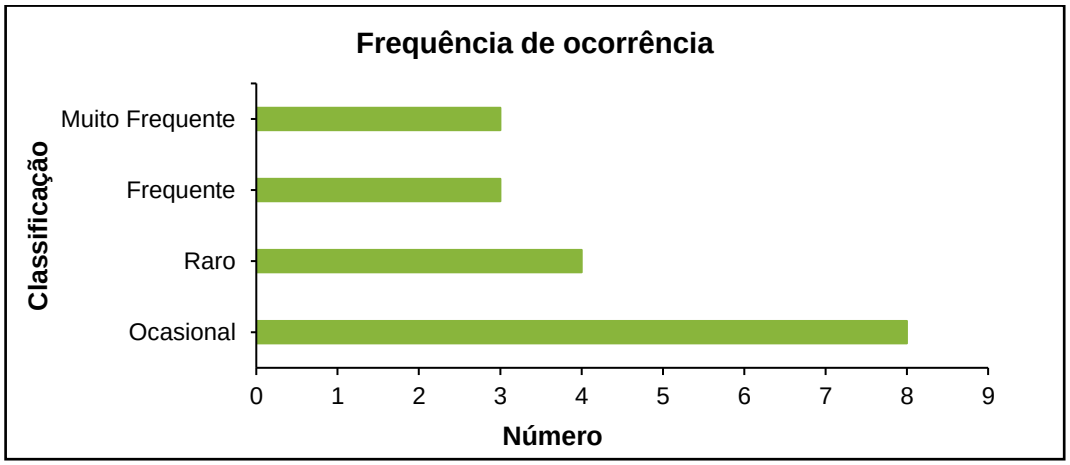


Gráfico 8.73: Frequência de ocorrência das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.16 Curva de acumulação

De acordo com o gráfico abaixo, podemos observar que a partir do quinto dia de estudo de campo, não foi registrado nenhuma espécie nova, sendo registrado entre o primeiro e quarto dia. Isso fez com que a curva de acumulação de espécie estabilizasse.

Mesmo ocorrendo a estabilização da curva, durante a fase de instalação do empreendimento, será realizado o monitoramento das espécies de mamíferos, na tentativa de registrar todas as espécies que habitam essas áreas, buscado medidas de mitigação sobre o impacto causado durante a construção da CGH.

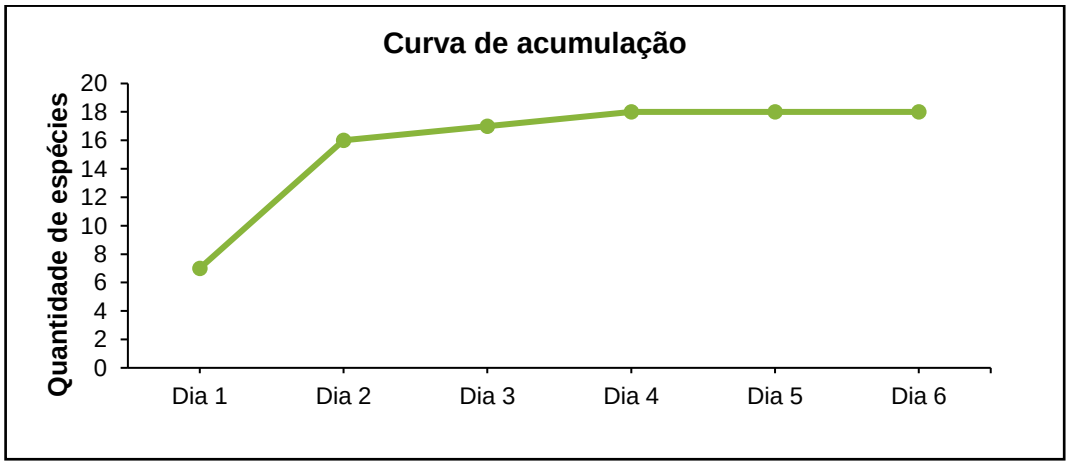


Gráfico 8.74: Curva de acumulação das espécies.

8.2.1.1.2.2.3.17 Espécies exóticas invasoras

Todos os países, em maior ou menor grau, têm enfrentado problemas relativos a invasões biológicas. Estas ocorreram desde o tempo das colonizações, pelo transporte de plantas e animais de um lado para outro do planeta. Na atualidade, o problema tem sido agravado pela globalização, sendo considerado uma das maiores ameaças ao meio ambiente, trazendo prejuízos à economia, à biodiversidade e à saúde humana (IAP, 2015).

De acordo com o resultado do levantamento, foram registradas 02 espécies consideradas exóticas invasoras sendo elas:

- ***Lepus europaeus* (lebre-europeia):** de categoria I – espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo,

propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma;

- ***Myocastor coypus* (ratão-do banhado):** espécie de categoria I – espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo, propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma, nos ambientes Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual.

8.2.1.1.2.2.3.18 Similaridade

Para realizar a análise de similaridade de espécie entre as áreas A, B e C, foi levado em consideração o número de indivíduos registrados nessas áreas amostrais. E através do software PAST, o Cluster foi utilizado, por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o modo de agrupamento, o qual permite maximizar a correlação. Para ocorrer a similaridade é necessário que o valor em percentual seja semelhante.

A análise efetuada com os dados obtidos durante as campanhas trimestrais, indicaram 85% de similaridade entre as áreas amostrais no primeiro agrupamento, como mostra o gráfico abaixo.

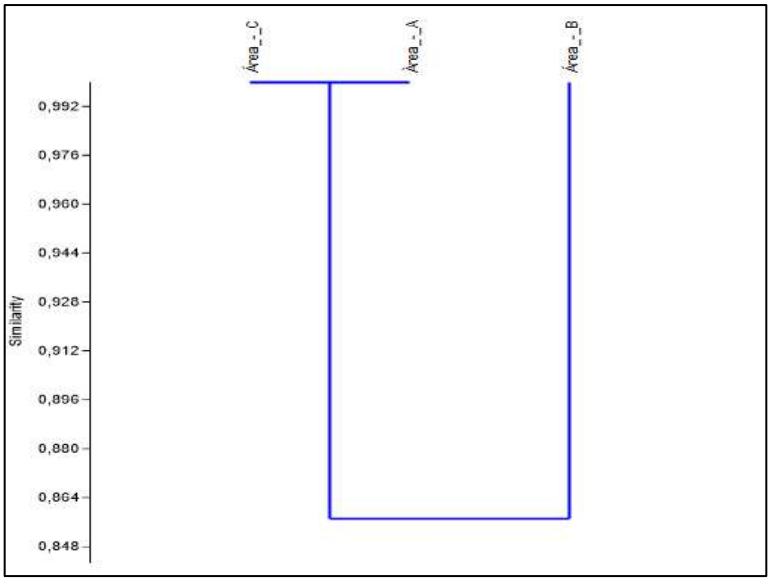


Gráfico 8.75: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas.

8.2.1.1.2.2.3.19 Riqueza abundância diversidade equitabilidade

Os índices ecológicos do levantamento dos mamíferos, mostraram que as áreas “A” e “C”, apresentaram-se superiores a área “B”, quanto a riqueza, abundância e diversidade. Apesar de pequena diferença na equitabilidade entre as áreas amostrais, as áreas “B” e “C” foram as que mais apresentaram uniformidade entre elas, quando comparada com a área “A”.

Os gráficos abaixo, apresentam os índices ecológicos da área de influência da CGH.

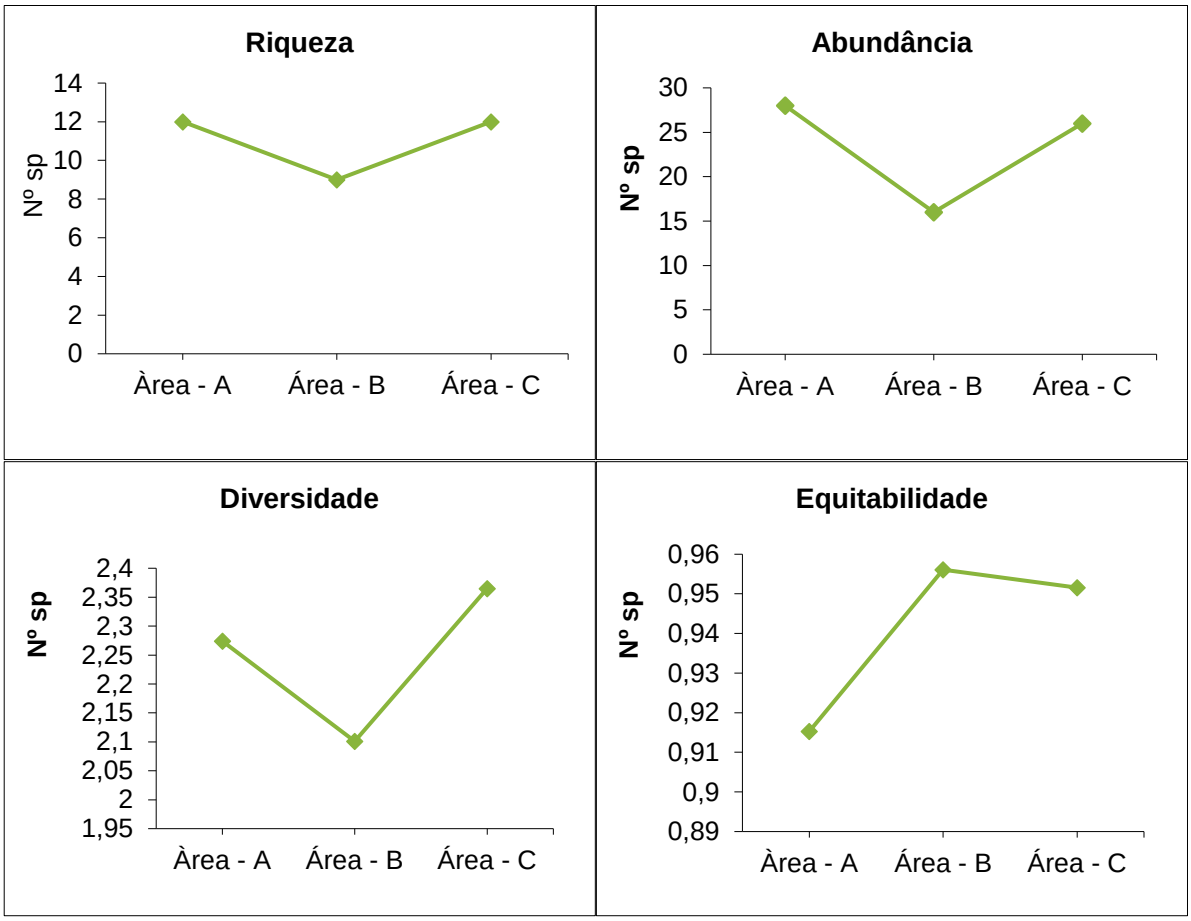


Gráfico 8.76: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade da mastofauna.

8.2.1.1.2.2.4 Considerações finais

O resultado da revisão bibliográfica dos mamíferos com possível ocorrência para a região da CGH, apresentou uma riqueza de 8 espécies. Já o estudo de campo realizado em duas campanhas amostrais apresentou 18 espécies.

Quando comparado os resultados entre o registro secundário e o primário, mesmo o estudo de campo apresentando maior número de espécies, pode-se dizer que o estudo primário registrou aproximadamente 75% das espécies encontradas no estudo secundário. Uma diferença de 25% que poderá diminuir durante o monitoramento na fase de instalação.

A presença de espécies generalista e oportunista que não necessitam de habitats específicos para a sua sobrevivência, pode ser um indicativo da real situação de um ambiente alterado. De acordo com as características do local observadas in loco e imagens de drone da área da futura CGH, pode se dizer que a região sofreu e sofre com a fragmentação causada pelas atividades de desenvolvimento (acessos e moradias), agricultura e pecuária. Porém não tão longe da ADA do empreendimento, existem áreas com fragmentos maiores, que garante a sobrevivência de algumas espécies mais exigentes.

Apesar de ser uma usina hidrelétrica de baixo impacto, quando comparado com outros empreendimento, mesmo que pequeno, existem impactos negativos sobre os mamíferos, por conta disso é de fundamental importância o monitoramento dos mamíferos nesses locais, pois o aumento da fragmentação e perda de habitats, favorece de forma significativa para o afugentamento das espécies presente nessas áreas.

8.2.1.1.2.2.5 Relatório fotográfico



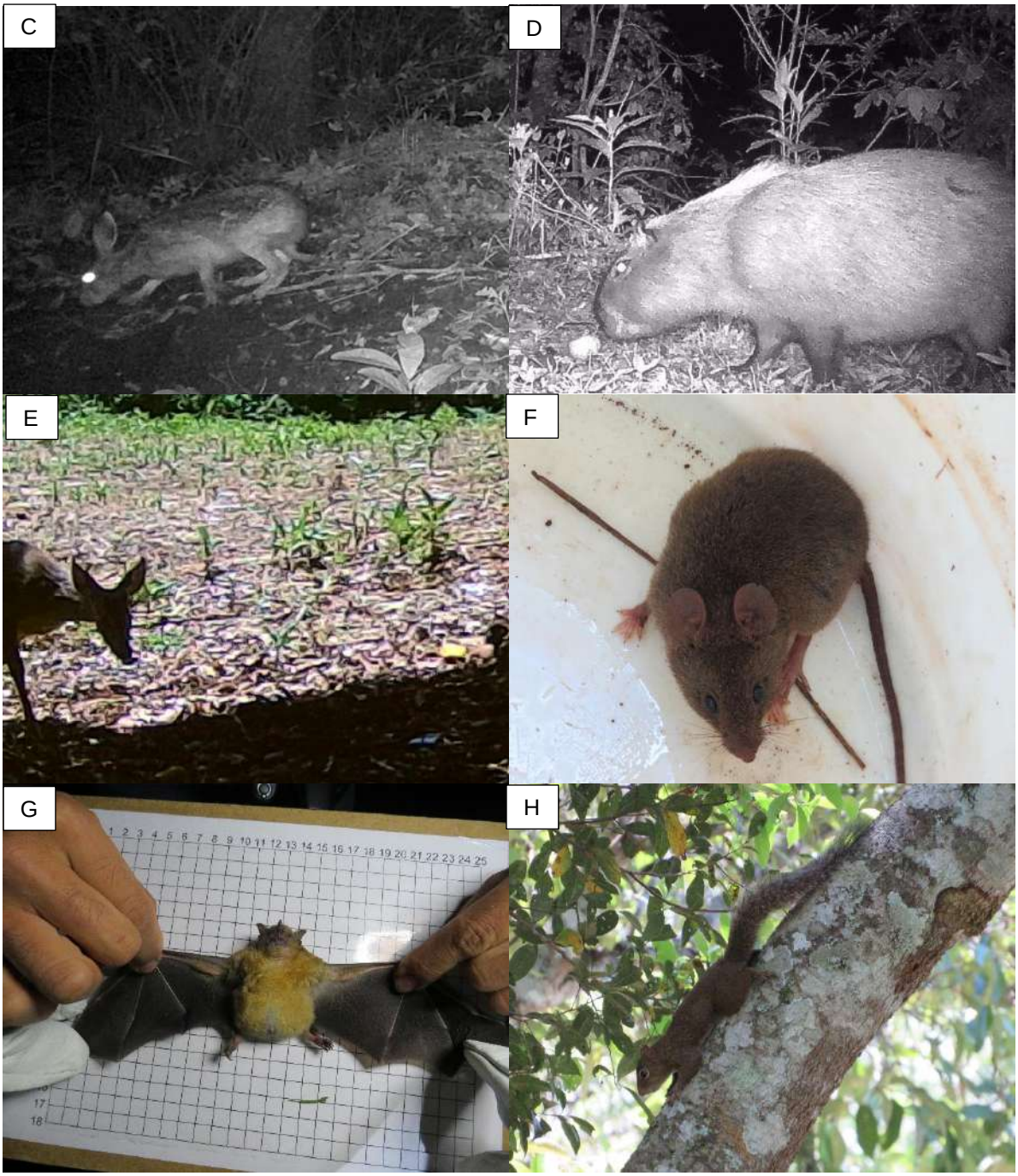


Figura 8-35: (A) *C. paca* - paca, (B) *C. thous* - graxaim, (C) *L. europaeus* – lebre-europeia, (D) *H. hydrochaeris* - capivara, (E) *M. nana* – veado-poca, (F) *Akodon* sp1. – rato-do-chão, (G) *S. lilium* - morcego e (H) *G. brasiliensis* - serelepe.

8.2.1.1.2.3 Anfíbios

A fauna de anfíbios conhecida no Brasil compreende 1.188 espécies sendo 1.144 espécies de anuros (rãs, sapos e pererecas), seguidos de cecílias (39 espécies) e salamandras (5 espécies) (SEGALLA et al., 2022). Apesar de pequenos no tamanho esses indivíduos apresentam grande importância para o funcionamento dos ecossistemas (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios – RAN, 2023).

8.2.1.1.2.3.1 Metodologia

8.2.1.1.2.3.1.1 Estudos secundários

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de anfíbios com potencial ocorrência, foi o Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Palmital (Construnivel Energias Renováveis, 2015), localizada a montante do empreendimento, a aproximadamente 900 metros da futura CGH Pato.

8.2.1.1.2.3.1.2 Estudo primário

O levantamento dos anfíbios foi realizado através de caminhamento por transectos lineares ao longo da área de estudo, objetivando visualizar as espécies em seus hábitats naturais. Os transectos foram percorridos nos períodos diurno e noturno.

Durante o percurso, foram vistoriados ambientes costumeiramente habitados por anfíbios, como: bromélias de solo e epífitas, fendas de rochas, cavidades em árvores, abaixo de troncos e rochas dispostas no solo, na serapilheira e na vegetação marginal dos cursos de água.

O levantamento ocorreu no período diurno (06h as 08h), no período crepuscular e noturno, das 18h às 21h, totalizando 05 horas/dia, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 15 horas/campo/campanha, perfazendo 30 horas/2campanhas. Para o levantamento de anfíbios das áreas de influência foram utilizadas as seguintes metodologias:

- **Procura visual**

Durante o levantamento dos anfíbios, foram percorridos os trechos das áreas de interferência nos períodos diurnos, crepuscular e noturno, caminhando lentamente, na tentativa de registrar as espécies que vivem nessas áreas. Os locais investigados são: margem do rio, banhados, áreas de florestas, vasculhando fendas no chão, serapilheira, troncos, epífitas e rochas. Os indivíduos avistados são fotografados com o auxílio de uma câmera digital Canon.



Figura 8-36: Busca ativa dos anfíbios.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

- **Censo auditivo**

Esse método consiste em registrar os anfíbios que vocalizam próximos a rios, banhados e mata. A vocalização facilita a visualização, para a confirmação da espécie. Durante o levantamento foi utilizado um gravador de voz Sony (ICD-PX312), caso as espécies não fossem visualizadas ou identificados no momento.



Figura 8-37: Método de escuta dos anfíbios.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

- **Pitfall traps**

Para as armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps), utiliza-se baldes enterrados no solo até a sua borda e interligados por uma lona plástica mantida suspensa por estacas, no intuito de direcionar os espécimes que se deparam com a lona até os baldes (FITCH, 1992; FRANCO & SALOMÃO, 2002).

Em cada sítios de amostragem foi instalado baldes em formato de Y, com quatro baldes de 20 litros em cada estação, interligados por cerca-guia de 6 m entre os baldes, confeccionada com lona de 50 cm de altura, como demostrado na imagem abaixo.

Foram instalados dois pontos amostrais, o esforço para esta metodologia compreende 24horas/armadilha/área, por um período de 03 dias, o esforço acumulado é de 72 horas por campanha, totalizando 144 horas de estudo, durante as duas campanhas.



Figura 8-38: Utilização de armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps).
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

As tabelas e figura abaixo apresenta a delimitações e as características das áreas de estudos e os pontos amostrais, utilizados durante as duas campanhas de levantamento de fauna.

Tabela 8-39: Caracterização das áreas de estudo.

Área	Fitofisionomias	Tamanho (ha)	Localização	Metodologia aplicada
A	Florestal/Aberto/APP/Rio	122	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
B	Florestal/Aberto/APP/Rio	138	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
C	Florestal/Aberto/APP/Rio	94	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática

Tabela 8-40 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo.

Transectos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Tamanho	Localização	Metodologia aplicada
	Ponto início	Ponto fim					
T. Captação	345586.22 m E	346368.80 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	2,81	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100597.65 m S	7101125.45 m S					
T. TVR	345669.59 m E	345681.01 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	3,99 Km	ADA/AID	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100587.21 m S	7100610.31 m S					
T. Casa de força	345644.79 m E	345771.61 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	1,79 Km	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100761.92 m S	7101032.75 m S					

Tabela 8-41: Caracterização dos pontos de observação e escuta e interceptação e queda (pitfall traps).

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Táxon	Localização	Metodologia aplicada
	Longitude	Latitude					
O.E.AN-01	346157.94 m E	7100994.39 m S	Direita	Aberto/Banhado	Anfíbios	AID (Área C)	Pontos de observação e escuta
O.E.AN-02	345622.16 m E	7100929.45 m S	Direita	Florestal	Anfíbios	AID (Área B)	Pontos de observação e escuta
O.E.AN-03	346122.14 m E	7100508.09 m S	Direita	Florestal	Anfíbios	ADA (Área A)	Pontos de observação e escuta
O.E.AN-04	345789.44 m E	7101009.23 m S	Direita	Aberto/Banhado	Anfíbios	AID (Área C)	Pontos de observação e escuta
P.F-1	346247.00 m E	7100397.00 m S	Direita	Borda	Anfíbios	AID (Área A)	Pitfall
P.F-2	346141.00 m E	7100996.00 m S	Direita	Borda	Anfíbios	AID (Área C)	Pitfall

O mapa da área de estudo e pontos de observação dos anfíbios, pode ser observado no desenho PCA-PATO-32, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 330).

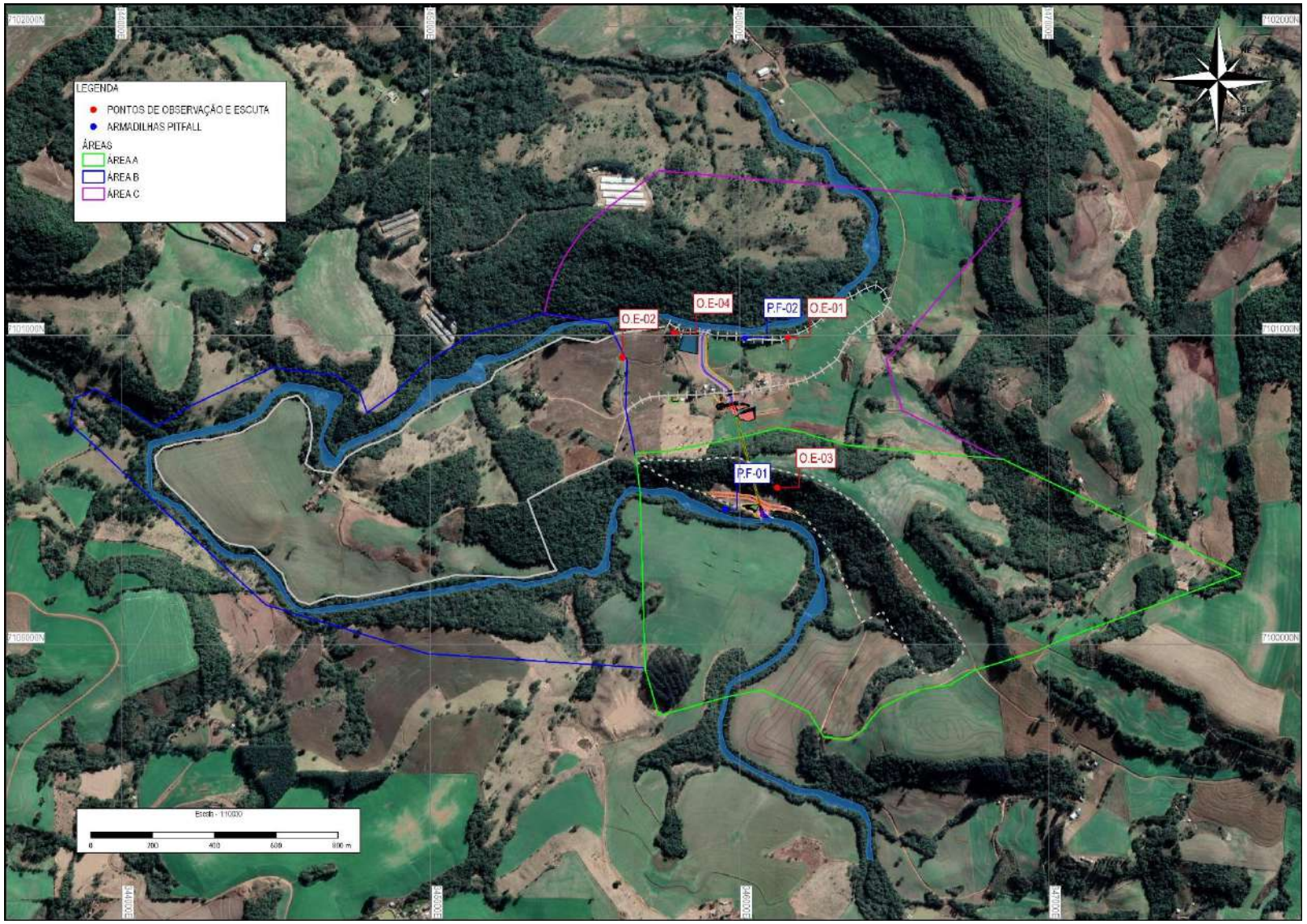


Figura 8-39: Mapa com indicação das áreas utilizadas e pontos amostrais para estudo dos anfíbios.

8.2.1.1.2.3.2 Analises dos dados

A tabela abaixo apresenta as análises dos dados e as referências utilizadas para caracterizar as espécies de anfíbios com possível ocorrência para a região do estudo e as registradas nos levantamentos de campo.

Quadro: 8.1: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de anfíbios e referencias consultadas.

Análises dos dados	Referências
Tamanho, Habitat, Atividade, Abundância, Sítio de canto, Hábitos e Endemismo	HADDAD et al., (2013);
Sensibilidade	Para caracterizar as espécies de anfíbios quanto a sua sensibilidade a alterações ambiental, foi considerado que (Alto – A), dependentes de ambientes florestais e ameaçados de extinção, (Médio – M): Dependentes de ambientes florestais associado a áreas abertas e pouco frequente no bioma Mata Atlântica e (Baixo – B): Espécies generalistas que vivem em áreas abertas e muito frequente no bioma Mata Atlântica.
Cinegético	SOMA, (2020);
Capacidade de deslocamento	A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o porte de cada espécie, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados. De acordo com Gascon et al., (1999), as características dos indivíduos, como por exemplo o tamanho e a qualidade do habitat local, pode facilitar ou impedir o deslocamento dos animais;
Estratégia ecológica	Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizados as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista, sendo dividido nas seguintes formas: espécies “k - estrategistas”, apresentam uma prole pequena, com poucos filhotes, porém muito dependentes do cuidado parental para sobreviverem, ou seja, investem um tempo maior em preparação da prole para a sobrevivência e longevidade. Já os “r - estrategistas” são as que apresentam uma prole maior, com muitos filhotes em um pequeno espaço de tempo, porém sem o cuidado parental. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970);
Exótica invasora	PARANÁ, (2015);
Status de conservação:	Estadual (MIKICH & BÉRNILS. 2004), Nacional (MMA, 2022); (IUCN, 2023);
Bioindicadores	TOLEDO, (2009); SOMA, (2019) e SAITO et al., (2018)
Análise da similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância:	Para descrever a composição dos anfíbios presente na área do levantamento foi utilizado os atributos de similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância das espécies, o cálculo é realizado pelo software Past (HAMMER et al., 2003), onde: • **Similaridade**: Representa a semelhança entre o número de espécies registradas em cada área amostral; • **Riqueza**: Representa o número de espécies identificadas em cada área amostral. • **Diversidade**: Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente • **Equitabilidade**: Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral.

Análises dos dados	Referências
	• **Abundância**: Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral;
Frequência de ocorrência:	Para análises estatísticas sobre a frequência de ocorrência, foi considerado que: 1 - 25 % (Rara), 26 – 50% (Ocasional), 51 – 75% (Frequente), 76 – 100% (Muito Frequente), seguindo o cálculo abaixo: $$FO = \frac{Nre}{Nta}\ 100$$ Onde: **Fo** = Frequência de ocorrência; **Nre** = Número de registro de cada espécie; **Nta** = Número total de dias de amostragem

8.2.1.1.2.3.3 Resultado

O levantamento dos anfíbios de modos primário e secundário apresentou 10 espécies, pertencentes a 05 famílias. A família Hylidae foi a que mais apresentou riqueza de espécie com (n=4 ou 40%) do total, seguida pelas demais famílias.

O gráfico e a tabela abaixo, apresentam as quantidades de espécies por família registrada.

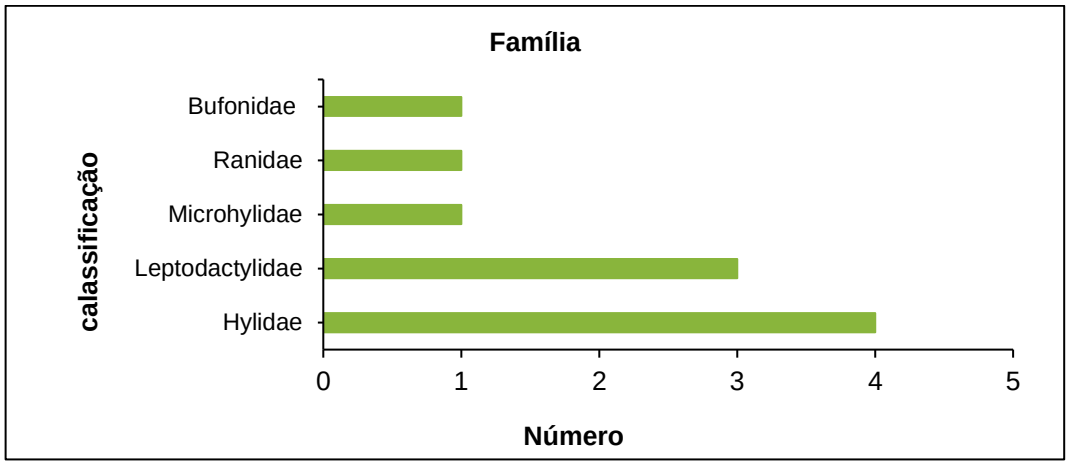


Gráfico 8.77: Família das espécies registradas.

Tabela 8-42: Lista com as espécies de anfíbios registrados e com provável ocorrência para a região da futura CGH.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	CGH Palmital	CGH Pato	Campanhas		Contato	Status de Conservação			Tamanho (cm)	Habitat	Sensibilidade	Atividade	Abundância	Estratégia Ecológica	Capacidade de Deslocamento	Sítio de Canto	Hábito	Endêmico Mata Atlântica	Cinegético	Bioindicador	% F. O	Pontos
				1ª	2ª		Estadual	Federal	IUCN														
Ordem Anura																							
Bufonidae																							
Rhinella icterica	sapo-cururu	x	x	-	x	aud	-	-	LC	10	AA/F	M	NOT	FR	R	B	BL/RRR	TER	S	-	S	Oc	1;4
Hylidae																							
Dendropsophus minutus	perererequinha-do-brejo	x	x	x	x	aud	-	-	LC	3	AA	B	NOT	FR	R	B	BL	ARB	N	-	S	Mf	1;2;4
Dendropsophus nanus	perereca	-	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	3	AA	B	NOT	FR	R	B	BL	ARB	N	-	S	Mf	1;4
Boana faber	sapo-martelo	x	x	-	x	aud/vis	-	-	LC	3 a 10	AA/F	M	NOT	FR	R	B	BL	ARB	S	-	S	Oc	4
Scinax fuscovarius	perereca-do-banheiro	x	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	3 a 10	AA	B	NOT	FR	R	B	BL	ARB	N	-	S	Mf	1;4
Leptodactylidae																							
Leptodactylus latrans	rã-comum	-	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	3 a 10	AA/F	M	NOT	FR	R	B	BL	TER	N	S	S	Fr	4
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	x	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	3	AA	B	NOT	FR	R	B	BL	TER	N	-	S	Oc	1;4
Physalaemus gracilis	rã-chorona	x	x	x	x	aud	-	-	LC	3	AA	B	NOT	FR	R	B	BL	CRI	N	-	S	Oc	4
Microhylidae																							
Elachistocleis bicolor	rã-guardinha	x	x	x	x	aud	-	-	LC	3	AA	B	NOT	FR	R	B	BL	FOS	N	-	S	Mf	4
Ranidae																							
*Lithobates catesbeianus****	rã-touro	x	x	x	x	aud/vis	-	-	LC	3 a 10	AA/F	B	NOT	FR	R	B	BL	SAQ	N	S	S	Mf	1;2;4

Legenda: NT - Quase ameaçada; 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. Tamanho: (3) – Pequeno, (3 a 10) – Médio, <10 – Grande. Habitat: AA – Áreas alteradas, F – Florestal. Sensibilidade: B – Baixa, M – Média, A – Alta. Atividades: CN - crepuscular noturno, DN - diurno noturno, DIU - diurno, NOT – noturno. Abundância: FR – Frequente Mata Atlântica. Estratégia ecológica: K estrategista e R estrategista. Capacidade de deslocamento: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande. Sítio de Canto: BL - Brejos e Lagos; RRR - Remanso de Rios e Riachos; RR - Rios e Riachos; CHM - Chão de mata. Hábito: SAR - Semiarboricola, SC - Escansorial, SF - Semi-fossorial, TER - Terrestre, SAQ – Semiaquático. Endêmicos: S – Endêmico Mata Atlântica, N – Não endêmico. Cinegético: (x) - Sim, (-) Não encontrado. Bioindicador: S - Sim, (-) Não encontrado. Frequência de ocorrência: Mf - Muito frequente, Oc - ocasional, Fr - frequente, Ra - rara. (***) Espécies exótica.

Existe aproximadamente 6.347 espécies de anfíbios no mundo, dentre as ordens componentes à classe Amphibia, destaca-se a Anura que possui 5.966 espécies (FROST, 2011). No Brasil há o registro de 946 espécies de anfíbios, divididas em três ordens: Anura (sapos, pererecas e rãs) com 913 espécies, Caudata (salamandras) sendo representada por uma espécie e Gymnophiona (cobras-cegas), representada por 37 espécies (SEGALLA et al., 2012). Para o bioma Mata Atlântica são conhecidas aproximadamente 540 espécies de anfíbios e a maior riqueza concentra-se em ambientes florestais úmidas. (HADDAD, et al., 2013).

8.2.1.1.2.3.3.1.1 Contato

O contato auditivo/visual foi o que apresentou maior quantidade de espécies (n=6 ou 60%) do total, seguido por auditivo com (n=4 ou 40%), conforme apresenta o gráfico abaixo.

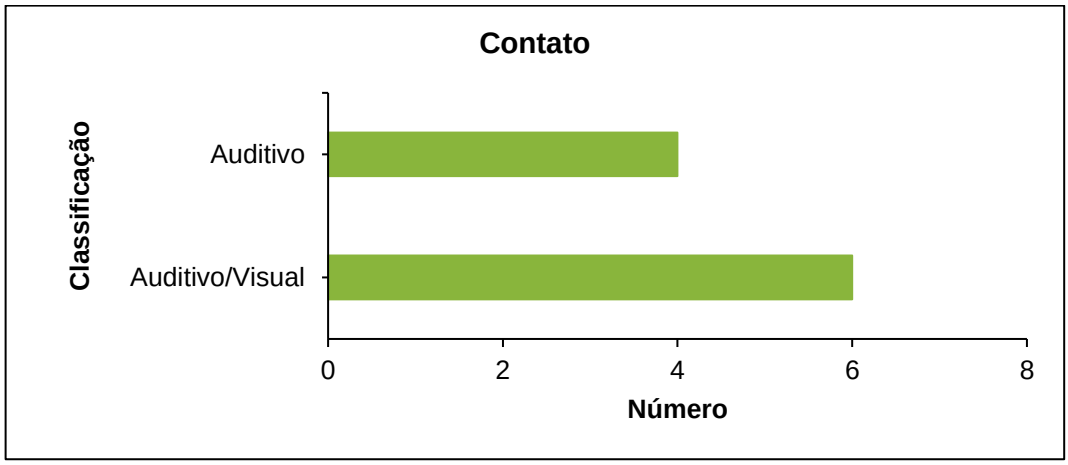


Gráfico 8.78: Contato com as espécies.

8.2.1.1.2.3.3.1.2 Status de conservação e exóticas invasoras

O status de conservação das espécies está de acordo com dados disponíveis em níveis estadual, nacional e IUCN. O atual resultado não apresenta nenhuma espécie considerada ameaçada. De acordo com a Portaria 59/2015 que reconhece lista de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná, somente a *Lithobates catesbeianus* (rã-touro) é considerada exótica invasora do Paraná e em todos os territórios brasileiro.

8.2.1.1.2.3.3.1.3 Tamanho

O tamanho e as características dos indivíduos podem variar conforme a espécie (HADDAD et al, 2013). No entanto, foram registrados em sua maioria espécies com tamanho *Pequena* 3 cm (n=5 ou 50%) seguido de *Médio* entre 3 e 10 cm (n=4 ou 40%) e *Grande*, maior que 10 cm (n=1 ou 10%). O gráfico abaixo apresenta esse resultado.

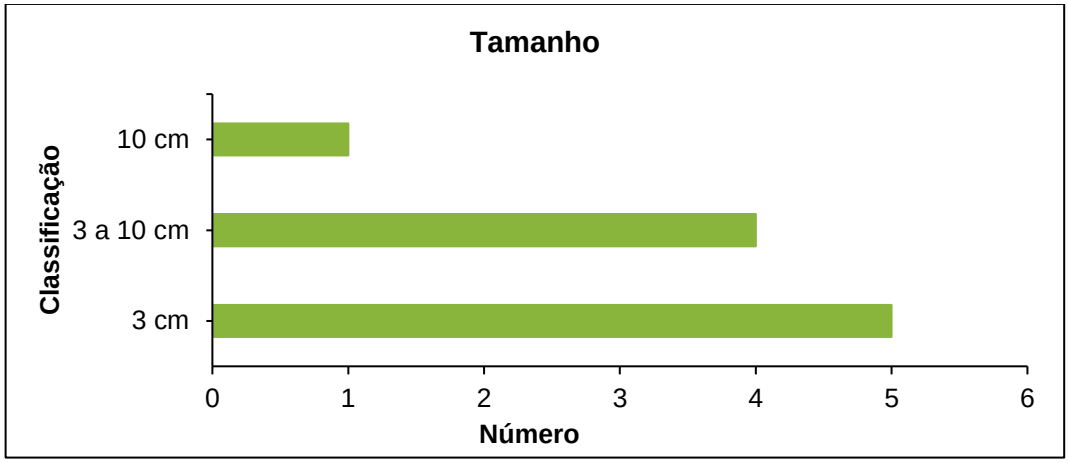


Gráfico 8.79: Tamanhos das espécies de anfíbios registrados.

8.2.1.1.2.3.3.1.4 Hábitat

Muitos anfíbios da Mata Atlântica dependem da integridade da floresta para a sua sobrevivência. Umas das causas do desaparecimento de algumas espécies é o desmatamento, pois reduz a disponibilidade de abrigos e alimentos, além de expor este animais ao sol levando a dessecação de sua pele, sem falar da destruição de florestas que conservam pequenos riachos e banhados que são utilizados para a sobrevivência de algumas espécies (HADDAD et al., 2013).

Estudos sobre a avaliação dos hábitats da fauna estão sendo cada vez mais realizados, pois as intervenções humanas em áreas naturais são cada vez mais frequentes, causando a diminuição dos habitats naturais. (RODRIGUES, 2005).

O habitat preferencial das espécies, foi em sua maioria de áreas antropizadas com (n=6 ou 60%), seguido de espécies que vivem em consorcio entre (áreas antropizadas e ambientes florestais com (n=4 ou 40%). O gráfico abaixo apresenta a quantidade de espécies por habitats.

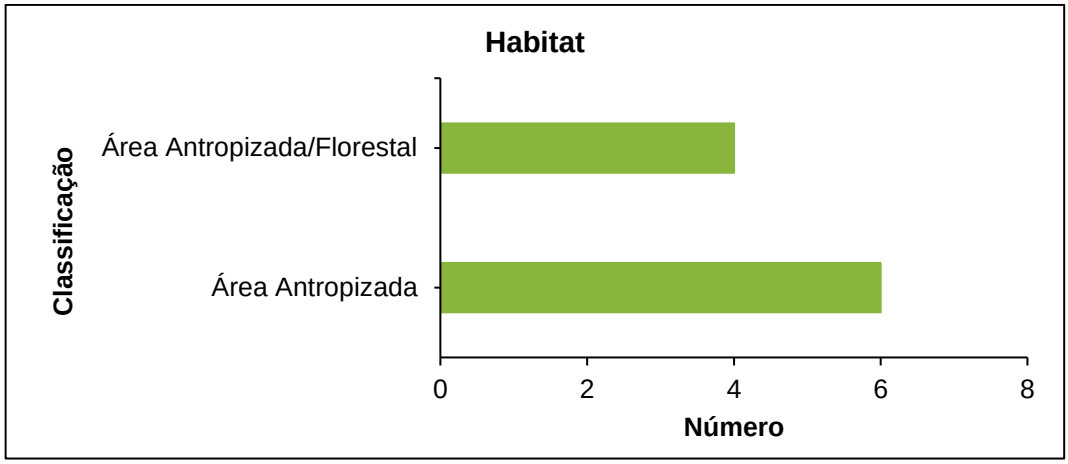


Gráfico 8.80: Habitats preferenciais dos anfíbios registrados.

8.2.1.1.2.3.3.2 Atividades

Devido a sensibilidade das espécies de anfíbios por conta da manutenção de sua pele e temperaturas especificas, muitas são de atividades noturna. Seguindo os conceitos de Haddad et al, (2013), pode-se dizer que 100% das espécies registradas são de atividades noturna.

8.2.1.1.2.3.3.2.1 Sensibilidade

Para caracterizar as espécies de anfíbios, quanto a sua sensibilidade a alterações ambiental, foi considerado a dependência do habitat preferencial. O resultado do estudo mostrou que (n=7 ou 70%) das espécies possuem “baixa” sensibilidade, seguido por espécies de média sensibilidade com (n=3 ou 30%) do total. O gráfico abaixo apresenta o resultado.

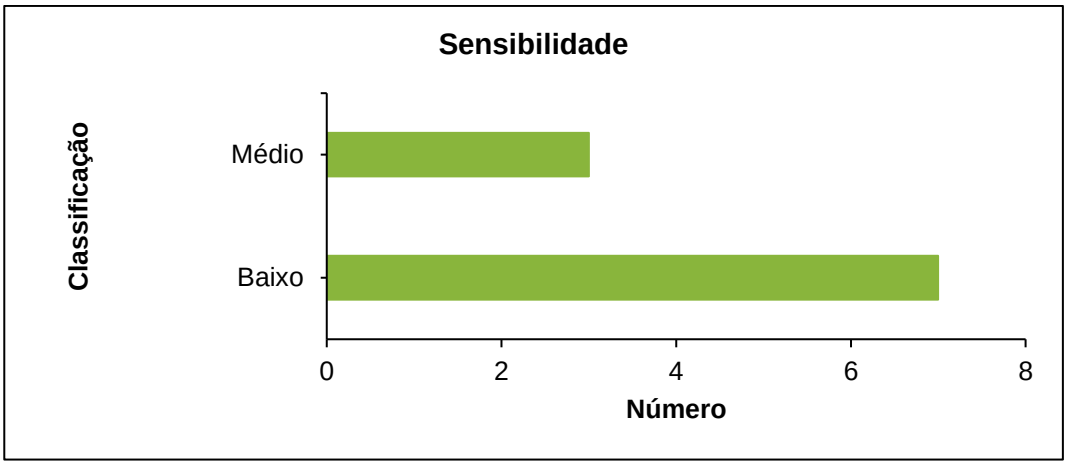


Gráfico 8.81: Sensibilidade das espécies registradas.

8.2.1.1.2.3.3.3 Abundância

A maior riqueza de anfíbios anuros encontra-se na região neotropical Duellman (1988), Duellman (1999). O estado de São Paulo, localizado no sudeste do Brasil, abriga aproximadamente 35% dos táxons descritos para todo o Brasil (Haddad 1998). As formações vegetais existentes nessa região da Mata Atlântica é um dos locais que mais contribuem, pois, além de proporcionar inúmeros microambientes que favorecem os modos reprodutivos especializados, apresenta inúmeras espécies endêmicas, o que deve estar relacionado ao terreno acidentado de difícil acesso (Haddad 1998; Haddad & Prado 2005).

De acordo com Haddad et al, (2013), 100% das espécies registradas são de características “frequente”.

8.2.1.1.2.3.3.4 Estratégia ecológica

Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizadas as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970).

De acordo com o resultado, as espécies registradas são todas “R” estrategistas.

8.2.1.1.2.3.3.5 Capacidade de deslocamento

A capacidade de deslocamento dos anfíbios e répteis de modo geral é menor quando comparados com aves, mamíferos entre outros vertebrados, nesse caso a fragmentação dos ambientes, tornam estes indivíduos altamente sensíveis a modificações da paisagem (BOWNE; BOWERS, 2004).

De acordo com o resultado, as espécies registradas são todas de baixa capacidade de deslocamento.

8.2.1.1.2.3.3.6 Hábitos

Os anuros são adaptados para seus hábitos de vida, como terrestre, aquático, arborícola, semiaquático, fossorial entre outras (HADDAD et al, 2013). Os anfíbios são conhecidos por desenvolverem parte da vida na água principalmente na fase larval e parte em terra firme fase adulta.

Os hábitos das espécies registradas, foi em sua maioria de espécies arborícola com (n=4 ou 40%) do total, seguido de espécies terrícola com (n=3 ou 30%), criptozoico, semiaquático, e fossorial ambas com (n=1 ou 10%) no total, conforme apresenta o gráfico abaixo.

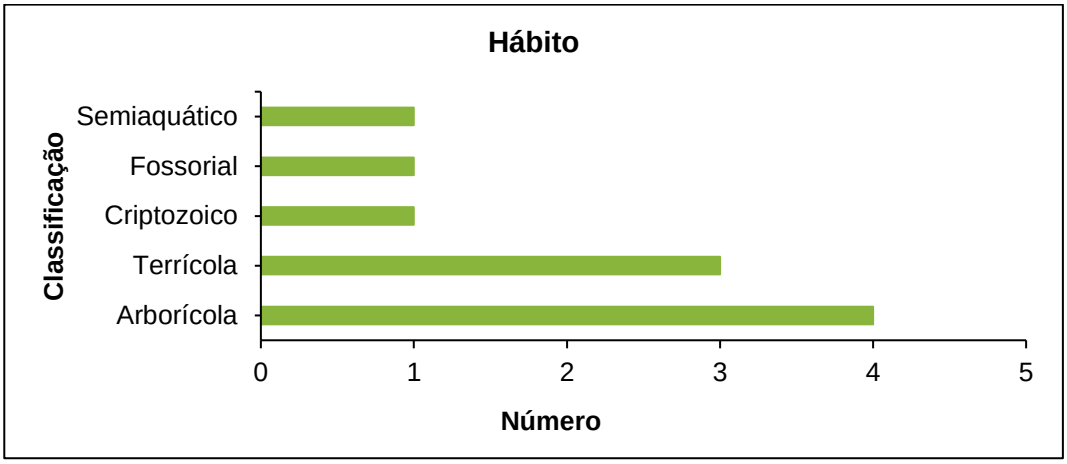


Gráfico 8.82: Hábitos das espécies registradas.

8.2.1.1.2.3.3.7 Sítios de canto

Estudo sobre a reprodução das espécies de anfíbios mostram que as fêmeas são capazes de escolher seus parceiros pela característica do canto (Haddad et al, 2013). Segundo Silva, Martins & Rossa-Feres (2008), o sítio de vocalização de cada macho é caracterizado pela: (1) altura em relação à superfície da água ou do solo, para as espécies cujos machos vocalizam empoleirados; (2) profundidade da coluna d'água, para as espécies que vocalizam flutuando na água; e (3) distância do sítio de vocalização até a margem mais próxima, interna ou externamente ao corpo d'água. Geralmente os machos emitem o canto para indicar o local escolhido e que irá defender contra a invasão de outros machos da vizinhança (Haddad et al, 2013).

Os sítios de cantos das espécies registradas no estudo, são em sua maioria de brejos ou lago com (n=9 ou 90%), seguido de brejos ou lagos/remansos de rios ou riachos com (n=1 ou 10%). O gráfico abaixo apresenta o resultado.

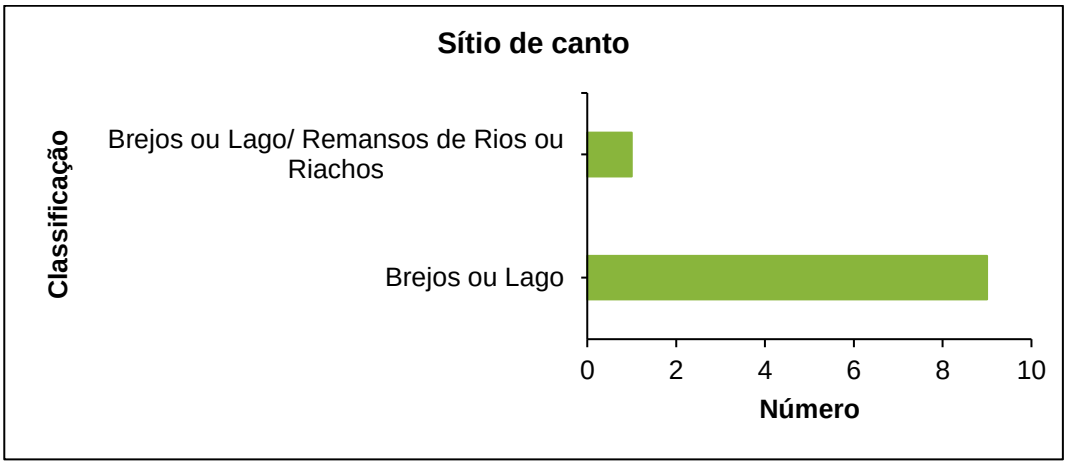


Gráfico 8.83: Sítios de canto das espécies registradas.

8.2.1.1.2.3.3.8 Espécies endêmicas

Ainda de acordo com Haddad et al., (2013), a porcentagem de espécies endêmicas de anfíbios na Mata Atlântica chega a 90%, sendo superior à porcentagem de espécies endêmicas dos demais grupos de vertebrados. Mesmo com toda a devastação de suas áreas para os diversos usos.

O resultado do levantamento, mostrou duas espécies endêmicas da Mata Atlântica sendo *Rhinella icterica* e *Boana faber*.

8.2.1.1.2.3.3.9 Cinegética

Mesmo com a proibição da caça de animais silvestres em todo território brasileiro segundo a Lei de Proteção à Fauna n° 5.197/1967. Esse ato ainda é realizado em diversos territórios. A caça da fauna silvestre para alimentação tem grande importância na manutenção de comunidades tradicionais de diferentes áreas, principalmente as que vivem em locais mais isolados (FIGUEIRA et al., 2003; LOURIVAL & FONSECA 1997; PERES, (2000); MILMER-GULLAND & BENNETT 2003 e REDFORD, 1997).

O atual estudo registrou a presença de 2 espécies de anfíbios considerados cinegética sendo elas *Leptodactylus latrans* (rã-comum) e *Lithobates catesbeianus* (rã-touro).

8.2.1.1.2.3.3.10 Bioindicadora de qualidade ambiental

Os anfíbios são bons indicadores de qualidade ambiental. Com base nas espécies de anfíbios que foram registrados no atual estudo, é possível destacar espécie que habitam ambientes abertos, como por exemplo: *Dendropsophus minutus* (pererequinha-do-brejo), *Dendropsophus nanus* (perereca), *Scinax fuscovarius* (perereca-do-banheiro), e *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro).

De acordo com Toledo, (2009), espécies generalistas podem ser grandes indicadores de degradação em áreas florestadas, pois quando essas espécies são registradas em áreas onde as mesmas não são previstas de ocorrer, pode-se dizer que em algum momento ocorreu o desmatamento, tornando áreas florestadas em áreas abertas.

8.2.1.1.2.3.3.11 Frequência de ocorrência

Foi considerado como frequência de ocorrência, a quantidade em que as espécies foram registradas durante os dias de estudos. De acordo com o resultado, houve uma maior quantidade de espécies consideradas muito frequente com (n=5 ou 50%), seguido por espécies ocasional (n=4 ou 40%), frequente (n=1 ou 10%) do total. O gráfico abaixo apresenta o resultado.

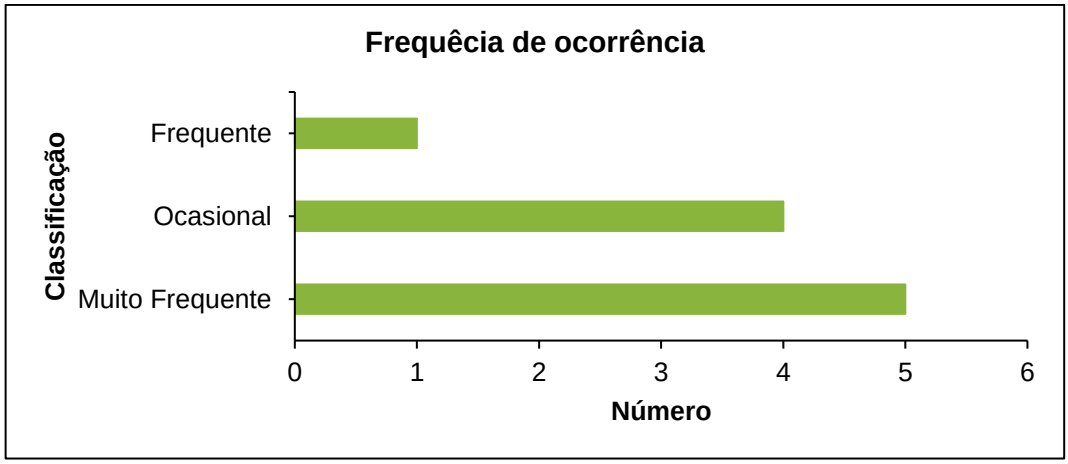


Gráfico 8.84: Frequência de ocorrência das espécies levantadas.

8.2.1.1.2.3.3.12 Similaridade

Para realizar a análise de similaridade de espécie entre as áreas A, B e C, foi levado em consideração o número de espécies registradas nessas áreas amostrais. E através do software PAST, o Cluster foi utilizado, por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o modo de agrupamento, o qual permite maximizar a correlação. Para ocorrer a similaridade é necessário que o valor em percentual seja semelhante.

A análise efetuada com os dados obtidos durante as campanhas trimestrais, indicaram aproximadamente 25% de similaridade entre as áreas amostrais, no primeiro agrupamento, como mostra o gráfico abaixo.

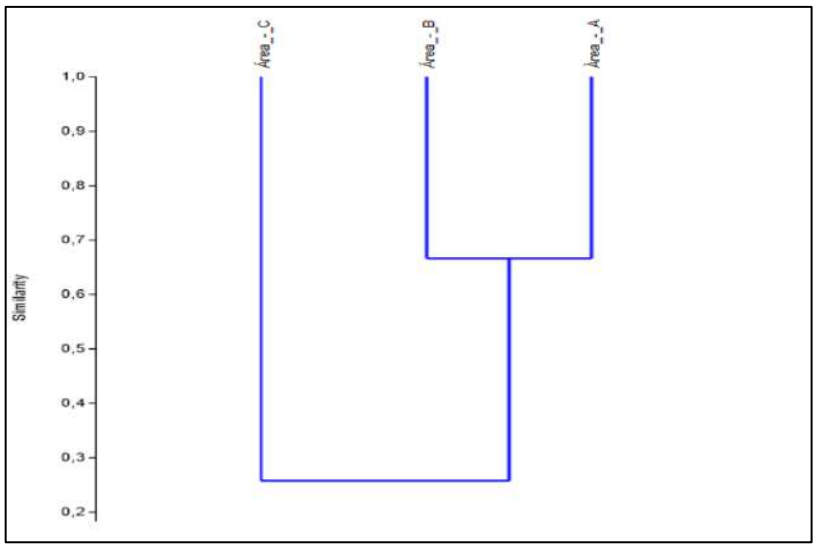


Gráfico 8.85: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas.

8.2.1.1.2.3.3.13 Riqueza abundância diversidade equitabilidade

Os índices ecológicos do levantamento dos anfíbios, mostraram que a área “C”, apresentou superior as áreas “A” e “B”, quando comparado a riqueza, abundância e diversidade. Apesar de pequena diferença na *equitabilidade* entre as áreas “B” e “C”, essas foram as que mais apresentaram uniformidade, quando comparada com a área “A”.

Os gráficos abaixo, apresentam os índices ecológicos da área de influência da CGH.

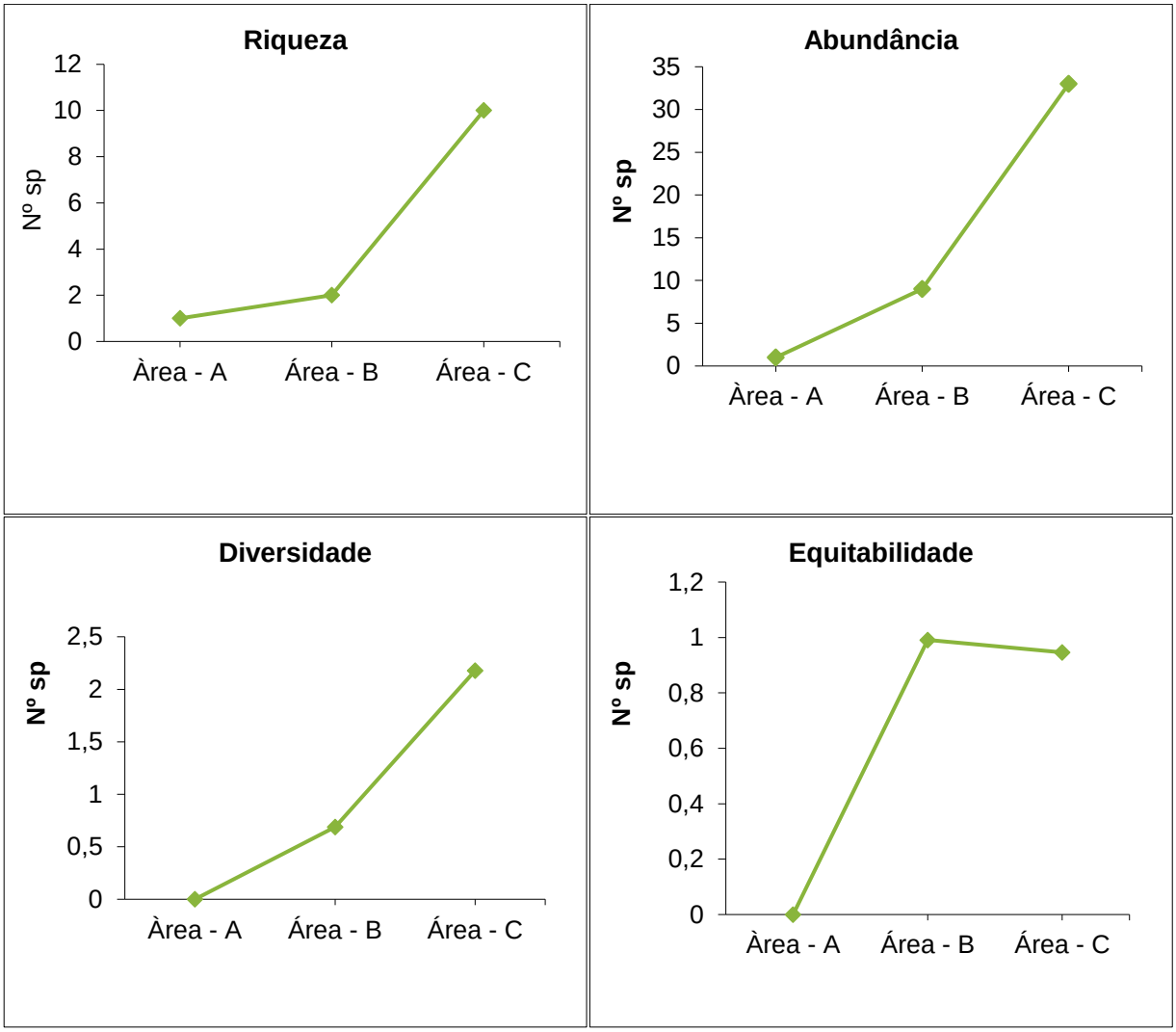


Gráfico 8.86: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade dos anfíbios.

8.2.1.1.2.3.3.14 Curva de acumulação

De acordo com o gráfico abaixo, podemos observar que a partir do quinto dia de estudo de campo, não foi registrado nenhuma espécie nova, sendo registrado entre o primeiro e quarto dia. Isso fez com que a curva de acumulação de espécie estabilizasse.

Mesmo ocorrendo a estabilização da curva, durante a fase de instalação do empreendimento, será realizado o monitoramento das espécies, na tentativa de registrar todas que habitam nessas áreas, buscado medidas de mitigação sobre o impacto causado durante a construção da CGH.

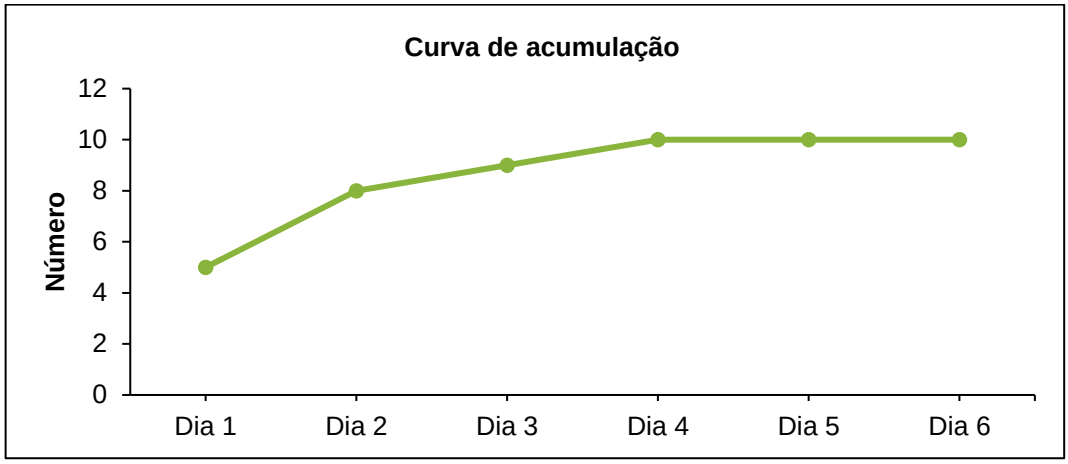


Gráfico 8.87: Curva de acumulação das espécies levantadas.

8.2.1.1.2.3.4 Considerações finais

O habitat preferencial dos anfíbios para este estudo, foi de áreas antropizadas, seguido de espécies que vivem em consorcio entre (áreas antropizadas e ambientes florestais. Os anfíbios contidos no estudo são em sua maioria de espécies generalista, muito frequente para a Mata Atlântica.

De acordo com a Portaria 59/2015 que reconhece lista de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná, somente a *Lithobates catesbeianus* (rã-touro) é considerada exótica invasora do Paraná e em todos os territórios brasileiros.

Quando observado as áreas de influência da CGH, nota-se que é um ambiente muito fragmentado, com pouco vegetação nativa, com predominância para ambientes degradados, causados pelas atividades econômicas, que foram e são desenvolvidas no decorrer dos anos.

Provavelmente os anfíbios que frequentam essas áreas podem ser um dos indicadores de qualidade ambiental, pois assim como já relatado no texto acima, são em sua maioria generalistas, que não necessitam de ambientes com alto grau de preservação para a sua sobrevivência.

Antes do início da instalação do projeto, será realizado campanhas amostrais, que irá indicar a real situação do ambiente, as campanhas amostrais serão durante a fase de instalação e um período da operação do empreendimento, gerando um banco de dados que indicará a presença das espécies que frequentam essas áreas. Além disso o monitoramento dos anfíbios é de fundamental importância, pois é uma tentativa de mitigar os impactos gerados sobre esse grupo faunístico.

8.2.1.1.2.3.5 Relatório fotográfico

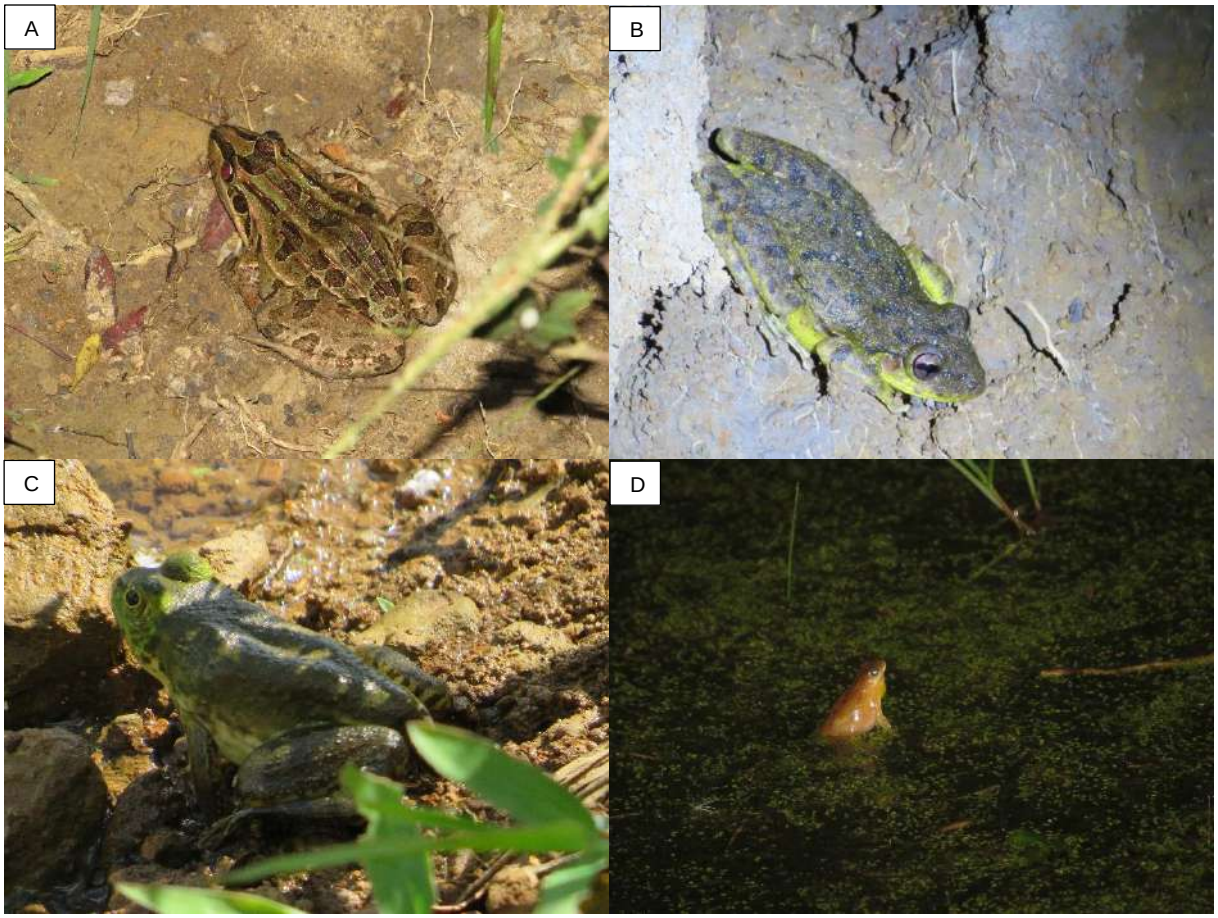


Figura 8-40: (A) *Leptodactylus latrans* (B) *Scinax fuscovarius*, (C) *Lithobates catesbeianus* e (D) *Dendropsophus minutus*.

8.2.1.1.2.4 Répteis

No Brasil, existe uma megadiversidade de répteis, sendo o segundo maior em diversidade do mundo, com cerca 773 espécies, mais 46 subespécies, totalizando 819 táxons, divididos em Testudines (36 espécies de tartarugas, jabutis, cágados), Crocodylia (6 espécies de jacarés) e 731 Squamata (266 espécies de lagartos; 73 espécies de Amphisbaenia ou cobra de duas cabeças e 392 espécies de serpentes (SANTOS et al., 2017).

8.2.1.1.2.4.1 Metodologia

8.2.1.1.2.4.1.1 Estudos secundários

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de répteis com potencial ocorrência, foi o Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Palmital (Construnivel Energias Renováveis, 2015), localizada a montante do empreendimento, a aproximadamente 900 metros da futura CGH Pato.

8.2.1.1.2.4.1.2 Estudo primário

O levantamento dos répteis foi realizado através de busca ativa, através de caminhamentos por transectos lineares ao longo da área de estudo, objetivando visualizar as espécies em seus hábitats naturais.

Os transectos percorridos foram em períodos diurno e noturno. As buscas ativas, ocorreram nos horários mais quentes do dia, das 13h00min às 16h00min e durante a noite das 19h00min às 21h00min, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 15 horas/pesquisador/trimestre ou 30 horas/semestrais, além de registros esporádicos durante as visitas técnicas.

Para o levantamento de répteis das áreas de influência foram utilizadas as seguintes metodologias:

- **Busca ativa**

É um método bastante versátil e generalista de detecção e coleta de vertebrados em campo, muito utilizado para amostragem e visualização de animais. Consiste em percorrer trilhas preexistentes vagarosamente a procura de animais, revirando pedras, troncos e serrapilheira. Além dos levantamentos programados, ocorreram procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas, com o intuito de enriquecer a base de dados do estudo.



Figura 8-41: Busca ativa dos repteis.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

- **Pitfall traps**

As armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps), utiliza-se baldes enterrados no solo até a sua borda e interligados por uma lona plástica mantida suspensa por estacas, no intuito de direcionar os espécimes que se deparam com a lona até os baldes (FITCH, 992; FRANCO e SALOMÃO, 2002).

Em cada sítios de amostragem foi instalado baldes em formato de Y, com quatro baldes de 20 litros em cada estação, interligados por cerca-guia de 6 m entre os baldes, confeccionada com lona de 50 cm de altura (imagem abaixo). Foram instalados dois pontos amostrais (Área A e C), o esforço para esta metodologia compreende 24horas/armadilha/área, por um período de 03 dias, acumulando 72 horas por campanha, totalizando 144 horas de estudo, durante as duas campanhas.



Figura 8-42: Utilização de armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps).
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

- **Covo**

Cada covo utilizado tem 80x45cm, que foram instalados de maneira que a porção superior ficasse fora da água e a entrada do funil esteja submersa, posicionadas nos corpos d'água, para permitir que o indivíduo eventualmente capturado respirasse. Para atrai-los até a armadilha, utilizou-se iscas de sardinha.

O esforço amostral para esta metodologia compreendeu 24horas/covo/ponto, por um período de 03 dias, como foram instalados 3 covos, o esforço acumulado é de 216 horas por campanha e 432 horas em todo o estudo. Os covos foram revisados pela manhã, sempre observando um possível aumento do nível da água, para evitar a completa submersão do covo e o afogamento dos animais aprisionados.



Figura 8-43: Instalação dos covos nos pontos amostrais.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais.

- **Entrevista**

Durante a conversa com os moradores das áreas atingidas pela CGH, foram realizadas uma série de perguntas sobre as espécies que já foram avistadas. Quando relatado as caraterísticas pelos morados, foram anotadas e conferidas com auxílio de um guia de campo.



Figura 8-44: Entrevista com os proprietários das áreas atingidas.
Fonte: Bioenergy soluções ambientais, 2022.

As tabelas e a figura abaixo apresentam as características das áreas de estudo, transectos, e pontos de interceptação e queda (pitfall traps) e covos utilizados durante o estudo dos répteis.

Tabela 8-43: Caracterização das áreas de estudo.

Área	Fitofisionomias	Tamanho (ha)	Localização	Metodologia aplicada
A	Florestal/Aberto/APP/Rio	122	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
B	Florestal/Aberto/APP/Rio	138	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
C	Florestal/Aberto/APP/Rio	94	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática

Tabela 8-44 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo.

Transectos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Tamanho	Localização	Metodologia aplicada
	Ponto início	Ponto fim					
T. Captação	345586.22 m E	346368.80 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	2,81	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100597.65 m S	7101125.45 m S					
T. TVR	345669.59 m E	345681.01 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	3,99 Km	ADA/AID	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100587.21 m S	7100610.31 m S					
T. Casa de força	345644.79 m E	345771.61 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	1,79 Km	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100761.92 m S	7101032.75 m S					

Tabela 8-45: Caracterização dos pontos de interceptação e queda (pitfall traps) e covos.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Táxon	Localização	Metodologia aplicada
	Longitude	Latitude					
P.F-1	346247.00 m E	7100397.00 m S	Direita	Borda	Répteis	AID (Área A)	Pitfall
P.F-2	346141.00 m E	7100996.00 m S	Direita	Borda	Répteis	AID (Área C)	Pitfall
C-1	346110.00 m E	7100401.00 m S	Direita	Aquático	Répteis	ADA (Área A)	Covo
C-2	344653.00 m E	7100799.00 m S	Direita	Aquático	Répteis	AID (Área B)	Covo
C-3	346163.00 m E	7101036.00 m S	Direita	Aquático	Répteis	AID (Área C)	Covo

O detalhamento das áreas de estudo dos répteis pode ser observado no desenho PCA-PATO-33, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 331).

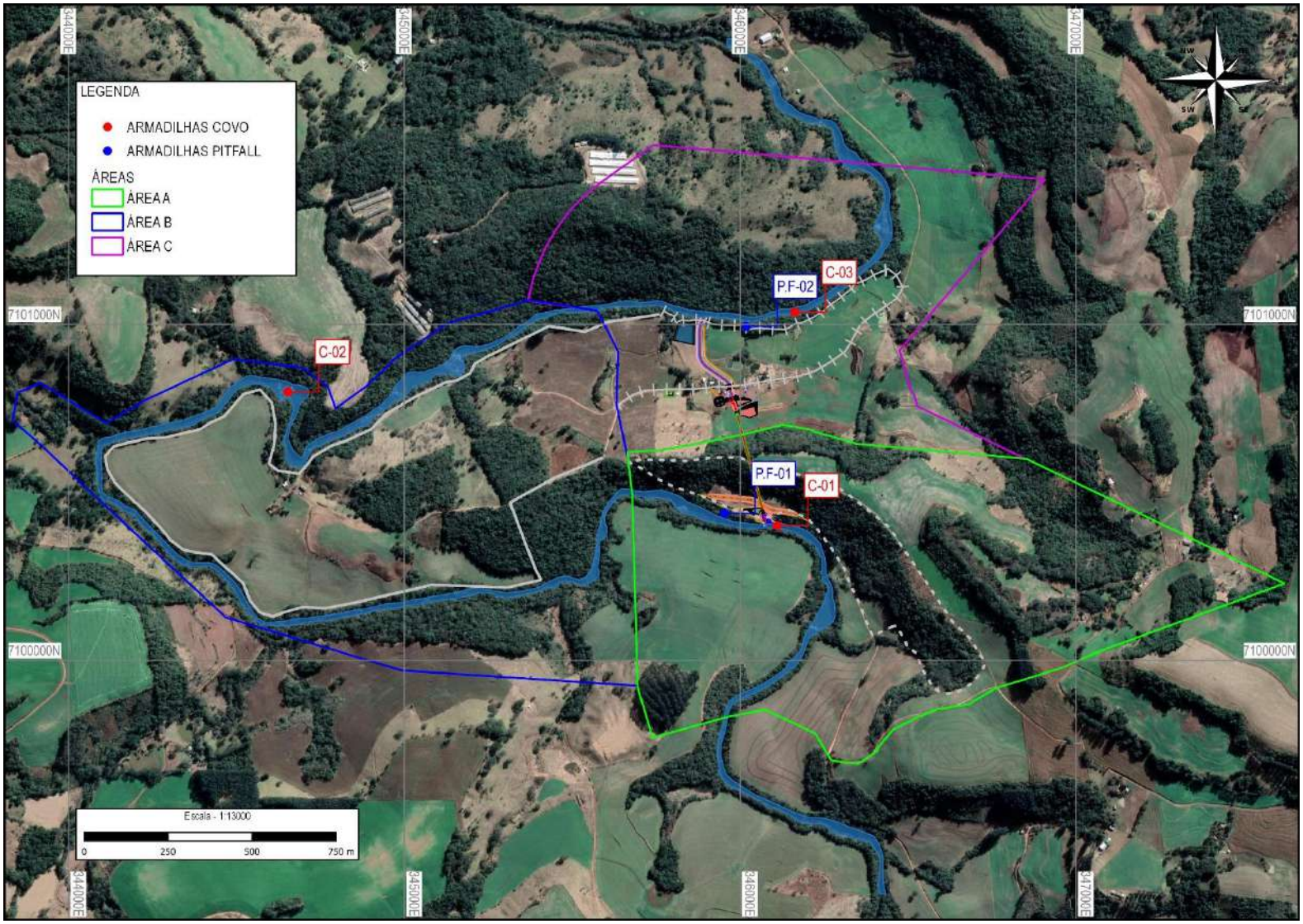


Figura 8-45: Mapa com indicação das áreas de estudo dos répteis.

8.2.1.1.2.4.2 Análise dos dados

A tabela abaixo apresenta as análises dos dados e as referências utilizadas para caracterizar as espécies de répteis com possível ocorrência para a região do estudo e as registradas nos levantamentos de campo.

Quadro 8-6: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de répteis e referencias consultadas.

Análises dos dados	Referências
Guilda trófica	MARQUES; ETEROVIC & SAZIMA, (2019); SILVA & HILLESHEIM, (2004); ICMBIO, 2020); KIEFER & SAZIMA, (2022);
Sensibilidade	A sensibilidade dos répteis foi classificada conforme o status de ameaça, habitats, caça e frequência no bioma mata atlântica sendo (Alta - A): Ameaçada de extinção; habitat; caça predatório; frequência no bioma mata atlântica. (Média – M): Ameaçado de extinção; habitat e caça predatória e (Baixo – B): Não ameaçada e generalista;
Cinegético	FERNANDES-FERREIRA, (2014); SAITO, (2018);
Sinantrópico	SOMA, (2020);
Hábitos	MARQUES; ETEROVIC & SAZIMA, (2019); VAN-SLUYS & ROCHA, (1999); RHODIN & MITTERMEIER, 1983, ICMBIO, 2022, BALESTRA, 2015;
Tamanho	MARQUES; ETEROVIC & SAZIMA, (2019); SILVEIRA, (2020); SANTOS, (2020);
Interesse médico	FUNASA, (2001);
Capacidade de deslocamento	A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o porte de cada espécie, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados. De acordo com Gascon et al., (1999), as características dos indivíduos, como por exemplo o tamanho e a qualidade do habitat local, pode facilitar ou impedir o deslocamento dos animais;
Estratégia ecológica	Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizados as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista, sendo dividido nas seguintes formas: espécies “k - estrategistas”, apresentam uma prole pequena, com poucos filhotes, porém muito dependentes do cuidado parental para sobreviverem, ou seja, investem um tempo maior em preparação da prole para a sobrevivência e longevidade. Já os “r - estrategistas” são as que apresentam uma prole maior, com muitos filhotes em um pequeno espaço de tempo, porém sem o cuidado parental. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970);
Exótica invasora	PARANÁ, (2015);
Status de conservação	Estadual (MIKICH & BÉRNILS. 2004), Nacional (MMA, 2022); (IUCN, 2023);
Bioindicadores	TOLEDO, (2009); SOMA, (2019); ENGEVIX, (2004) e SAITO et al., (2018)
Análise da similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância	Para descrever a composição dos répteis presente na área do levantamento foi utilizado os atributos de similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância das espécies, o cálculo é realizado pelo software Past (HAMMER et al., 2003), onde: • **Similaridade:** Representa a semelhança entre o número de espécies registradas em área ponto amostral; • **Riqueza**: Representa o número de espécies identificadas em cada área amostral.

Análises dos dados	Referências
	• **Diversidade**: Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente • **Equitabilidade**: Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. • **Abundância**: Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral;
Frequência de ocorrência	Para análises estatísticas sobre a frequência de ocorrência, foi considerado que: 1 - 25 % (Rara), 26 – 50% (Ocasional), 51 – 75% (Frequente), 76 – 100% (Muito Frequente), seguindo o cálculo abaixo: $$FO = \frac{Nre}{Nta}\ 100$$ Onde: **Fo** = Frequência de ocorrência; **Nre** = Número de registro de cada espécie; **Nta** = Número total de dias de amostragem

8.2.1.1.2.4.3 Resultados

O resultado obtido durante as duas campanhas de levantamento de campo dos répteis e as informações disponíveis na literatura, apresentou uma riqueza de 04 espécies de répteis na região do estudo, pertencentes a 04 famílias, onde cada família apresentou somente uma espécie, conforme apresenta a tabela abaixo.

Para indicar a localização onde cada espécie de réptil foi encontrada, foi elaborado um mapa georreferenciado, indicando os transectos, áreas de estudo, pontos amostrais e espécies registradas, como pode ser observado abaixo.

O mapa das espécies de répteis obtidas em campo, pode ser observado no desenho PCA-PATO-38, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 336).

Tabela 8-46: Lista contendo os répteis registrados nos estudos faunísticos.

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome Popular	CGH Palmital	CGH Pato	Campanha		Contato	Status de Conservação			Hábitos	Guilda trófica	Endêmica	Sensibilidade	Capacidade De Deslocamento	Estratégia Ecológica	Modos De Vida	Tamanho	Cinegético	Bioindicador	Interesse Médico	Sinantrópica	% F. O
				1ª	2ª		Estadual	Federal	IUCN													
Ordem Testudines																						
Chelidae																						
Phrynops williamsi	cágado	-	x	x	x	vis	VU	-	VU	DIU	CAR	-	A	M	R	AQU	M	-	S	-	-	Oc
Ordem Squamata																						
Teidae																						
Salvator merianae	teiú	x	x	x	x	vis	-	-	LC	DIU	ONI	-	B	M	R	TER	G	S	S	-	S	Mf
Elapidae																						
Micrurus altirostris	coral-verdadeira	-	x	x	-	ent	-	-	LC	DIU	CAR	-	M	M	R	TER	M	-	-	S	-	Ra
Viperidae																						
Bothrops alternatus	urutu	-	x	x	-	ent	-	-	LC	DN	CAR	-	B	M	R	TER	G	-	-	S		Ra

Legenda: Contato: vis – visual, ent – entrevista. Status de ameaça: VU - Vulnerável; LC - Pouco preocupante; DD – Dados insuficiente; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. Hábito: Diu – Diurno. Guilda trófica: ONI – Onívoro, CAR- Carnívoro, MAL – malacófago. Endemismo: N - Não; S – Sim. Sensibilidade: B – Baixa, M – Média, A – Alta. Capacidade de deslocamento: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande. Estratégia ecológica: K estrategista e R estrategista. Modos de vida: ter – Terrestre, ARB - Arborícola, AQU - Aquática. Tamanho: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande. Cinegético: (x) - Sim, (-) Não encontrado. Bioindicador: S - Sim, (-) Não encontrado. Interesse médico: S – Sim, N – Não. Sinantrópico: S – Sim, (-) não identificado. Frequência de ocorrência: Mf - Muito frequente; Ra - rara e Oc - Ocasional. (***) Espécies exótica em algumas regiões do PR.

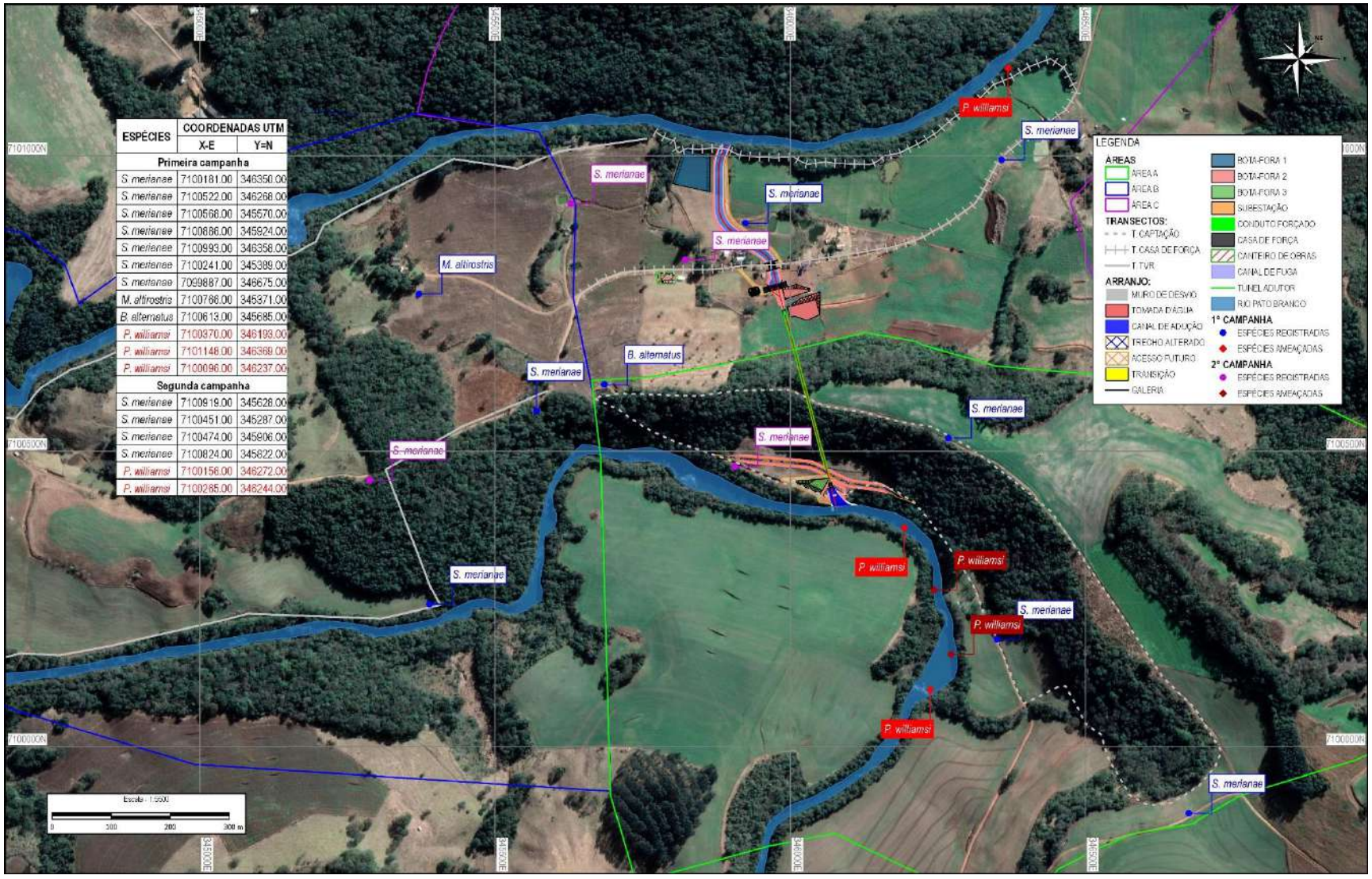


Figura 8-46: Espécies registradas durante a primeira e segunda campanha de levantamento dos répteis.

No Brasil são conhecidas 773 espécies de répteis, sendo 36 quelônios, seis crocodilianos, 73 anfisbenas, 266 lagartos e 392 serpentes (COSTA e BÉRNILS, 2015). Só o estado do Paraná corresponde a 160 (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Os répteis são excelentes indicadores de qualidade ambientais, pois necessitam de um ecossistema equilibrado para manterem sua diversidade. (BÉRNILS, MOURA-LEITE e MORATO, 2004). Umas das ameaças a esses indivíduos são a perda e a degradação dos ambientes naturais (MARTINS & MOLINA, 2008).

8.2.1.1.2.4.3.1 Contato

Os contatos com as espécies foram de duas formas, sendo (n=2 ou 50%) de modo visual e (n=2 ou 50%) por entrevista com moradores próximos do empreendimento.

8.2.1.1.2.4.3.2 Guilda trófica

A guilda dos répteis registrados, foram divididos em duas categorias sendo a categoria carnívoro com a maior quantidade de espécies, representando (n=3 ou 75%) do total registrado, seguido por onívoro com apenas (n=1 ou 25%), como pode ser observado no gráfico abaixo.

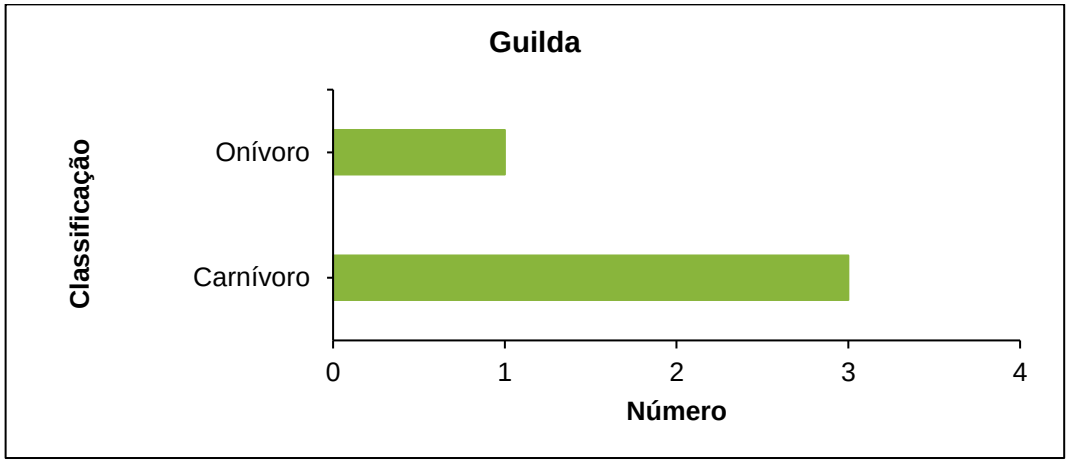


Gráfico 8.88: Guilda dos repteis registrados.

8.2.1.1.2.4.3.3 Hábitos

Os répteis por serem ectotérmicos são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes do país (MARTINS; MOLINA, 2008). A temperatura nos répteis é regulada através de mecanismos fisiológicos e comportamentais. Este mecanismo de regulagem inclui orientação e posição corpórea em períodos de exposição ao sol ou à sombra. Muitos lagartos são capazes de manter uma temperatura corpórea constante durante o dia, desde que se refugiem quando tal temperatura se aproxima dos extremos de tolerância (VERRASTRO & BUJES, 1998; SIMONETTI, 1984).

O estudo dos répteis indicou a presença de espécies com preferência por hábito noturno com (n=3 ou 75%), seguido de espécies diurno/noturno com (n=1 ou 25%), conforme apresenta o gráfico abaixo.

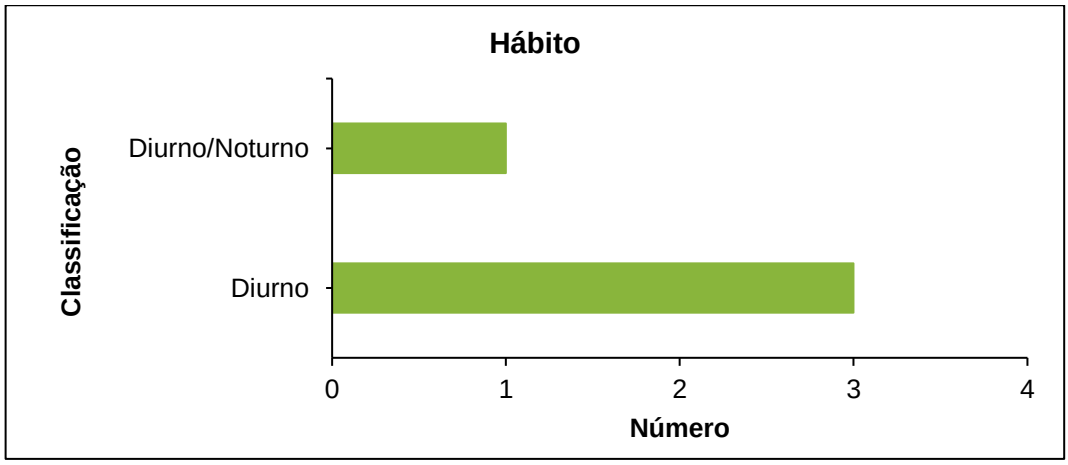


Gráfico 8.89: Hábitos dos répteis registrados.

8.2.1.1.2.4.3.4 Modos de vida

A grande maioria das espécies de lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileira, não consegue sobreviver em ambientes alterados. Por outro lado, algumas espécies parecem se beneficiar da alteração de habitats pela ação humana, (MARTINS; MOLINA, 2008). De acordo com os dados obtidos, o modo de vida que apresentou a maior quantidade de espécies, foi o terrestre com (n=3 ou 75%) do total registrado, seguido de espécie aquática com (n=1 ou 25%), como pode ser analisado no gráfico abaixo.

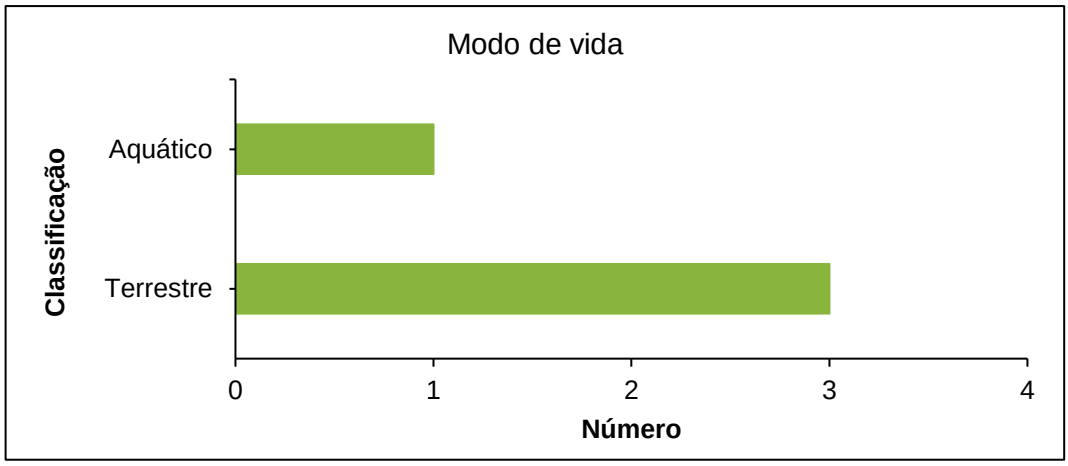


Gráfico 8.90: Modos de vida dos répteis.

8.2.1.1.2.4.3.5 Tamanho

O tamanho das espécies registradas não apresentou diferença significativa entre elas, sendo (n=2 ou 50%) para grande e médio porte, conforme apresenta o gráfico abaixo.

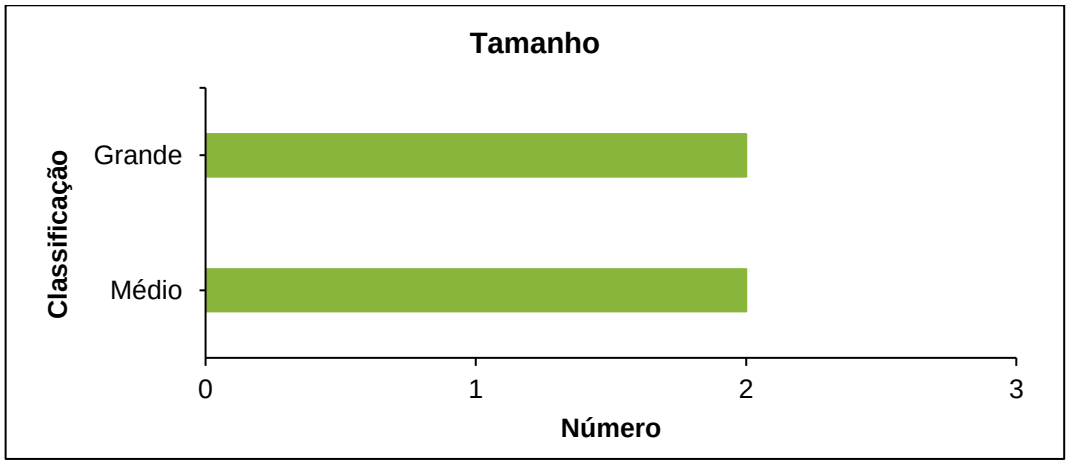


Gráfico 8.91: Modos de vida dos répteis.

8.2.1.1.2.4.3.6 Capacidade de deslocamento

A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o seu porte, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados. De acordo com Gascon et al., (1999), as características dos

indivíduos, como o tamanho e a qualidade do habitat local, podem facilitar ou impedir o deslocamento dos animais.

A capacidade de deslocamento dos répteis de modo geral é menor quando comparados com aves, mamíferos entre outros vertebrados, nesse caso a fragmentação dos ambientes, tornam estes indivíduos altamente sensíveis a modificações da paisagem (BOWNE; BOWERS, 2004). O deslocamento das espécies registradas, são todas de “médio” capacidade de deslocamento.

8.2.1.1.2.4.3.7 Status de conservação e invasoras exóticas

O status de conservação das espécies está de acordo com dados disponíveis em níveis estadual, nacional e IUCN. O atual resultado apresenta somente uma espécie sendo *Phrynops williamsi* (cágado) como vulnerável para o estado do Paraná e mundial.

A diminuição da espécie *Phrynops williamsi*, está ligado a degradação ambiental, sendo duas delas de grande impacto, (01) as atividades extrativistas de areia e o (2) lançamento direto de lixo e esgoto nos córregos. Além da construção de barragens que pode causar sérios danos à espécie (CIELUSINSKY et al. 2008).

De acordo com a Portaria 59/2015 que reconhece lista de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná, nenhuma espécie registrada no atual estudo, encontra-se nessa lista.

8.2.1.1.2.4.3.8 Espécies endêmicas

A Mata Atlântica apresenta aproximadamente cerca de 300 espécies de répteis, sendo que 102 são endêmicas, o que corresponde a 33% das espécies brasileiras (TOZETTI et al, 2017). O atual estudo não apresentou nenhuma espécie endêmica.

8.2.1.1.2.4.3.9 Sensibilidade

A classificação da sensibilidade dos répteis registrados, foi dos seguintes modos, (n=2 ou 50%) para baixa e média sensibilidade, conforme gráfico abaixo.

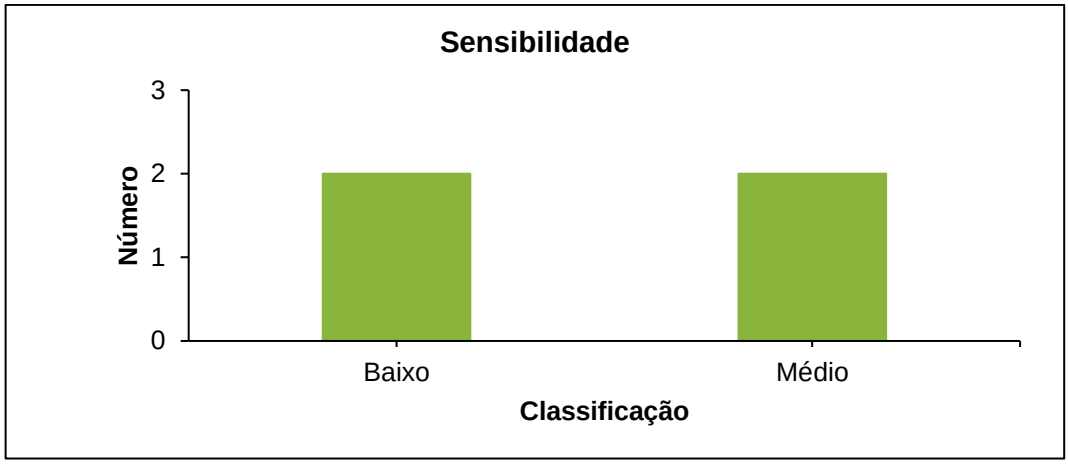


Gráfico 8.92: Sensibilidade dos répteis registrados.

8.2.1.1.2.4.3.10 Estratégia ecológica

Para definição da estratégia ecológica da fauna presentes na região do estudo, foram utilizadas as considerações do modelo evolutivo K e R estrategista. Segundo Began et al. (1988) a seleção R/K estrategista, foi apresentado por MacArthur & Wilson (1967), e aprofundado por Pianka (1970). De acordo com o resultado, as espécies registradas são todas “R” estrategistas.

8.2.1.1.2.4.3.11 Cinegéticos

É certo que a população mundial dos répteis está em declínio devido, principalmente, à destruição de ambientes naturais, principalmente as serpentes, aliam-se a esses fatores o problema das crenças populares, cujas informações incorretas ou o desconhecimento acarreta num elevado número de mortes desses animais (HOFSTADLER et al., 2005). Além das importâncias ecológicas, várias espécies de répteis possuem também importância socioeconômica, especialmente alguns quelônios, por servir de alimento a populações humanas, e as serpentes venenosas, cujos venenos dão origem a medicamentos utilizados amplamente no Brasil e ao redor do mundo (MARTINS, 2008). Das espécies registradas, 100% são consideradas cinegéticas.

8.2.1.1.2.4.3.12 Bioindicadores de qualidade ambiental

Os répteis são considerados bons bioindicadores de qualidade ambiental, uma vez que responde às variações do ambiente, a presença de espécies invasoras e à ocorrência de queimadas (FILHO, 2003).

De acordo com os dados obtidos, foram registradas 02 espécies consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental, sendo elas: *Phrynops williamsi* (cágado), espécie que necessita de ambientes preservados para a sobrevivência e *Salvator merianae* (teiú), que é muito encontrado em áreas antropizadas.

8.2.1.1.2.4.3.13 Interesse médico

Além das importâncias ecológicas, várias espécies de répteis possuem também importância socioeconômica, as serpentes venenosas, cujos venenos dão origem a medicamentos utilizados amplamente no Brasil e ao redor do mundo (MARTINS, 2008). No Brasil, a fauna ofídica de interesse médico está representada pelos gêneros: Bothrops (incluindo Bothriopsis e Porthidium), Crotalus, Lachesis, Micrurus e por alguns da Família Colubridae (FUNASA, 2001).

O levantamento indicou a presença de 02 espécies, de interesse médico, sendo elas: *Micrurus altirostris* (coral-verdadeira), *Bothrops alternatus* (urutu).

8.2.1.1.2.4.3.14 Sinantropia

A espécie *Salvator merianae* (teiú), foi a única entre todas as registradas no atual estudo, que mais pode ser considerada sinantrópica, pois apesar de ser registradas em diferentes ambientes, a mesma também habita áreas urbanas.

8.2.1.1.2.4.3.15 Frequência de ocorrência

De acordo com o resultado, houve uma maior quantidade de espécies consideradas rara com (n= 2 ou 50%), seguido por espécies ocasional e frequente ambas com (n=1 ou 25%) do total.

Assim como já relatado no texto, a consideração “rara” é exposta de maneira para indicar a quantidade de vezes que a espécie foi registrada durante os 06 dias de levantamento dos répteis. Essa consideração “rara” não devem ser comparadas com espécies que são consideradas raras ou ameaçadas de extinção. O gráfico abaixo apresenta o resultado.

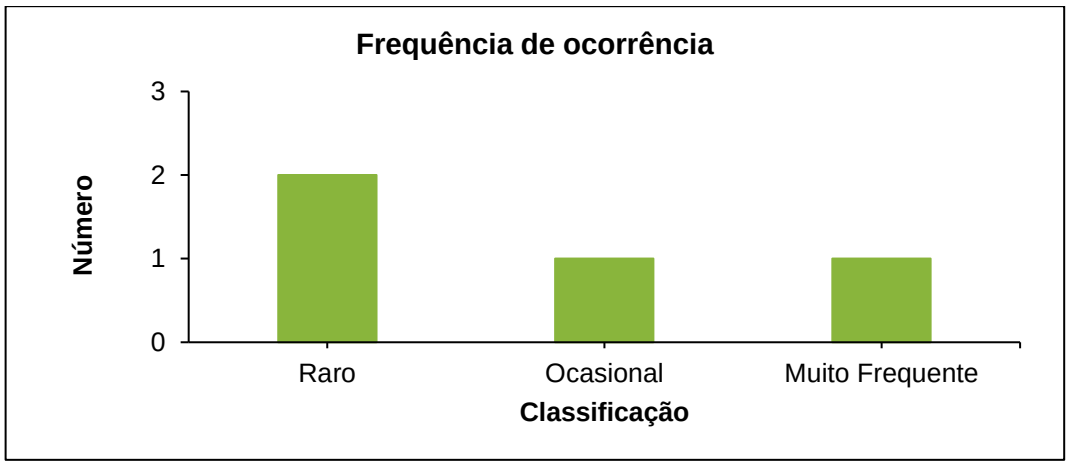


Gráfico 8.93: Frequência de ocorrência das espécies de répteis registradas.

8.2.1.1.2.4.3.16 Similaridade

Para realizar a análise de similaridade de espécie entre as áreas A, B e C, foi levado em consideração o número de espécies registradas nessas áreas amostrais. E através do software PAST, o Cluster foi utilizado, por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o modo de agrupamento, o qual permite maximizar a correlação. Para ocorrer a similaridade é necessário que o valor em percentual seja semelhante.

A análise efetuada com os dados obtidos durante as campanhas trimestrais, indicaram aproximadamente 80% de similaridade entre as áreas amostrais, no primeiro agrupamento, como mostra o gráfico abaixo.

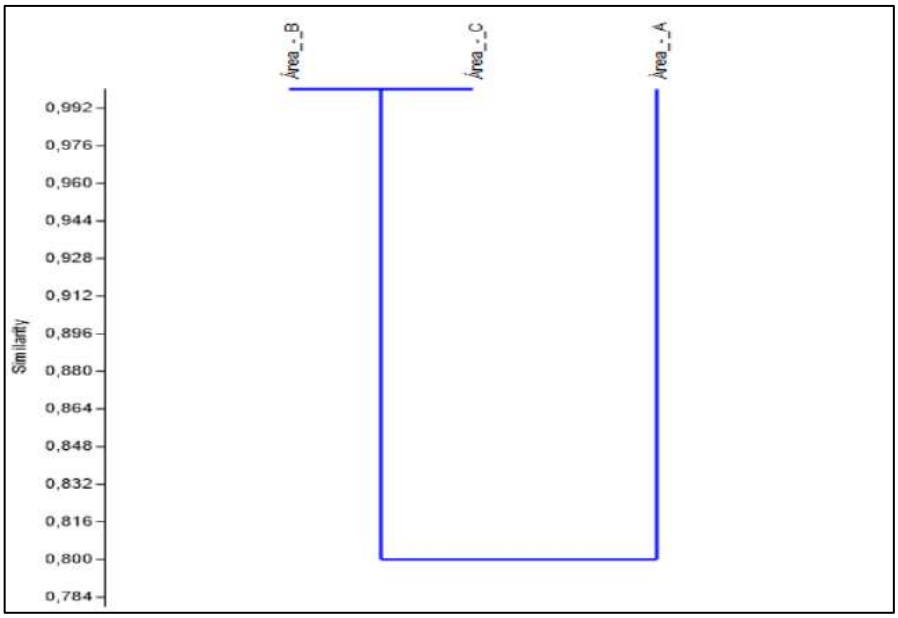


Gráfico 8.94: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas.

8.2.1.1.2.4.3.17 Riqueza abundância diversidade equitabilidade

Os índices ecológicos do levantamento dos répteis, mostraram que a área “A”, apresentou superior as áreas “B” e “C”, em todos os aspectos. Apesar de pequena diferença nos resultados, as áreas “B” e “C” apresentaram uniformidade entre elas, quando comparada com a área “A”.

Os gráficos abaixo, apresentam os índices ecológicos da área de influência da CGH.

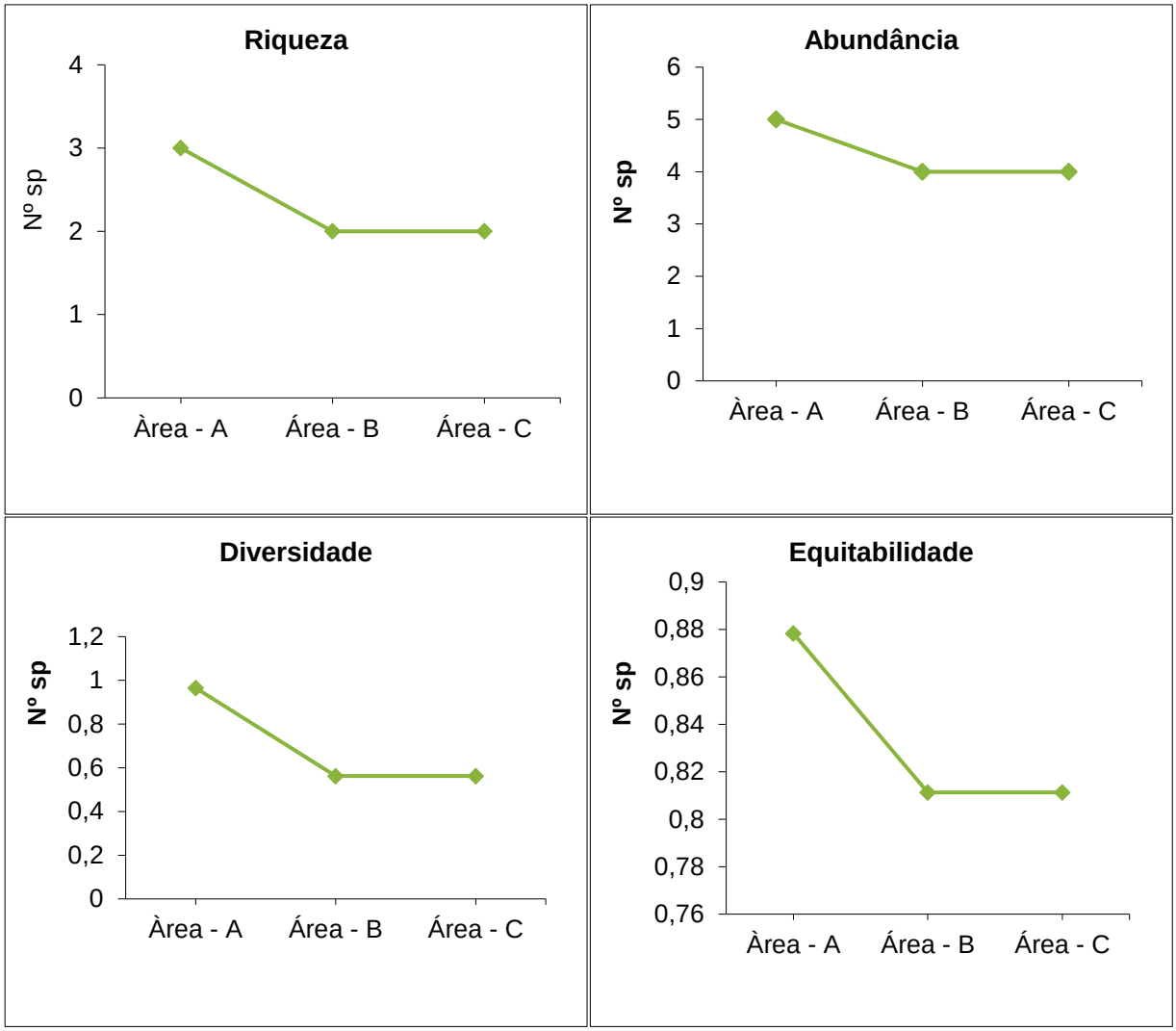


Gráfico 8.95: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade dos répteis.

8.2.1.1.2.4.4 Considerações finais

De acordo com o resultado do estudo, foram registradas 75% de espécies pouco preocupante sobre status de ameaça, a única espécie ameaçada de extinção foi o *Phrynops williamsi* (cágado) que se encontra como vulnerável para o estado do Paraná, mundialmente.

Quanto as características ambientais da área de influência da CGH, observamos que o local apresenta em sua maioria áreas de preservação permanente fragmentadas e alteradas, resultado da construção de acessos, residências e atividades voltadas a agricultura e pecuária. Por outro lado, próximo da futura CGH, existem fragmentos com tamanhos consideráveis, utilizados pela fauna.

Durante a instalação do empreendimento o programa de monitoramento de fauna fará o acompanhamento da espécie na tentativa de mitigar o impacto sobre esses indivíduos.

8.2.1.1.2.4.5 Relatório fotográfico



Figura 8-47: (A) *Salvator merianae* e (B) *Phrynops williamsi*.

8.2.1.1.2.5 Abelhas nativas

Existem no mundo mais de 300 espécies já identificadas de abelhas indígenas sem ferrão, desse valor aproximadamente 33% corre risco de extinção, devido ao desmatamento descontrolado, à poluição e o uso indiscriminado de agrotóxicos (PALUMBO, 2015).

Ainda de acordo com o autor, o estado do Paraná apresenta mais de 35 espécies, dessas, mais de 20% corre risco de extinção.

Segundo Freitas, (2003), os meliponíneos possuem grande importância no ecossistema brasileiro, pois são as principais responsáveis pela polinização da grande maioria das espécies vegetais do país. O mel e outros produtos, produzidos por essas abelhas, são utilizados para diversos fins.

8.2.1.1.2.5.1 Metodologia

8.2.1.1.2.5.1.1 Estudos secundários

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de abelhas nativa com potencial ocorrência, foi o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Salto Grande (Foz do Chopim Energética & Soma, 2015).

8.2.1.1.2.5.1.2 Estudo primário

Para o inventário dos Hyminoptera (Abelhas nativas) das áreas atingidas pela CGH Pato, foram utilizados os seguintes métodos:

- **Busca ativa com rede entomológica**

Esse método consiste em percorrer trilhas pré-existente, bordas de mata e de rio, em ritmo lento. A busca ativa foi realizada nos horários de maior pico de atividade das abelhas, durante 3 dias/campanha, por 06 horas/dia ou 18 horas/campanha, totalizando 06 dias por 36 horas/estudo, na tentativa de encontrar ninhos e colmeias nas áreas atingidas pelo empreendimento, procurando abelhas sobre as flores com o auxílio de redes entomológicas. Quando avistadas e capturadas, as mesmas são fotografadas e caso necessário, armazenados em frascos contendo álcool 70%, para identificação.



Figura 8-48: Busca ativa com rede entomológica.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

- **Pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou panstraps**

Esse método consiste na instalação de recipientes como (pratos coloridos) contendo água e detergente. Durante o estudo foram utilizados pratos-armadilha com aproximadamente 45mm de altura e cerca de 100mm de diâmetro. Cada prato é preenchido com aproximadamente 150 ml de água e 5 gotas de detergente. Foram utilizados pratos-armadilha das cores azul, amarelo e branco, (03 pratos por ponto amostral), sobre o solo, próximos à vegetação por três dias consecutivos (72h) por campanha, totalizando 144 horas/estudo.

Os pratos foram distribuídos a aproximadamente 50 cm de distância entre eles, com as cores intercaladas. Quando os insetos são capturados nos pratos-armadilha, os mesmos são transferidos para frascos contendo álcool 70%, alfinetados, secos, etiquetadas e identificados.



Figura 8-49: Pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou Panstraps.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

As tabelas e a figura abaixo, apresentam as características das áreas de estudo, transectos e pontos de pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou Panstraps, utilizados durante o estudo das abelhas nativas.

Tabela 8-47: Caracterização das áreas de estudo.

Área	Fitofisionomias	Tamanho (ha)	Localização	Metodologia aplicada
A	Florestal/Aberto/APP/Rio	122	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
B	Florestal/Aberto/APP/Rio	138	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
C	Florestal/Aberto/APP/Rio	94	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática

Tabela 8-48 Caraterização dos transectos utilizados durante o estudo.

Transectos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Tamanho	Localização	Metodologia aplicada
	Ponto início	Ponto fim					
T. Captação	345586.22 m E	346368.80 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	2,81	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100597.65 m S	7101125.45 m S					
T. TVR	345669.59 m E	345681.01 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	3,99 Km	ADA/AID	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100587.21 m S	7100610.31 m S					
T. Casa de força	345644.79 m E	345771.61 m E	Direita	Florestal/Aberto/APP/Rio	1,79 Km	ADA/AID/AII	Transectos para fauna terrestre e semiaquática
	7100761.92 m S	7101032.75 m S					

Tabela 8-49: Caracterização dos pontos de pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou Panstraps.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Margem	Fitofisionomias	Táxon	Localização	Metodologia aplicada
	Longitude	Latitude					
P.A.A- 01	346066.66 m E	7100559.00 m S	Direita	Florestal	Abelhas	ADA (Área A)	Pratos-armadilha
P.A.A- 02	346022.68 m E	7100638.86 m S	Direita	Florestal	Abelhas	ADA (Área A)	Pratos-armadilha
P.A.A- 03	345900.51 m E	7101006.73 m S	Direita	Florestal	Abelhas	ADA (Área C)	Pratos-armadilha

O detalhamento das áreas de estudo das abelhas nativas pode ser observado no desenho PCA-PATO-30, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 328).

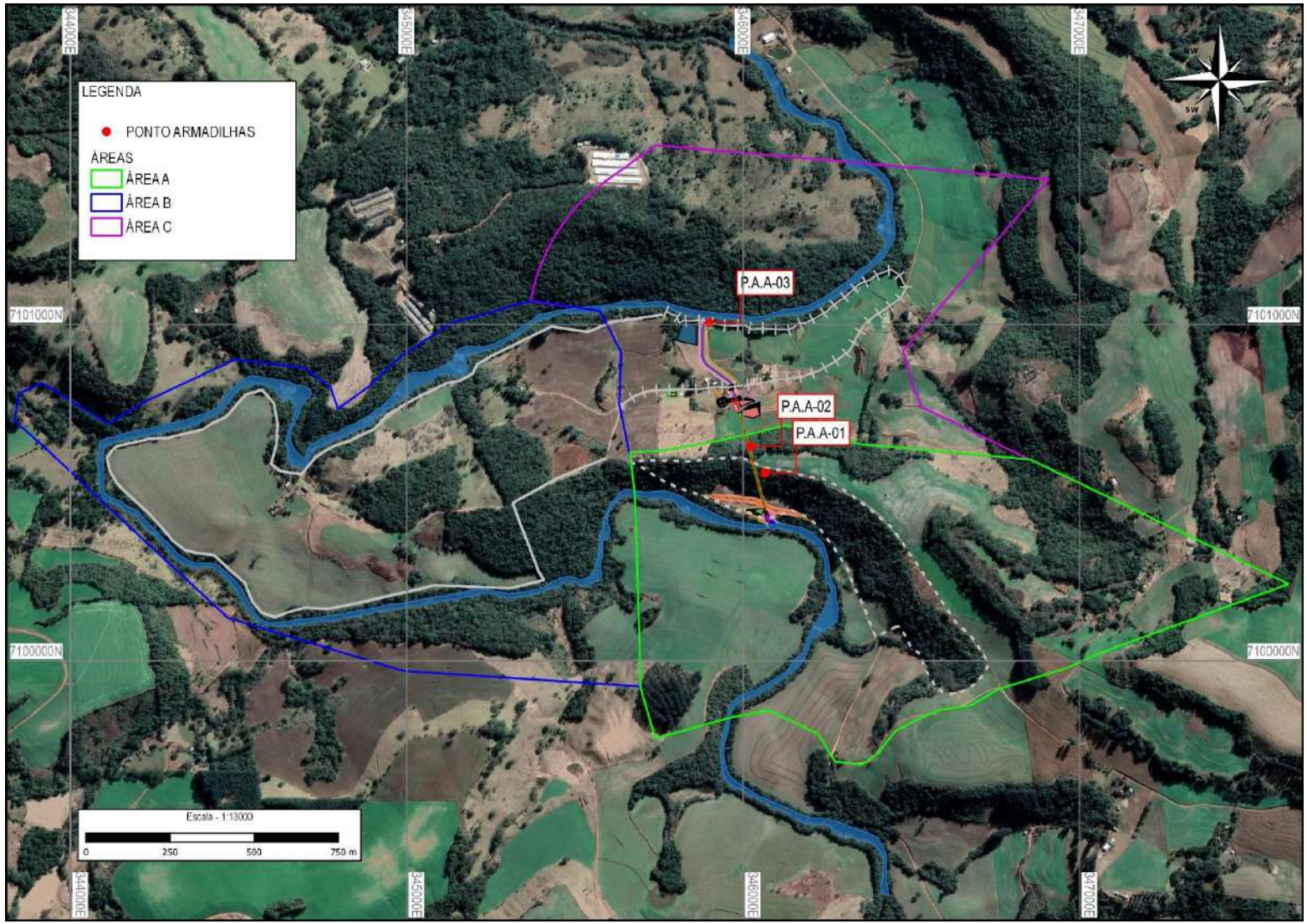


Figura 8-50: Mapa com indicação das áreas de estudo das abelhas nativas.

8.2.1.1.2.5.2 Análises dos dados

A tabela abaixo apresenta as análises dos dados e as referências utilizadas para caracterizar as espécies de abelhas nativa com possível ocorrência para a região do estudo e as registradas nos levantamentos de campo.

Quadro 8-7: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de abelhas nativa e referencias consultadas.

Análises dos dados	Referências
Alimentação	LIMA & LIMA, (2020); SCHLINDWEIN, (2004) e PAULA, (2014);
Característica	ACOSTA, (2015); PALUMBO, (2015); CRIAR ABELHAS, 2022 e CAMILLO & GARÓFALO, (1982).
Tamanho	CARVALHO, (2010); WITTER & BLOCHTEIN, (2009);
Interesse Econômico	SOMA, (2019);
Interesse Médico	FUNASA, (2001);
Capacidade de deslocamento	A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o porte de cada espécie, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados. De acordo com Gascon et al., (1999), as características dos indivíduos, como por exemplo o tamanho e a qualidade do habitat local, pode facilitar ou impedir o deslocamento dos animais;
Estratégia ecológica	PAULA, (2014); NEVES & VIANA, (2002);
Status de conservação	Estadual (MIKICH & BÉRNILS. 2004), Nacional (MMA, 2022), Mundial (IUCN, 2023);
Bioindicadores	MINUSSI & ALVES-DOS-SANTOS, (2007) e NOGUEIRA-NETO, (1997)
Análise da similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância	Para descrever a composição das abelhas presente na área do levantamento foi utilizado os atributos de similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância das espécies, o cálculo é realizado pelo software Past (HAMMER et al., 2003), onde: • **Similaridade**: Representa a semelhança entre as espécies registradas em cada área amostral; • **Riqueza**: Representa o número de espécies identificadas em cada área amostral. • **Diversidade**: Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente • **Equitabilidade**: Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. • **Abundância**: Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral;
Frequência de ocorrência	Para análises estatísticas sobre a frequência de ocorrência, foi considerado que: 1 - 25 % (Rara), 26 – 50% (Ocasional), 51 – 75% (Frequente), 76 – 100% (Muito Frequente), seguindo o cálculo abaixo: $$FO = \frac{Nre}{Nta}\ 100$$ Onde: **Fo** = Frequência de ocorrência; **Nre** = Número de registro de cada espécie; **Nta** = Número total de dias de amostragem

8.2.1.1.2.5.3 Resultado

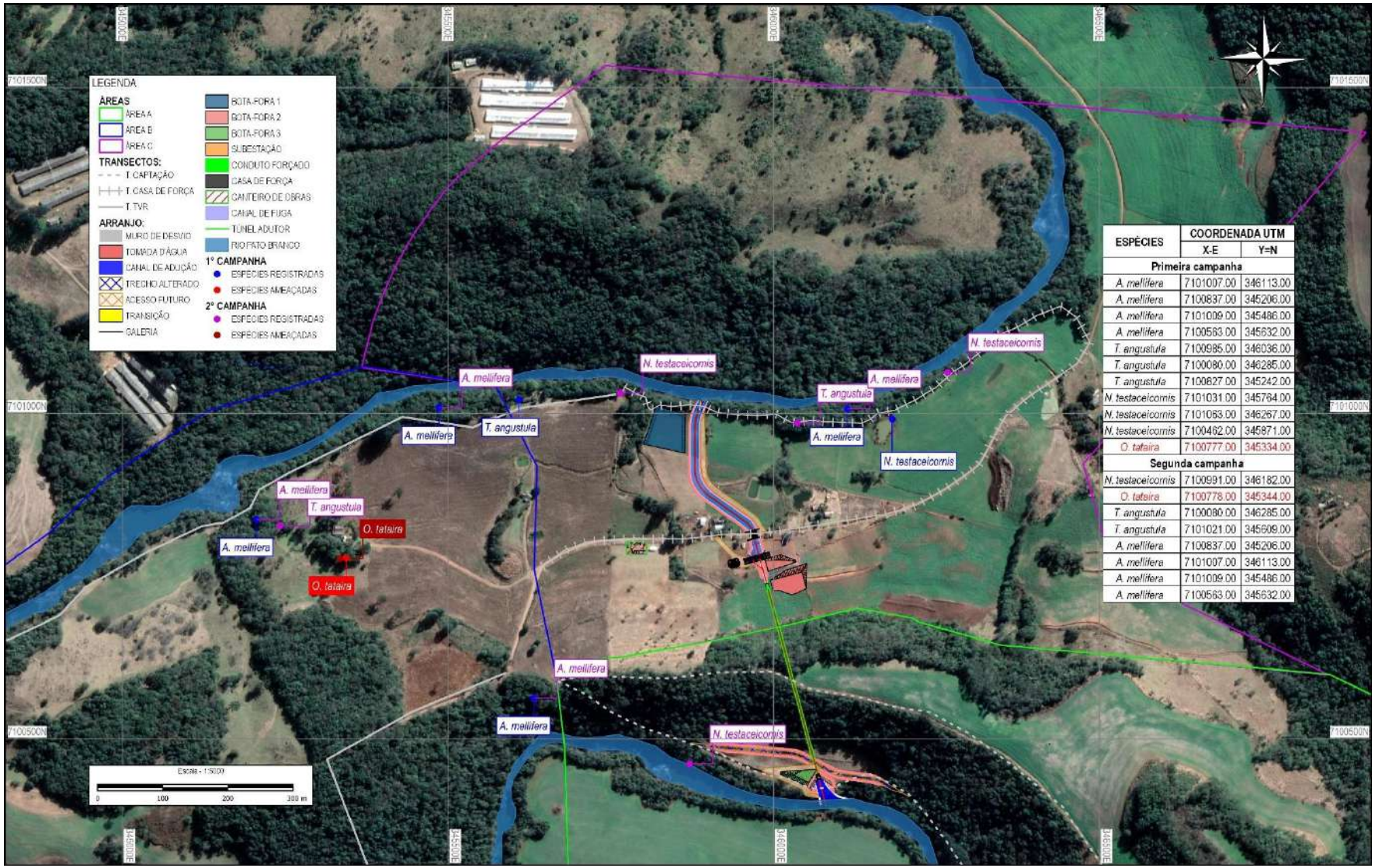
O estudo secundário das espécies de abelhas apresentou uma riqueza de 16 espécies, distribuída por 9 tribos. Já o estudo primário realizado na ADA e AID do futuro empreendimento, apresentou 4 espécies pertencente à tribo Apini, conforme apresenta a tabela abaixo. Além da tabela foi elaborado um mapa georreferenciado que irá apresentar as áreas de estudo, pontos amostrais, transectos e as espécies registradas durante duas campanhas em períodos trimestrais.

O mapa das espécies das abelhas nativas obtidas em campo, pode ser observado no desenho PCA-PATO-37, disponível no capítulo (*Mapas - fauna*, página 335).

Tabela 8-50: Lista contendo as abelhas registradas e de possível ocorrência para a região.

Tribo	Espécie	CGH Pato	UHE Salto Grande	Campanhas		Status de Conservação			Alimentação	Estratégia ecológica	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Interesse médico	Bioindicador	Interesse econômico	Características	Frequência de ocorrência
				1ª	2ª	PR	BR	IUCN									
Protandrenini																	
	Psaenythia sp.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Apini																	
	Apis mellifera Linnaeus, 1758	x	x	x	x	-	-	DD	-	EU	G	G	S	S	S	NAT/EUR	Mf
	Bombus atratus Franklin, 1913	-	x	-	-	-	-	LC	P	EU	G	G		-		NAT/EUR	-
	Melipona (Eomelipona) sp.1	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
	Plebeia sp.	-	x	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	-		-	-
	Scaptotrigona bipunctata (Lepeletier, 1836)	-	x	-	-	-	-	-	RF/P	EU	M	M		-		NAT/BRA	-
	Tetragonisca angustula (Latreille, 1811)	x	x	x	x	-	-	-	RF/P	EU	M	M	-	S	S	NAT/BRA	Fr
	Nannotrigona testaceicornis (Lepeletier, 1836)	x	-	x	x		-	-	RF	EU	P	P	-	-	-	NAT/BRA	Oc
	Oxytrigona tataira Smith, 1863	x	x	x	x	VU	-	-	RF	EU	M	M	-	-	-	NAT/BRA	Mf
Trigonini																	
	Trigona spinipes (Fabricius, 1793)	-	x	-	-	-	-	-	P/RF/FO	EU	M	M	-	-	S	NAT/BRA	-
Centridini																	
	Centris (Hemisiella) aff. *tarsata* Smith, 1874	-	x	-	-	-	-	-	OF/PV/O	SO	G	G	-	-		-	-
	Epicharis *(Epicharoides) sp.1*	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Ceratinini																	
	Ceratina (Ceratinula) sp.1	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Xylocopini																	
	Xylocopa (Neoxylocopa) *frontalis* (Olivier, 1789)	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-				NAT/BRA	-
Colletini																	
	Colletes aff. *rugicolis*	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Halictini																	
	Dialictus sp.1	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
Megachilini																	
	Megachile (Moureapis) sp.1	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-

Legenda: Status de ameaça: VU - Vulnerável; LC - Pouco preocupante; DD – Dados insuficiente; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. Alimentação: OF: Coleta de óleos florais, PF: coleta de perfumes florais, PV: Coleta de pólen por vibração; RF: coleta de resinas florais, FO: Coleta de folhas O: Oligoletia, P: Poliléctica. Estratégia ecológica: EU: eussociais, PR: parassociais, SO: solitárias, CL: cleptoparasitas. Capacidade de deslocamento: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande. Tamanho: P – Pequeno, M – Médio, G – Grande. Interesse médico: S – Sim. Bioindicador: S - Sim, (-) Não encontrado. Interesse econômico: S – Sim. Características: NAT/BRA – Nativa Brasil, NAT/EUR – Nativa Europa. Frequência de ocorrência: Mf - Muito frequente; Ra - rara e Oc - Ocasional.



ESPÉCIES	COORDENADA UTM	
	X-E	Y=N
Primeira campanha		
A. mellifera	7101007.00	346113.00
A. mellifera	7100837.00	345206.00
A. mellifera	7101009.00	345486.00
A. mellifera	7100563.00	345632.00
T. angustula	7100985.00	346036.00
T. angustula	7100080.00	346285.00
T. angustula	7100827.00	345242.00
N. testaceicornis	7101031.00	345764.00
N. testaceicornis	7101063.00	346267.00
N. testaceicornis	7100462.00	345871.00
O. tataira	7100777.00	345334.00
Segunda campanha		
N. testaceicornis	7100991.00	346182.00
O. tataira	7100778.00	345344.00
T. angustula	7100080.00	346285.00
T. angustula	7101021.00	345609.00
A. mellifera	7100837.00	345206.00
A. mellifera	7101007.00	346113.00
A. mellifera	7101009.00	345486.00
A. mellifera	7100563.00	345632.00

Figura 8-51: Espécies registradas durante a primeira e segunda campanha de levantamento das abelhas nativas.

Em todas partes do mundo, o cultivo de culturas agrícolas, florestais ornamentais entre outros, além das grandes alterações ambientais que fazem os produtores usarem cada vez mais defensivos nas plantas, fazem que pragas seja controlada em suas atividades de plantio, porém é eliminado milhares de abelhas melíferas e outros animais benéficos como consequência dessa ação (WOLFF; REIS & SANTOS, 2008).

A relação entre plantas e abelhas garantiu o triunfo na polinização cruzada, oportunizando novas combinações de fatores hereditários e somando a produção de frutos e sementes (COUTO & COUTO 2002).

8.2.1.1.2.5.3.1 Tamanho

Os tamanhos das abelhas foram classificados como “médio” com (n=2 ou 50%), seguido de espécies de “pequeno” e “grande”, ambas com (n=1 ou 25%), conforme apresenta o gráfico abaixo.

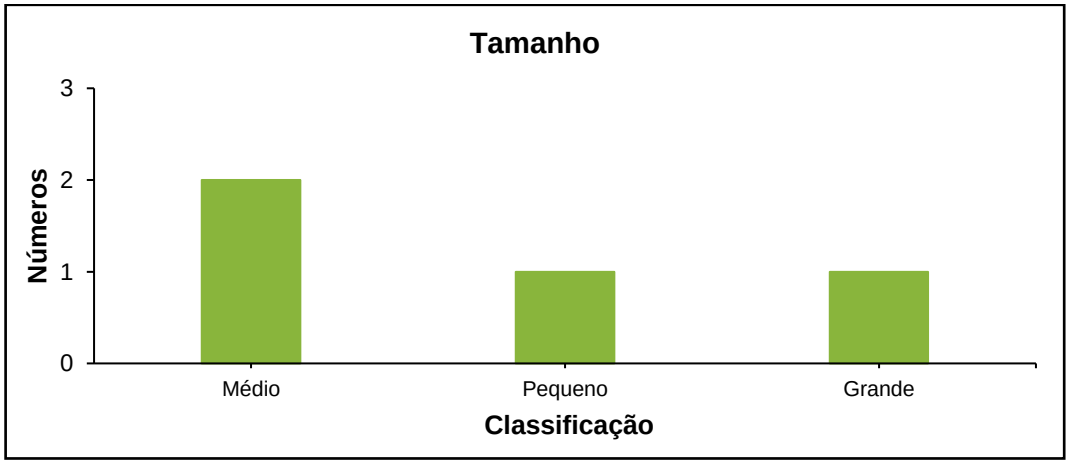


Gráfico 8.96: Tamanho das abelhas registradas.

8.2.1.1.2.5.3.2 Obtenção de alimento

A alimentação das abelhas registradas é classificada da seguinte forma: Coleta de resinas florais (n=2 ou 50%), seguido de Coleta de resinas florais/Poliléctica com (n=1 ou 25%), uma espécie não foi avaliada, o gráfico abaixo apresenta o resultado.

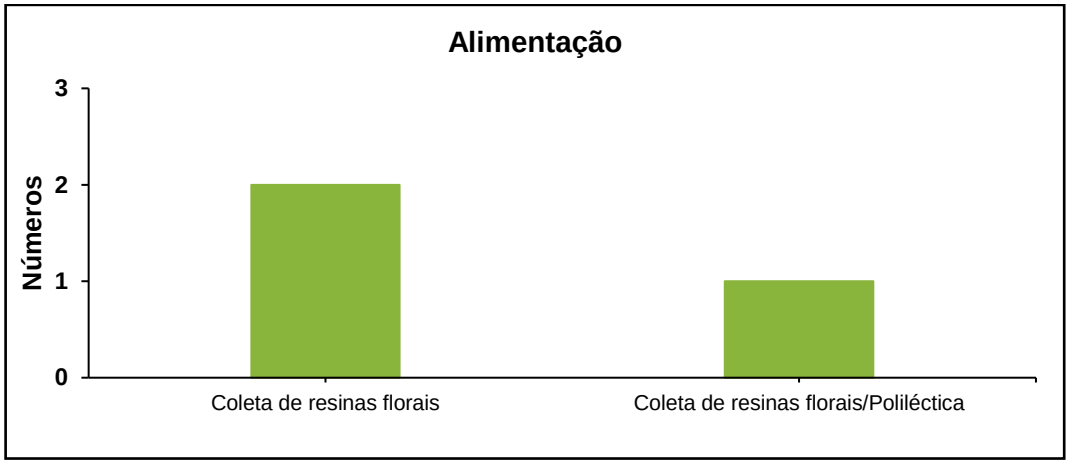


Gráfico 8.97: Alimentação das abelhas registradas.

8.2.1.1.2.5.3.3 Estratégia ecológica

A estratégia ecológica das abelhas registradas, é 100% classificada como “Eussociais” (animais que constituem grupos que caracterizam por ser formadores de ninhos perenes e divisão organizacional).

8.2.1.1.2.5.3.4 Capacidade de deslocamento

A capacidade do deslocamento das espécies registradas, foi considerada conforme o porte, além disso foi levado em consideração as características dos habitats utilizados.

O levantamento das abelhas nativas na ADA e AID do futuro empreendimento, apresentou (n=2 ou 50%), de espécies de “média” capacidade, seguido de espécies de “pequena” e “grande” capacidade de deslocamento, ambas com (n=1 ou 25%), conforme apresenta o gráfico abaixo.

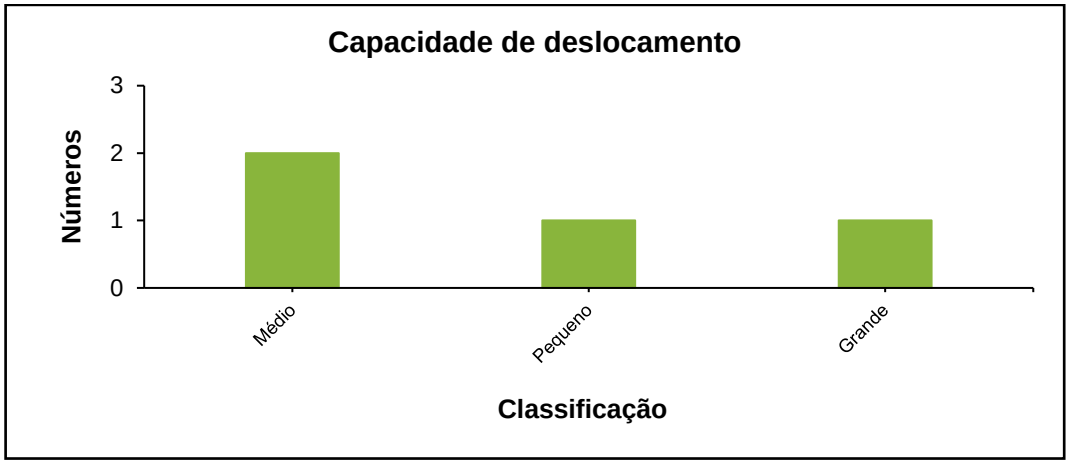


Gráfico 8.98: Capacidade de deslocamento das abelhas registradas.

8.2.1.1.2.5.3.5 Interesse médico

Acidente por abelha é o quadro de envenenamento da injeção de toxinas pelo ferrão do animal. A intoxicação varia pela quantidade de veneno absorvido e pela sensibilidade a uma reação alérgica ao veneno. No Brasil, nos últimos cinco anos, cerca de 100 mil casos de acidentes por abelhas foram registrados. Desses, 303 foram fatais (BRASIL, 2022).

O estudo das abelhas na ADA e AID do empreendimento indicou a presença de apenas uma espécie considerada de interesse médico, *Apis melífera*.

8.2.1.1.2.5.3.6 Interesse econômico

Todas as espécies de abelhas devolvem uma enorme vantagem sobre a vida e no interesse econômico da população. As abelhas além de polemizarem as plantas, tanto silvestres como culturas agrícolas, fornecem o mel que é muito apreciado. No caso das espécies melíferas além de produzir o mel que é uma fonte natural de açúcar com grande valor energético, fornecem outros produtos de importância comercial, como o pólen, própolis e a cera (WITTER et al, 2014).

Segundo Almeida & Carvalho, (2009) a apicultura é uma atividade produtiva em franca expansão, apresentando-se como uma excelente alternativa de exploração de propriedades rurais, além de intensificar a polinização da flora da região. A produção vai além do mel, as abelhas garantem renda para os criadores na produção de ceras de abelhas, própolis, pólen apícola, geleia real, polinização, venda de rainhas

selecionadas, venda de enxames e apitoxina – (veneno produzido pela abelha Apis melífera).

O atual estudo identificou duas espécies de maior interesse econômico sendo elas a *Tetragonisca angustula* e *Apis melífera*. De acordo com Agência Brasília, (2020), uma alternativa na utilização de abelhas nativas sem ferrão (meliponíneas), é que elas são conhecidas por ser polinizadoras mais eficientes do que a exótica Apis mellifera para grande parte das plantas cultivadas. Além de ter maior potencial como agente polinizador das flores que não são trabalhadas pela espécie *Apis mellifera*, elas não são agressivas, o que facilita seu manejo. A tão conhecida (jataí) produz um mel com maior umidade, menos denso, com sabor e aroma diferentes.

8.2.1.1.2.5.3.7 Bioindicador

As abelhas melíferas e seus produtos, são ferramentas muito importante como bioindicadoras e monitoramento ambiental, pois durante o vôo elas coletam informações valiosas sobre o local de onde circulam, desde produtos químicos até substâncias toxicas que ficam aderidas em seu corpo, armazenadas em sua vesícula melífera ou no próprio pólen que coletam. Já no mel, através pesquisas laboratoriais é possível identificar resíduos químicos e poluentes (WOLFF; REIS & SANTOS, 2008).

É de conhecimento de todos que cada espécie de abelha desenvolva algum papel quando o assunto é indicador de qualidade ambiental, por apresentarem atividades distintas entre elas, sem falar na rusticidade de algumas quanto à ambientes alterados. O atual estudo identificou duas espécies mais utilizadas (*Tetragonisca angustula* e *Apis melífera*) como bioindicadoras de qualidade ambiental.

A *Tetragonisca angustula* (jataí), é uma das espécies mais encontradas na américa latina, despertando na população interesse econômico, pela sua rusticidade e capacidade de produzir produtos de qualidade e interesses cientifico para biomonitoramento ambiental (NOGUEIRA-NETO 1997).

A *Apis mellifera* é uma espécie europeia introduzida no Brasil, utilizada como bioindicador por se uma abelha muito presente na apicultura brasileira e mundial, além de ser uma espécie exótica, agressiva e que compete diretamente com espécies nativas (MINUSSI & ALVES-DOS-SANTOS 2007).

8.2.1.1.2.5.3.8 Status de conservação

Segundo Palumbo, (2015), o estado do Paraná apresenta mais de 35 espécies de abelhas nativas, dessas, mais de 20% corre risco de extinção, de acordo com o atual resultado e o status de conservação em âmbitos, Estadual Mikich & Bérnils (2004), Nacional (MMA, 2022) e Mundial (IUCN, 2023), foi registrada somente uma espécie, sendo ela (*Apis melífera* como DD – Dados insuficiente) segundo IUCN, 2023.

8.2.1.1.2.5.3.9 Exóticas

Um dos problemas causados por espécies exóticas dentro de um ambiente de espécie nativa é a competição, principalmente por espaço e a oferta de alimento, prejudicando a estabilidade de populações nativas (ROUBIK, 1988; PAINI & ROBERTS, 2005; ROUBIK & WOLDA, 2001). O estudo atual identificou apenas uma espécie exótica para a região sendo elas *Apis melífera*.

A apicultura é a atividade de criação de abelhas, principalmente da espécie denominada *Apis mellifera*. Essas abelhas foram trazidas ao Brasil da Europa, por imigrantes, e da África, pelo professor Warwick Estevan Kerr (1956). O resultado do cruzamento natural entre as abelhas europeias e africanas, no Brasil, é conhecido como abelhas “africanizadas”. (SENAR, 2010).

8.2.1.1.2.5.3.10 Similaridade

Para realizar a análise de similaridade de espécie entre as áreas A, B e C, foi levado em consideração o número de espécies registradas nessas áreas amostrais. E através do software PAST, o Cluster foi utilizado, por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o modo de agrupamento, o qual permite maximizar a correlação. Para ocorrer a similaridade é necessário que o valor em percentual seja semelhante.

A análise efetuada com os dados obtidos durante as campanhas trimestrais, indicaram aproximadamente 80% de similaridade entre as áreas amostrais, no primeiro agrupamento, como mostra o gráfico abaixo.

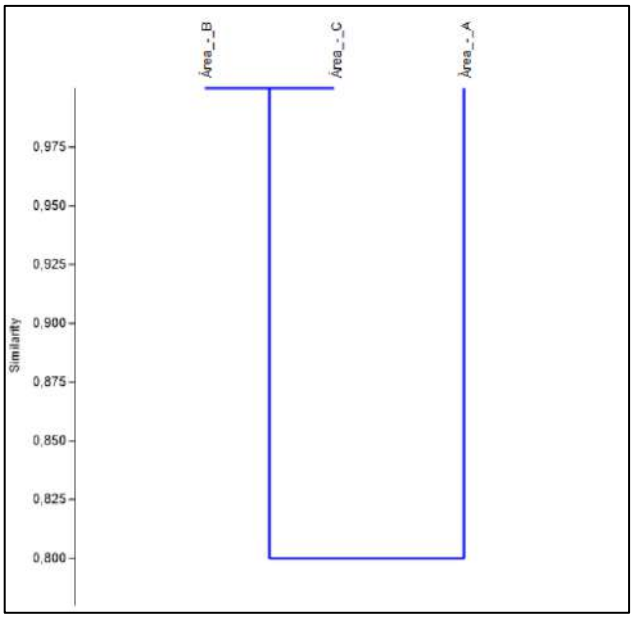


Gráfico 8.99: Similaridade entre as área A, B e C, com a riqueza de espécies registadas.

8.2.1.1.2.5.3.11 Riqueza abundância diversidade equitabilidade

Os índices ecológicos do levantamento das abelhas, mostraram que as áreas “B” e “C”, apresentaram superiores a área “A” sobre a riqueza de espécie por área. Apesar de pequena diferença nos resultados, a área “A” apresentou superioridade sobre as áreas “B” e “C” sobre a abundância, diversidade e equitabilidade. Quanto a uniformidade entre as áreas, nota-se que as áreas “B” e “C” apresentaram maior uniformidade entre elas, quando comparada com a área “A”. Os gráficos abaixo, apresentam os resultados dos índices ecológicos da área de influência da CGH.

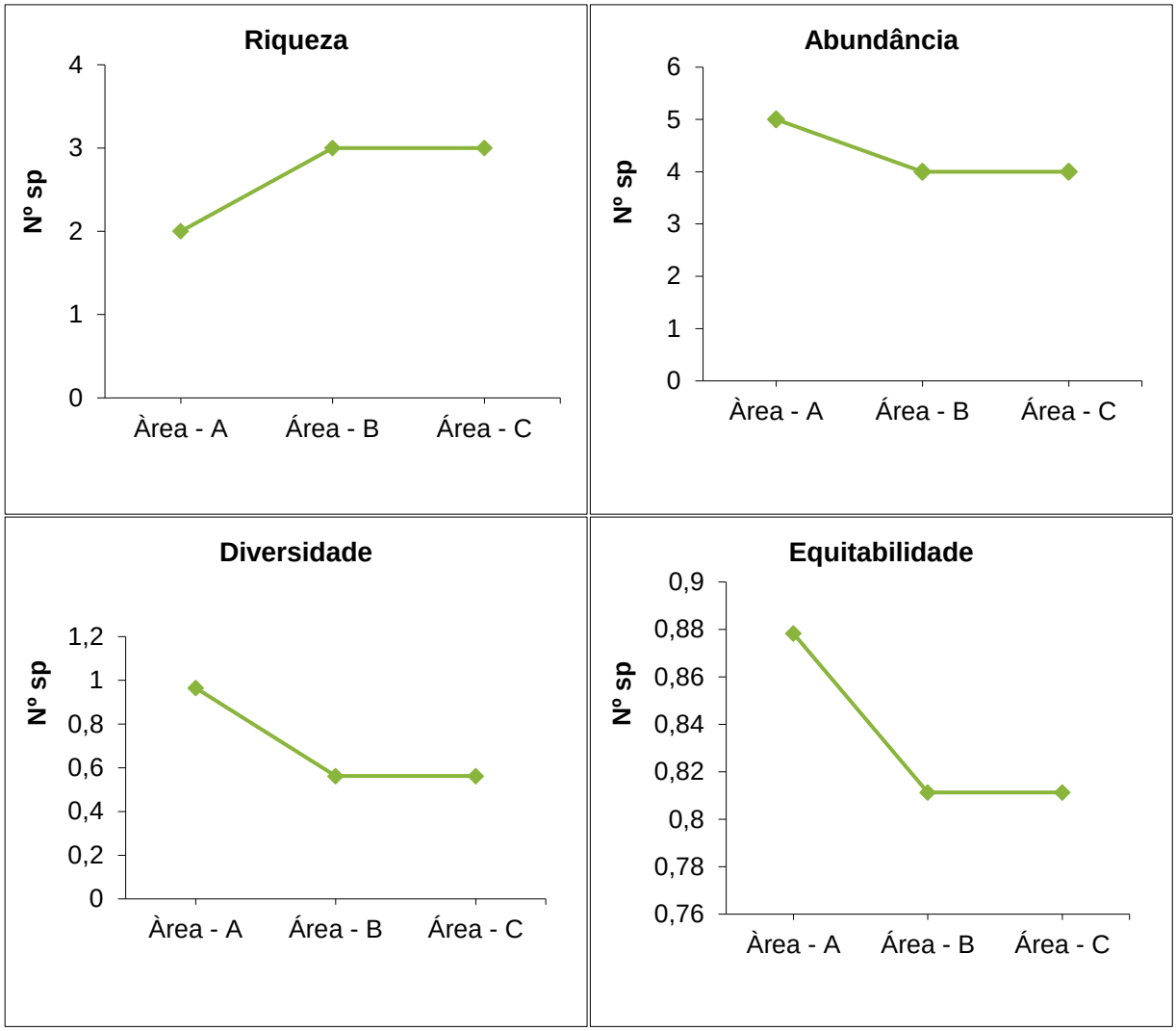


Gráfico 8.100: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das abelhas.

8.2.1.1.2.5.4 Considerações finais

As abelhas, são de grande importância em vários sentidos pois além da produção de mel, própolis, cera e outros produtos de interesse econômico, elas são indispensáveis nas relações de polinização de muitas espécies vegetais, tanto na agricultura como na vida silvestre.

Existem vários fatores que causa o desaparecimento de algumas espécies, um desses é a aplicação de alguns defensivos agrícolas nas lavouras, que muitas das vezes são nocivos a espécies que frequentam essas áreas.

Para mitigar os impactos negativos sobre as abelhas, na fase de instalação, principalmente durante a supressão da vegetação, é muito importante realizar a vistoria nas áreas afetadas e se necessário, realizar o resgate de ninhos ou colmeias, desses indivíduos que poderá ser encontrado.

Levando em consideração o resultado obtido por dados secundário, pode se dizer que as espécies registradas, são de possível ocorrência para as áreas de influência da CGH. Sendo que o estudo primário, confirmou a presença de três espécies. A confirmação total das espécies presente na região, só poderá ser afirmada durante o monitoramento, na instalação e operação.

8.2.1.1.2.5.5 Relatório fotográfico

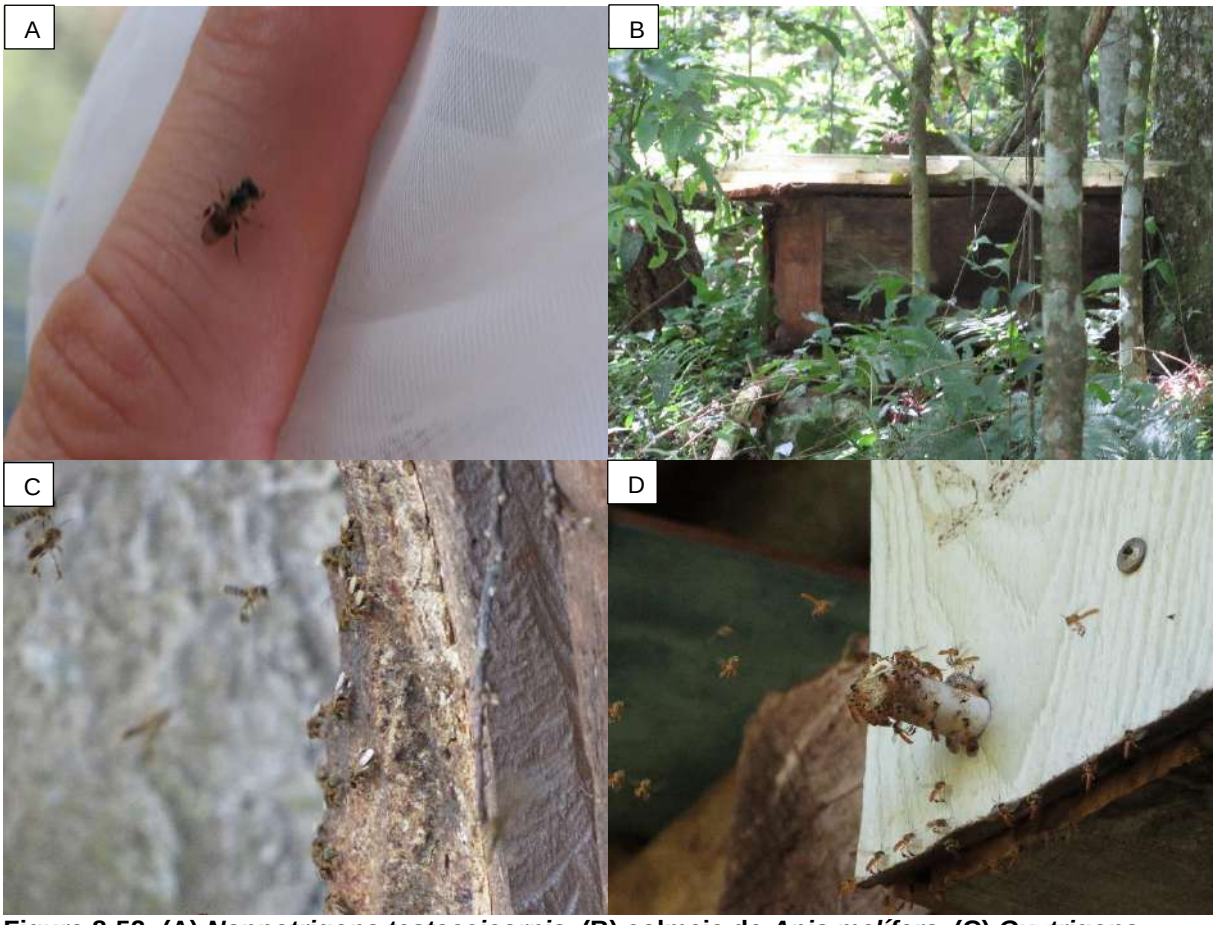


Figura 8-52: (A) *Nannotrigona testaceicornis*, (B) colmeia de *Apis melífera*, (C) *Oxytrigona tataira* e (D) *Tetragonisca angustula*.

8.2.1.1.2.6 Ictiofauna

A bacia hidrográfica do rio Iguaçu apresenta algumas características que fazem com que ocorra muitas espécies de peixes endêmicos. Essa característica possivelmente ocorreu pelo isolamento das cataratas do Iguaçu (Parolin et al. 2010). De acordo com Baumgartner et al. (2012). A elevada taxa de endemismo dos peixes presente na bacia hidrográfica do rio Iguaçu faz dela uma ‘ecorregião’ de água doce.

Algumas interferências nos rios que compreende essas áreas tem gerado prejuízos aos peixes como a construção de barramentos, destruições dos habitats naturais e o aumento no número de espécies não nativas, são ameaças às espécies autóctones, especialmente às endêmicas, as quais apresentam aproximadamente 20% listadas em alguma categoria de ameaça ao risco de extinção (MEZZAROBA, 2020).

8.2.1.1.2.6.1 Metodologia

8.2.1.1.2.6.1.1 Estudos secundários

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de peixes com potencial ocorrência, foi o Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Palmital (Construnivel Energias Renováveis, 2015), localizada a montante do empreendimento, a aproximadamente 900 metros da futura CGH Pato.

8.2.1.1.2.6.1.2 Estudo primário

Durante as duas campanhas de levantamento em períodos trimestrais, foram realizadas capturas com equipamentos de pesca diversificados procurando-se amostrar a comunidade de peixes. Os petrechos utilizados foram idênticos em todos os pontos amostrais e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados.

Tabela 8-51: Petrechos utilizados para estudo da ictiofauna nos pontos amostrais.

Petrechos	Malhas (cm)*	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço Amostral
Malhadeira	1,5	10	1,5	12 horas
Malhadeira	2,5	10	1,5	12 horas
Malhadeira	3,5	10	1,5	12 horas
Tarrafa	1,5	20	2,1	5 lances

Legenda: *medida entre nós adjacentes.

As redes foram instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, ficando na água por aproximadamente 12 horas/ponto, enquanto a tarrafa foi utilizada pela

manhã com 5 lances, após a retirada dos petrechos em cada um dos pontos de amostragem.



Figura 8-53: Uso de rede de espera nos pontos amostrais e uso de tarrafa.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

Os dados coletados são armazenados em planilhas eletrônicas para posterior análise e interpretação dos resultados. A frequência relativa em número das espécies capturadas é calculada para os diferentes pontos amostrais, desse modo possibilitando uma avaliação do ciclo de vida nos distintos ambientes.

As características dos pontos como: coordenadas geográficas, petrecho de pesca, hora, data, ambiente de coleta, foram anotados na ficha de campo.

Os exemplares de cada espécie coletada, foram contabilizados, fotografados a fim de documentar a diversidade, identificados, obtido os dados biométricos (peso e comprimento total) e logo após a obtenção dos dados, os peixes foram soltos no local de captura.



Figura 8-54: (A) Mensuração do comprimento; (B) Mensuração do peso e (C) Devolução dos exemplares.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

As tabelas e o mapa abaixo, apresentam as características das áreas e os pontos amostrais do levantamento da ictiofauna, durante as duas campanhas em períodos trimestrais.

Tabela 8-52: Caracterização das áreas de estudo.

Área	Fitofisionomias	Tamanho (ha)	Localização	Metodologia aplicada
A	Florestal/Aberto/APP/Rio	122	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
B	Florestal/Aberto/APP/Rio	138	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática
C	Florestal/Aberto/APP/Rio	94	ADA/AID/AII	Transectos e pontos para fauna terrestre e semiaquática

Tabela 8-53 Caraterização dos pontos amostrais do estudo da ictiofauna.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
ICTIO-01	346260.00 m E	7100160.00 m S	Montante emboque	Peixes	AID (Área A)	Pontos de redes de espera e tarrafa	APP reduzida em ambas as margens, substrato argiloso, ambiente lótico



ICTIO-02	345033.00 m E	7100816.00 m S	Trecho de vazão reduzida	Peixes	AID (Área B)	Pontos de redes de espera e tarrafa	APP conservada margem esquerda e reduzida na margem direita, substrato argiloso, ambiente lótico



ICTIO-03	343982.00 m E	7100700.00 m S	Contribuinte	Peixes	ADA (Área B)	Pontos de redes de espera e tarrafa	APP reduzida em ambas as margens, substrato argiloso, ambiente lótico



ICTIO-04	346012.00 m E	7101010.00 m S	Jusante da casa de força	Peixes	AID (Área C)	Pontos de redes de espera e tarrafa	APP conservada margem esquerda e reduzida na margem direita, substrato argiloso, ambiente lótico



O detalhamento das áreas de estudo da ictiofauna pode ser observado no desenho PCA-PATO-35, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 333).

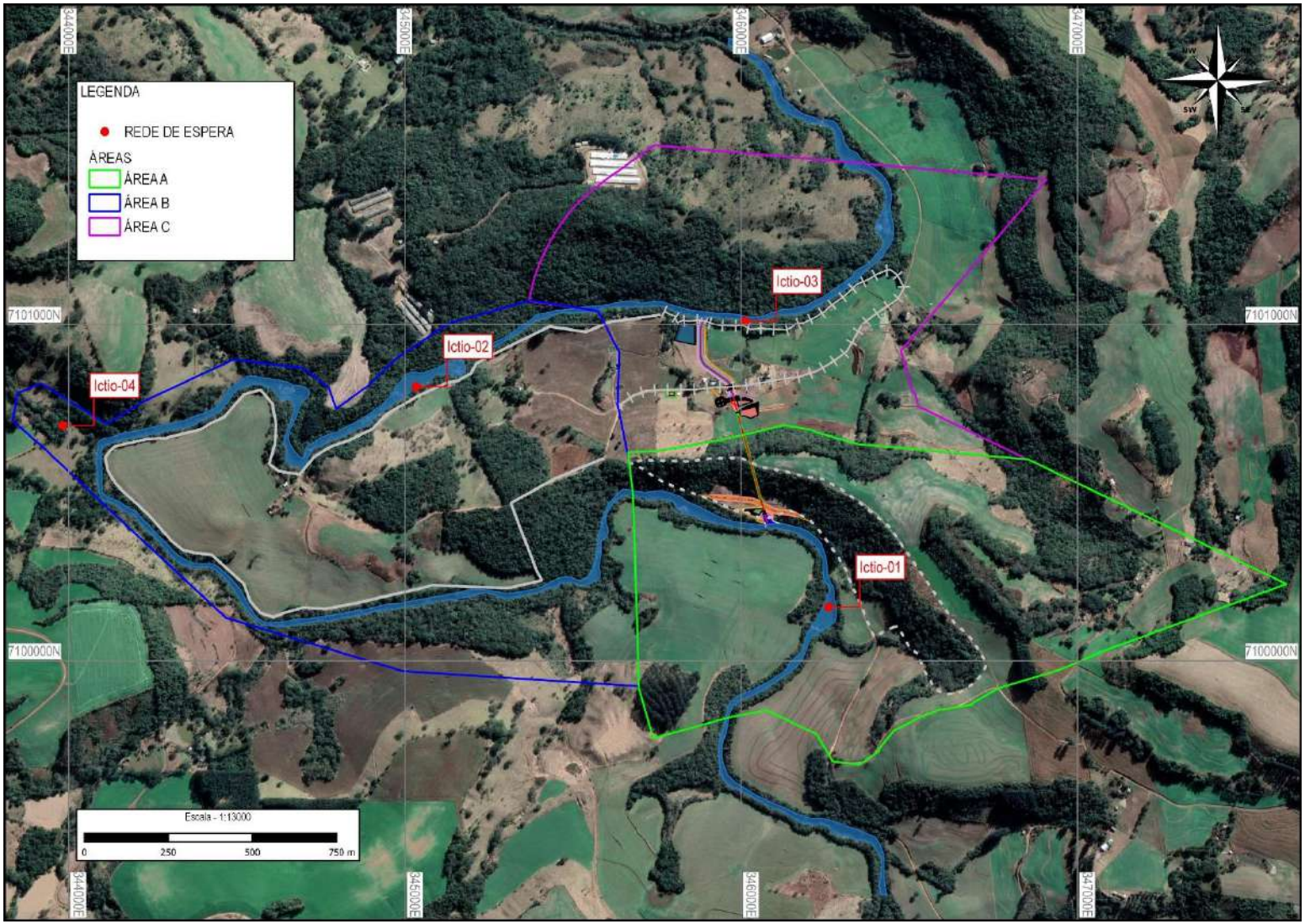


Figura 8-55: Mapa com indicação dos pontos amostrais da ictiofauna.

8.2.1.1.2.6.2 Análises dos dados

A tabela abaixo apresenta as análises dos dados e as referências utilizadas, para caracterizar as espécies de peixes com possível ocorrência para a região do estudo e as espécies registradas nos levantamentos de campo.

Quadro 8-8: Indicação das análises utilizadas para caracterizar as espécies de peixes e referencias consultadas.

Análises dos dados	Referências
Guilda trófica	ALMIRÓN, et al, (2015); DELARIVA, HAHN & KASHIWAQUI, (2013); NOVAKOWSKI, HAHN & FUGI, (2008);
Sensibilidade	Para os peixes foi levado em consideração as características das espécies, principalmente o status de conservação e a forma de migração de cada espécie onde: Sensibilidade alta (Ameaçado de extinção e Migradores de longa distância) e Sensibilidade baixa (Não ameaçados de extinção e Migradores de curta distância);
Identificação das espécies	Para a identificação das espécies, foram seguidos os manuais apresentados por Graça e Pavanelli (2007); Nakatani et al. (2001); Baumgartner et al. (2012). Após o processo de identificação, a nomenclatura das espécies é conferida de acordo com catálogo de peixes de Eschmeyer (Eschmeyer & Van der laan, 2023);
Hábitos, Tamanho, Classificação, Ocorrência Rio Iguaçu	BAUMGARTNER et al., (2012);
Migração das espécies	AGOSTINHO et al., (2003); SUZUKI et al., (2004);
Capacidade de deslocamento	Para as espécies aquáticas, a capacidade de deslocamento foi de acordo com a migração, sendo (migrador de longa distância - MLD) e (migrador de curta distância – MPD).
Estratégia ecológica	SUZUKI et al., (2004); MILLER & KENDALL, (2009); FLEMING & HUNTINGFORD, (2012);
Exótica invasora	PARANÁ, (2015);
Status de conservação	Estadual (MIKICH & BÉRNILS. 2004), Nacional (MMA, 2022), Mundial (IUCN, 2023);
Bioindicadores	PILCHOWSKI, (2003); PEREIRA, (2015); GONÇALVES, (2015); VIEIRA & SHIBATTA, (2007); DAGA, (2010); GAMBAROTTO, (2014); PIRES, (2020);
Análise da similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância	Para descrever a composição dos peixes presente na área do levantamento foi utilizado os atributos de similaridade, riqueza, diversidade, equitabilidade e abundância das espécies, o cálculo é realizado pelo software Past (HAMMER et al., 2003), onde: • **Similaridade**: Representa a semelhança entre as espécies registradas em cada ponto amostral; • **Riqueza**: Representa o número de espécies identificadas em cada ponto amostral. • **Diversidade**: Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente • **Equitabilidade**: Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. • **Abundância**: Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral;
Frequência de ocorrência	Para análises estatísticas sobre a frequência de ocorrência, foi considerado que: 1 - 25 % (Rara), 26 – 50% (Ocasional), 51 – 75% (Frequente), 76 – 100% (Muito Frequente), seguindo o cálculo abaixo:

Análises dos dados	Referências
	$$FO = \frac{Nre}{Nta}\ 100$$ Onde: **Fo** = Frequência de ocorrência; **Nre** = Número de registro de cada espécie; **Nta** = Número total de dias de amostragem
Captura por Unidade de Esforço	Com o objetivo de analisar a produtividade pesqueira da área sob influência do empreendimento, calcula-se o índice de Captura por Unidade de Esforço "CPUE", considerando para este as malhadeiras utilizadas, seguindo o cálculo abaixo: $$\textbf{CPUE=}\ \frac{\textbf{Kg}}{\textbf{f}}$$ Onde: Kg: Biomassa capturada pela rede; f: Esforço de pesca

8.2.1.1.2.6.3 Resultados

O estudo secundário, utilizando os dados do levantamento de fauna da CGH Palmital, apresentou 12 espécies de peixes pertencente a 3 ordens e 6 famílias. Já o estudo de campo durante as duas campanhas em períodos trimestrais, apresentou 13 espécies distribuídas em 3 ordens e 6 famílias. A ordem com maior riqueza de espécie foi a Siluriformes com 54% do total e a família com maior quantidade de espécie foi Loricariidae com 39%. Além disso a espécie com maior quantidade de indivíduos foi o *Astyanax bifasciatus* e a de maior biomassa foi *Hypostomus commersoni*. Os gráficos abaixo apresentam o número, biomassa, ordens e as famílias das espécies.

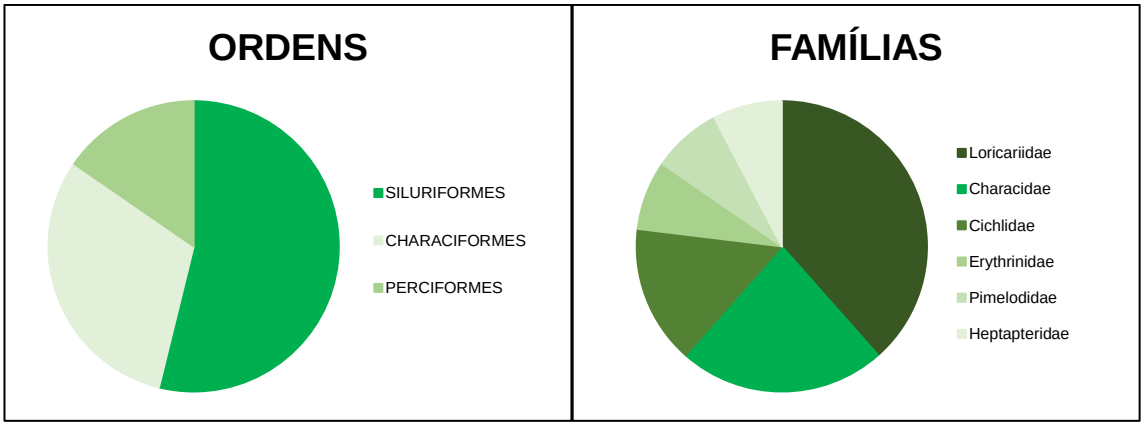


Gráfico 8.101: Ordens e famílias das espécies registradas.

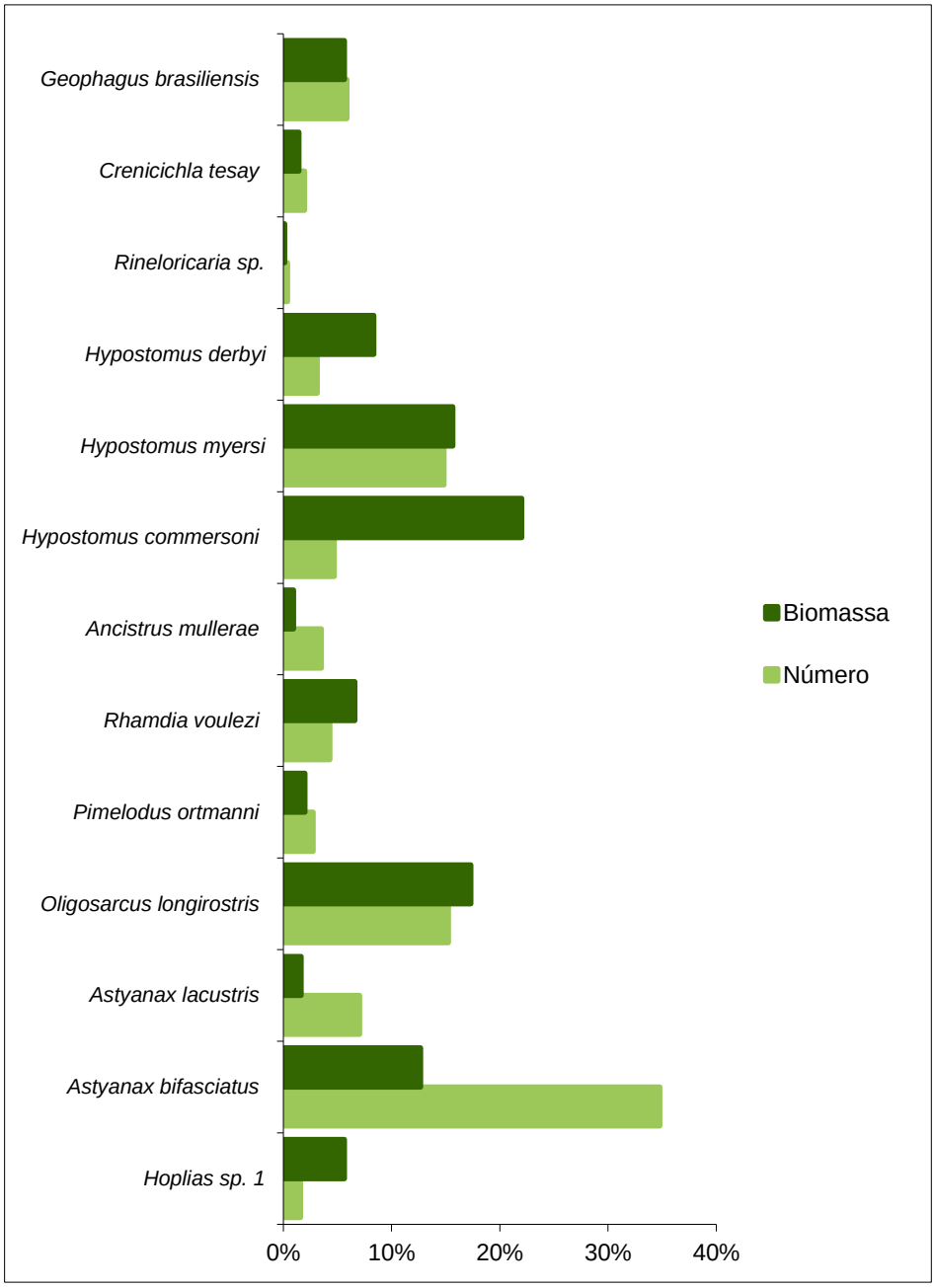


Gráfico 8.102: Indicação do número de indivíduos e biomassa por espécie.

A tabela a seguir, apresenta as espécies registradas, contendo número de indivíduos, biomassa, pontos de captura e frequência de ocorrência.

Tabela 8-54: Lista com os peixes registrados e espécies com possível ocorrência para a região do estudo segundo os dados da CGH Palmital.

Nome do Táxon (Ordem/Família/Espécie)	Nome vulgar	CGH Palmital	CGH Pato	Campanha		Número	Biomassa (g)	Captura	FO%	% Nº		% Massa	
				1ª	2ª								
CHARACIFORMES													
Parodontidae													
Apareiodon vittatus	canivete	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Erythrinidae													
Hoplias sp. 1	traíra	-	x	-	x	4	1020	P1;P2;P4	75%	1,6%		5,6%	
Characidae											58,6%		37,3%
Astyanax altiparanae	lambari-de-rabo-amarelo	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Astyanax bifasciatus	lambari-do-rabo-vermelho	x	x	x	x	89	2292	todos	100%	34,8%		12,7%	
Astyanax gymnodontus	lambari	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Astyanax lacustris	lambari	-	x	x	x	18	297	todos	100%	7,0%		1,6%	
Oligosarcus longirostris	saicanga	-	x	x	x	39	3134	todos	100%	15,2%		17,3%	
Oligosarcus brevioris	saicanga	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
SILURIFORMES													
Auchenipteridae													
Glanidium ribeiroi	bocudo	x	*	*	*	*	*	*	*	*			
Pimelodidae													
Pimelodus ortmanni	mandi	-	x	-	x	7	358	P1;P2;P4	75%	2,7%		2,0%	
Heptapteridae													
Rhamdia branneri	bagre	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Rhamdia voulezi	bagre	-	x	x	-	11	1193	P1;P2;P4	75%	4,3%	33,6%	6,6%	55,7%
Loricariidae													
Ancistrus mullerae	cascudo-roseta	-	x	x	x	9	169	P1;P2;P4	75%	3,5%		0,9%	
Hypostomus albopunctatus	cascudo	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Hypostomus commersoni	cascudo-avião	x	x	x	x	12	3981	todos	100%	4,7%		22,0%	
Hypostomus myersi (Gosline, 1947)	cascudo	-	x	-	x	38	2832	todos	100%	14,8%		15,7%	
Hypostomus derbyi	cascudo	x	x	x	x	8	1513	P2;P4	50%	3,1%		8,4%	
Rineloricaria sp.	violinha	x	x	x	-	1	21	P4	25%	0,4%		0,1%	
PERCIFORMES													
Cichlidae													
Crenicichla tesay	joaninha	-	x	x	-	5	259	todos	100%	2,0%	7,8%	1,4%	7,1%
Crenicichla sp.	joana	x	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
Geophagus brasiliensis	cará	-	x	x	x	15	1020	todos	100%	5,9%		5,6%	
3 Ordens e 6 Famílias	**13 Espécies**	**12**	**13**	**10**	**13**	**256 indivíduos**	**18089**			**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

A superioridade da quantidade de espécie das ordens Siluriformes e Characiformes, corrobora com estudos realizados na região neotropical (Américas Central e do Sul), visto que é a mais diversificada e rica, principalmente da ordem Characiformes (peixes de escamas) e Siluriformes (bagres e cascudos) (KAVALCO & PAZZA, 2007).

Das 482 famílias presente na região neotropical, a família Loricariidae está entre as oitos maiores famílias de todos os peixes do planeta (NELSON, 1994).

8.2.1.1.2.6.3.1 Características das espécies

A bacia Paraná-Paraguai-Uruguai é a segunda mais importante do Brasil em termos de área e diversidade de peixes (CASATTI et al., 2002). A maioria das espécies que compõe esta bacia hidrográfica, habitam pequenos riachos de cabeceiras, apresentando elevado grau de endemismo, sem valor comercial e dependentes da vegetação ripária para alimentação, reprodução e abrigo (CASTRO; MENEZES, 1998). Em geral, essas espécies são de pequeno porte, com tamanho padrão médio inferior a 15 cm de comprimento (BÖHLKE et al., 1978; LOWE-MCCONNELL, 1999) e correspondem aproximadamente 50% do total de espécies de peixes de água doce descritas da América do Sul.

Para avaliar cada espécie presente em um ambiente, é muito importante conhecer as características que as mesmas possuem. A tabela abaixo apresenta estas informações.

Tabela 8-55: Características das espécies de peixes registrados.

Espécies	Status de Conservação			Migrador	Guilda trófica	Classificação	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Bioindicador	Ocorrência Rio Iguaçu	Porte	Exótica invasor PR	% F. O
	PR	BR	IUCN										
Hoplias sp. 1	-	-	-	-	-	IN	-	S	-	FE	G	-	Fr
Astyanax bifasciatus	-	-	LC	MPD	HER	IE	B	N	S	FE	P	-	Mf
Astyanax lacustris	-	-	LC	MPD	INS	N	B	N	S	-	P	-	Mf
Oligosarcus longirostris	-	-	LC	MPD	PIS	IE	B	N	S	FE	M	-	Mf
Pimelodus ortmanni	-	-	-	MPD	ONI	IE	B	N	-	FE	M	-	Fr
Rhamdia voulezi	-	-	LC	MPD	PIS	IE	B	N	S	FE	G	-	Fr
Ancistrus mullerae	-	-	LC	MPD	DET	IE	B	S	-	RPL	P	-	Fr
Hypostomus commersoni	-	-	-	MPD	DET	IN	B	S	S	FE	G	-	Mf
Hypostomus myersi	-	-	LC	MPD	DET	IN	B	S	-	FE	M	-	Mf
Hypostomus derbyi	-	-	-	MPD	DET	IN	B	S	S	FE	M	-	Oc

Espécies	Status de Conservação			Migrador	Guilda trófica	Classificação	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Bioindicador	Ocorrência Rio Iguaçu	Porte	Exótica invasor PR	% F. O
	PR	BR	IUCN										
Rineloricaria sp.	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	Ra
Crenicichla tesay	-	-	-	MPD	PIS	IE	B	S	-	FE	M	-	Mf
Geophagus brasiliensis	-	-	-	MPD	ONI	IN	B	S	S	FE	M	-	Mf

Legenda: Status de Conservação: LC - Pouco preocupante. Migração: MPD - Sedentário ou migrador de pequena distância. Dieta: Ins - Insetívoro; Her - Herbívoro; Det - Detritívoro; Pis - Piscívoro; Oni - Onívoro. Classificação: IN - Indígena nativo, IE – Indígena endêmico. Sensibilidade: B – Baixo, M – Médio, A – Alto. Estratégia ecológica: S – Sim, N – Não. Bioindicador: S: Sim. Ocorrência no Rio Iguaçu: FE: Facilmente encontrada; RPL: Restrita a poucas localidades. Porte: P: Pequeno; M: Médio; G: Grande. * exótica invasora do Rio Iguaçu, segundo a normativa do Portaria IAP 59/2015. (-): Não Avaliado.**

8.2.1.1.2.6.3.2 Guilda trófica

As guildas tróficas das espécies registradas, foram agrupadas sendo: Detritívoro (n=4 ou 31%); Piscívoro (n=3 ou 23%); Onívoro (n=2 ou 15%); insetívoro e herbívoro ambos com (n=1 ou 8%) e Não Avaliado (n=2 ou 15%).

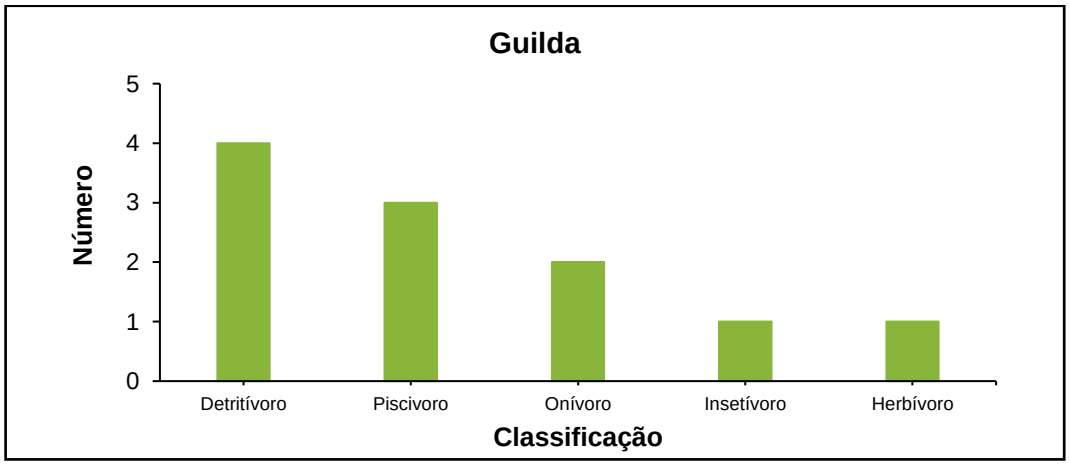


Gráfico 8.103: Dieta preferencial das espécies de peixes.

8.2.1.1.2.6.3.3 Classificação

As características geomorfológicas e morfodinâmicas e às relações com hidrografia da bacia do rio Iguaçu é considerada como de elevada importância ecológica. As cataratas do Iguaçu exercem um isolamento natural geográfico eficaz para a ictiofauna do rio Iguaçu, o que proporcionou o elevado grau de endemismo de sua ictiofauna (BAUMGARTNER et al., 2012).

A classificação quanto ao endemismo das espécies, foram: Indígena endêmica (n=6 ou 46%); indígena nativa (n=5 ou 38%); nativo (n=1 ou 8%) e Não Avaliada (n=1 ou 8%), como mostra o gráfico abaixo.

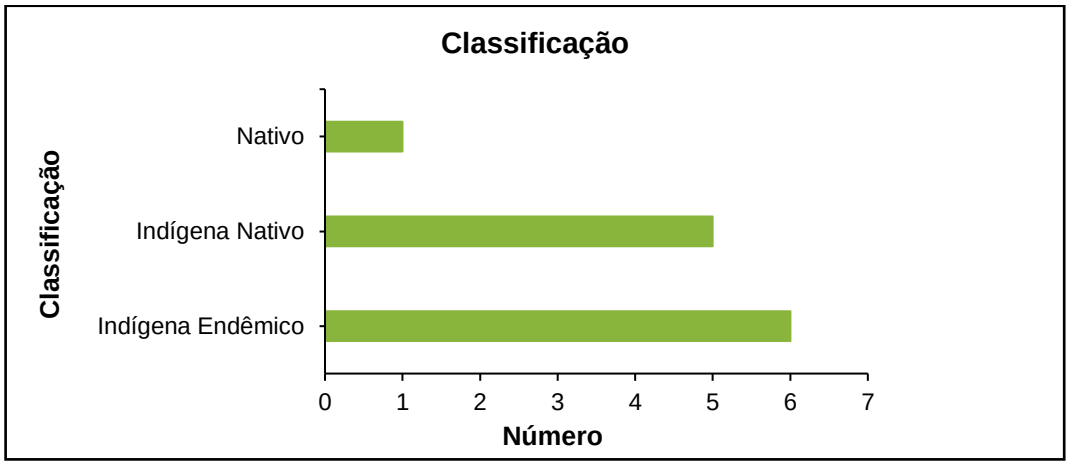


Gráfico 8.104: Classificação das espécies segundo o endemismo na bacia do rio Iguaçu.

8.2.1.1.2.6.3.4 Porte

O tamanho das espécies, foram classificados nas seguintes formas: Pequeno (n=3 ou 23%); Médio (n=6 ou 46%); Grande (n=3 ou 23%) e Não Avaliada (n=1 ou 8%). De acordo com gráfico abaixo, o estudo atual apresenta maior quantidade de espécies de médio porte.

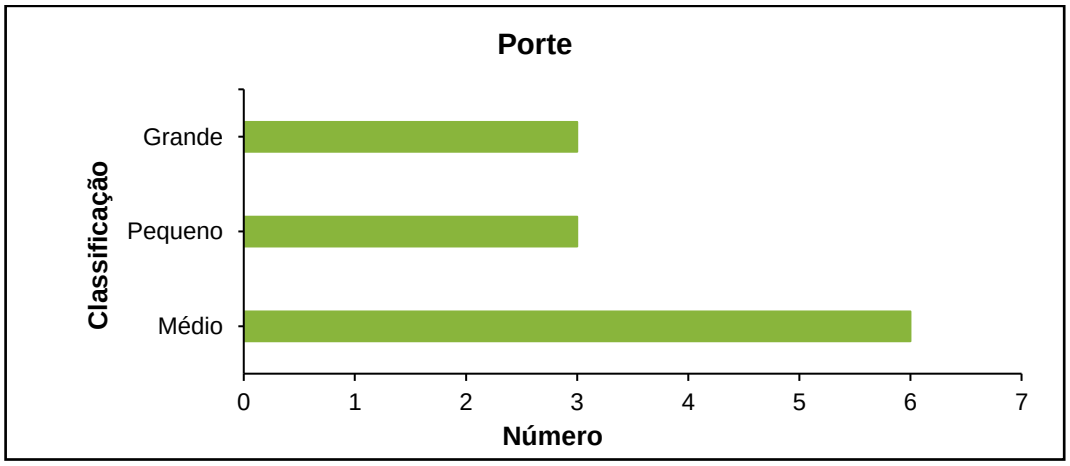


Gráfico 8.105: Porte das espécies segundo Baumgartner et al, (2012).

8.2.1.1.2.6.3.5 Status de conservação e exóticas invasoras

O status de conservação das espécies está de acordo com dados disponíveis em níveis estadual, nacional e IUCN. O atual resultado não apresenta nenhuma espécie considerada ameaçadas de extinção.

Segundo a lista de espécies exóticas invasoras do estado do Paraná, não foi registrada nenhuma espécie presente na atual lista.

8.2.1.1.2.6.3.6 Espécies migradoras

A ictiofauna local da bacia do rio Iguaçu é caracterizada por espécies nativas e não nativas, além de não apresentar muitas espécies que realizam grandes migrações, mesmo sendo afluente de um dos maiores rios brasileiros, o rio Paraná (BAUMGARTNER et al., 2012). O isolamento causado pelas Cataratas do Iguaçu, associado a fenômenos climáticos e a presença de barragens para a formação de reservatórios para a geração de energia, podem ter levado a uma divisão da Bacia do Rio Iguaçu, sendo este um dos principais evento responsável pela atual situação da ictiofauna desta bacia (SAMPAIO, 1988); (BAUMGARTNER et al., 2012).

Diante de muitos barramentos para a formação de reservatório que a bacia Paraná-Paraguai apresenta, os peixes migradores padecem com esses efeitos negativos da diminuição dos seus hábitats naturais (AGOSTINHO et al., 2016). As dificuldades das espécies são por não encontrar áreas propícias para completar seu ciclo de vida, como refúgio, desova e berçários naturais (AGOSTINHO et al., 2007).

O estudo atual apresentou 100% de suas espécies como migradores de pequenas distâncias.

8.2.1.1.2.6.3.7 Sensibilidade

Para caracterizar a sensibilidade das espécies de peixes, foi levado em consideração o status de conservação e a forma de migração de cada espécie. O resultado indicou a presença de 85% baixa sensibilidade e 15% não foi avaliado.

8.2.1.1.2.6.3.8 Estratégia ecológica

De acordo com o resultado, 62% das espécies apresentam cuidado parental, as outras 38% não apresenta cuidado parental.

8.2.1.1.2.6.3.9 Bioindicador de qualidade ambiental

Os estudos íctiofaunisticos são importantes ferramentas para avaliações ambientais no meio aquático, pois os peixes necessitam de ambientes com características físicas e químicas controlados, fazendo deles bons bioindicador de qualidade ambiental. O atual estudo apresentou 08 espécies consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental sendo elas: *Astyanax bifasciatus*, *Astyanax lacustres*, *Oligosarcus longirostris*, *Rhamdia voulezi*, *Hypostomus commersoni*, Pimelodus ortmanni, *Hypostomus derbyi* e *Geophagus brasiliensis*.

8.2.1.1.2.6.3.10 Ocorrência no rio Iguaçu

As espécies registradas, foram distribuídas sendo: Restrita a poucas localidades (n=1 ou 8%); facilmente encontrada (n=10 ou 77%) e NA: Não Avaliada (n=2 ou 15%). Como podemos observar no gráfico abaixo.

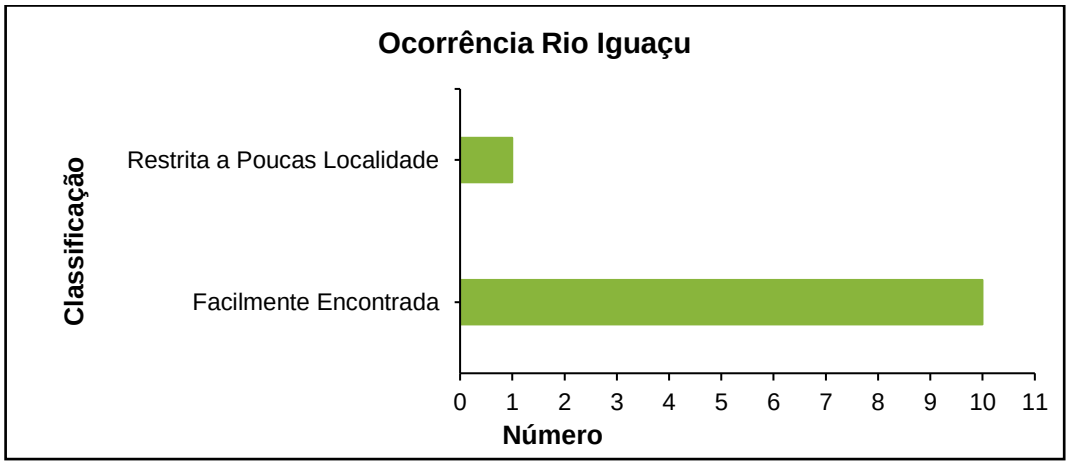


Gráfico 8.106: Frequência de ocorrência das espécies no rio Iguaçu.

8.2.1.1.2.6.3.11 Frequência de ocorrência

Para a ictiofauna foi considerado como frequência de ocorrência a quantidade em que as espécies foram registradas nos pontos amostrais.

De acordo com o resultado, houve uma maior quantidade de espécies consideradas muito frequente com (n=7 ou 54%), seguido por espécies frequente (n=4 ou 31%) e ocasional e raras, ambas com (n=1 ou 8%) do total. A tabela e o gráfico abaixo apresentam o resultado.

Assim como já relatado no texto, a consideração “rara” é exposta para indicar a quantidade de vezes que as espécies foram registradas nos pontos amostrais, das áreas de influência da CGH, essa consideração “rara” não deve ser comparada com espécies que são consideradas raras ou ameaçadas de extinção em todos os territórios.

Tabela 8-56: Frequência de ocorrência das espécies.

Espécies	Pontos amostrais	FO%
Hoplias sp. 1	P1;P2;P4	Fr
Astyanax bifasciatus	todos	Mf
Astyanax lacustris	todos	Mf
Oligosarcus longirostris	todos	Mf
Pimelodus ortmanni	P1;P2;P4	Fr
Rhamdia voulezi	P1;P2;P4	Fr
Ancistrus mullerae	P1;P2;P4	Fr
Hypostomus commersoni	todos	Mf
Hypostomus myersi	todos	Mf
Hypostomus derbyi	P2;P4	Oc
Rineloricaria sp.	P4	Ra
Crenicichla tesay	todos	Mf
Geophagus brasiliensis	todos	Mf

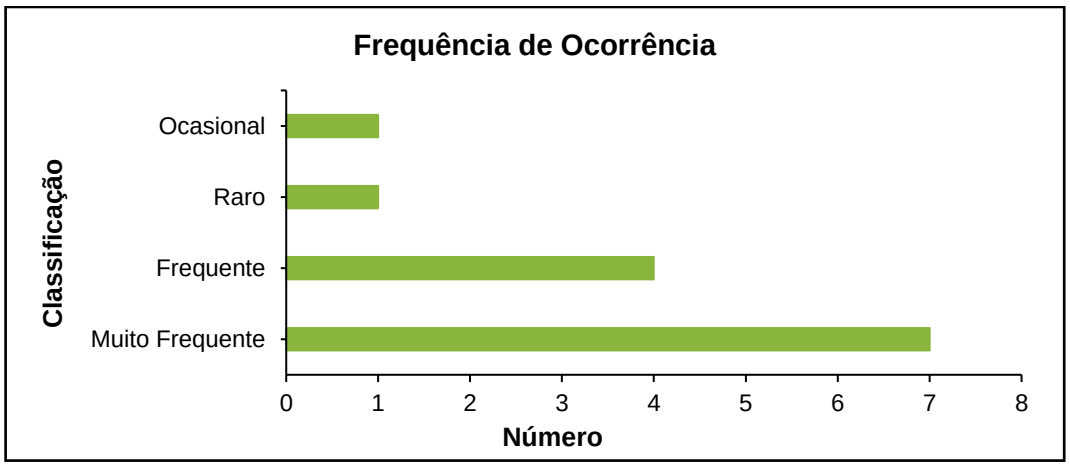


Gráfico 8.107: Frequência de ocorrência das espécies registradas.

8.2.1.1.2.6.3.12 Média do comprimento e peso

De acordo com o resultado obtido, os trechos estudados do rio Pato Branco e Tamanduá, apresentou indivíduos de tamanhos que variam de 11 cm a 29 cm para o ponto P1 (Montante emboque), 10 cm a 27 cm para o P2 (TVR), 11 cm a 19 cm para o ponto P3 (Contribuinte TVR) e 11 cm a 32 cm no P4 (Jusante casa de força. A tabela abaixo apresenta a média do comprimento e peso de cada espécie por ponto amostral.

Tabela 8-57: Indicação da média do comprimento e peso de cada espécie registrada nos pontos amostrais.

ESPÉCIES	MÉDIA COMPRIMENTO/PESO							
	PONTO 01		PONTO 02		PONTO 03		PONTO 04	
	Comp.	Peso	Comp.	Peso	Comp.	Peso	Comp.	Peso
Hoplias sp. 1	14	35	10	13	-	-	12	18
Astyanax bifasciatus	13	29	12	25	11	19	13	29
Astyanax lacustris	11	19	11	15	10	17	11	15
Oligosarcus longirostris	21	80	16	32	15	32	16	35
Pimelodus ortmanni	18	81	12	39	15	86	15	81
Rhamdia voulezi	28	276	25	227	-	-	28	259
Ancistrus mullerae	29	393	27	310	19	60	32	397
Hypostomus commersoni	18	77	18	68	17	59	19	80
Hypostomus myersi	20	87	17	72	15	75	19	84
Hypostomus derbyi	18	49	21	60	-	-	15	42
Rineloricaria sp.	25	131	28	164	-	-	19	61
Crenicichla tesay	-	-	27	179	-	-	26	195
Geophagus brasiliensis	-	-	-	-	-	-	18	21

8.2.1.1.2.6.3.13 Similaridade

Para realizar a análise de similaridade, foi levado em consideração o número de espécie registrada em cada ponto amostral. E através do software PAST, o Cluster foi utilizado, por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis, usando o modo de agrupamento, o qual permite maximizar a correlação. Para ocorrer a similaridade é necessário que o valor em percentual seja semelhante.

A análise efetuada com os dados obtidos durante as campanhas trimestrais, indicaram aproximadamente 73% de similaridade entre os pontos amostrais, no primeiro agrupamento, como mostra o gráfico abaixo.

Assim como já relatado no texto acima, foi realizado o estudo dos peixes em dois rios, sendo eles (Pato Branco e Tamanduá). No rio Pato Branco estão localizados os pontos P1, P2 e P4 e no rio Tamanduá somente o P3.

A baixa similaridade entre o ponto P3 com os demais pontos, pode ter ocorrido devido à baixa riqueza de espécie registrada no ponto P3. O baixo resultado neste ponto, pode estar ligado ao porte do rio, profundidade e demais características, quando comparado com o rio Pato Branco, que de acordo com o gráfico abaixo, os pontos P1, P2 e P4 apresentaram aproximadamente 90% de similaridade entre eles.

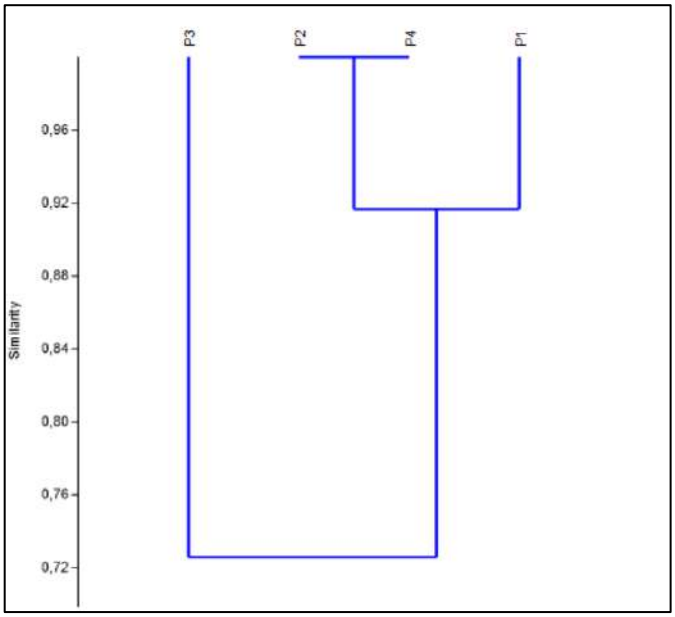


Gráfico 8.108: Similaridade entre os pontos amostrais, com a riqueza de espécies registadas.

8.2.1.1.2.6.3.14 Distribuição espacial

Os índices ecológicos do levantamento da ictiofauna, mostraram que a riqueza de espécie dos pontos P2 e P4, apresentaram-se superiores sobre os pontos P1 e P3. Já a abundância dos indivíduos, foi maior no P1, seguido por P2, P4 e com uma menor quantidade o P3.

A diversidade e a equitabilidade foi maior no P4, quando comparado com os outros pontos amostrais, que se apresentaram com maior uniformidade entre eles.

O P3 (Contribuinte TVR), tem sua foz localizado no futuro trecho de vazão reduzida. O pequeno rio é conhecido por moradores da região como rio Tamanduá e apresenta pequeno volume de água quando comparado com o rio Pato Branco.

O tamanho, a profundidade e o volume de água do rio Tamanduá, pode ter influenciado no resultado da riqueza, diversidade, abundância e equitabilidade das espécies registradas, pois segundo Ricklefs, (2011), quanto mais largo e profundo o

rio, maior é a disponibilidade de habitats e itens alimentares disponível para comunidade ictia. O gráfico abaixo apresenta os resultados.

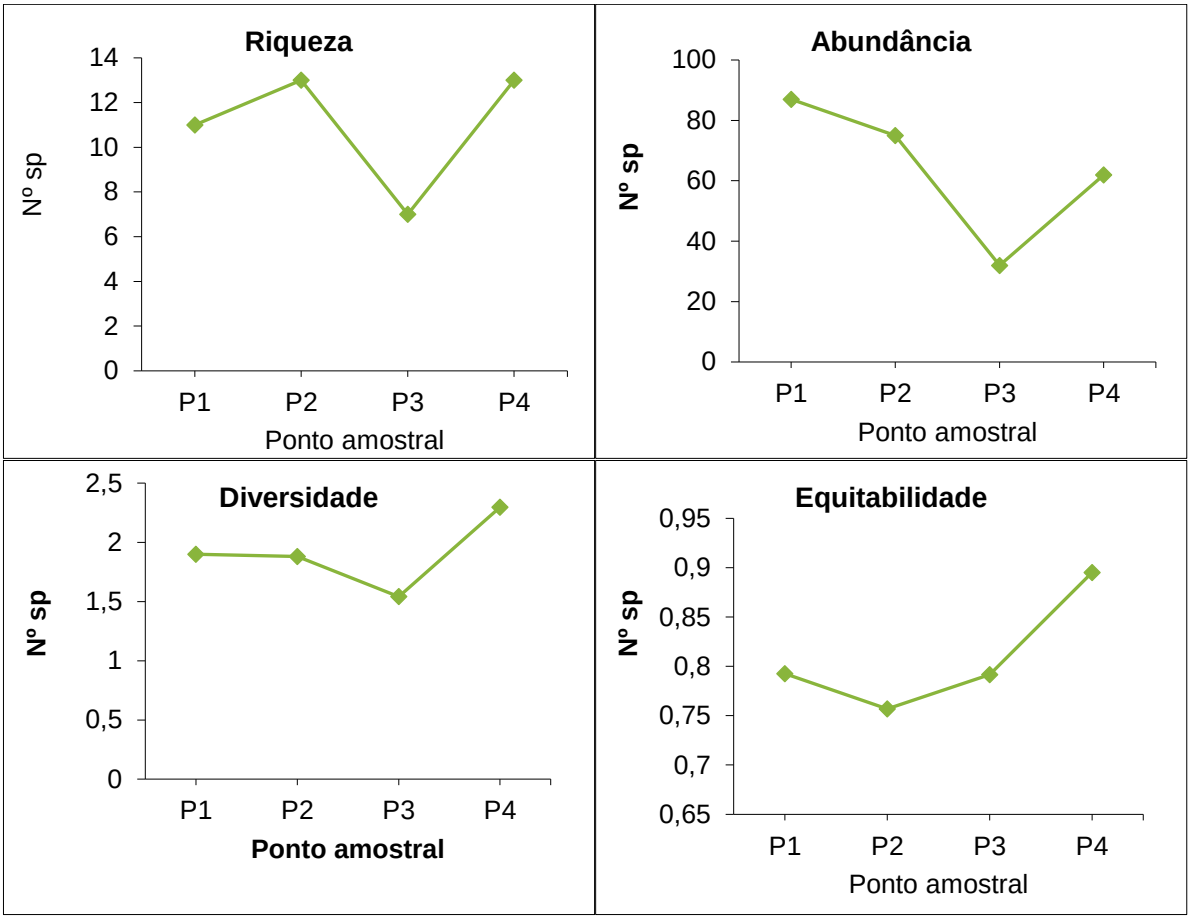


Gráfico 8.109: Índices ecológicos da ictiofauna.

8.2.1.1.2.6.3.15 CPUE

A análise da produtividade é realizada através do cálculo da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), avaliada de acordo com a área de rede imersa. O índice permite inferir sobre a estruturação da comunidade, possibilitando avaliar alterações ocasionadas por mudanças ambientais ou mesmo advindas de alterações comportamentais. O conhecimento quantitativo da captura proveniente de cada área estudada, é fundamental para avaliação da estrutura populacional e ciclo de vida dos recursos (CAMPOS & ANDRADE, 1998).

O resultado da CPUE, mostrou que o ponto P1 (Montante emboque) foi o que apresentou melhor resultado, seguido dos pontos P4 (Jusante casa de força), P2

(TRV) e P3 (Contribuinte TRV). O gráfico abaixo apresenta o resultado da CPUE, obtido durante as duas campanhas de estudos de campo da ictiofauna.

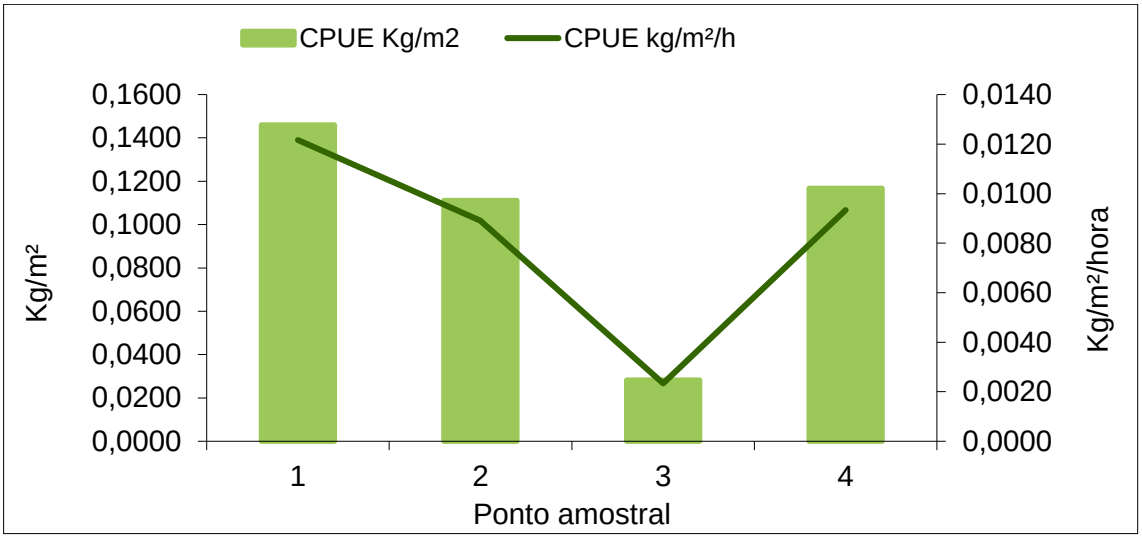


Gráfico 8.110: Análise da produtividade através do cálculo da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE).

8.2.1.1.2.6.4 Considerações finais

A CGH Pato não irá formar reservatório, o projeto prevê uma tomada d'água, que desviará para um túnel, passado pelas turbinas e devolvendo a água através de um canal de fuga. Apesar de não apresentar reservatório, o empreendimento irá formar um trecho de vazão reduzida de aproximadamente 4.700 metros, sendo que nos primeiros 2.400 metros, o trecho de vazão reduzida, dependerá somente da vazão remanescente de 0,65 m³/s, porém surge o Rio Tamanduá que além de ser um refúgio para algumas espécies de peixes, irá contribuir para a manutenção do volume de água após os 2.400 metros entre a tomada d'água e o rio Tamanduá.

De acordo com o resultado do estudo, podemos observar que as espécies registradas são de diversos tamanhos, composta por espécies nativas e algumas endêmicas da bacia hidrográfica do rio Iguaçu, sem a presença de espécie migradora de longa distância ou ameaçada de extinção.

Durante as campanhas, não foi registrado nenhuma espécie exótica, porém alguns moradores da região, relataram que já pescarão espécies como tilápia e carpa, possivelmente indivíduos que escaparão de açudes próximo aos rios.

Mesmo o estudo apresentando esses resultados, durante a instalação e parte da operação do empreendimento é indispensável o monitoramento dos peixes nas áreas de interferência da CGH.

8.2.1.1.2.6.5 Relatório fotográfico



Figura 8-56: (A) *Ancistrus mullerae*, (B) *Hypostomus commersoni*, (C) *Geophagus brasiliensis* e (D) *Oligosarcus longirostris*.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

8.2.1.1.2.7 Zooplâncton

A presença dos zooplanctons no ambiente natural, de acordo com a sua distribuição, composição e abundância, pode fornecer informações sobre a qualidade do ambiente, considerado como um importante bioindicador de qualidade ambiental (SANTOS, 2008).

8.2.1.1.2.7.1 Metodologia

8.2.1.1.2.7.1.1 Estudos secundários

O estudo secundário utilizado para caracterizar as espécies de zooplâncton, com potencial ocorrência, foi o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Salto Grande (Foz do Chopim Energética & Soma, 2015).

8.2.1.1.2.7.1.2 Estudo primário

O levantamento dos zooplanctons nas áreas de interferência da CGH, foram realizados em duas campanhas amostrais. Os organismos planctônicos, foram coletados através de arrastos subsuperficiais horizontais com redes de plâncton cônicas de náilon com malha de 20 µm, com 30cm de diâmetro e 65cm de comprimento, sendo realizados 05 arrastos, por aproximadamente 25 segundos.

Foram determinados 04 pontos amostrais, denominados como Zoo 1 Montante emboque, Zoo 2 Trecho de vazão reduzida, Zoo 3 Contribuinte (rio tamanduá) e Zoo 4 Jusante da casa de força.

Na tabela e figuras a seguir, estão disponibilizados os locais de amostragem, coordenadas UTM, características e relatório fotográfico de cada ponto amostral da CGH Pato.

Tabela 8-58: Características do ponto amostral Zoo 1.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
Zoo 1	346257.70 m E	7100254.73 m S	Montante emboque	Zooplâncton	AID (Área A)	Pontos amostrais	APP reduzida em ambas as margens, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



Tabela 8-59: Características do ponto amostral Zoo 2.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
Zoo 2	345033.00 m E	7100816.00 m S	Trecho de vazão reduzida	Zooplâncton	AID (Área B)	Pontos amostrais	APP conservada margem esquerda e reduzida na margem direita, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



Tabela 8-60: Características do ponto amostral Zoo 3.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
Zoo 3	343982.00 m E	7100700.00 m S	Contribuinte	Zooplâncton	ADA (Área B)	Pontos amostrais	APP reduzida em ambas as margens, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



Tabela 8-61: Características do ponto amostral Zoo 4.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
Zoo 4	346012.00 m E	7101010.00 m S	Jusante da casa de força	Zooplâncton	AID (Área C)	Pontos amostrais	APP conservada margem esquerda e reduzida na margem direita, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



O detalhamento das áreas de estudo da ictiofauna pode ser observado no desenho PCA-PATO-36, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 334).

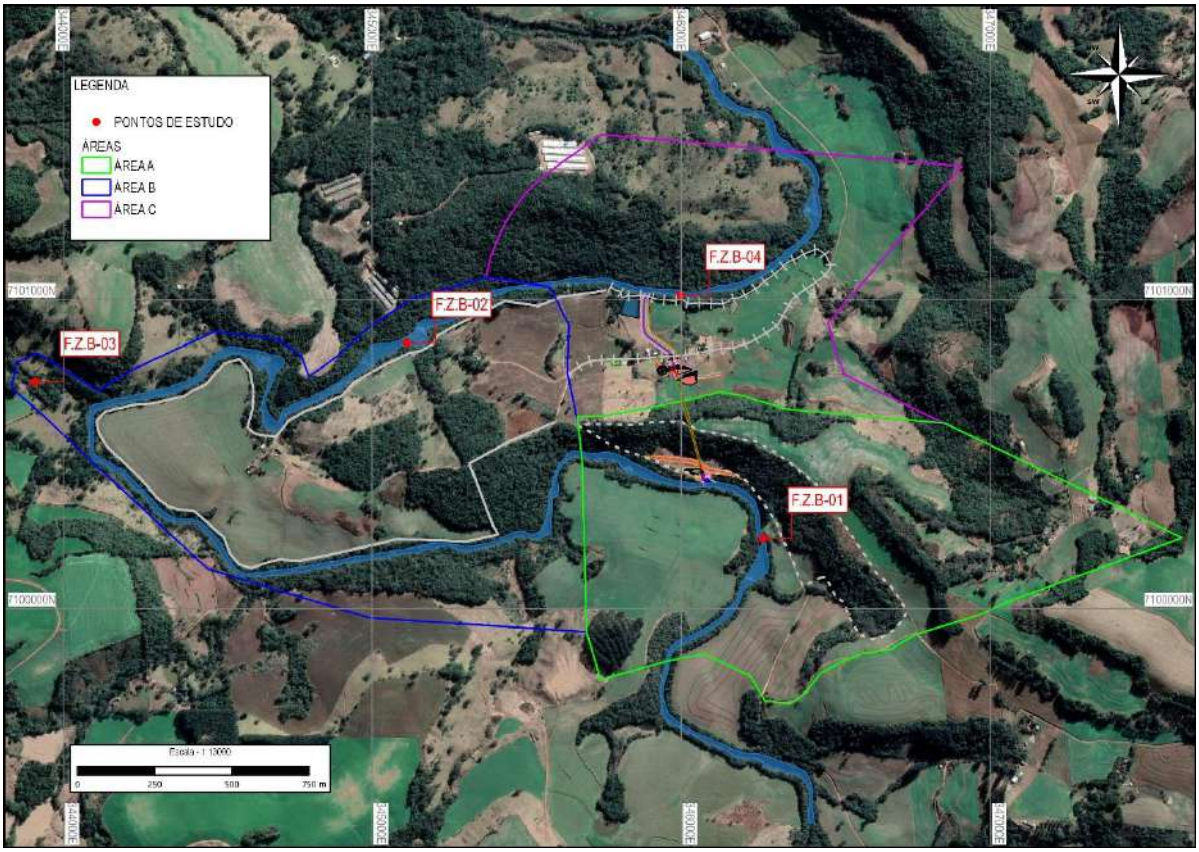


Figura 8-57: Pontos amostrais de estudo de zooplâncton.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

Após o término das coletas, as amostras foram armazenadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 500mL, fixadas com formaldeído neutralizado a 4%, armazenadas em caixa térmica e em seguida enviado ao laboratório para a analises quali-quantitativo. A imagem abaixo apresenta o método utilizado durante as coletas nos pontos amostrais.



Figura 8-58: Uso de rede cônicas para zooplâncton.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

8.2.1.1.2.7.2 Resultados

O levantamento secundário com espécies de possível ocorrência para a região do empreendimento, apresentou uma riqueza de 27 táxons e 13 famílias, sendo a maior contribuição para as tecamebas (15 táxons), seguida dos rotíferos (10 táxons), e dos cladóceros (2 táxons), enquanto que os copépodes, por sua vez, não apresentaram registros de organismos adultos, apenas indivíduos em fases de desenvolvimento inicial (náuplios), conforme apresenta a tabela abaixo.

Tabela 8-62: Lista do zooplâncton registrados no estudo da UHE Salto Grande.

Grupos Zooplanctônicos	UHE SALTO GRANDE
REINO PROTOZOA	
Arcella costata Ehrenberg, 1847	x
Arcella megastoma Penard, 1902	x
Arcella vulgaris Ehrenberg, 1830	x
Arcella sp.	x
Família Centropyxidae	
Centropyxis aculeata (Ehrenberg, 1830)	x
Centropyxis discoides Pénard, 1890	x

Grupos Zooplanctônicos	UHE SALTO GRANDE
Centropyxis ecornis (Ehrenberg 1841)	x
Centropyxis gibba Deflandre, 1929	x
Família Difflugiidae	
Difflugia capreolata Pénard, 1902	x
Difflugia constricta Ehrenberg, 1841	x
Difflugia elegans Pénard, 1890	x
Difflugia gramen Penard, 1902	x
Difflugia cylindrus (Thomas, 1953) Ogden, 1983	x
Difflugia sp.	x
Família Lesquereusiidae	
Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)	x
FILO ROTIFERA	
Família Brachionidae	
Brachionus falcatus Zacharias, 1898	x
Platyias quadricornis (Ehrenberg, 1832)	x
Família Euchlanidae	
Euchlanis dilatata Hauer, 1832	x
Família Lecanidae	
Lecane bulla (Gosse, 1851)	x
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)	x
Família Lepadellidae	
Lepadella ovalis (O.F. Muller, 1896)	x
Família Notommatidae	
Notommata sp.	x
Família Trichotriidae	
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)	x
Família Trochosphaeridae	
Filinia opoliensis (Zacharias, 1898)	x
CLADOCERA	
Família Chydoridae	
Alonella dadayi Birge, 1910	x
Alona sp.	x
COPEPODA	
Fases jovens	
náuplio de Cyclopoida	x

De acordo com o laudo do laboratório, o estudo do levantamento primário, realizados durante as duas campanhas de estudo de campo, não apresentou nenhum organismo.

8.2.1.1.2.7.3 Considerações finais

Assim como já relatado, a CGH Pato não irá formar reservatório, o projeto prevê uma tomada d'água, que desviará para um túnel, passado pelas turbinas e devolvendo a água através de um canal de fuga. Apesar de não apresentar reservatório, o empreendimento irá formar um trecho de vazão reduzida de aproximadamente 4.700 metros.

Como não foi registrado nenhum organismo durante as campanhas amostrais, é indispensável realizar o monitoramento para conhecer melhor sobre os zooplanctons presentes nas áreas de influência da CGH.

Segundo Casé et al., (2008), os zooplanctons são excelentes indicadores das condições ambientais e da saúde aquática, porque são sensíveis a mudanças na qualidade da água em resposta de baixos níveis de oxigênio dissolvido, alta níveis de nutrientes, contaminantes tóxicos, má qualidade dos alimentos ou abundância e predação. Além disso, os zooplanctons apresentam ser importante em seu papel de condutor do fluxo de energia, dos produtores primários para os consumidores de níveis tróficos superiores, sendo assim um importante grupo responsável pela produtividade secundária e também fundamental no transporte e regeneração de nutrientes pelo seu elevado metabolismo (USP, 2022).

8.2.1.1.2.8 Invertebrados Bentônicos

Muitos dos impactos causados pela atividade humana modificam o funcionamento dos ambientes aquáticos, principalmente pelo constante desenvolvimento econômico, fonte poluidoras como as industriais, urbanas agropecuárias, mineração, construção de reservatórios, salinização; sedimentação dos rios pela retirada das áreas de preservação permanente, exploração de recurso pesqueiros, introdução de espécies da fauna e flora exóticas e a destruição dos habitats naturais, são umas das modificações que levam a alteração desses ecossistemas aquáticos (QUEIROZ; SILVA & TRIVINHO-STRIXINO, 2008).

Alguns fatores presentes em ambientes aquáticos continentais como teor de matéria orgânica, variedades de sedimentos, variáveis químicas e físicas, profundidade e presença ou ausência de macrófitas, determinam a quantidade e a variedade de macroinvertebrados bentônicos, constituído por uma diversidade de grupos taxonômicos, composta por insetos, moluscos, crustáceos, anelídeos, entre outros (CARVALHO & UIEDA 2004, SMITH et al. 2003, VIDAL-ABARCA et al. 2004).

Para Merritt & Cumins, (1996), as características ambientais da qualidade da água como o equilíbrio do ambiente, a disponibilidade de alimentos e abrigos seguros é um fator muito importante na distribuição, ocorrência e quantidade de macroinvertebrados bentônicos em um ambiente aquático. Ambientes aquáticos como

rios, riachos e outros sem a presença de mata ciliar, implica na menor ocorrência de macroinvertebrados fragmentadores, pois locais com essas características, não oferecem recursos para a sobrevivência dos mesmos, afetando sobre outros indivíduos dependente dos macroinvertebrados fragmentados.

8.2.1.1.2.8.1 Metodologia

8.2.1.1.2.8.1.1 Estudos secundários

O estudo secundário utilizado para caracterizar os macroinvetebrados bentônicos com possível ocorrência para a região do estudo, foi o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Salto Grande (Foz do Chopim Energética & Soma, 2015).

8.2.1.1.2.8.1.2 Estudo primário

Para o levantamento da fauna bentônica, foram realizadas duas campanhas em períodos trimestrais, utilizando o mesmo equipamento nos mesmos pontos amostrais. As coletas foram realizadas em 04 pontos amostrais, denominados como M.I.1 Montante emboque, M.I.2 Trecho de vazão reduzida, M.I.3 Contribuinte (rio tamanduá) e M.I.4 Jusante da casa de força.

Nas tabelas e figuras a seguir, estão disponibilizados os locais de amostragem, coordenadas UTM, características dos locais e relatório fotográfico de cada ponto.

Tabela 8-63: Características do ponto amostral M.I.1.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
M.I.1	346257.70 m E	7100254.73 m S	Montante emboque	Zooplâncton	AID (Área A)	Pontos amostrais	APP reduzida em ambas as margens, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



Tabela 8-64: Características do ponto amostral M.I. 2.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
M.I.2	345033.00 m E	7100816.00 m S	Trecho de vazão reduzida	Zooplâncton	AID (Área B)	Pontos amostrais	APP conservada margem esquerda e reduzida na margem direita, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



Tabela 8-65: Características do ponto amostral M.I. 3.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
M.I.3	343982.00 m E	7100700.00 m S	Contribuinte	Zooplâncton	ADA (Área B)	Pontos amostrais	APP reduzida em ambas as margens, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



Tabela 8-66: Características do ponto amostral M.I.4.

Pontos	Coordenadas geográficas UTM		Local de amostragem	Táxon	Localização	Metodologia aplicada	Características
	Longitude	Latitude					
M.I.4	346012.00 m E	7101010.00 m S	Jusante da casa de força	Zooplâncton	AID (Área C)	Pontos amostrais	APP conservada margem esquerda e reduzida na margem direita, substrato argiloso/rochoso, ambiente lótico



O detalhamento das áreas de estudo da ictiofauna pode ser observado no desenho PCA-PATO-36, disponível no capítulo (***Mapas - fauna***, página 334).

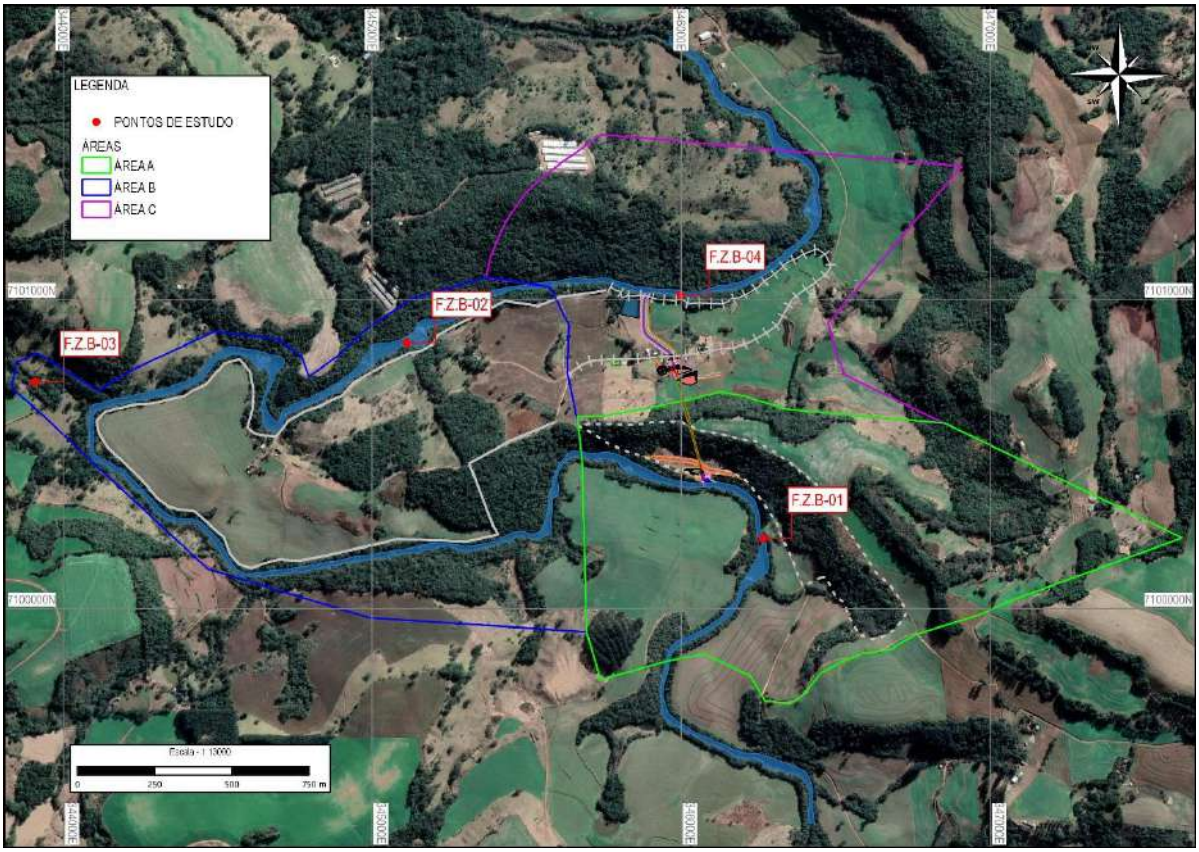


Figura 8-59: Pontos amostrais de estudo de invertebrados bentônicos.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

O método de coleta do material foi do tipo “kick-sampling”, sendo armazenadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 500mL, fixadas com formaldeído neutralizado a 4% e em seguida enviado ao laboratório para a analises quali-quantitativo. A imagem abaixo apresenta a metodologia utilizada.



Figura 8-60: Coleta da fauna bentônica.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

8.2.1.1.2.8.2 Resultados

Para indicar os macroinvertebrados bentônicos registrados no levantamento primário e os com possíveis ocorrência, foi criado uma lista com os táxons registrados no levantamento de campo da CGH Pato e da UHE Salto Grande, como mostra abaixo.

Tabela 8-67: Lista com os invertebrados bentônicos, com possível ocorrência para a região (UHE Salto Grande) e registrados durante o estudo de campo da CGH Pato.

Ordem/Classe	Família	UHE Salto Grande	CGH Pato	1ª Campanha				2ª Campanha				Número
				P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Acari												
	Hydrachnidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalvia												
	Corbiculidae	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	367
	Mycetopodidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Unionidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera												
	Elmidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gyrinidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Psephenidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera												
	Ceratopogonidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ordem/Classe	Família	UHE Salto Grande	CGH Pato	1ª Campanha				2ª Campanha				Número
				P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
	Chironomidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Empididae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Simulidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemeroptera												
	Baetidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Leptohyphidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Leptophlebiidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Oligoneuriidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda												
	Ampularidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ancylidae	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	73
	Lymnaeidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Physidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemiptera												
	Gerridae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Naucoridae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Notonectidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Veliidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hirudinida		x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera												
	Pyralidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Calopterygidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coenagrionidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gomphidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Libellulidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta		x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plecoptera												
	Perlidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoptera												
	Glossosomatidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hydrobiosidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hydropsychidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hydroptilidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Leptoceridae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Philopotamidae	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

O resultado extraído de dados secundários (UHE Salto Grande), mostrou que foram registrados 9.924 organismos, distribuídos por 9 ordens e 36 famílias, com predomínio de Diptera com (57,03%) do total registrado.

Já o levantamento realizado nos pontos amostrais da CGH Pato, durante as duas campanhas, indicou a presença de 440 organismos, distribuídos em 2 classes e 2 famílias, sendo os Corbiculidae com a maior quantidade de indivíduos, seguido por Ancylidae, sendo todos eles registrados somente na segunda campanha e no P2 (Trecho de vazão reduzida).

8.2.1.1.2.8.2.1 Guilda trófica

Os macroinvertebrados bentônicos apresentam diversas guildas tróficas no ecossistema aquáticos. Segundo Hamada; Nessimian & Querino, (2014) são sete os principais grupos funcionais de alimentação sendo eles: fragmentador-detritívoro, fragmentador-herbívoro, coletor-filtrador, coletor-catador, raspador, sugador-herbívoro e predador, sendo essas categorizações baseadas na forma de aquisição de alimentos, a partir da morfologia e comportamento dos indivíduos. De acordo com os resultados dos levantamentos de campo, os organismos registrados são filtradores.

Os macroinvertebrados fragmentadores em ambientes aquáticos são de fundamental importância na sobrevivência de outros indivíduos de macroinvertebrados, pois além de alimentar-se das matérias orgânicas grossa disponíveis, eles convertem as mesmas em matéria orgânica fina, a qual é utilizada como alimento para coletores e filtradores (WHILES WALLACE, 1997).

8.2.1.1.2.8.2.2 Bioindicador

Os macroinvertebrados podem ser encontrados em diversos tipos de ambiente aquáticos, respondendo muito bem como bioindicadores de qualidade de ambientes, principalmente sobre os efeitos de impactos de intervenções humanas. fazendo com que a sua presença ou ausência esteja associada às condições do habitat (BICUDO & BICUDO, 2004).

O conhecimento de uma forma prévia dos organismos que apresentam sensibilidade a alguns poluentes é o ponto fundamental, quando for utilizar a biota como indicadora de qualidade da água. No caso dos macroinvertebrados bentônicos, esses indivíduos são reconhecidos como bioindicadores de qualidade de água e do sedimento, podendo responder a vários fatores de mudanças ambientais e de diversos poluentes no meio aquático (QUEIROZ; SILVA & TRIVINHO-STRIXINO, 2008).

Segundo Rosenberg & Resh, (1996), por apresentarem baixa tolerância ao enriquecimento orgânico, muitos táxons de insetos aquáticos são excelentes indicadores de qualidade d’água de rios.

8.2.1.1.2.8.3 Considerações finais

Sabe-se que o cuidado com a qualidade da água é essencial no mundo que vivemos, pois a água é utilizada em vários meios, podendo citar duas delas, como o abastecimento humano e na produção de alimentos. O uso de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade da água é um forte aliado na busca por avaliar esses recursos, pois somente essas técnicas biológicas poderão demostrar se a integridade desses ecossistemas está sendo mantidas (QUEIROZ et al, 2008).

O levantamento de campo realizados em duas campanhas, apresentaram somente duas famílias Corbiculidae e Ancylidae, sendo registrado somente no ponto P2. Para saber mais sobre os organismos que habitam estas áreas, será necessário realizar outras campanhas amostrais, porem isso só será possível, quando iniciar o monitoramento desses indivíduos na fase de instalação e operação do empreendimento.

8.2.1.1.2.8.4 Relatório fotográfico



Figura 8-61: Imagens dos organismos registrados durante as campanhas de levantamento pertencentes as famílias (A) Ancylidae (B) Corbiculidae.
Fonte: Freitag, 2023.

8.2.1.1.2.9 Conclusão geral fauna terrestre e aquática

De um modo geral a fitofisionomia do rio Pato Branco, encontra-se bastante alterada, devido a transformações da paisagem nas últimas décadas que descaracterizou o ambiente. Atualmente predomina na região áreas de pastagens, agricultura e áreas de preservação permanente reduzida ou até mesmo inexistente

em ambas as margens. Consequentemente a composição da fauna original encontra-se bastante alterada, entretanto, mesmo com as alterações de grande parte das suas áreas naturais, a região ainda abriga uma grande riqueza faunística, como pode ser observado no atual resultado do levantamento de campo.

O estudo atual, foi realizado para caracterizar a fauna terrestre a aquática presente nos perímetros da futura CGH. As áreas utilizadas para a sua instalação são divididas nas diferentes formações como:

Vegetação nativa: (Emboque e final do canal de fuga), formada por áreas com características originais, apresentando diferentes distúrbios ocasionados por ações antrópicas;

Áreas de pastagem: (Casa de força e parte do canal de fuga), utilizada na criação de bovinos e equino, levando a maior porcentagem de ocupação do solo;

Áreas de agricultura: (Início e final do túnel), utilizadas na produção de milho e soja;

Para a instalação da CGH, será necessário realizar uma pequena supressão de 0,10 hectares de vegetação nativa de tipologia regional de Floresta Ombrófila Mista, que se encontra com distúrbios ocasionados por ações antrópicas.

Sabe-se que a instalação de qualquer empreendimento, pode gerar certos impactos sobre a fauna geral. A CGH, tem baixo impacto ambiental sobre a flora e fauna terrestre, pois, será suprimido somente 0,10 hectares de mata nativa, aproveitando as áreas antropizadas, para construção de suas estruturas. Além disso, o empreendimento apresentará um túnel que evitará a supressão da vegetação.

A atenção será redobrada sobre a fauna aquática pois o empreendimento apresentará um trecho de vazão reduzida de aproximadamente 4.700 metros, sendo que nos primeiros 2.400 metros, o trecho de vazão reduzida, dependerá somente da vazão remanescente de 0,65 m³/s, a partir daí, surge o rio Tamanduá que além de ser um refúgio para algumas espécies de peixes, irá contribuir para a manutenção do volume de água nesse trecho.

Durante todo o período da fase de instalação, deverá ser realizado o acompanhamento e monitoramento da fauna terrestre e aquática nas áreas atingidas pela CGH. Além disso deverá ser aplicado o programa de educação ambiental e comunicação social, para a população, colaboradores, empreiteiras e

empreendedores, sobre a importância da conservação da fauna, flora e qualidade da água.

Análises – fauna

Comparação entre os dados secundários e os resultados do levantamento:

O levantamento de fauna terrestre e aquática, nas áreas de influência de empreendimentos hidrelétricos, atuam como instrumentos de pesquisas para caracterizar a região atingida. Os resultados dos estudos, através dos registros de algumas espécies, como raras, endêmicas, ameaçadas de extinção ou generalistas, fornecem informações para caracterizar e possivelmente monitorar esses locais, pré e pós a instalação do empreendimento.

Comparando os resultados do levantamento de fauna por dados primários com os dados secundários, observa-se que o levantamento primário apresentou maior riqueza de espécies de aves, mamíferos, anfíbios, répteis e peixes. Já para abelhas nativas, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos, o levantamento secundário, apresentou maior riqueza, conforme mostra os resultados apresentados no estudo.

Algumas espécies registradas no levantamento de dados secundários, não foram registradas no levantamento primário, mas que poderão ser, durante o monitoramento de fauna, na fase de instalação e operação do empreendimento.

Áreas relevantes para a conservação da fauna local:

De acordo com a localização do empreendimento, nenhuma Áreas Estratégicas de Conservação da Biodiversidade do IAT, Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do MMA, Corredores da Biodiversidade, Áreas Prioritárias para Conservação de Cavernas, Sítios Ramsar, Reservas da Biosfera e Unidades de Conservação, sofrerão interferência.

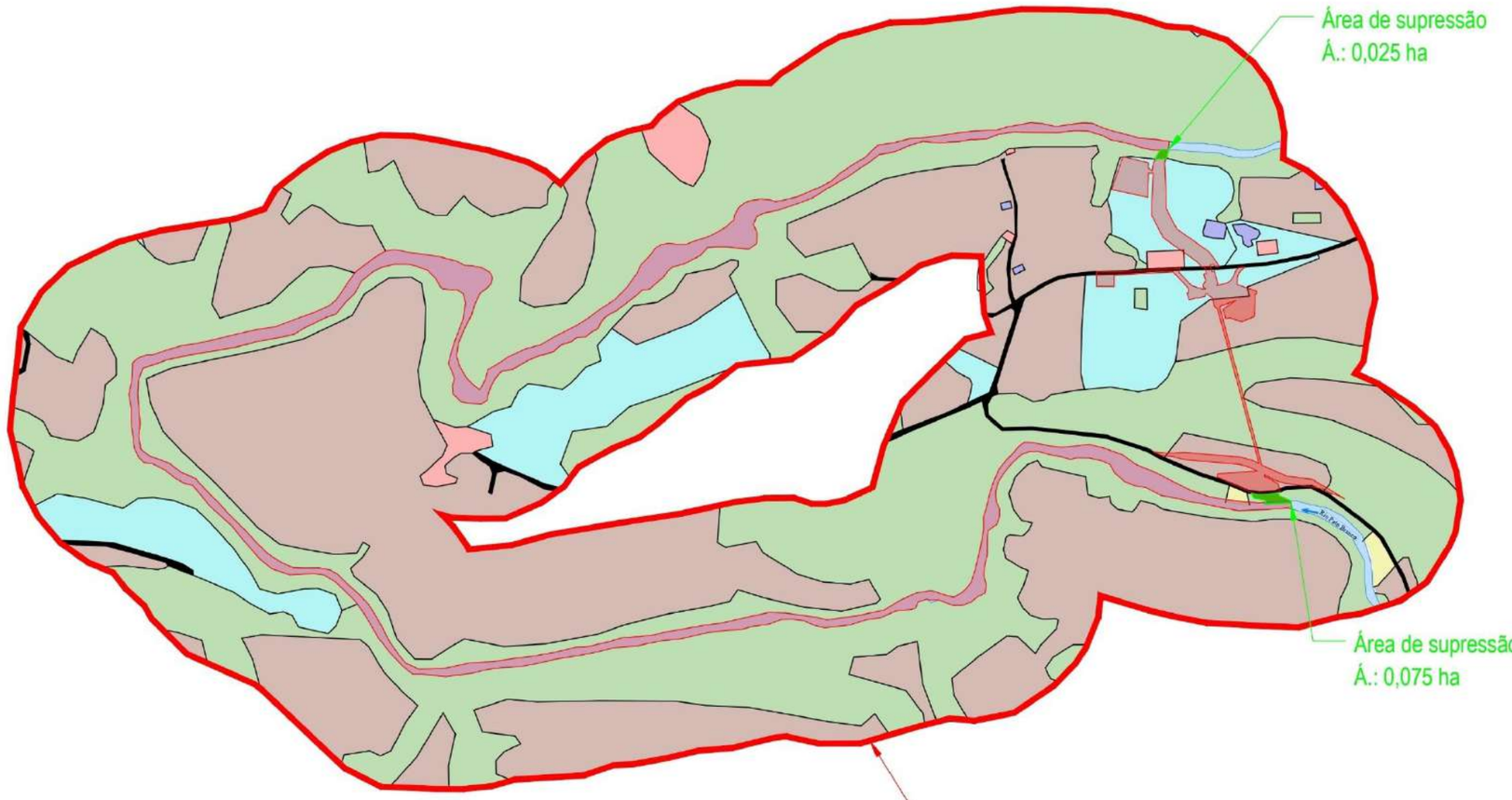
Mapas - fauna

Os mapas relacionados a fauna, especificados abaixo, estão disponíveis na sequência.

1. Mapa de uso e ocupação do solo na AID, com destaque às manchas nativas que serão suprimidas ou fragmentadas_PCA-PATO-27
2. Mapas das áreas de interesse ecológico considerando programas e projetos nacionais, estaduais e internacionais_PCA-PATO-28
3. Manchas de vegetação nativa prioritários para a fauna_PCA-PATO-29
4. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais das abelhas nativas _PCA-PATO-30
5. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais da avifauna_PCA-PATO-31
6. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais dos anfíbios_PCA-PATO-32
7. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais dos répteis_PCA-PATO-33
8. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais da mastofauna _PCA-PATO-34
9. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais da ictiofauna_PCA-PATO-35
10. Mapa do levantamento de campo - área e pontos amostrais do fitoplâncton, zooplâncton, bentos e carcinofauna_PCA-PATO-36
11. Mapa do registro das abelhas nativas obtidas em campo, com destaque para as espécies ameaçadas_PCA-PATO-37
12. Mapa do registro dos répteis obtidos em campo, com destaque para as espécies ameaçadas_PCA-PATO-38
13. Mapa do registro da mastofauna obtidas em campo, com destaque para as espécies ameaçadas – 1° campanha_PCA-PATO-39
14. Mapa do registro da mastofauna obtidas em campo, com destaque para as espécies ameaçadas – 2° campanha_PCA-PATO-40

LEGENDA:

- Área de influência direta
- Área diretamente afetada
- Calha do rio
- Mata nativa
- Silvicultura
- Lavoura
- Edificações
- Campo/Pastagem
- Açudes
- Área de supressão



DADOS DA OBRA

NAM	597,00 m
NAJ	577,00 m
QUEDA BRUTA	20,00 m
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s

COORDENADAS (UTM)

ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

Elaboração: Welinton Michel

Data: Março/2023

Desenho: PCA-PATO-27

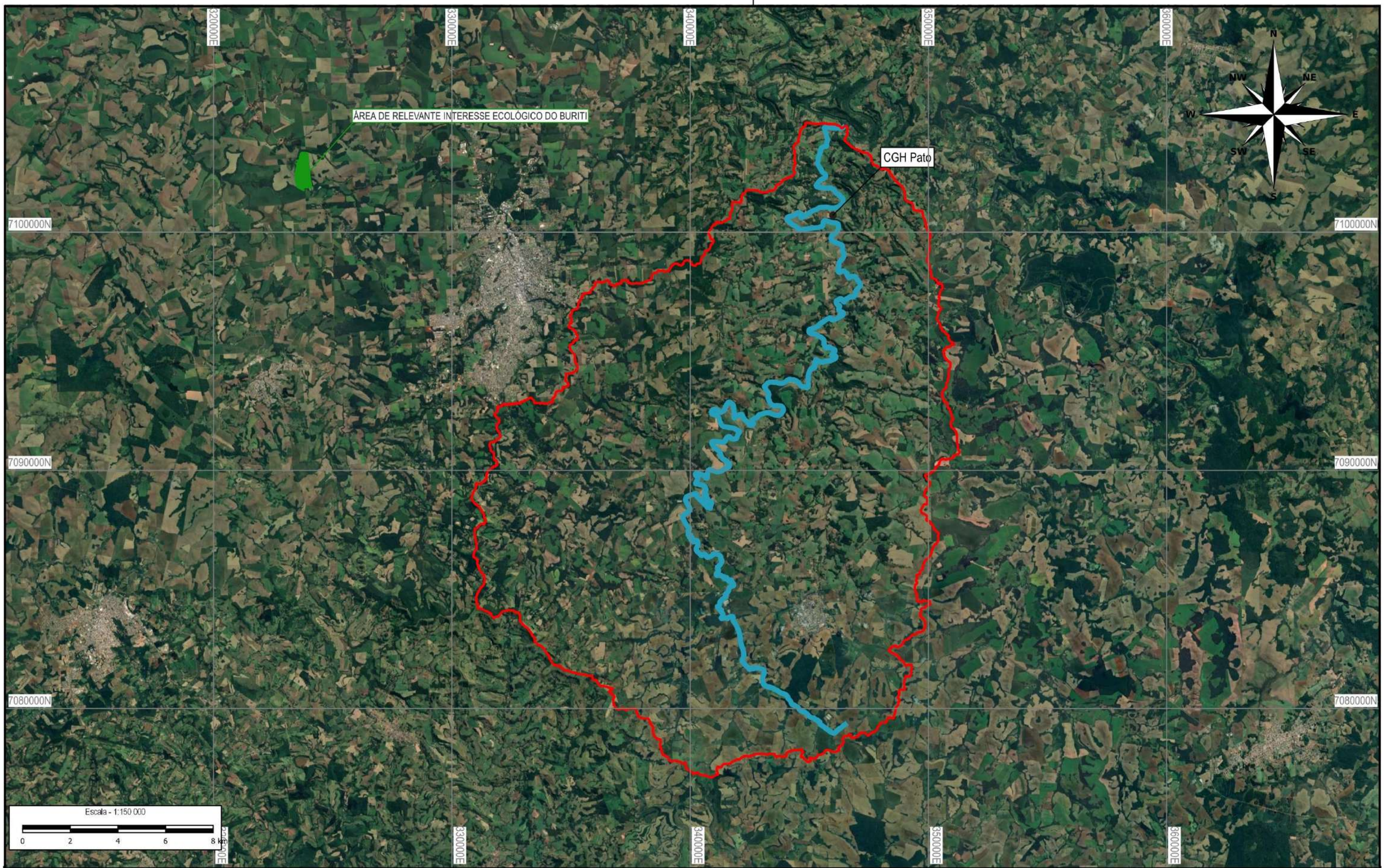
Responsável técnico:
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA.

Projeto: PPLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D), COM INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO



LEGENDA

- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)
- ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO
- RIO PATO BRANCO

ARRANJO:

- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-28

Responsável técnico

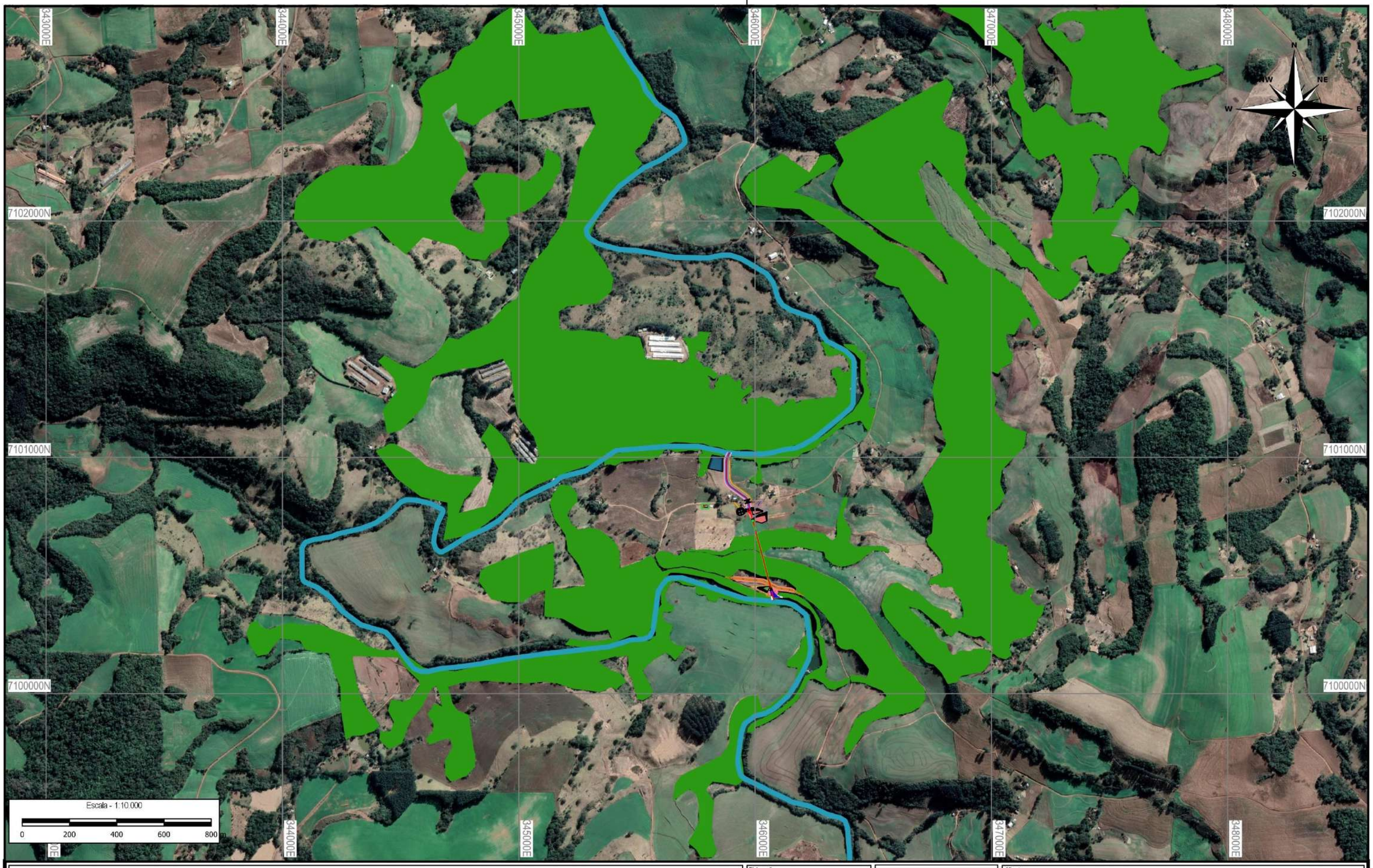
Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 8328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPAS DAS ÁREAS DE INTERESSE ECOLÓGICO CONSIDERANDO PROGRAMAS E PROJETOS NACIONAIS, ESTADUAIS E INTERNACIONAIS



LEGENDA

MANCHAS DE VEGETAÇÃO	TOMADA D'ÁGUA	TRANSIÇÃO	BOTA-FORA 3	CANTEIRO DE OBRAS
RIO PATO BRANCO	CANAL DE ADUÇÃO	GALERIA	SUBESTAÇÃO	CANAL DE FUGA
ARRANJO:	TRECHO ALTERADO	BOTA-FORA 1	CONDUTO FORÇADO	TÚNEL ADUTOR
MURO DE DESVIO	ACESSO FUTURO	BOTA-FORA 2	CASA DE FORÇA	

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-29

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 8328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DAS MANCHAS DE VEGETAÇÃO PRIORITÁRIAS PARA A FAUNA



LEGENDA

ÁREAS	TRANSECTOS	ARRANJO:			
ÁREA A	T. CAPTAÇÃO	TOMADA D'ÁGUA	CANTEIRO DE OBRAS	MURO DE DESVIO	SUBESTAÇÃO
ÁREA B	T. CASA DE FORÇA	TRANSIÇÃO	TRECHO ALTERADO	CASA DE FORÇA	CANAL DE FUGA
ÁREA C	T. TVR	GALERIA	BOTA-FORA 3	CONDUTO FORÇADO	ACESSO FUTURO
	RIO PATO BRANCO	BOTA-FORA 1	BOTA-FORA 2	CANAL DE ADUÇÃO	TÚNEL ADUTOR

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-30

Responsável técnico

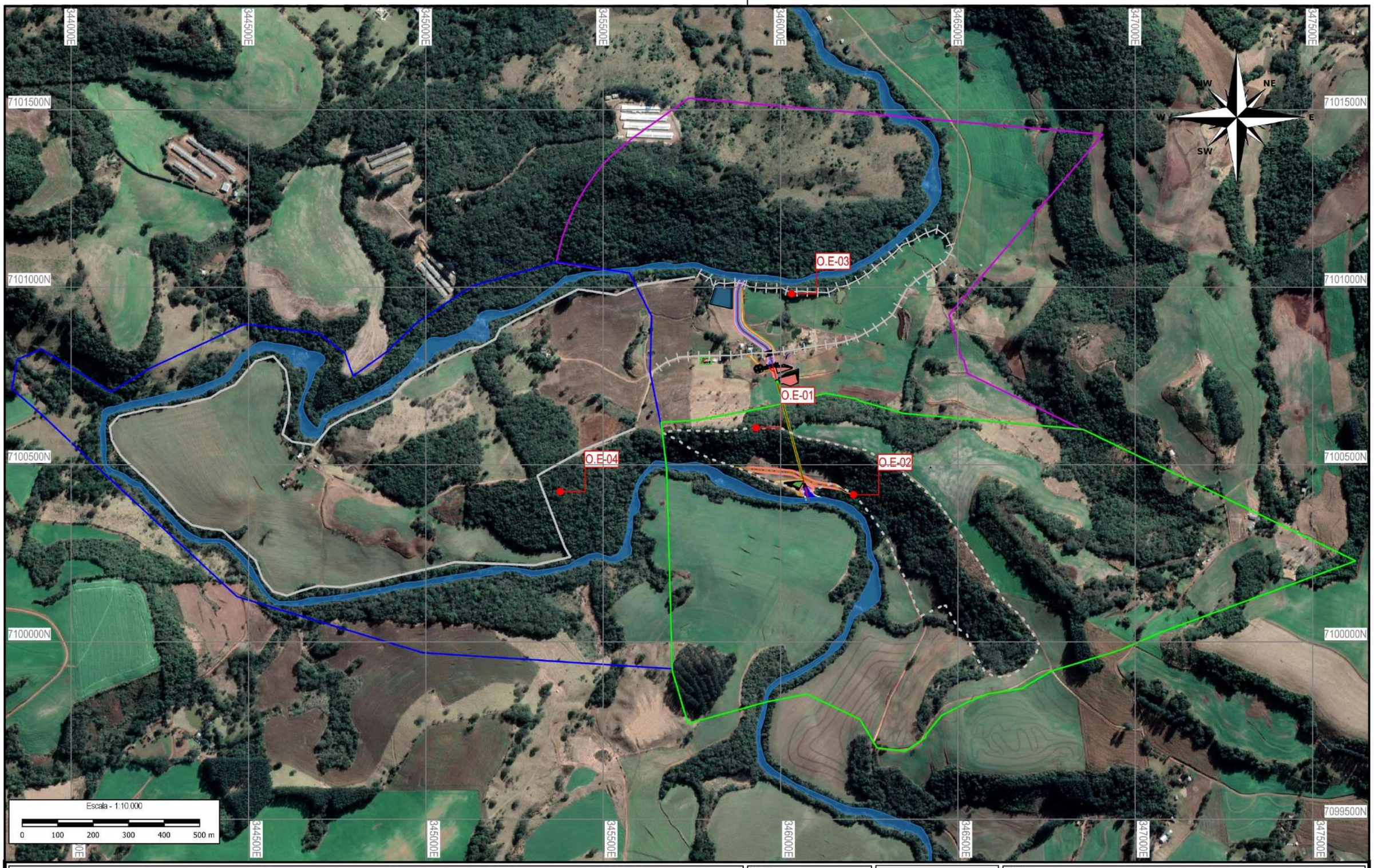
Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83989/07-D
CTF: 8328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DAS ABELHAS NATIVAS



LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR
- PONTOS DE OBSERVAÇÃO

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

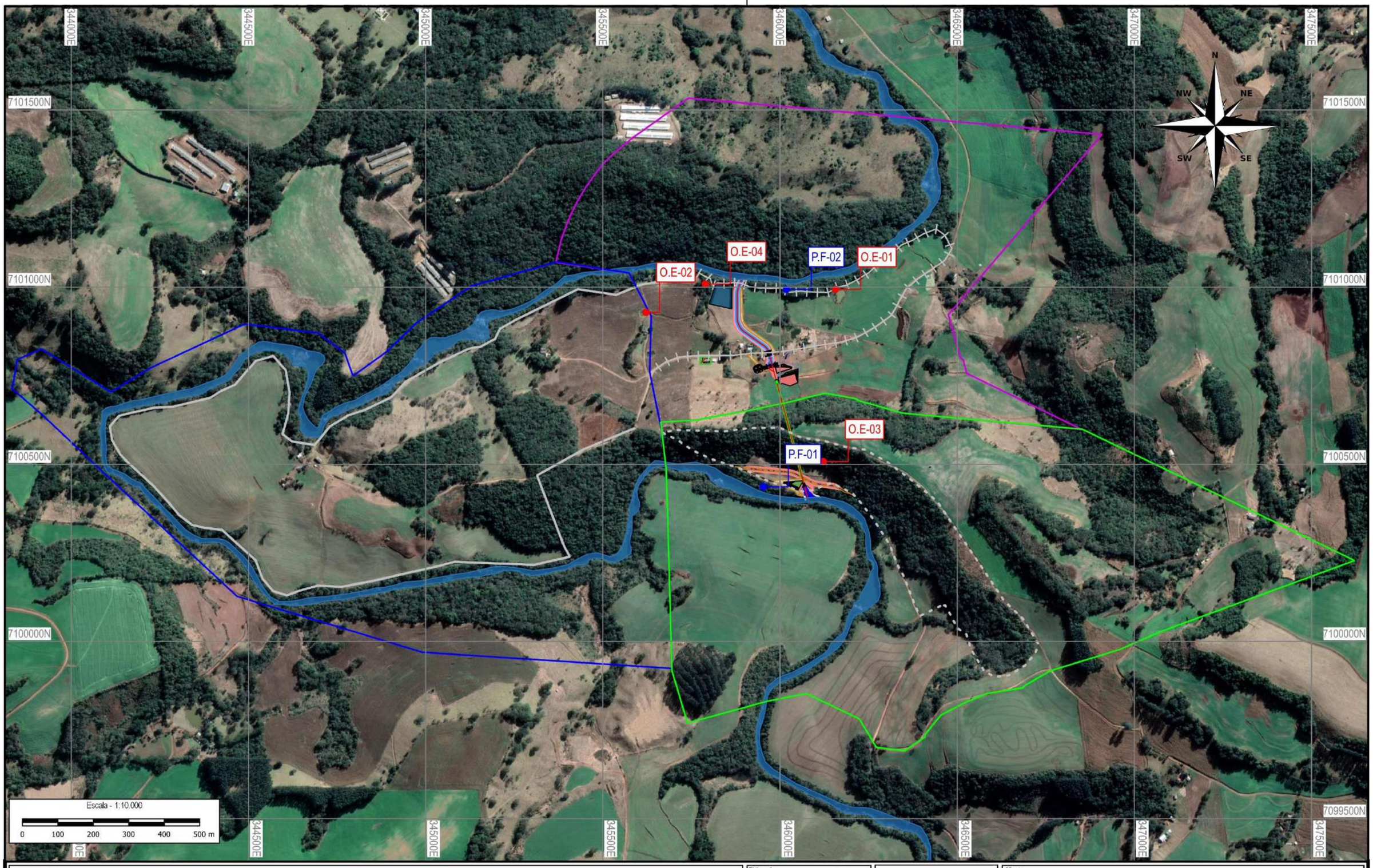
Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-31

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 8328373

Cliente	ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho	MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DA AVIFAUNA



LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR

METODOLOGIA:
- PONTOS DE OBSERVAÇÃO E ESCUTA
- ARMADILHAS PITFALL

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-32

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

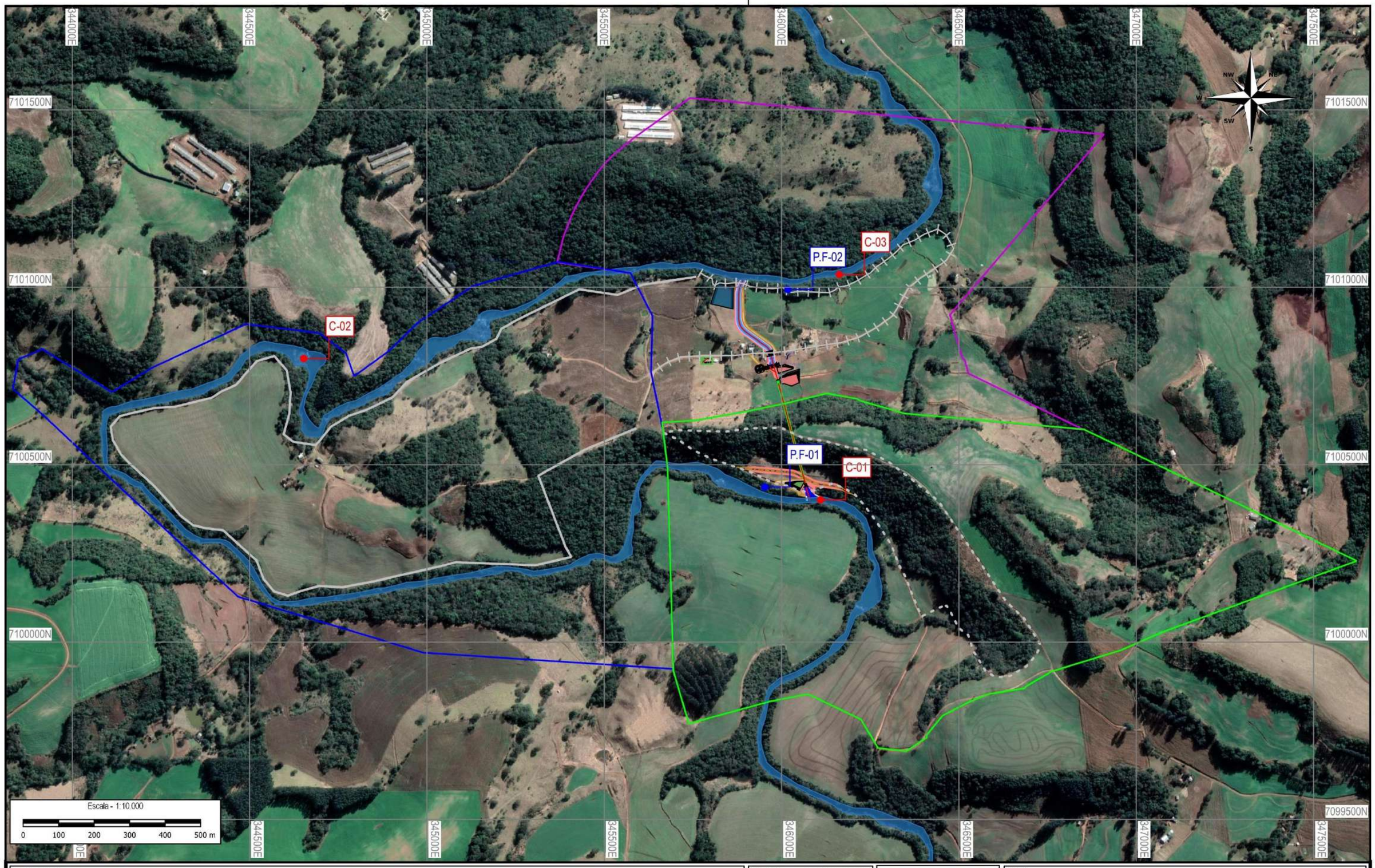
Responsável técnico

Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio: 83669/07-D
CTF: 8328429

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DOS ANFÍBIOS



LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR

METODOLOGIAS:
- ARMADILHAS PITFALL
- ARMADILHAS COVO

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-33

Responsável técnico

Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6329429

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DOS RÉPTEIS



LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR

METODOLOGIAS:
- ARMADILHAS SHERMAN E TOMAHAWK
- ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS
- REDES DE NEBLINA

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

Elaboração	Amanda F. Ubinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-34

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico

Amanda F. Ubinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

Cliente	ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho	MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA



LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR

METODOLOGIA:
- REDE DE ESPERA

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

Elaboração	Amanda F. Ubinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-35

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

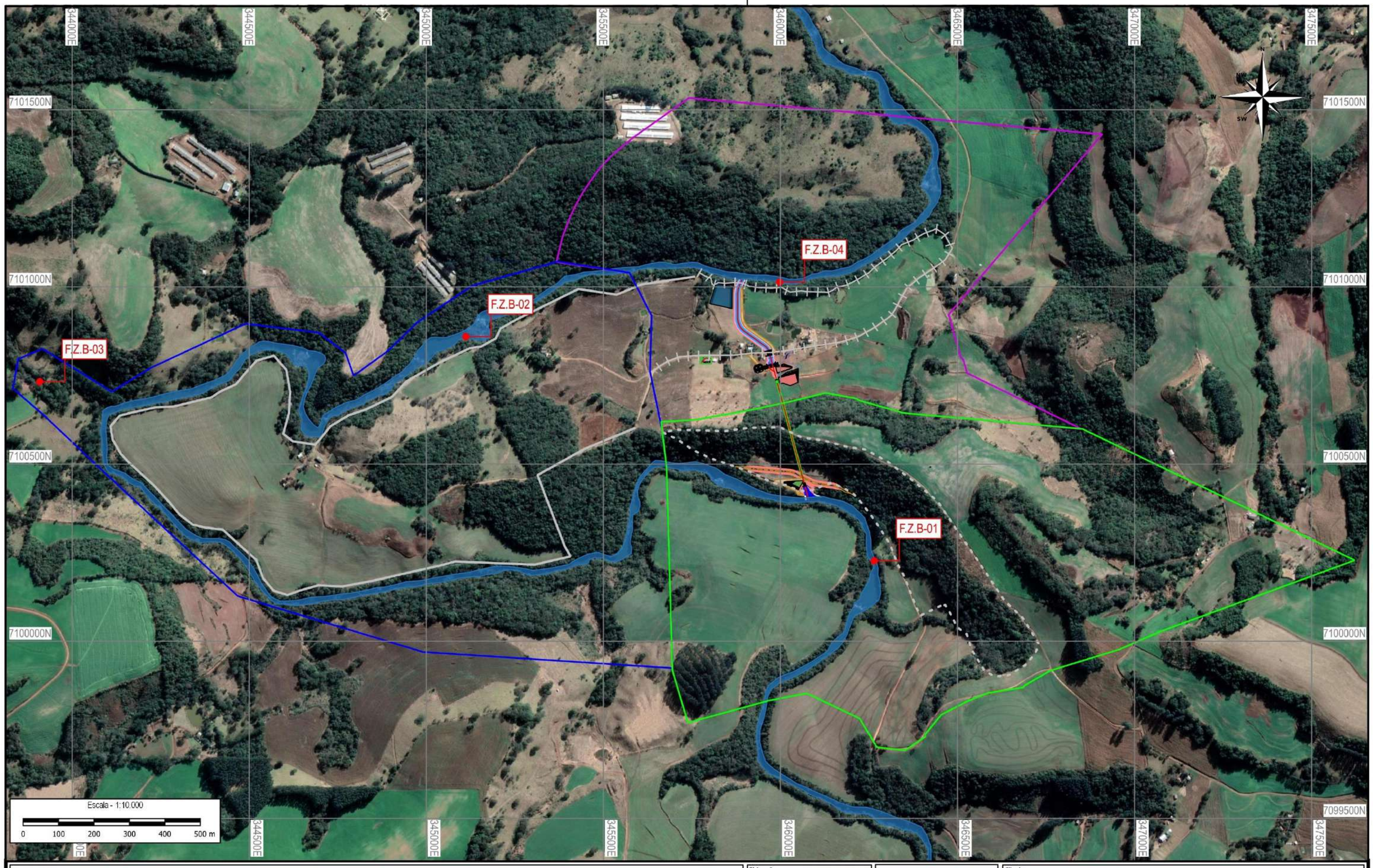
Responsável técnico

Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio: 83669/07-D
CTF: 8328429

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DA ICTIOFAUNA



LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR
- PONTOS DE ESTUDO

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-36

Responsável técnico

Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328429

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DO FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON, BENTOS E MALACOFAUNA

ESPÉCIES	COORDENADAS UTM	
	X-E	Y=N
Primeira campanha		
S. merianae	7100181.00	346350.00
S. merianae	7100522.00	346268.00
S. merianae	7100568.00	345570.00
S. merianae	7100886.00	345924.00
S. merianae	7100993.00	346358.00
S. merianae	7100241.00	345389.00
S. merianae	7099887.00	346675.00
M. altirostris	7100766.00	345371.00
B. alternatus	7100613.00	345685.00
P. williamsi	7100370.00	346193.00
P. williamsi	7101148.00	346369.00
P. williamsi	7100096.00	346237.00
Segunda campanha		
S. merianae	7100919.00	345628.00
S. merianae	7100451.00	345287.00
S. merianae	7100474.00	345906.00
S. merianae	7100824.00	345822.00
P. williamsi	7100156.00	346272.00
P. williamsi	7100265.00	346244.00

345000E 345500E 346000E 346500E

7101000N 7100500N 7100000N

P. williamsi
S. merianae
M. altirostris
B. alternatus

Escala - 1:6.000
0 100 200 300 m

LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

1° CAMPANHA
- ESPÉCIES REGISTRADAS
- ESPÉCIES AMEAÇADAS

2° CAMPANHA
- ESPÉCIES REGISTRADAS
- ESPÉCIES AMEAÇADAS

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-38

Responsável técnico
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio: 83969/07-D
CTF: 6328429

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO REGISTRO DOS RÉPTEIS OBTIDOS EM CAMPO COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS

ESPÉCIES	COORDENADAS UTM	
	X-E	Y=N
Primeira campanha		
S. merianae	7100181.00	346350.00
S. merianae	7100522.00	346268.00
S. merianae	7100568.00	345570.00
S. merianae	7100886.00	345924.00
S. merianae	7100993.00	346358.00
S. merianae	7100241.00	345389.00
S. merianae	7099887.00	346675.00
M. altirostris	7100766.00	345371.00
B. alternatus	7100613.00	345685.00
P. williamsi	7100370.00	346193.00
P. williamsi	7101148.00	346369.00
P. williamsi	7100096.00	346237.00
Segunda campanha		
S. merianae	7100919.00	345628.00
S. merianae	7100451.00	345287.00
S. merianae	7100474.00	345906.00
S. merianae	7100824.00	345822.00
P. williamsi	7100156.00	346272.00
P. williamsi	7100265.00	346244.00

345000E 345500E 346000E 346500E

7101000N 7100500N 7100000N

P. williamsi
S. merianae
S. merianae
S. merianae
M. altirostris
S. merianae
B. alternatus
S. merianae
S. merianae
S. merianae
S. merianae
P. williamsi
P. williamsi
P. williamsi
S. merianae
P. williamsi
P. williamsi
S. merianae

Escala - 1:6.000
0 100 200 300 m

LEGENDA

ÁREAS
- ÁREA A
- ÁREA B
- ÁREA C

TRANSECTOS:
- T. CAPTAÇÃO
- T. CASA DE FORÇA
- T. TVR

ARRANJO:
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- CANAL DE ADUÇÃO
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- TRANSIÇÃO
- GALERIA
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- SUBESTAÇÃO
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL DE FUGA
- TÚNEL ADUTOR
- RIO PATO BRANCO

1° CAMPANHA
- ESPÉCIES REGISTRADAS
- ESPÉCIES AMEAÇADAS

2° CAMPANHA
- ESPÉCIES REGISTRADAS
- ESPÉCIES AMEAÇADAS

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-38

Responsável técnico
Vanderlei Ferreira de Araújo
Biólogo
CRBio: 83969/07-D
CTF: 6328429

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO REGISTRO DOS RÉPTEIS OBTIDOS EM CAMPO COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS

N°	ESPÉCIES	COORDENADAS UTM	
		X-E	Y=N
Primeira campanha			
1	*D. albiventris*	7101028.00	345788.00
1	*D. albiventris*	7101172.00	346341.00
2	*D. novemcinctus*	7100444.00	346141.00
2	*D. novemcinctus*	7100331.00	346267.00
2	*D. novemcinctus*	7100560.00	345568.00
3	*T. tetradactyla*	7100930.00	345435.00
4	*Leopardus sp.*	7100475.00	345857.00
4	*Leopardus sp.*	7100530.00	346232.00
5	*C. thous*	7101021.00	345805.00
5	*C. thous*	7100851.00	345626.00
5	*C. thous*	7101112.00	346483.00
6	*N. nasua*	7101069.00	345596.00
7	*G. cuja*	7100142.00	346223.00
8	*L. longicaudis*	7100102.00	346243.00
8	*L. longicaudis*	7100347.00	346228.00
8	*L. longicaudis*	7100831.00	345042.00
8	*L. longicaudis*	7101111.00	346318.00
8	*L. longicaudis*	7100437.00	345865.00
9	*S. lilium*	7100990.00	346194.00
10	*M. nana*	7100440.00	346158.00
11	*L. europaeus*	7100482.00	345933.00
11	*L. europaeus*	7100816.00	345790.00
11	*L. europaeus*	7101079.00	346470.00
11	*L. europaeus*	7100751.00	345561.00
12	*G. ingrami*	7100991.00	345788.00
13	*Akodon sp1.*	7100444.00	345947.00
15	*C. aperea*	7100235.00	346547.00
15	*C. aperea*	7101418.00	346507.00
16	*H. hydrochaeris*	7101013.00	345802.00
16	*H. hydrochaeris*	7101061.00	346258.00
16	*H. hydrochaeris*	7101033.00	345599.00
16	*H. hydrochaeris*	7100185.00	346241.00
16	*H. hydrochaeris*	7100103.00	346281.00
16	*H. hydrochaeris*	7101041.00	345890.00
17	*C. paca*	7101015.00	345810.00
18	*D. azarae*	7100961.00	345801.00
18	*D. azarae*	7101025.00	345666.00
18	*D. azarae*	7100932.00	346013.00

345000E 345500E 346000E 346500E

7101000N 7100500N

Escala - 1:5.500

0 100 200 300 m

LEGENDA

ÁREAS: ÁREA A; ÁREA B; ÁREA C

TRANSECTOS: T. CAPTAÇÃO; T. CASA DE FORÇA; T. TVR

ARRANJO: MURO DE DESVIO; TOMADA D'ÁGUA; CANAL DE ADUÇÃO; TRECHO ALTERADO; ACESSO FUTURO; TRANSIÇÃO; GALERIA; BOTA-FORA 1; BOTA-FORA 2; BOTA-FORA 3; SUBESTAÇÃO; CONDUTO FORÇADO; CASA DE FORÇA; CANTEIRO DE OBRAS; CANAL DE FUGA; TÚNEL ADUTOR; RIO PATO BRANCO

1° CAMPANHA: ESPÉCIES AMEAÇADAS; ESPÉCIES REGISTRADAS

Elaboração	Amanda F. Ubinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-39-FOLHA 1

Responsável técnico: Amanda Flor Ubinski, Bióloga, CRBio: 83669/07-D, CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS DA 1° CAMPANHA

N°	ESPÉCIES	COORDENADAS UTM	
		X-E	Y=N
Segunda campanha			
1	*D. albiventris*	7100376.00	346054.00
2	*D. novemcinctus*	7100438.00	346018.00
2	*D. novemcinctus*	7100620.00	345596.00
4	*Leopardus sp.*	7100049.00	346328.00
5	*C. thous*	7100813.00	345617.00
5	*C. thous*	7100452.00	345312.00
6	*N. nasua*	7100100.00	347046.00
6	*N. nasua*	7099989.00	346566.00
8	*L. longicaudis*	7100026.00	346185.00
8	*L. longicaudis*	7101175.00	346390.00
8	*L. longicaudis*	7100193.00	346243.00
8	*L. longicaudis*	7101028.00	345864.00
9	*S. lilium*	7100995.00	346172.00
11	*L. europaeus*	7100880.00	346301.00
11	*L. europaeus*	7101307.00	346540.00
11	*L. europaeus*	7100509.00	346314.00
11	*L. europaeus*	7099950.00	346783.00
11	*L. europaeus*	7099970.00	345945.00
12	*G. ingrami*	7100503.00	345842.00
12	*G. ingrami*	7100485.00	345362.00
14	*M. coypus*	7100893.00	346023.00
14	*M. coypus*	7100520.00	344738.00
14	*M. coypus*	7100924.00	345252.00
15	*C. aperea*	7100775.00	345488.00
15	*C. aperea*	7100577.00	345548.00
16	*H. hydrochaeris*	7100672.00	344331.00
16	*H. hydrochaeris*	7100303.00	344438.00
16	*H. hydrochaeris*	7100670.00	343997.00
16	*H. hydrochaeris*	7100451.00	345898.00
16	*H. hydrochaeris*	7100450.00	345823.00
16	*H. hydrochaeris*	7100405.00	346019.00
17	*C. paca*	7101026.00	345789.00

Escala - 1:5.500

0 100 200 300 400 m

LEGENDA

ÁREAS: ÁREA A; ÁREA B; ÁREA C

TRANSECTOS: T. CAPTAÇÃO

T. CASA DE FORÇA; T. TVR

ARRANJO: MURO DE DESVIO; TOMADA D'ÁGUA

CANAL DE ADUÇÃO; TRECHO ALTERADO; ACESSO FUTURO; TRANSIÇÃO; GALERIA

BOTA-FORA 1; BOTA-FORA 2; BOTA-FORA 3; SUBESTAÇÃO; CONDUTO FORÇADO

CASA DE FORÇA; CANTEIRO DE OBRAS; CANAL DE FUGA; TÚNEL ADUTOR; RIO PATO BRANCO

2° CAMPANHA: ESPÉCIES REGISTRADAS; ESPÉCIES AMEAÇADAS

Elaboração: Amanda F. Ulbinski

Data: Março/2023

Desenho: PCA-PATO-39-FOLHA 2

Responsável técnico: Amanda Fler Ulbinski, Bióloga, CRBio: 83669/07-D, CTF: 8328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO LEVANTAMENTO - ÁREAS E PONTOS AMOSTRAIS DA MASTOFAUNA COM DESTAQUE PARA AS ESPÉCIES AMEAÇADAS DA 2° CAMPANHA

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 CGH Pato durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

Com relação aos impactos*: Interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna* e *Alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos*, ressalta-se que conforme a configuração do arranjo apresentado neste estudo, não apresentar barramento e formação de reservatório, portanto não há previsão de que ocorram os impactos citados.

8.2.1.1.3 Perda e fragmentação de habitats naturais

Para a implantação da CGH Pato, será necessário realizar a supressão da vegetação nativa em meio a dois remanescentes florestais, uma área destinada a captação para o emboque do túnel, e uma destinada ao canal de fuga, para o desemboque e um acesso para o local, onde junto somam uma área de 0,10 ha, apesar da pequena área suprimida. Nas áreas que serão necessária a supressão da vegetação para a instalação das estruturas, a vegetação ciliar apresenta-se bastante alterada. Sendo assim, a perda de habitat constitui impacto importante sobre a fauna local, no entanto, de pequena magnitude, devido à reduzida área de cobertura vegetal a ser removida, assim, considerando a ínfima área de supressão de vegetação, não se espera um impacto significativo de perda de habitat sobre a fauna presente atualmente na região.

8.2.1.1.4 Beneficiamento de espécies exóticas e invasoras

O aparecimento de espécies exóticas está vinculado com o aumento da população humana na região do empreendimento durante a instalação. O aparecimento ou aumento de populações de espécies de peixes exóticas e da fauna terrestre exóticas, no ambiente modificado, pode causar a redução ou extinção de populações nativas locais, devido à competição por alimentação, abrigo e a

disseminação de parasitas. Essa categoria de espécies poderá apresentar um aumento de suas populações devido à ausência de um mecanismo regulador, provocando um deslocamento tendencioso no equilíbrio do ecossistema como um todo. Durante a revisão dos dados bibliográficos da bacia do Rio Pato Branco, para caracterizar a fauna com probabilidade de ocorrência na CGH, foram identificadas algumas espécies exóticas nas áreas de influência da CGH.

8.2.1.1.5 Desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

No estudo da fauna, por meio de levantamento de dados primários, foram encontradas algumas espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, portanto, como já citado, para a instalação do empreendimento, será necessário suprimir uma pequena área de fragmento florestal, este fato somado ao estabelecimento de espécies exóticas invasoras e/ou introduzidas e a perda de habitat, podem causar a extinção de espécies. Este impacto pode ocorre durante a fase de instalação e operação do empreendimento, mas considerando o porte do empreendimento, a pequena área de supressão, considera-se este impacto de baixa severidade, fácil de reverter desde que seja aplicado o programa de educação ambiental, comunicação social e o programa de recuperação de áreas degradadas.

8.2.1.1.6 Desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas

Como já citado, apesar de pequena a supressão de vegetação pode causar a perda de habitas naturais e a fragmentação do ambiente decorrente da implantação do empreendimento, que pode ocasionar o abandono das espécies de fauna ocorrentes na ADA da CGH para outras áreas adjacentes, isso pode gerar o aumento de competição territorial e intensificara as competições intra e interespecíficas, principalmente das espécies com hábitos florestais.

8.2.1.1.7 Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies

Com a supressão da vegetação, que apesar de ser pequena, pode causar o afugentamento da fauna, para outras áreas adjacentes, isso pode causar a migração

da fauna para essas áreas diminuindo a área de ocorrência de espécies da ADA e aumentando a ocorrência das espécies na AID.

8.2.1.1.8 Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios)

Durante a fase de instalação da CGH, a operação de máquinas, equipamentos na área do canteiro de obras, trânsito de veículos e a detonação de explosivos, podem causar a emissão de ruídos, podendo comprometer o desempenho reprodutivo das aves e anfíbios, que utilizam a vocalização para se comunicarem, para delimitar território e para atrair parceiros de acasalamento. A operação da casa de força gerará também ruídos de pequena intensidade que dificilmente ouvirá fora dá área de geração.

8.2.1.1.9 Afugentamento da fauna

Durante a fase de instalação da CGH, como já mencionado em outros impactos, será necessário a movimentação de maquinários, equipamentos, caminhões, detonação, uso de equipamentos para a supressão da supressão e o uso de mão de obra para a realização das obras, todos essas atividades listadas geram movimentação e ruídos na área da obra, contribuindo para o afugentamento da fauna. Também durante a atividade de supressão, será necessário realizar o afugentamento da fauna silvestre, que será acompanhada por técnico habilitados para que um maior número possível de animais seja resgatado e afugentado da área atingida.

Espera-se que durante a operação e recuperação das áreas degradas, que a fauna volte de maneira gradativa a frequentar a região.

8.2.1.1.10 Mortandade de animais por atropelamento

O aumento de veículos circulando na área, excessos de ruídos decorrentes da implantação das obras de construção civil e circulação de pessoas, são fatores que favorecem a atividade de deslocamento das espécies de vertebrados, possibilitando a ocorrência de atropelamentos de animais no trecho da estrada que dá acesso ao local das obras. As espécies mais suscetíveis a atropelamentos são aves que voam a baixa altura, pequenos mamíferos e alguns repteis. A probabilidade de ocorrência é

bem pequena, e no caso de acontecer será de baixa intensidade, pois, a instalação do projeto não deverá afetar as populações das espécies de fauna que atualmente habitam a área de influência.

8.2.1.1.11 Perda de locais para abrigo e nidificação

A supressão da vegetação aliada a movimentação e presença de pessoas e maquinários na CGH, podem interferir e acarretar a perca de locais de abrigo e nidificação da fauna, que procuram lugares seguros nas encostas florestadas e interior dos fragmentos para construção de seus ninhos e abrigos.

8.2.1.1.12 Acidentes com animais peçonhentos

Durante as atividades de construção e de supressão da vegetação da CGH poderão acarretar na dispersão dos animais em direção às áreas vizinhas. Outro fator que pode ocasionar estes acidentes, é o acúmulo de entulho, lenha da supressão e lixo orgânico que são atrativos para roedores e por consequência poderá ocasionar o aparecimento de animais peçonhentos, atraídos pela oferta de abrigo e alimento. Entre esses, alguns são potencialmente causadores de acidentes (serpentes, aranhas e escorpiões). Esse motivo aliado ao contingente de trabalhadores na obra, podem possibilitar acidentes com animais peçonhentos.

8.2.1.1.13 Predação (captura e abate de animais)

Na fase de instalação do empreendimento o fluxo de pessoas na área da CGH vai elevar, este fator pode aumentar a captura e abate de animais, que apesar de proibida no Brasil, ainda é uma ação muito comum. Na área de influência da CGH Pato e através de buscas de dados secundários, foram registradas espécies que são consideradas alvos de atividades cinegéticas, mas as espécies que sofrerão com este impacto não se limitam apenas àquelas de importância para caça e captura para abate, mas também espécies de serpentes e répteis, que devido ao medo que causam e à desinformação, algumas espécies poderão sofrer o abate indiscriminado, podendo, causar prejuízos às populações de animais, pois muitos deles são eliminados do ambiente natural, iniciando um processo de desequilíbrio.

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.

8.2.1.1.14 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 justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no ANEXO IV, contendo a apresentação, justificativa, objetivos gerais, objetivos específicos, metodologia, resultados esperados, indicadores de sucesso e o cronograma físico.

Os planos e programas ambientais propostos para a CGH Pato, são descritos a seguir.

8.2.1.1.14.1 Programa de monitoramento da fauna terrestre

I. <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 CGH sobre a fauna terrestre.

O Programa de Monitoramento de Fauna tem como base legal a Portaria nº 051/2023, na qual “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” e Instrução Normativa n° 02/2023, na qual “Dispõe sobre instruções para os procedimentos

administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental".

II. Objetivos gerais

- 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;

8.2.1.1.14.2 Programa de monitoramento da fauna aquática

I. 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. O programa busca atender a Instrução Normativa nº 146, de 11 de janeiro de 2007, onde o Art. 1º estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitos ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 pela Resolução Conama nº 001/86 e nº237/97. Além disso, segue as diretrizes da Portaria nº 051/2023, na qual "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" e da Instrução Normativa n° 02/2023, na qual "Dispõe sobre instruções para os procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental".

II. Objetivos gerais

- 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;

8.2.1.1.14.3 Programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna terrestre

I. Justificativa

O programa de salvamento e resgate de fauna terrestre 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 CGH Pato este programa tem como intuito afugentar e resgatar a fauna terrestre que ocorre na área do empreendimento.

II. Objetivos gerais

- 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;

8.2.1.1.14.4 Programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna da ictiofauna

I. Justificativa

O programa 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 CGH este programa tem como intuito afugentar e resgatar a fauna aquática que ocorre na área do empreendimento.

II. Objetivo geral

Realizar o afugentamento, resgate e salvamento dos indivíduos da fauna aquática (ictiofauna), durante o processo de construção e retirada das ensecadeiras e durante o enchimento do emboque.

8.2.2 Flora

As formações florestais que predominam a paisagem da região sul do Brasil, são três. De leste a oeste possuímos a Mata Atlântica, com a presença da araucária e a mata subtropical da bacia do Paraná/Uruguai. Cada uma delas ocupa os diferentes territórios conforme as condições morfoclimáticas (geologia, relevo e clima) existentes. Nos limites entre estas grandes formações, as florestas acabam se misturando e criam novas manchas de vegetação. Para efeitos de política ambiental, toda essa riqueza e diversidade florestal são definidas como área de domínio da mata atlântica (BACKES; IRGANG, 2002).

Considerando a abrangência geográfica da Mata Atlântica, possui em sua extensão inúmeras condições ambientais que, consequentemente, a adaptação de espécies, com um conjunto bastante heterogêneo de formações florestais, uma vez que sua definição se dá, principalmente, devido à sua posição geográfica. (SCUDELLER; MARTINS; SHEPHERD, 2001).

No Estado do Paraná, estima-se que reste apenas 9% de cobertura florestal natural, profundamente alterada, porcentagem que inclui 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 Pato Branco, no município de Clevelândia, região sul do Estado do Paraná, inserida na formação fitogeográfica Floresta Ombrófila Mista. A vegetação encontra-se alterada de suas características originais, podendo ser descritas como um mosaico de remanescentes florestais em diferentes estágios de regeneração secundária, entremeados a áreas abertas utilizadas para a agricultura e pastagens.

Objetivo Geral: Descrever a flora encontrada na área de estudo da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Pato, de acordo com o Termo de Referência para a elaboração do Plano de Controle Ambiental (PCA) para empreendimentos hidrelétricos TR2. E com isso oferecer os elementos básicos para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento.

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 (VALÉRIO et al, 2008; BARDDAL, 2002; ISERNHAGEN et al, 2001, MAACK, 1968 e RODERJAN et al, 2002.

2. Incursões de campo, planejada com base em dados secundários:

O estudo foi realizado no dia 15 de novembro de 2022, conduzido no perímetro previsto para a implantação da CGH Pato. Para o levantamento florístico, florestal e fitossiológico foi realizado a coleta dos dados nas áreas previstas para a construção da soleira de desvio e canal de fuga, localizado nas seguintes coordenadas:

Tabela 8-68: Coordenadas geográficas das áreas de estudo.

Estruturas	Coordenadas Geográficas (UTM)		Área (ha)
	Latitude S	Longitude E	
soleira de desvio	7100401.57	346085.99	0,075
Canal de fuga	7101012.22	375871.93	0,025
Total	-	-	**0,10**

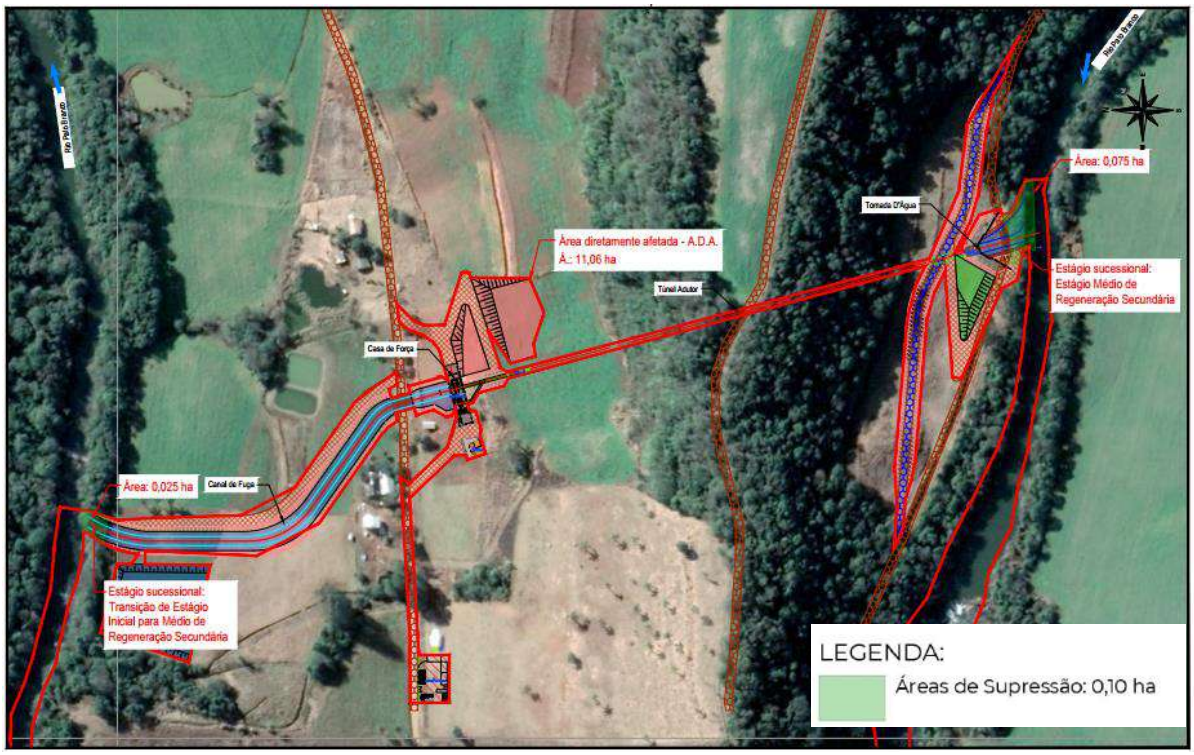


Figura 8-62: Mapa de localização das áreas de supressão.
Fonte: Old West, 2023.

O mapa da localização da supressão vegetal indicando a fitofisionomia e o estágio sucessional, pode ser observado no desenho PCA-PATO-44, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 388).

Processo de amostragem:

Para o estudo da vegetação presente na ADA da CGH Pato, optou-se por realizar o inventário florestal com o método de censo.

O Censo ou a Completa Enumeração é a abordagem que leva a avaliação de 100% dos indivíduos da população. A Completa Enumeração reproduz exatamente todas as características da população, ou seja, fornece os seus parâmetros, valores reais ou verdadeiros.

O Censo Florestal é uma técnica já tradicional no estudo da dinâmica e análise estrutural da floresta, essa metodologia proporciona conhecimento total da população e a possibilidade da realização de estudos aprofundados das espécies florestais (BONETES, 2003).

Os Inventários Florestais por meio do Censo, devido ao alto custo e elevada demanda de tempo necessário para execução, só se justificam nas avaliações de

populações pequenas, de grande importância econômica, ou em trabalhos de pesquisa científica, cujos resultados exigem exatidão (SOARES; PAULA NETO; SOUZA, 2006; PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Levantamento de Campo:

O inventário florestal foi conduzido no perímetro previsto para a implantação da CGH Pato, onde foi feita abordagem de todos os indivíduos arbóreos e arbustivos pertencentes a área diretamente afetada.

O modelo de abordagem utilizado para esse inventário foi do tipo ocasional ou temporário, para uma única coleta de dados, sendo esse realizado em uma área total de 0,10 ha. Com uma plaquinha de Policloreto de Vinila (PVC), previamente numerada, marcou-se cada árvore pertencente ao censo.



Figura 8-63: Marcação das árvores com plaquinha de PVC.
Fonte: Old West, 2022.

Para cada exemplar arbóreo 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. Além disso, fez-se o uso do aparelho GPS

Garmim para coleta de coordenadas de localização dos indivíduos ameaçados de extinção.



Figura 8-64: Anotação das características da vegetação em planilhas de campo.
Fonte: Old West, 2022.

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. Atenção especial foi dada para a denominação comum das espécies, pois as espécies diferentes podem apresentar o mesmo nome comum, enquanto uma única espécie pode ter nomes comuns diferentes em diversas regiões.

Quando algumas espécies não puderem ser identificadas no campo, então, são coletadas partes da planta como galhos, folhas, frutos, sementes sendo registradas através de fotografias para posterior identificação. Conforme Sobral e Jarenkow (2006), é importante checar uma dada característica em mais de uma folha de diferentes ramos. Ao coletar um ramo da espécie vegetal, para posterior exame, deve-se certificar que sejam de indivíduos adultos e bem formados. Rebrotes basais no caule, ramos excessivamente sombreados ou atacados por pragas ou enfermidades geralmente não são representativos da condição normal da espécie, com isso, podem levar a uma identificação incorreta.



Figura 8-65: Exemplo de material botânico para o auxílio na identificação.
Fonte: Old West, 2022.

Processamento dos dados:

Os dados coletados em campo foram processados por meio de cálculos, utilizando o programa Microsoft Excel ®. Os dados foram analisados com o objetivo de quantificar e caracterizar a cobertura vegetal que será afetada pelo empreendimento, utilizando as seguintes equações:

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Parâmetros estatísticos		
Média aritmética	$\overline{X} = \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)/n$	$\overline{X}$= média aritmética da variável amostrada; X_i = variável amostrada; n = número de amostras.
Estimadores dos parâmetros da estrutura horizontal		
Densidade absoluta	$DA_i = \frac{n_i}{A}$	DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem; A = área total amostrada, em hectare.
Densidade relativa	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} . 100$	DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie; DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare.
Dominância absoluta	$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$	DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha; AB_i = área basal da i-ésima espécie na área amostrada (em m²); A = área total amostrada, em hectare (ha).
Dominância relativa	$DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} . 100$	DoR_i= dominância relativa da i-ésima espécie (%); DoA_i= dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha; DoT = dominância total (m²/ha).
Índice de valor de cobertura	$IVC = DR + DoR$	IVC = índice de valor de cobertura (%); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%).
Índices de diversidade		
Índice de Shannon-Weaver (H')	$H' = \frac{[N . \ln(N) - \sum_{i=1}^{S} n_i . \ln(n_i)]}{N}$	H' = índice de diversidade de Shannon; N = número total de indivíduos amostrados; n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

Parâmetro	Fórmula	Legenda
		S = número de espécies amostradas; ln = logarítmo de base neperiana (e).
Índice de Equabilidade de Pielou (J')	$J = \frac{H'}{H'max}$	J = índice de Equabilidade de Pielou; $H'max$ = diversidade máxima; H' = Índice de diversidade de Shannon.
Parâmetros dendrométricos		
Diâmetro à altura do peito	$d = c/\pi$	d= diâmetro a altura do peito (cm); c = circunferência a altura do peito (1,30 m) do solo; π = 3,1416.
Área basal por indivíduo	$g_i = \frac{\Pi \,.\, (DAP^2)}{40000}$	g_i = área basal total por indivíduo (m²); DAP = diâmetro a 1,30 metros (cm); Π = 3,141516.
Área basal total da espécie	$AB_i = \sum_{i=1}^{n} g_i$	AB_i = área basal total da espécie (m²); g_i = área basal total por indivíduo (m²).
Volume por indivíduo	$V_i = g_i \,.\, ff \,.\, ht_i$	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	$V = \sum V_i$	V = volume por indivíduo (m³); V_i = volume por indivíduo (m³).

Para efetuar o cálculo do volume de vegetação e volume individual das árvores, utilizou-se o fator de forma (ff) de 0,45. O valor do fator de forma foi determinado na revisão bibliográfica, bem como nos inventários florestais realizados na região da mata atlântica, em função de pesquisas dendrométricas desempenhadas nas principais florestas do estado.

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 na bacia do rio Pato Branco – (A.I.I) recebem a denominação oficial de Floresta Ombrófila Mista (FOM).

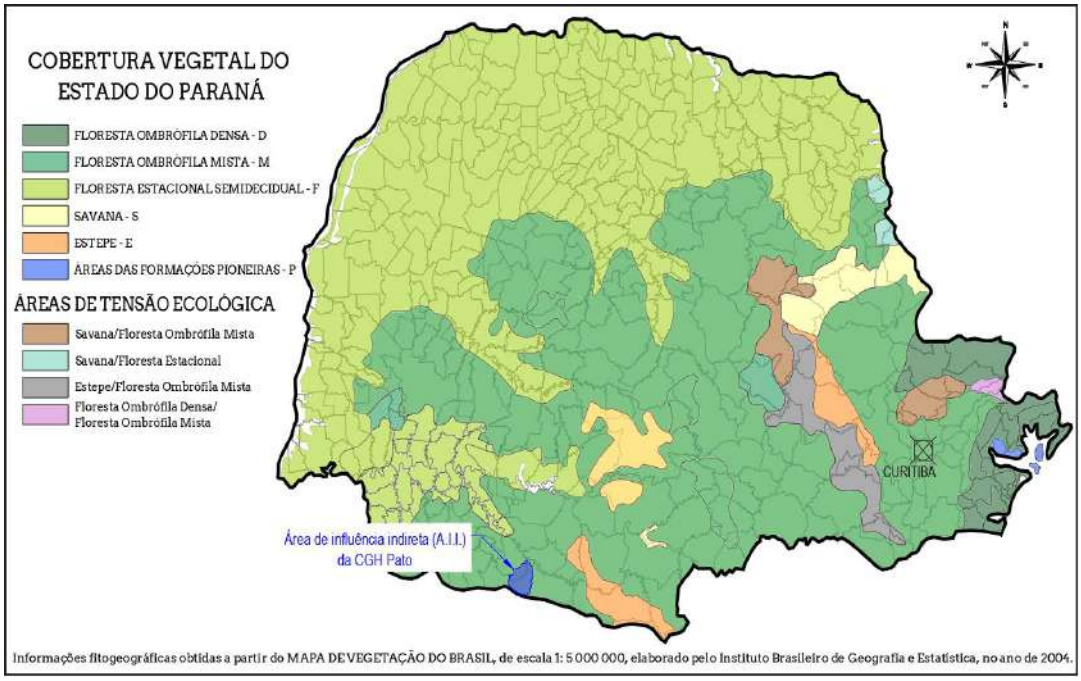


Figura 8-66: Mapa fitogeográfico do estado do Paraná.
Fonte: Adaptado de IBGE, 2004.

8.2.2.1.1.1 Floresta Ombrófila Mista (FOM)

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 *Araucaria 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).

Caracterização Local

Pode ser observado no local diferentes composições vegetacionais que formam a ocupação 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 ocupação do solo na área de influência (Figura 8-67).





Figura 8-67: Ocupação do solo na AID (fotos aéreas).
Fonte: Old West, 2022.

O cenário geral encontrado in loco apresenta diversas intervenções, principalmente pela exploração da madeira e abertura de área para uso agropecuário (Figura 8-68).



Figura 8-68: Fisionomia da área de influência do empreendimento.
Fonte: Old West, 2022.

8.2.2.1.2 Principais espécies recorrentes na região

<u>Levantamento da área de influência indireta – AII</u>

Conforme já abordado neste estudo, a unidade fitogeográfica presente dentro da AII é Floresta Ombrófila Mista (FOM).

Floresta Ombrófila Mista: Em estudos na FOM realizados por Barddal (2002), encontrou a predominância da espécie *Sebastiania commersoniana* (Baillon)

Smith & Downs no dossel da floresta, e no sub-bosque a espécie *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. e A. Juss.) Radkl. foi a dominante, associada a espécies como *Myrciaria tenella* (DC.) Berg, *Daphnopsis racemosa* Griseb, *Guettarda uruguensis* Cham. & Schltdl. *Eugenia uniflora* L. e *Myrrhinium atropurpureum* Schott.

Maack (1968) considerou como espécies importantes da FOM, a Ocotea porosa e a *Ilex paraguariensis*. Além destas, esse autor destacou as diversas espécies que se associam regularmente à araucária, como: as canelas dos gêneros Nectandra e Ocotea, as leguminosas dos gêneros Dalbergia e Machaerium, as meliáceas principalmente *Cedrela fissilis*, as mirtáceas como *Campomanesia xanthocarpa*, *Podocarpus lambertii* e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassma.

Para Roderjan et al. (2002), na FOM Montana (600 a 1200 m de altitude), a Araucaria angustifolia forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 metros de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 metros. Diferentes espécies ocorrem associadas, onde são comuns *Ocotea porosa*, *Ocotea puberula* (Rich.) Nees, *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae), *Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni (Canellaceae), *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae), *Podocarpus lambertii* (Podocarpaceae), *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae), *Campomanesia xanthocarpa* (Myrtaceae), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (Sapindaceae), *Sloanea lasiocoma* K. chum. (Elaeocarpaceae), *Luehea divaricata* Mart. (Tiliaceae), *Mimosa scabrella* Benth. (Mimosaceae), *Dalbergia brasiliensis* Vogel (Fabaceae), *Jacaranda puberula* Cham. e, *Tabebuia alba* (Cham.) Sandwith (Bignoniaceae). Nos estratos inferiores são comuns inúmeros representantes de Myrtaceae, notadamente dos gêneros Myrcia, Eugenia, Calyptranthes e Gomidesia, acompanhados de Flacourtiaceae (Casearia e Xylosma), Sapindaceae (Allophylus e Cupania), Rutaceae, Symplocaceae e Aquifoliaceae. Fetos arborescentes (Dicksonia e Cyathea) e gramíneas cespitosas (Chusquea e Merostachys) são frequentes.

Levantamento da área de influência direta – AID

Para a análise florística da AID, recorreu-se a estudos mais próximos da área, para podermos comparar a análise florística e fitossociológica com os dados obtidos da CGH Pato.

Com relação à diversidade arbórea, Isernhagen (2001) analisou 40 referências sobre trabalhos florísticos e fitossociológicos das formações da FOM realizados no Paraná nas últimas duas décadas, apresentando como resultado uma listagem com 244 espécies arbóreas, destacando que 90 espécies ocorrem na formação aluvial e 89 na Montana.

Em um levantamento a fim de conhecer, analisar e descrever a composição florística e a estrutura do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, no município de Clevelândia, foi constatada a presença de 26 espécies pertencentes a 23 gêneros, distribuídos em 18 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies foram: Sapindaceae (4); Lauraceae (3); Myrtaceae, Euphorbiaceae e Aquifoliaceae (2), nas demais famílias, foram observadas uma espécie (VALÉRIO, WATZLAWICK, BALBINOTC, 2008).

Durante os estudos de campo foram realizados caminhamentos em transectos nas áreas dentro do limite da AID, para classificação e diferenciação das diferentes fisionomias do local, onde pode-se constatar que a agricultura é a atividade mais recorrente no local, seguidos de áreas de silvicultura e de campo. Existem fragmentos de mata nativa, onde foi evidenciado que as áreas ciliares, em sua maioria, encontram-se cobertas por alguma vegetação, porém as áreas são bastante antropizadas.

8.2.2.1.3 Levantamento Fitossociológico e Florístico

Segundo Chaves et al. (2013), dentro do contexto de ecossistemas florestais, o desenvolvimento de conhecimentos florísticos e fitossociológicos é fundamental para que haja compreensão dos aspectos de composição e organização de determinado ecossistema, podendo assim ser avaliado seu potencial de conservação, bem como de degradação e de recuperação. Além disso, tais estudos servem para a padronização dos dados de diferentes ambientes e, também, para uma possível comparação entre áreas ambientalmente semelhantes.

A fitossociologia é um ramo da ecologia vegetal que tem maior destaque dentro das pesquisas botânicas e ambientais por prover de diagnósticos qualitativos e quantitativos tendo como resultado parâmetros de estrutura e dinâmica das populações das diferentes formações vegetacionais de forma prática e dentro de uma

metodologia científica bem embasada (CHAVES et al., 2013). Com os produtos gerados pelos estudos fitossociológicos, é possível criar bases para planos de manejo sustentáveis e para ações de recuperação de áreas degradadas.

As amostragens qualitativas de flora são úteis para registrar quais espécies de plantas ocorrem em dado local. Para estudo qualitativos um método eficiente e sistemático de levantamento rápido de espécies foi desenvolvido por Ratter et al. (2001, 2003) e refinado por Walter e Guarino (2006), a partir da técnica de "caminhamento" (FIGUEIRAS et al., 1994). Nessa técnica os botânicos estabelecem linhas de caminhada em meio a vegetação e registram as espécies de planta que são observadas ao longo de intervalos predeterminados de tempo. Essa técnica, entretanto, não fornece, dados de estrutura da vegetação (FELFILI et al., 2011).

Os métodos quantitativos são realizados através de levantamentos fitossociológicos. Em geral, utiliza-se os métodos de amostragem que podem ser de área fixa ou de área variável. As unidades amostrais de área fixa ou parcelas, por terem parcelas definidas, permitem análises quantitativas mais diretas e facilitam o acompanhamento de processo dinâmicos. Segundo Péllico Netto e Brena (1997), mesmo com o desenvolvimento de métodos alternativos mais recentes, o método de área fixa ainda é o mais utilizado, devido ao perfeito controle de informações obtidas.

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; MOURA; CUNHA., 2008).

Análise florística

Como resultado da união das espécies encontradas no levantamento florístico e fitossociológico, foram observadas 36 espécies distribuídas em 20 famílias botânicas diferentes, abrangendo todos os estratos vegetais. Com isso, a seguinte lista de espécies avistadas na área e suas respectivas famílias foi elaborada com informações de forma de vida (herbáceas, epífitas, arbustos e arbóreos) e procedência geográfica (nativas ou exóticas) das espécies avistadas (Tabela 8-69).

Tabela 8-69: Lista das espécies vegetais observadas nas áreas de influência do empreendimento.

Família / Nome científico	Nome popular	Hábito	Origem
Anacardiaceae			
Schinus terebinthifolius Raddi	Aroeira-vermelha	Árvore	Nativa
Lithraea brasiliensis Marchand	Bugreiro	Árvore	Nativa
Aquifoliaceae			
Ilex microdonta Reissek	Caúna	Árvore	Nativa
Ilex dumosa Reissek	Caúna	Árvore	Nativa
Araucariaceae			
*Araucaria angustifolia (*Bertol.) Kuntze	Araúcaria	Árvore	Nativa
Arecaceae			
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	Palmeira	Nativa
Asparagaceae			
Cordyline spectabilis Kunth & Bouché	Uvarana	Arvoreta	Nativa
Asteraceae			
Baccharis sp.	Vassoura	Arbusto	Nativa
Bignoniaceae			
Handroanthus sp.	Ipê	Árvore	Nativa
Bromeliaceae			
Tillandsia sp.	Cravo-do-mato	Epífita	Nativa
Euphorbiaceae			
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho	Árvore	Nativa
Fabaceae			
Bauhinia forficata Link	Pata-de-vaca	Árvore	Nativa
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	Árvore	Nativa
Mimosa scabrella Benth.	Bracatinga	Árvore	Nativa
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	Maricá	Árvore	Nativa
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo-de-bugiu	Arvoreta	Nativa
Machaerium paraguariense Hassl.	Sapuvão	Árvore	Nativa
Acacia bonariensis Gillies ex Hook. & Arn.	Unha-de-gato	Arbusto	Nativa
Lauraceae			
Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez	Canela	Árvore	Nativa
Nectandra lanceolata Nees	Canela-amarela	Árvore	Nativa
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela-bosta	Árvore	Nativa
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Árvore	Nativa
Malvaceae			
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Árvore	Nativa
Melastomataceae			
Leandra regnellii (Triana) Cogn.	Pixirica	Arbusto	Nativa
Myrtaceae			
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O.Berg.	Sete-capote	Árvore	Nativa
Campomanesia xanthocarpa O.Berg	Guabiroba	Árvore	Nativa
Eugenia burkartiana D.Legrand	Guamirim	Árvore	Nativa
Plantaginaceae			
Plantago sp.	Tansagem	Herbácea	Nativa
Poaceae			
Merostachys multiramea Hack.	Taquara-lixa	Herbácea	Nativa
Polypodeaceae			
Microgramma vacciniifolia L. & F.	Cipó-cabeludo	Epífita	Nativa
Rosaceae			
Eriobotrya japônica (Thunb.) Lindl	Ameixa-amarela	Árvore	Exótica
Sapindaceae			
Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk	Vacum	Árvore	Nativa
Matayba elaeagnoides Radlk.	Camboatá-branco	Árvore	Nativa
Cupania vernalis Cambess.	Camboatá-vermelho	Árvore	Nativa
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	Maria-preta	Árvore	Nativa
Urticaceae			
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtigão	Arbusto	Nativa

Quanto ao número de espécies por família quantificando as variadas formas de vida encontradas na AID do empreendimento, a Fabaceae obteve resultados mais significantes com 07 espécies na sua composição, seguido por Lauraceae e Sapindacea com 04 espécies cada, na sequência tem-se as famílias Myrtaceae com 03 espécies, Anacardiaceae e Aquifoliaceae com 02 espécies cada. As demais famílias são compostas por apenas uma espécie, como demostra o (Gráfico 8.111).

As Famílias em destaque se assemelham as encontradas no estudo realizado por Valério, Watzlawick e Balbinotc, 2008 em um remanescente de FOM no município de Clevelândia, estudo citato anteriormente.

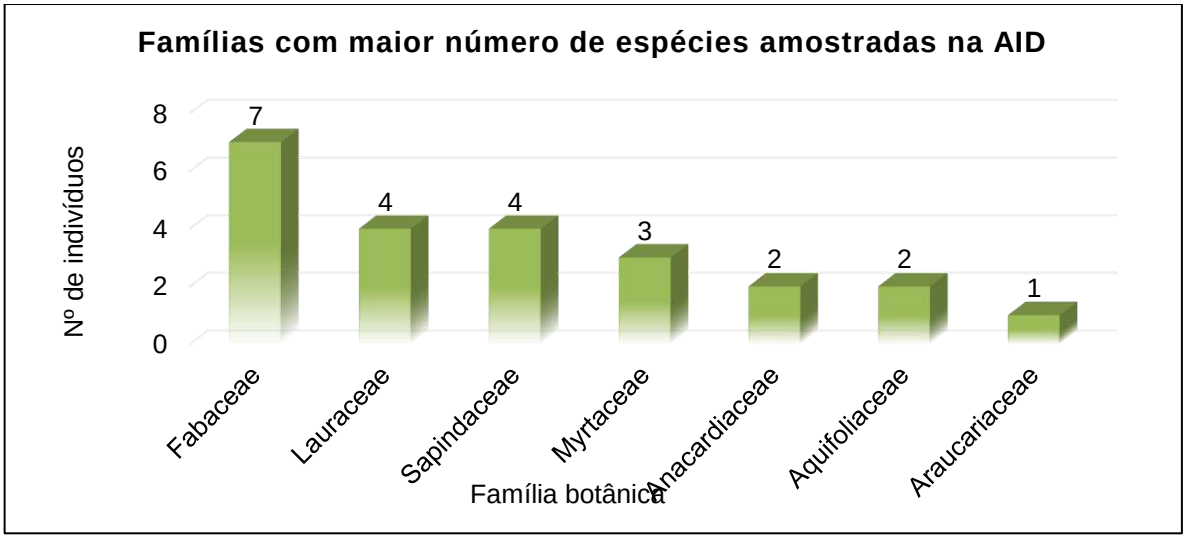


Gráfico 8.111: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na AID.

Espécies em regeneração

A regeneração natural de florestas permite predizer seu desenvolvimento, fornecendo também informações referentes ao estudo individual das espécies, o estágio sucessional e o efeito decorrente da extração florestal (GAMA et al. 2002). Por ser um processo natural, a regeneração ocorre de acordo com as características peculiares de cada espécie, proporcionando que seu desenvolvimento aconteça de forma equilibrada com os aspectos do ambiente.

Na Tabela 8-70 são apresentadas as espécies vegetais em regeneração encontradas ADA do empreendimento, bem como a respectiva família botânica e nome popular.

Tabela 8-70: Espécies em regeneração e suas respectivas famílias botânicas encontradas na área de influência do empreendimento.

Nome comum	Nome científico	Família
Camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides*	Sapindaceae
Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis*	Sapindaceae
Pitanga	*Eugenia uniflora*	Myrtaceae
Leiteiro-vermelho	*Sebastiania brasiliensis*	Euphorbiaceae
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae
Sete-capotes	*Campomanesia guazumifolia*	Myrtaceae
Vacum	*Allophylus edulis*	Sapindaceae
Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	Fabaceae
Erva-mate	*Ilex paraguariensis*	Aquifoliaceae
Ameixa-amarela	*Eriobotrya japônica*	Rosaceae
Canela-guaicá	*Ocotea puberula*	Lauraceae
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata*	Lauraceae
Canela-bosta	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae
Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolius*	Anacardiaceae
Pixirica	*Leandra regnellii*	Melastomataceae
Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	Malvaceae

8.2.2.1.3.1 Análise da estrutura da vegetação

A estrutura vertical é aquela que define o arranjo de estratos com suas espécies características, que integram uma comunidade vegetal, ou seja, o estágio de desenvolvimento da floresta. Já a estrutura horizontal, é o resultado das características e combinações entre as quantidades em que cada espécie ocorre por unidade de área (densidade), da maneira como estas espécies se distribuem na área (frequência) e do espaço que cada uma ocupa no terreno (dominância) (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

As informações referentes aos estudos da estrutura vertical, aliadas às estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, propiciam uma caracterização mais completa da importância ecológica das espécies na comunidade florestal (SENRA, 2000).

Em relação a análise fitossociológica, no traçado previsto para implantação da CGH Pato, foram amostrados 72 indivíduos de espécies arbóreas e arbustivas, todos indivíduos amostrados, esses por sua vez possuem um diâmetro médio de 17,75 cm, altura média de 6,99 m, sendo que 08 indivíduos se encontravam mortos, os 64 indivíduos identificados, estão divididos em 26 espécies, pertencentes a 11 famílias.

A Tabela 8-71 apresenta o resumo das variáveis (número de indivíduos, área basal média – m², média de alturas – m e média de diâmetros – cm) para área total.

Tabela 8-71: Resumo das variáveis observadas.

Variáveis	Parâmetros do censo
Número de indivíduos	72
Área basal (m²/ua):	2,6152
Média de altura (m):	6,99
Média de diâmetro (cm):	17,75

As espécies vegetais levantadas, bem como a respectiva família botânica e nome popular encontram-se relacionadas na (Tabela 8-72).

Tabela 8-72: Espécies florestais arbóreas e suas respectivas famílias botânicas encontradas na ADA.

Nome comum	Nome científico	Família
Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	Malvaceae
Angico-vermelho	*Parapiptadenia rigida*	Fabaceae
Araúcaria	*Araucaria angustifolia*	Araucariaceae
Aroeira-vermelha	*Schinus terebinthifolius*	Anacardiaceae
Bracatinga	*Mimosa scabrella*	Fabaceae
Branquilho	*Sebastiania commersoniana*	Euphorbiaceae
Bugreiro	*Lithraea brasiliensis*	Anacardiaceae
Camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides*	Sapindaceae
Camboatá-vermelho	*Cupania vernalis*	Sapindaceae
Canela	*Ocotea diospyrifolia*	Lauraceae
Canela-amarela	*Nectandra lanceolata*	Lauraceae
Canela-bosta	*Nectandra megapotamica*	Lauraceae
Canela-guaicá	*Ocotea puberula*	Lauraceae
Caúna	*Ilex microdonta*	Aquifoliaceae
Caúna	*Ilex dumosa*	Aquifoliaceae
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae
Guamirim	*Eugenia burkartiana*	Myrtaceae
Ipê	*Handroanthus sp.*	Bignoniaceae
Maria-preta	*Diatenopteryx sorbifolia*	Sapindaceae
Maricá	*Mimosa bimucronata*	Fabaceae
Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	Fabaceae
Rabo-de-bugiu	*Dalbergia frutescens*	Fabaceae
Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	Fabaceae
Sete-capote	*Campomanesia guazumifolia*	Myrtaceae
Uvarana	*Cordyline spectabilis*	Asparagaceae
Vacum	*Allophylus edulis*.	Sapindaceae

A família que se destacou em relação ao número de indivíduos amostrados foi a Fabaceae, com 17 indivíduos em sua composição. Em sequência, destaca-se a família Euphorbiaceae com 11 indivíduos, Sapindaceae com 08 indivíduos, Lauraceae e Myrtaceae com 07 indivíduos cada, Anacardiaceae com 06 indivíduos, Malvaceae com 03 indivíduos, Aquifoliaceae com 02 indivíduos. As demais apresentaram apenas 01 indivíduo para cada família. O Gráfico 8.112 apresenta as famílias mencionadas em relação aos indivíduos amostrados.

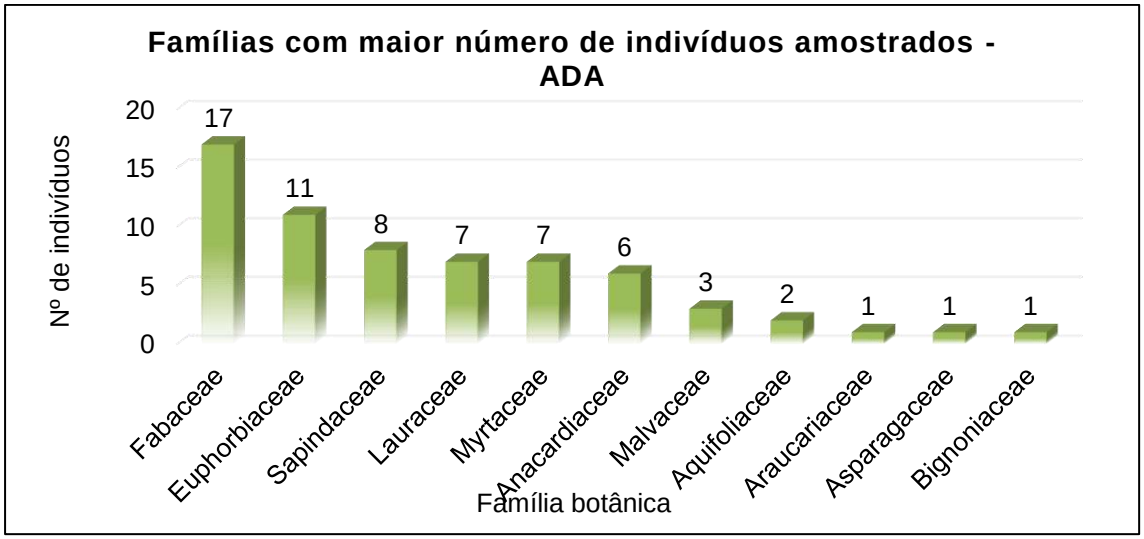


Gráfico 8.112: Famílias com maior número de indivíduos amostrados na ADA.

Quanto ao número de espécies por família, a Fabaceae obteve resultados mais significantes com 06 espécies na sua composição, seguido por Lauraceae e Sapindacea com 04 espécies cada, na sequência tem-se as famílias Myrtaceae com 03 espécies, Anacardiaceae e Aquifoliaceae com 02 espécies cada. As demais famílias são compostas por apenas uma espécie, como demostra o (Gráfico 8.113)

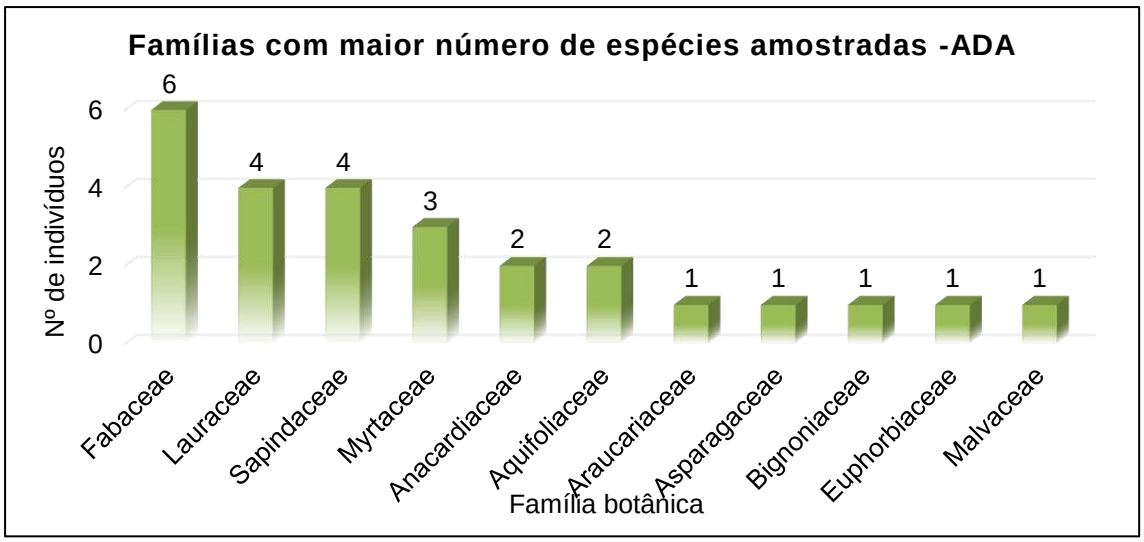


Gráfico 8.113:Famílias com maior número de espécies amostradas na ADA.

Assim como no estudo realizado na ADA da CGH Pato, a família Fabaceae mostra representatividade em alguns levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados no Paraná. Na FOM Pimentel et al. (2008) e Barddal (2004) realizaram estudos, os primeiros encontraram sete táxons em levantamento de subosque no

município de Irati – PR, o segundo em levantamento fitossociológico de subosque em Araucária – PR encontrou somente duas espécies. Selusniaki; Acra (2010), em um trabalho desenvolvido em um remanescente de FOM no município de Curitiba – PR, encontraram Fabaceae e Lauraceae entre as famílias de maior riqueza.

Estrutura horizontal

Na Tabela 8-73 estão apresentados os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da vegetação presente nas áreas de intervenção da CGH Pato, na ordem crescente para o parâmetro IVC.

Tabela 8-73: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas.

Nome Científico	Densidade		Dominância		IVC (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	
Sebastiania commersoniana	11	15,28	0,26	9,89	12,58
Matayba elaeagnoides	3	4,17	0,50	19,00	11,58
Morta	8	11,11	0,27	10,35	10,73
Parapiptadenia rigida	5	6,94	0,28	10,89	8,92
Machaerium paraguariense	3	4,17	0,30	11,39	7,78
Luehea divaricata	3	4,17	0,16	6,27	5,22
Ocotea puberula	2	2,78	0,18	6,97	4,88
Ocotea diospyrifolia	3	4,17	0,11	4,34	4,25
Schinus terebinthifolius	5	6,94	0,03	0,96	3,95
Cupania vernalis	3	4,17	0,09	3,34	3,75
Campomanesia xanthocarpa	4	5,56	0,01	0,52	3,04
Dalbergia frutescens	3	4,17	0,02	0,78	2,47
Mimosa scabrella	1	1,39	0,09	3,35	2,37
Mimosa bimucronata	3	4,17	0,01	0,31	2,24
Lithraea brasiliensis	1	1,39	0,08	2,98	2,19
Bauhinia forficata	2	2,78	0,04	1,49	2,14
Handroanthus sp.	1	1,39	0,07	2,80	2,10
Eugenia burkartiana	2	2,78	0,00	0,14	1,46
Nectandra lanceolata	1	1,39	0,04	1,41	1,40
Nectandra megapotamica	1	1,39	0,01	0,56	0,98
Araucaria angustifolia	1	1,39	0,01	0,51	0,95
Allophylus edulis	1	1,39	0,01	0,51	0,95
Ilex microdonta	1	1,39	0,01	0,35	0,87
Campomanesia guazumifolia	1	1,39	0,01	0,29	0,84
Diatenopteryx sorbifolia	1	1,39	0,01	0,21	0,80
Ilex dumosa	1	1,39	0,00	0,19	0,79
Cordyline spectabilis	1	1,39	0,00	0,16	0,77
Total	**72**	**100**	**2,62**	**100**	**100**

Conforme pode ser verificado nos parâmetros fitossociológicos apresentados acima, a densidade absoluta da vegetação estudada foi de 72 árvores para a área total de 0,10 ha.

O maior valor para a densidade absoluta foi encontrado para a espécie *Sebastiania commersoniana* sendo de 11 árvores. Em sequência a espécie de maior

densidade foram os indivíduos mortos com 08 árvores, *Parapiptadenia rigida* e *Schinus terebinthifolius* com 05 árvores cada, *Campomanesia xanthocarpa* com 04 árvores, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Ocotea diospyrifolia*, *Mimosa bimucronata*, *Dalbergia frutescens* e *Machaerium paraguariense* com 03 árvores cada. As demais espécies, apresentaram valor para a densidade absoluta igual e inferior a 02 árvores. O Gráfico 8.114 apresenta as espécies com maior densidade absoluta no estudo.

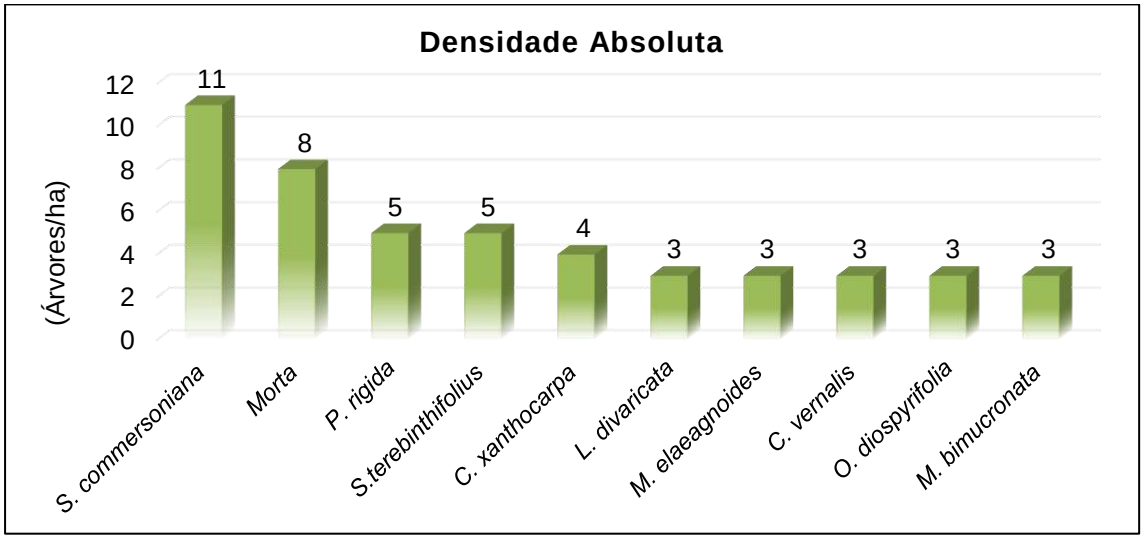


Gráfico 8.114: Espécies com maior densidade absoluta.

Quando avaliamos a dominância absoluta, verifica-se que o valor para este parâmetro foi de 2,62 m² para a área total de 0,10 ha.

A espécie *Matayba elaeagnoides* apresentou o maior valor para este parâmetro, sendo de 0,50 m². Em seguida destaca-se *Machaerium paraguariense* com 0,30 m², *Parapiptadenia rígida* com 0,28 m², indivíduos mortos com 0,27 m², *Sebastiania commersoniana* com 0,26 m², *Ocotea puberula* com 0,18 m², *Luehea divaricata* com 0,16 m², *Ocotea diospyrifolia* com 0,11 m², *Mimosa scabrella* e *Cupania vernalis* com 0,09 m² cada. As demais espécies apresentaram valor para a dominância absoluta igual e inferior 0,08 m². O Gráfico 8.115 apresenta as espécies com maior dominância absoluta encontradas em estudo.

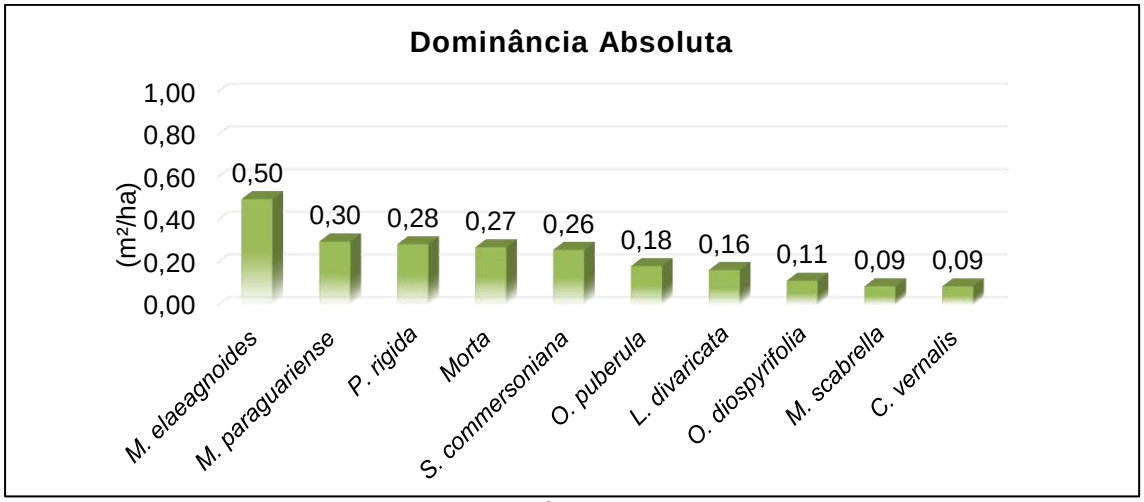


Gráfico 8.115: Espécies com maior dominância absoluta na região de estudo.

As espécies que tiveram os maiores valores de cobertura no remanescente florestal estudado foram: *Sebastiania commersoniana* (IVC%: 12,58), *Matayba elaeagnoides* (IVC%: 11,58), indivíduos mortos (IVC%: 10,73), *Parapiptadenia rigida* (IVC%: 8,92), *Machaerium paraguariense* (IVC%: 7,78), *Luehea divaricata* (IVC%: 5,22), *Ocotea puberula* (IVC%: 4,88), *Ocotea diospyrifolia* (IVC%:4,25), Schinus *terebinthifolius* (IVC%:3,95) e *Cupania vernalis* (IVC%:3,75). As demais espécies apresentaram valores inferiores a 3,04 % para o Índice de Valor de Cobertura.

O IVC da espécie *Sebastiania commersoniana* e dos indivíduos mortos se dá principalmente devido ao grande número de indivíduos presentes nos fragmentos. Observa-se assim uma baixa ocorrência das espécies *Araucaria angustifolia*, *Ocotea puberula* e *Luehea divaricata* consideradas típicas na região. A falta de tais espécies evidencia a descaracterização da vegetação, que deve-se, principalmente pela presença de animais em seu interior e perturbações antrópicas, influenciando na dinâmica da vegetação, dificultando a regeneração e o crescimento de algumas espécies.

Para a espécie *Matayba elaeagnoides* o IVC se dá principalmente pela dominância da espécie em relação as demais.

Com relação ao diâmetro das árvores, foram definidas oito classes diamétricas para as árvores do estudo. Conforme dados apresentados no Gráfico 8.116 a primeira classe (5,1 – 10 cm) apresenta maior representatividade. Observa-se a irregularidade na distribuição dos diâmetros perante as classes, não havendo o segmento do padrão decrescente dos diâmetros, conforme ocorre o aumento desses entre as classes.

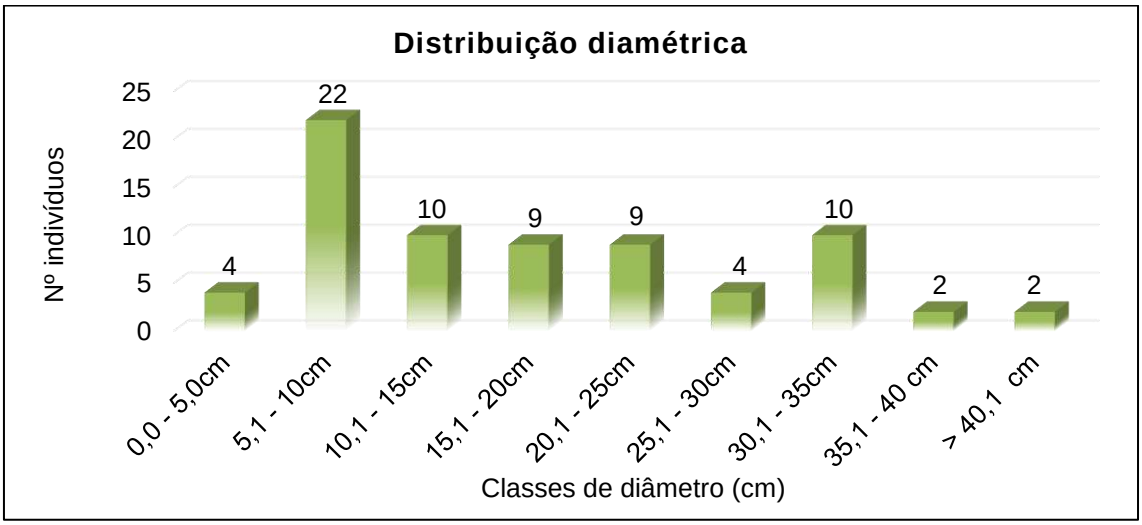


Gráfico 8.116: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados.

Conforme Machado et al. (2004) alguns fatores, além da fragmentação de habitats, como forma e tamanho do fragmento florestal, dificultam o recrutamento de algumas espécies, o que, consequentemente, contribui para a ocorrência de uma estrutura não balanceada. Essa estrutura desbalanceada do fragmento em estudo sugere que ele se encontra em fase intermediária de desenvolvimento sucessional.

Para a classificação dos indivíduos em relação a sua altura, foram divididos em sete classes, conforme pode ser visualizado no (Gráfico 8.117). Onde a segunda classe de alturas é a mais representativa da amostra, que leva 33 indivíduos arbóreos com alturas variando de 4,1 a 8 metros.

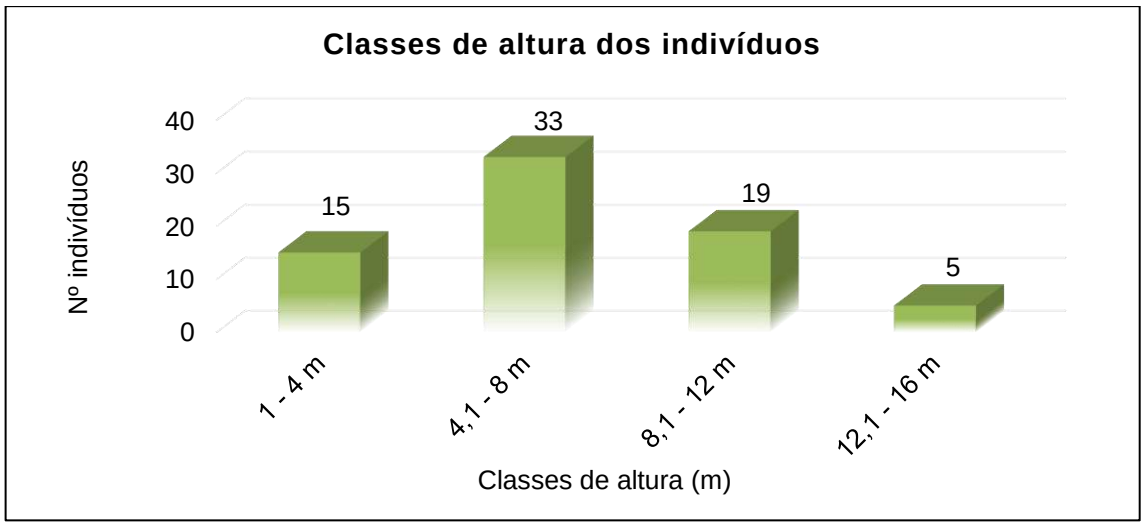


Gráfico 8.117: Classes de altura dos indivíduos amostrados.

8.2.2.1.3.2 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. A Tabela 8-74 e Tabela 8-75 apresentam a comparação entre os parâmetros estabelecidos na resolução CONAMA nº 002/1994 e os resultados observados nos remanescentes florestais amostrados na área de influência do empreendimento, onde será construído as estruturas de Soleira de desvio e canal de fuga.

Tabela 8-74: Classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994 – Soleira de desvio.

Soleira de desvio				
Parâmetros	Estágios			Resultados
	Inicial	Médio	Avançado	
Nº de estratos	1	1 a 2	≥ 2	2
Nº de espécies	1 a 10	5 a 30	≥ 30	18
Área basal (m²)	8 a 20	15 a35	≥ 30	2,0871
Altura média (m)	Até 10	8 a17	≥ 30	7,84
Média Amplitude dos diâmetros (cm)	10	25	40	21,78
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 a 40	20 a 60	6,37 - 70,03
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande	Grande
Amplitude de altura	Pequena	Média	Grande	Média
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante	Poucas
Lianas herbáceas	Abundante	Poucas	Raras	Poucas
Lianas lenhosas	Ausente	Raras	Presente	Raras
Gramíneas	Abundante	Poucas	Raras	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Ausentes	Poucas	Intensa	Poucas
Estágio				**Médio**

Tabela 8-75: Classificação do estágio sucessional da vegetação com base na Resolução CONAMA nº002/1994 - Canal de fuga.

Canal de fuga				
Parâmetros	Estágios			Resultados
	Inicial	Médio	Avançado	
Nº de estratos	1	1 a 2	≥ 2	2
Nº de espécies	1 a 10	5 a 30	≥ 30	8
Área basal (m²)	8 a 20	15 a35	≥ 30	0,4999
Altura média (m)	Até 10	8 a17	≥ 30	5,83
Média Amplitude dos diâmetros (cm)	10	25	40	16,57
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 a 40	20 a 60	7,32 - 33,42
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande	Média

Canal de fuga				
Parâmetros	**Estágios**			**Resultados**
	Inicial	**Médio**	**Avançado**	
Amplitude de altura	Pequena	Média	Grande	Média
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante	Raras
Lianas herbáceas	Abundante	Poucas	Raras	Poucas
Lianas lenhosas	Ausente	Raras	Presente	Raras
Gramíneas	Abundante	Poucas	Raras	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Ausentes	Poucas	Intensa	Poucas
Estágio				**Inicial/Médio**

Com base na avaliação dos parâmetros estabelecidos pela resolução que mais se aproximam ou se assemelham aos observados, verifica-se que a floresta se encontra em estágio médio de regeneração secundária na área de implantação das estruturas do Soleira de desvio e em transição de estágio inicial para médio de regeneração secundária na área de implantação das estruturas do canal de fuga (Figura 8-69). O mapa da localização da supressão vegetal indicando a fitofisionomia e o estágio sucessional, pode ser observado no desenho PCA-PATO-44, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 388).

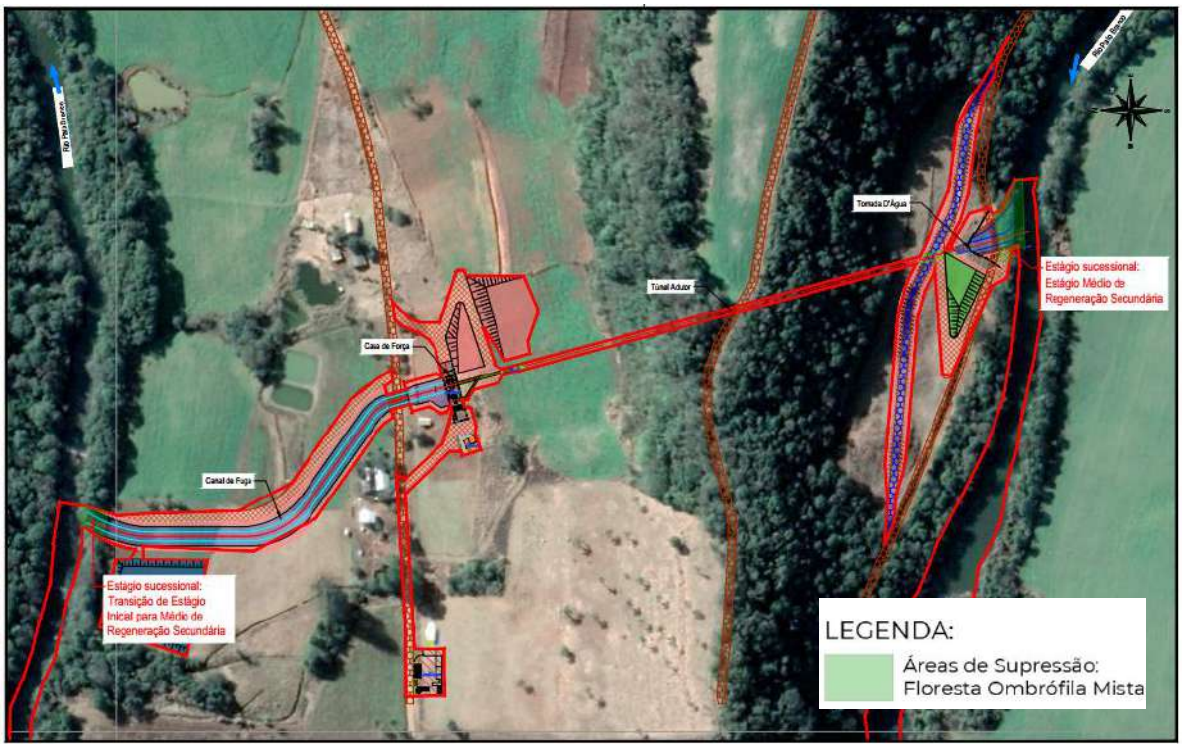


Figura 8-69: Mapa de localização das áreas de supressão e respectiva classificação do estágio sucessional.
Fonte: Old West, 2023.

Além dos parâmetros avaliados, pode-se constatar durante o levantamento, que a ocorrência de serrapilheira é descontinua variando a espessura e pouco decomposta e o dossel variando de aberto a fechado em ambas as áreas.

Para área do Soleira de desvio foram encontrados apenas dois indivíduos com dap superiores a 40,00 cm, aumentando a distribuição diamétrica, mas em geral o dap, encontra-se com valores inferiores a 40,00 cm. Em decorrência desse aspecto, a característica de estágio avançado não se enquadra na área em estudo, pois a predominância é de indivíduos de menor porte, conforme averiguado em campo. Observa-se ainda grande ação antrópica no local, fator de alta importância para a definição do estágio de sucessão de um fragmento de mata nativa.

Índices de diversidade

Após a realização do cálculo do Índice de Diversidade Shannon (H´), na área de implantação da CGH Pato, obteve-se o valor de 2,98 nats/ind. O valor encontrado indica que o conjunto dos fragmentos florestais se encontra com uma boa diversidade de espécies, uma vez que os valores desse índice, em geral, situam-se entre 1,50 e 3,50.

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 0,92, demostrando que existe uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies identificadas.

8.2.2.1.4 Principais espécies recorrentes na região (quali-quantitativo)

8.2.2.1.4.1 Espécies de valor ecológico

Espécies da família Fabaceae e Myrtaceae apresentam importância ecológica, pois seus frutos suculentos e carnosos são fontes de alimento à fauna silvestre. Muitos animais que se alimentam desses frutos acabam veiculando a dispersão das sementes e favorecendo a sobrevivência e permanência dessas espécies.

Além das principais famílias citadas, um indivíduo da espécie *Araucaria angustifo*lia foi encontrado no remanescente florestal onde está previsto a construção

do canal de fuga. A espécie é decisiva no processo de sucessão da FOM. Por ser considerada uma espécie emergente e determinante da fitofisionomia, sua dinâmica populacional possibilita colonizar áreas abertas ou campos, criando assim as condições de umidade e fertilidade que facilitam o recrutamento de outras espécies arbóreas (BERTOLDO, 2014). Acreditou-se, por muito tempo, que a araucária fosse totalmente pioneira e heliófita, porém, estudos constataram que a espécie apresenta tolerância à sombra em ambiente natural, podendo se estabelecer em condições de sub-bosque (GUERRA et al., 2008).

8.2.2.1.4.2 Espécies de valor econômico

Dentre as espécies identificadas nos remanescentes florestais da ADA do empreendimento que apresentaram maior IVC estão destacadas como de maior valor econômico as seguintes espécies:

Sebastiania commersoniana: sua madeira pode ser utilizada na produção de lenha, carvão, caibros e cabos de ferramentas; suas flores são melíferas; as raízes possuem propriedades medicinais, e a espécie é, também, indicada para uso em reflorestamentos mistos, destinados à recuperação de áreas degradadas nas margens de rios e reservatórios de usinas hidroelétricas (LORENZI, 1992; BARBOSA; MACEDO, 1993; CARVALHO, 1994).

Matayba elaeagnoides: geralmente, o fuste é curto, limitando as possibilidades comerciais dessa espécie. Contudo, é utilizada em construções civis, em obras internas e ripas. essa espécie fornece ótima lenha para caldeiras e é muito empregada para fazer carvão no Rio Grande do Sul e no Paraguai (REITZ; KLEIN; REIS,1983; LOPEZ et al., 1987).

A casca e raízes possuem propriedades medicinais, a árvore é recomendada para arborização urbana e indicada para restauração de ambientes ripários, onde suporta inundações (FRANCO; FONTANA, 1997; LORENZI, 1992).

Parapiptadenia rígida: a madeira do angico-vermelho, por ser de durabilidade natural ter resistência mecânica e retratibilidade médias, é indicada para construção rural e civil, em peças como vigas, caibros, ripas, marcos de portas, janelas, tacos e tábuas para assoalhos e caixilharia (CARVALHO, 2003).

É indicada ainda para carpintaria em geral, carroçarias, parquetes, vigamentos de pontes, bolas de boliche; dormentes, mourões, estacas, esteios, chapas compensadas, postes e peças torneadas. Além disso apresenta alto poder calorifico podendo ser utilizada como energia. O angico-vermelho possui propriedades medicinais, recomendada para arborização urbana, forrageira e indicada para restauração de mata ciliar em locais com ausência de inundação ou com inundações periódicas de rápida duração, ainda na recuperação de áreas degradadas (CARVALHO, 2003).

Machaerium paraguariense: seu uso frequente é destinado a lenha. A madeira dessa espécie é usada para chapas decorativas, lâminas para revestimento e cabos de ferramenta. Fornece ótima sombra e pode ser empregado em arborização urbana (LORENZI, 2002). No Paraná, M. paraguariense é recomendado para recuperação florestal (MARQUES, 2009).

8.2.2.1.4.3 Espécies ameaçadas

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”.

Foi observada duas espécies ameaçadas de extinção, constando as informações conforme a (Tabela 8-76). A Tabela 8-77 apresenta as coordenadas geográficas de cada indivíduo ameaçado de extinção.

Tabela 8-76: Espécies ameaçada de extinção e respectiva classificação.

Espécies	N° de indivíduos	Categoria	
		BR	PR
Araucaria angustifolia	1	EN	Vulnerável
Machaerium paraguariense	3	-	RARA

Tabela 8-77: Coordenadas geográficas das espécies ameaçada de extinção.

Indivíduos	Nº de Identificação	Coordenadas Geográfica (UTM)	
		X=E	Y=N
Araucaria angustifolia	122	345875,29	7101008,99
Machaerium paraguariense	67	346063,74	7100410,23
Machaerium paraguariense	102	346086,27	7100414,25
Machaerium paraguariense	111	346090,10	7100414,10

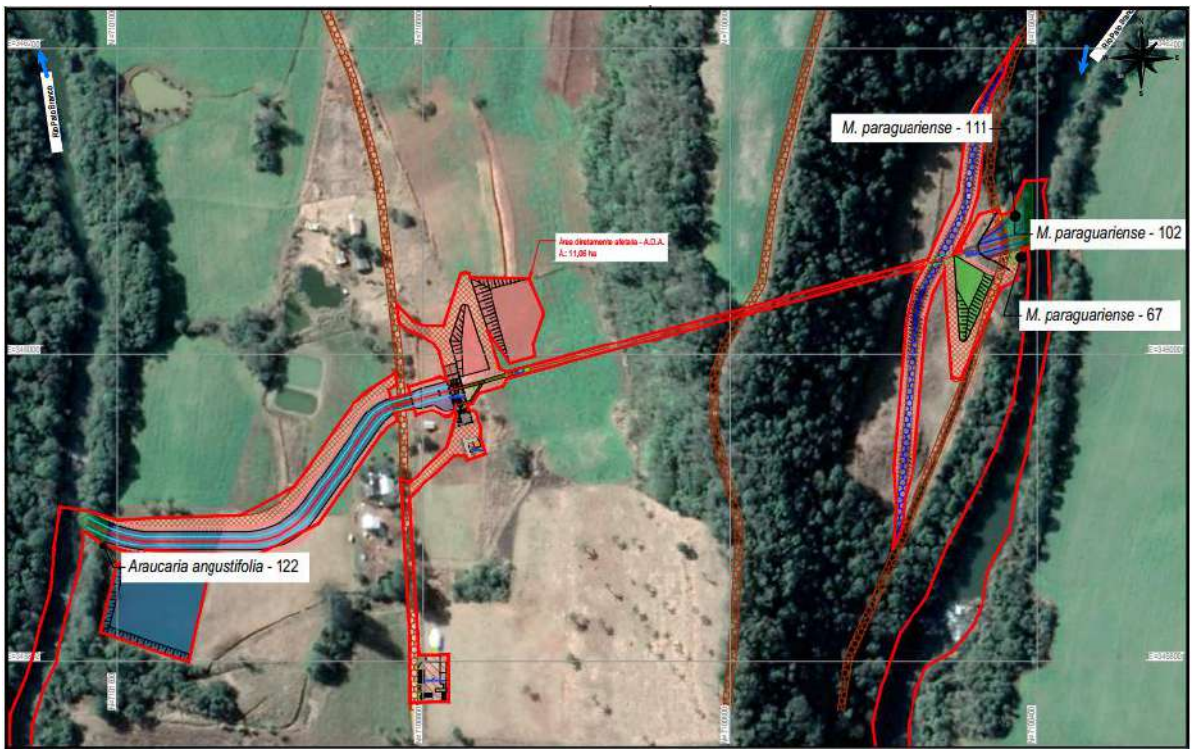


Figura 8-70: Mapa de localização das espécies ameaçadas de extinção.
Fonte: Old West, 2023.

O mapa da distribuição dos indivíduos amostrados, pode ser observado no desenho PCA-PATO-45, disponível no capítulo (***Mapas da flora***, página 389).

8.2.2.1.4.4 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).

Na ADA do empreendimento foi observado apenas um indivíduo exótico da espécie *Eriobotrya japônica*. (ameixa-amarela), pertencente à família Rosaceae, apresentou um dap de 7,00 cm e altura total de 4,50 m.

Originária da Ásia, chegou ao Brasil para utilização ornamental e para a alimentação. Mas ao invadir áreas abertas e florestas, acaba ocupando o lugar das nativas (IMA, 2019).

Na AII do empreendimento pode ser avistados povoamentos de *Eucalyptus* sp., *Pinus* sp., *Hovenia dulcis* e *Citrus* sp.

8.2.2.1.4.5 Epífitas e outras

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 área de supressão da CGH Pato a presença de epífitas da família Bromeliaceae, conforme pode ser observado na (Figura 8.13).



Figura 8-71: Exemplares de espécies de epífitas encontradas na ADA da GGH Pato.
Fonte: Old West, 2022.

8.2.2.1.5 Supressão vegetal

8.2.2.1.5.1 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 CGH Pato foram mensuradas as variáveis dendrometrias (cap, e altura) de forma direta e indireta, respectivamente e determinada a área basal e dap de cada indivíduo mensurado. Na Tabela 8-78 são apresentadas as variáveis dendrométricas para cada espécie encontrada na ADA.

Tabela 8-78: Variáveis dendrométricas das espécies nativas amostradas na área de intervenção.

Nome Científico	DAP	Altura total	Área Basal (m²)	Indivíduos
	Médio (cm)	Média (m)		
Luehea divaricata	26,21	9,33	0,1641	3
Parapiptadenia rigida	26,17	10,90	0,2849	5
Araucaria angustifolia	13,05	6,00	0,0134	1
Schinus terebinthifolius	7,96	4,38	0,0250	5
Mimosa scabrella	33,42	12,00	0,0877	1
Sebastiania commersoniana	15,86	6,55	0,2586	11
Lithraea brasiliensis	31,51	10,00	0,0780	1
Matayba elaeagnoides	37,77	7,67	0,4970	3
Cupania vernalis	15,07	6,90	0,0874	3
Ocotea diospyrifolia	19,52	7,83	0,1135	3
Nectandra lanceolata	21,65	7,00	0,0368	1
Nectandra megapotamica	13,69	7,00	0,0147	1
Ocotea puberula	34,06	9,50	0,1824	2
Ilex microdonta	10,82	6,00	0,0092	1
Ilex dumosa	7,96	3,00	0,0050	1
Campomanesia xanthocarpa	6,53	4,38	0,0137	4
Eugenia burkartiana	4,77	15,00	0,0036	2
Handroanthus sp.	30,56	6,50	0,0733	1
Diatenopteryx sorbifolia	8,28	5,00	0,0054	1
Mimosa bimucronata	5,84	2,50	0,0082	3
Morta	19,30	5,96	0,2707	8
Bauhinia forficata	15,76	5,50	0,0390	2
Dalbergia frutescens	9,02	5,40	0,0205	3
Machaerium paraguariense	34,06	11,27	0,2980	3
Campomanesia guazumifolia	9,87	5,00	0,0076	1
Cordyline spectabilis	7,32	3,50	0,0042	1
Allophylus edulis	13,05	6,00	0,0134	1
Total	**17,75**	**6,99**	**2,6152**	**72**

Como pode ser observado na tabela acima a altura total média foi de 6,99 m e o DAP médio foi de 17,75 cm. No total foram amostrados 72 indivíduos de espécies nativas correspondendo a 2,6152 m² de área basal, incluindo os indivíduos mortos.

8.2.2.1.5.2 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 8-79, podemos observar os valores de volume para cada espécie amostrada na área total de intervenção.

Tabela 8-79: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção.

Nome Científico	Volume total m³	Volume comercial m³	Volume serraria m³	Volume lenha m³
Luehea divaricata	0,7015	0,5160	0,3881	0,3134
Parapiptadenia rigida	1,4617	0,9391	0,6104	0,8513
Araucaria angustifolia	0,0361	0,0301	0,0000	0,0361
Schinus terebinthifolius	0,0490	0,0336	0,0000	0,0490
Mimosa scabrella	0,4738	0,2369	0,2369	0,2369
Sebastiania commersoniana	0,8943	0,5869	0,1357	0,7586
Lithraea brasiliensis	0,3510	0,2457	0,2457	0,1053
Matayba elaeagnoides	1,9310	0,5624	0,5598	1,3712
Cupania vernalis	0,4028	0,2633	0,2507	0,1521
Ocotea diospyrifolia	0,4646	0,3000	0,2369	0,2277
Nectandra lanceolata	0,1159	0,0745	0,0000	0,1159
Nectandra megapotamica	0,0463	0,0331	0,0000	0,0463
Ocotea puberula	0,7796	0,4744	0,4744	0,3052
Ilex microdonta	0,0248	0,0166	0,0000	0,0248
Ilex dumosa	0,0067	0,0034	0,0000	0,0067
Campomanesia xanthocarpa	0,0272	0,0146	0,0000	0,0272
Eugenia burkartiana	0,0242	0,0048	0,0000	0,0242
Handroanthus sp.	0,2145	0,0363	0,0363	0,1782
Diatenopteryx sorbifolia	0,0121	0,0109	0,0000	0,0121
Mimosa bimucronata	0,0092	0,0037	0,0000	0,0092
Morta	0,8640	0,6287	0,0000	0,8640
Bauhinia forficata	0,0966	0,0609	0,0000	0,0966
Dalbergia frutescens	0,0500	0,0335	0,0000	0,0500
Machaerium paraguariense	1,5931	0,9885	0,8675	0,7256
Campomanesia guazumifolia	0,0172	0,0120	0,0000	0,0172
Cordyline spectabilis	0,0066	0,0019	0,0000	0,0066
Allophylus edulis	0,0361	0,0241	0,0000	0,0361
Total	**10,6899**	**6,1358**	**4,0423**	**6,6476**

Conforme exposto na a cima, o total de madeira é de 10,6899 m³, o volume comercial apresenta um valor de 6,1358 m³. Considerando o volume total, nota-se que 4,0423 m³ 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, 6,6476 m³, que pode ser utilizado como lenha. No Gráfico 8.118 podemos observar as espécies que obtiveram o maior volume total encontrado.

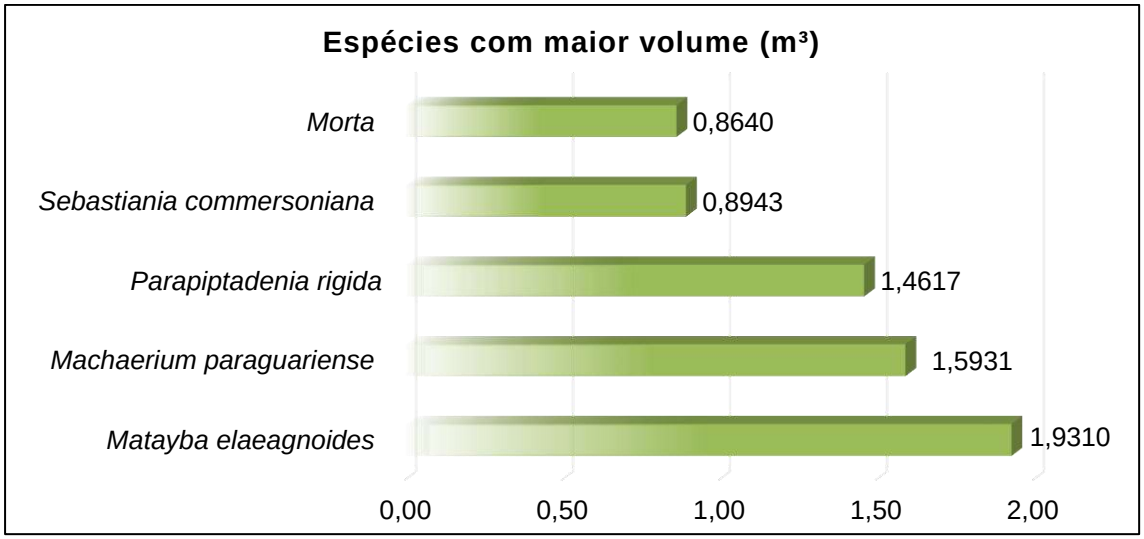


Gráfico 8.118: Espécies com o maior volume encontrado.

Volume por área de intervenção

Para fim de conhecimento foram realizados os cálculos de volume de madeira para cada área de intervenção do empreendimento (soleira de desvio e canal de fuga), classificados de acordo com seu potencial, como descrito anteriormente.

Na Tabela 8-80, podemos observar os valores de volume para cada espécie amostrada na área intervenção da soleira de desvio, que apresenta uma área total de 0,075 ha.

Tabela 8-80: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção da soleira de desvio.

Nome Científico	Volume total m³	Volume comercial m³	Volume serraria m³	Volume lenha m³
Parapiptadenia rigida	1,4617	0,9391	0,6104	0,8513
Schinus terebinthifolius	0,0114	0,0066	**	0,0114
Sebastiania commersoniana	0,6418	0,3989	0,1357	0,5062
Lithraea brasiliensis	0,3510	0,2457	0,2457	0,1053
Matayba elaeagnoides	1,9310	0,5624	0,5598	1,3712
Cupania vernalis	0,4028	0,2633	0,2507	0,1521
Ocotea diospyrifolia	0,4646	0,3000	0,2369	0,2277
Nectandra lanceolata	0,1159	0,0745	**	0,1159
Nectandra megapotamica	0,0463	0,0331	**	0,0463
Ocotea puberula	0,7796	0,4744	0,4744	0,3052
Ilex microdonta	0,0248	0,0166	**	0,0248
Campomanesia xanthocarpa	0,0272	0,0146	**	0,0272
Eugenia burkartiana	0,0242	0,0048	**	0,0242
Diatenopteryx sorbifolia	0,0121	0,0109	**	0,0121
Morta	0,7485	0,5584	**	0,7485
Bauhinia forficata	0,0966	0,0609	**	0,0966
Dalbergia frutescens	0,0500	0,0335	**	0,0500
Machaerium paraguariense	1,5931	0,9885	0,8675	0,7256
Campomanesia guazumifolia	0,0172	0,0120	**	0,0172

Nome Científico	Volume total m³	Volume comercial m³	Volume serraria m³	Volume lenha m³
Allophylus edulis	0,0361	0,0241	**	0,0361
Total	**8,8359**	**5,0223**	**3,3810**	**5,4549**

Conforme exposto na tabela acima, o total de volume de madeira na área de supressão da soleira de desvio é de 8,8359 m³, o volume comercial apresenta um valor de 5,022 m³. Considerando o volume total, 3,8136 m³ possui potencial para ser utilizado em serraria e 5,4549 pode ser utilizado como lenha.

Na Tabela 8-81, podemos observar os valores de volume para cada espécie amostrada na área intervenção do canal de fuga, que apresenta uma área de 0,025 ha.

Tabela 8-81: Dados de volume das espécies nativas amostradas na área de intervenção do canal de fuga.

Nome Científico	Volume total m³	Volume comercial m³	Volume serraria m³	Volume lenha m³
Luehea divaricata	0,7015	0,5160	0,3881	0,3134
Araucaria angustifolia	0,0361	0,0301	**	0,0361
Schinus terebinthifolius	0,0376	0,0270	**	0,0376
Mimosa scabrella	0,4738	0,2369	0,2369	0,2369
Sebastiania commersoniana	0,2525	0,1880	**	0,2525
Ilex dumosa	0,0067	0,0034	**	0,0067
Handroanthus sp.	0,2145	0,0363	0,0363	0,1782
Mimosa bimucronata	0,0092	0,0037	**	0,0092
Morta	0,1155	0,0703	**	0,1155
Cordyline spectabilis	0,0066	0,0019	**	0,0066
Total	**1,8540**	**1,1135**	**0,6613**	**1,1927**

De acordo com a tabela acima, o total de volume de madeira na área de supressão do canal de fuga é de 1,8540 m³, o volume comercial apresenta um valor de 1,1135 m³. Considerando o volume total, 0,6613 m³ possui potencial para ser utilizado em serraria e 1,1927 m³ pode ser utilizado como lenha.

Análises – Flora

Configuração da paisagem:

O diagnóstico do meio biótico, traz importantes informações sobre a estrutura da vegetação na paisagem nas áreas de influência do empreendimento.

O primeiro passo da análise de paisagem consiste no mapeamento dos padrões mutáveis de uso e cobertura do solo da região, são necessários métodos de

levantamento que possibilitem identificar as mudanças na paisagem, com isso, podem ser utilizados como fonte de dados: levantamentos de campo, mapas previamente existentes, fotografias aéreas, dados publicados por censos demográficos e agrícolas e sensoriamento remoto orbital (SOARES FILHO, 1998).

A análise dos fragmentos tem como ponto central o reconhecimento da dependência espacial entre as unidades de paisagem. Em outras palavras, compreender que o funcionamento de uma unidade de paisagem depende das interações com as unidades vizinhas (METZGER, 2001, 2003).

Atualmente, o sensoriamento remoto é considerado ferramenta indispensável nas classificações dos ecossistemas e nas descrições das condições ambientais, além de ter potencial para contribuir na compreensão da diversidade biológica e em análises dos padrões de paisagem. O conceito de estrutura da paisagem foi fortemente determinado por ferramentas computacionais, especialmente com o uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e com o processamento de imagens.

Por se tratar de uma área relativamente pequena, algumas metodologias de análise de paisagem não podem ser aplicadas, como o de métricas da paisagem que a geração de imagens seria dificultada. Em relação a área de estudo, com o auxílio mapa de uso e ocupação do solo é possível dizer que, apesar da existência de impactos ambientais, na região é possível notar áreas de vegetação secundárias preservadas (Figura 8.14). O mapa do uso e ocupação da AID pode ser observado no desenho PCA-PATO-53, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 454).

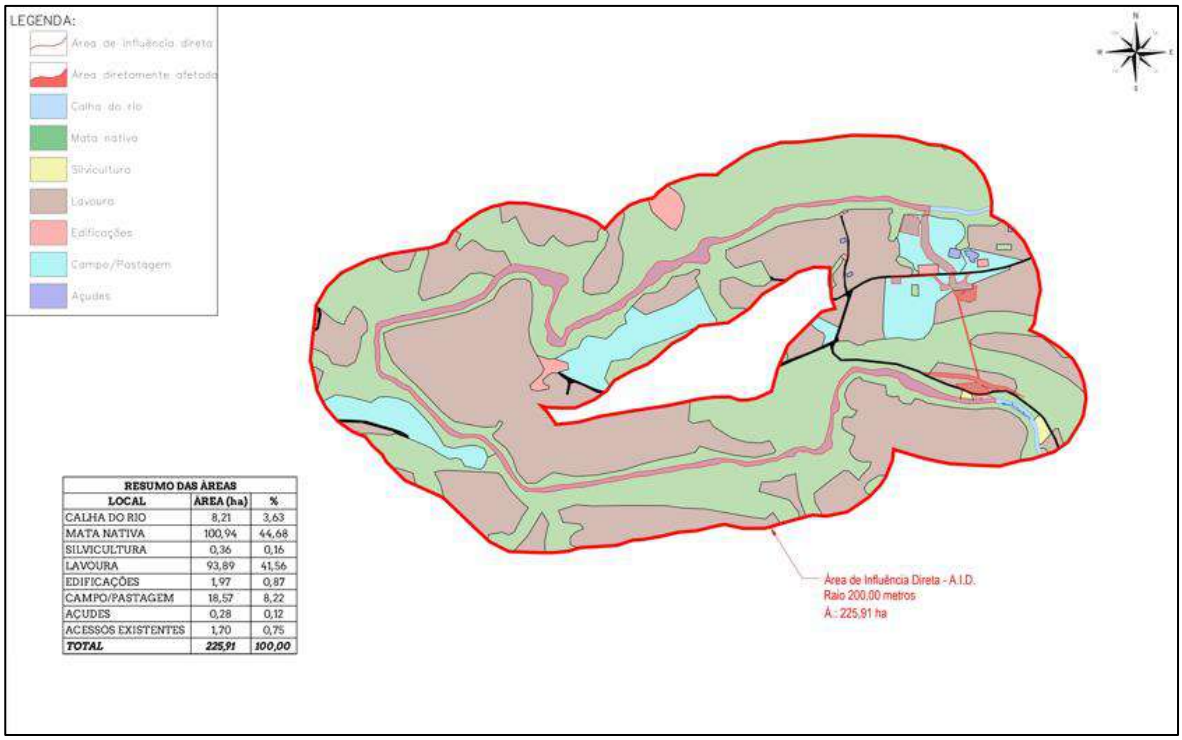


Figura 8-72: Mapa de uso do solo da AID do empreendimento.
Fonte: Old West, 2023.

Na Tabela 8-82, são apresentadas as quantificações das áreas em ha e o respectivo percentual de uso e cobertura do solo na AID do empreendimento.

Tabela 8-82: Uso e cobertura do solo na AID do empreendimento.

Classe	Área (ha)	%
Calha do rio	8,21	3,63
Mata nativa	100,94	44,68
Silvicultura	0,36	0,16
Lavoura	93,89	41,56
Edificações	1,97	0,87
Campo/pastagens	18,57	8,22
Açudes	0,28	0,12
Acessos existentes	1,70	0,75
Total	**255,91**	**100,00**

A paisagem encontra-se marcada as áreas com ocupação de mata nativa apresentam-se forma significativa apesar da fragmentação e antropização ocorridos ao passar dos anos, com 44,68 %, as áreas com ocupação de lavoura com 41,56% e ocupando área bem menos expressivas a classe de campo/pastagem apresentou ocupação de 8,22 % em relação ao total.

Diversidade biológica:

O corte ou supressão da vegetação para a construção da CGH Pato, concentra-se nas áreas da soleira de desvio e canal de fuga. Esses locais são formados por vegetação em estágio inicial e médio de regeneração natural que apresenta uma boa diversidade de espécie. Porém, a interferência sobre a vegetação é pequena visto que a maior parte da CGH se encontra sobre áreas antropizadas de pastagem e cultivo agrícola. A maioria das espécies de fauna e flora com ocorrência na área possui grande distribuição geográfica na região e a grande quantidade de fragmentos de vegetação existente no entorno do empreendimento diminui a ameaça sobre a diversidade biológica atual do local.

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 CGH Pato não implicará numa perda preocupante da diversidade animal e vegetal visto que a área de supressão é pequena e a vegetação nas proximidades será preservada.

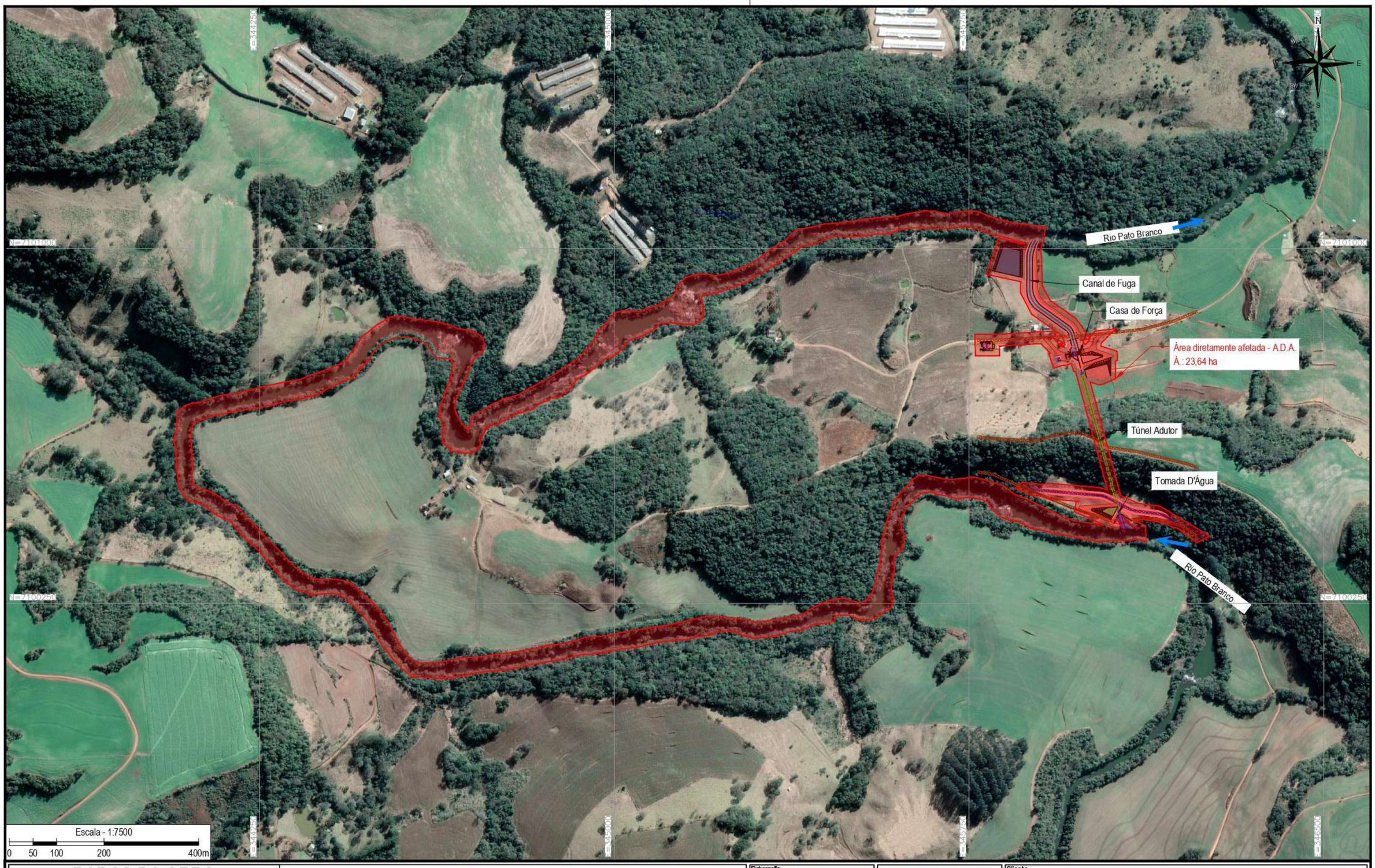
Isolamento: O grau de isolamento de um fragmento pode afetar o influxo de animais, pólen e sementes e, portanto, a diversidade biológica e a dinâmica das populações de plantas e animais. O grau de isolamento de um fragmento pode ser definido pela média das distâncias até os seus vizinhos mais próximos (FORMAN; GODRON, 1986).

No local de implantação do empreendimento a distância entre os fragmentos é pequena facilitando a migração entre fragmentos. Além de apresentar nas proximidades corredores de mata ciliar que ligam um fragmento ao outro.

Mapas da flora

Os mapas relacionados a flora, especificados abaixo, estão disponíveis na sequência.

1. Mapa da área diretamente afetada (A.D.A) _PCA-PATO-41
2. Mapa da área de influência direta (AID) _PCA-PATO-42
3. Mapa da área de influência indireta (AII) _PCA-PATO-43
4. Mapa de localização da supressão vegetal indicando a fitofisionomia e o estágio sucessional_PCA-PATO-44
5. Distribuição dos indivíduos amostrados _PCA-PATO-45



DADOS DA OBRA

NAM	597,00 m
NAJ	577,00 m
QUEDA BRUTA	20,00 m
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s

COORDENADAS (UTM)

ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

Elaboração: Welinton Michel

Data: Março/2023

Desenho: PCA-PATO-41

Responsável técnico:
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

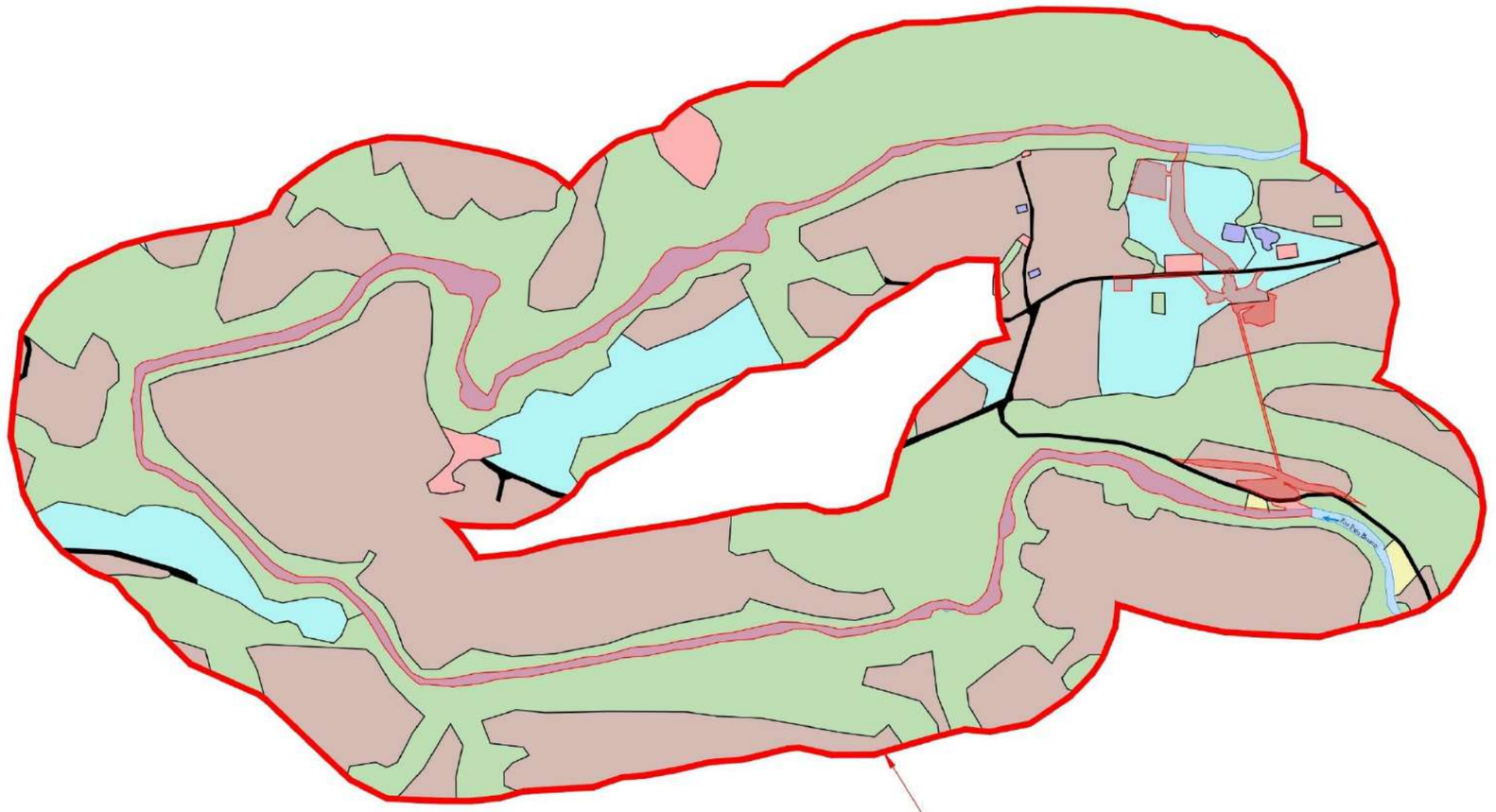
Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA.

Projeto: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DA FAUNA E DA FLORA

LEGENDA:

- Área de influência direta
- Área diretamente afetada
- Calha do rio
- Mata nativa
- Silvicultura
- Lavoura
- Edificações
- Campo/Pastagem
- Açudes



RESUMO DAS ÁREAS		
LOCAL	**ÁREA (ha)**	**%**
CALHA DO RIO	8,21	3,63
MATA NATIVA	100,94	44,68
SILVICULTURA	0,36	0,16
LAVOURA	93,89	41,56
EDIFICAÇÕES	1,97	0,87
CAMPO/PASTAGEM	18,57	8,22
AÇUDES	0,28	0,12
ACESSOS EXISTENTES	1,70	0,75
TOTAL	***225,91***	***100,00***

DADOS DA OBRA		
NAM	597,00 m	
NAJ	577,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	**N**	**E**
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

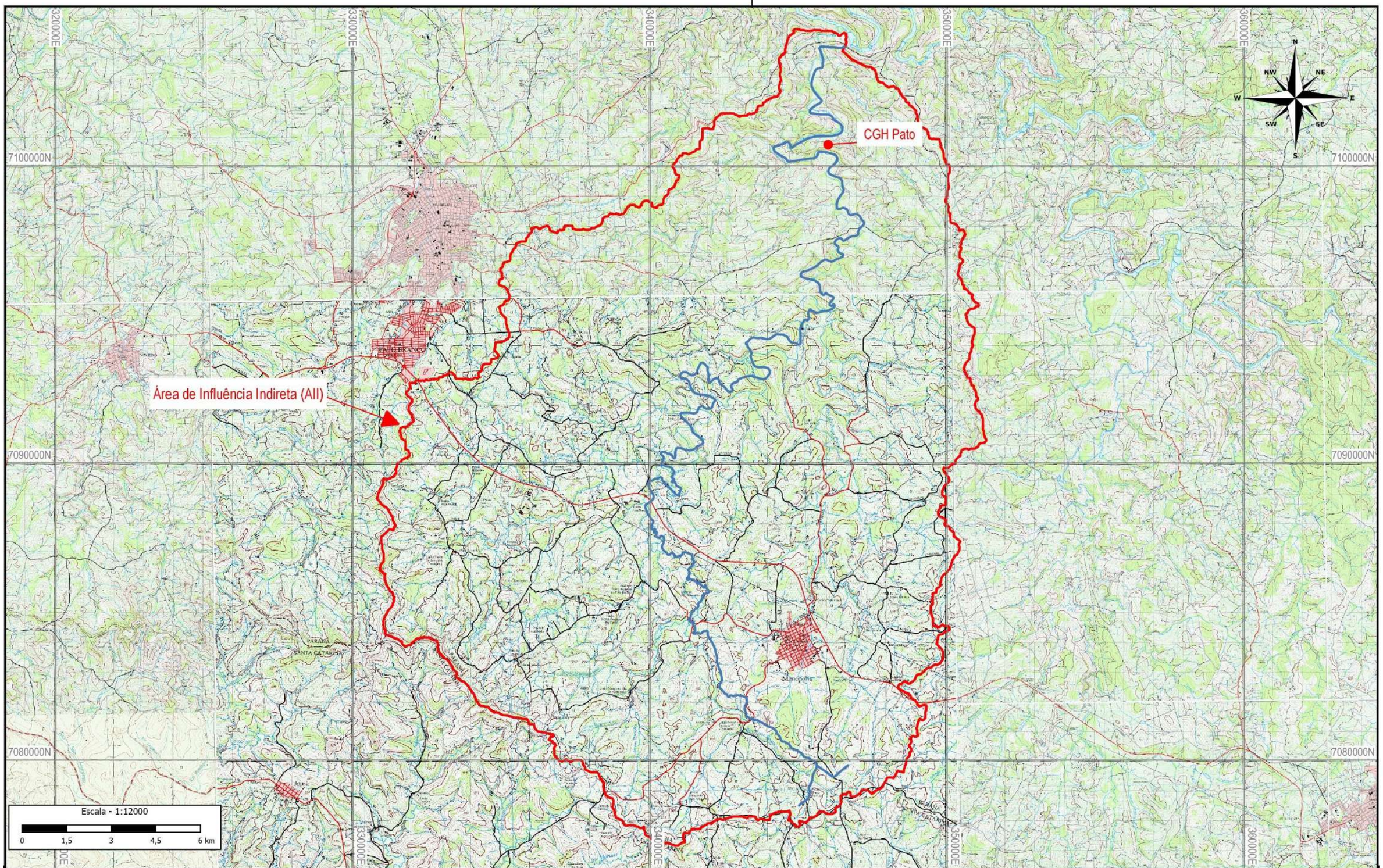
Elaboração: Welinton Michel
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-53
Responsável técnico: Welinton Michel de Vicentin Nunes, Engenheiro Florestal, CREA/SC 156478-5, CTF IBAMA 7191891

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA.

Projeto: PPLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D)



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

RIO PATO BRANCO — ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

CGH PATO

Elaboração: Amanda F. Ulbinski

Data: Março/2023

Desenho: PCA-PATO-43

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

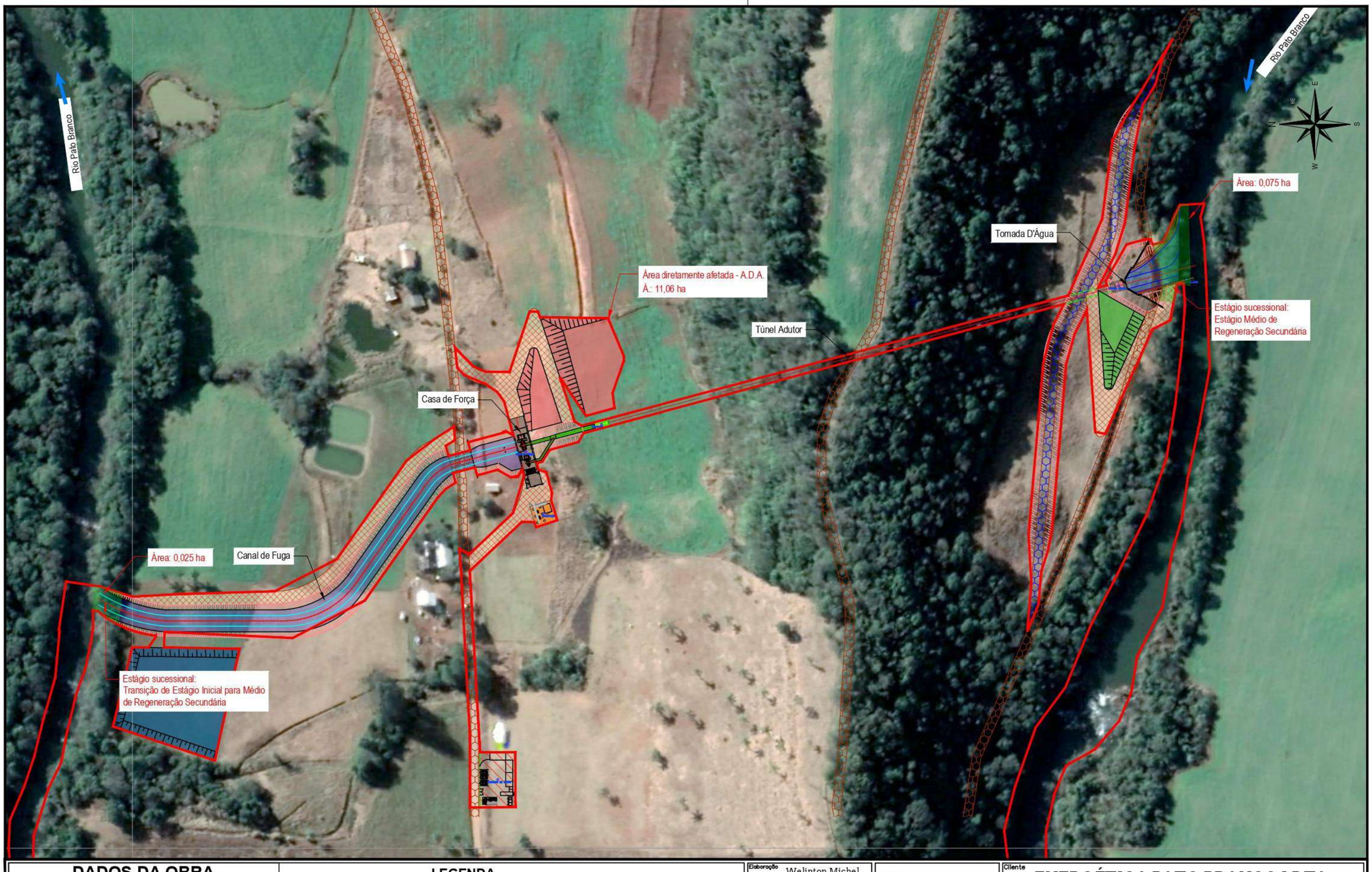
Responsavel técnico

Amanda Flor Ulbinski
Biologa
CPF: 087.110.289-71
CTF: 6328373

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) - FAUNA E FLORA



DADOS DA OBRA

NAM	597,00 m
NAJ	577,00 m
QUEDA BRUTA	20,00 m
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s

COORDENADAS (UTM)

ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- ÁREAS DE SUPRESSÃO - FOM

Elaboração: Welinton Michel
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-44

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

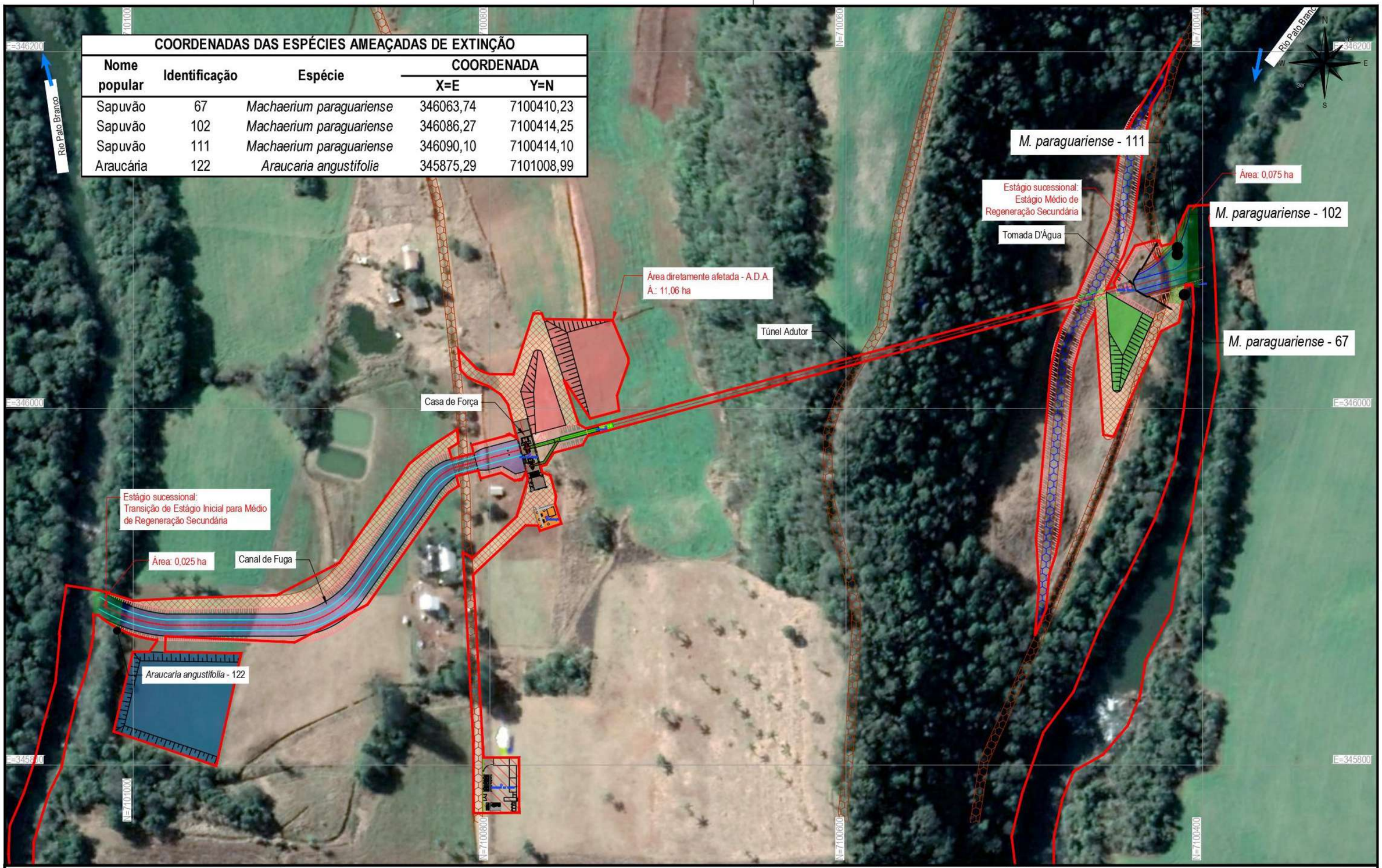
Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LDTA.

Projeto: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO COM INDICAÇÃO DA FITOFISIONOMIA E O ESTÁGIO SUCESSIONAL

COORDENADAS DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Nome popular	Identificação	Espécie	COORDENADA	
			X=E	Y=N
Sapuvão	67	*Machaerium paraguariense*	346063,74	7100410,23
Sapuvão	102	*Machaerium paraguariense*	346086,27	7100414,25
Sapuvão	111	*Machaerium paraguariense*	346090,10	7100414,10
Araucária	122	*Araucaria angustifolia*	345875,29	7101008,99



DADOS DA OBRA

NAM	597,00 m
NAJ	577,00 m
QUEDA BRUTA	20,00 m
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s

COORDENADAS (UTM)

ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- ÁREAS DE SUPRESSÃO - FOM

Elaboração: Welinton Michel
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-45

Responsável técnico:
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA.

Projeto: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

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 CGH Pato durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

8.2.2.1.6 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 CGH Pato, a paisagem natural será modificada em escala local, principalmente nas áreas de soleira de desvio e canal de fuga onde será realizado a supressão de vegetação. 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.

A frequência e severidade do impacto são baixas, já que ele ocorrerá uma única vez durante a instalação do empreendimento e causará alterações não significativas do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais. A alteração paisagística será, permanente durante toda a vida útil do empreendimento, por isso é classificado como irreversível.

8.2.2.1.7 Fragmentação de habitats – isolamento.

A implantação das estruturas de soleira de desvio e canal de fuga da CGH Pato estão inseridas 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 ameaçadas de extinção 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.

O impacto de fragmentação de habitats apresenta frequência baixa, já que ocorrerá uma única vez durante a instalação da CGH. Apesar disso, a severidade é considerável, já que ocasionará alterações nas propriedades do ambiente.

8.2.2.1.8 Perda de conexão entre fragmentos

A implantação da CGH Pato afetará 02 fragmentos de vegetação de mata nativa, contudo devido ao pequeno tamanho do empreendimento e pela matriz da paisagem ser caracterizada por manchas de vegetação nativa, fragmentos de grande importância para a conectividade local continuarão exercendo grande relevância para a conexão da vegetação, mesmo após a instalação da CGH. O impacto tem abrangência local, presenta frequência baixa, já que ocorrerá uma única vez durante a instalação da CGH, com severidade considerável e irreversível.

8.2.2.1.9 Perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa

Para a construção da CGH Pato faz se necessário a remoção da vegetação em alguns lugares. Será necessário suprimir a vegetação de porte arbóreo em uma área total de 0,10 ha. A cobertura vegetal na área proposta para a instalação do empreendimento é composta por formações florestais, classificadas como estando em estágio secundário médio de regeneração natural e em transição de estágio inicial para médio.

O impacto da perda da cobertura vegetal tem relação direta com a atividade de supressão, de forma que ocorrerá localmente, apenas na ADA do empreendimento. A frequência do impacto é baixa, já que ele ocorrerá uma única vez durante a instalação.

O impacto causado pela implantação do empreendimento não será de extrema significância, porém podendo ser neutralizado através de medidas mitigadoras apropriadas. Os efeitos são irreversíveis e as duração é permanente.

8.2.2.1.10 Alteração em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

As atividades necessárias durante a implantação da CGH Pato, tais como a remoção da vegetação e solo, irão reduzir as áreas de vegetação natural afetando a área de ocorrência das espécies ameaçadas 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. Vale destacar, que não foram encontradas espécies endêmicas na região do empreendimento.

O impacto tem abrangência local, presenta frequência baixa, já que ocorrerá uma única vez durante a instalação da CGH, com severidade considerável e irreversível.

8.2.2.1.11 Contaminação biológica por espécies exóticas (flora)

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 presente na AII do empreendimento *Eucalyptus* sp., Pinus sp., *Hovenia dulcis* e *Citrus* sp., e na ADA foi observado a presença de *Eriobotrya japônica*.

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.

Da reversibilidade baixa, abrangência regional, duração temporária de baixa frequência, já que pode ocorrer de forma esporádica com severidade moderada.

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.

8.2.2.1.12 Programas ambientais da flora

Os programas ambientais da flora 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 justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no ANEXO IV, contendo a apresentação, justificativa, objetivos gerais, objetivos específicos, metodologia, resultados esperados, indicadores de sucesso e o cronograma físico.

Os planos e programas ambientais propostos para a CGH Pato, são descritos a seguir.

8.2.2.1.12.1 Programa de recuperação das áreas de preservação permanente

I. <u>Objetivo</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 áreas de preservação permanente deve ocorrer na forma de recuperação de áreas de preservação permanente, prioritariamente nas áreas de influência do empreendimento.

II. Justificativa

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.

8.2.2.1.12.2 Programa de Compensação Florestal (Lei da Mata Atlântica)

I. Objetivo

Definir a correta compensação oriunda dos impactos da supressão da vegetação nativa;

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 CGH Pato. 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.

8.2.2.1.12.3 Programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD

I. Objetivo

O programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) possui caráter corretivo às alterações indispensáveis à instalação do empreendimento e/ou imprevistas. Neste sentido, procura identificar áreas degradadas e passivos ambientais eventualmente gerados pelas atividades de implantação do empreendimento, e definir ações de recuperação necessárias a cada área em específico.

II. Justificativa

As atividades de construção da CGH Pato 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.

8.2.2.1.12.4 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação e limpeza da vegetação

I. Objetivo

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.

II. Justificativa

As atividades de construção da CGH Pato irão causar alterações na paisagem local, através da supressão da vegetação, implantação de estruturas, trazendo modificações às condições.

8.2.2.1.12.5 Programa de resgate da flora

I. Objetivo

O programa de resgate de flora tem como objetivo principal preservar parte significativa da biodiversidade vegetal das áreas que serão suprimidas.

II. Justificativa

A realização do resgate e manejo constitui uma medida de extrema importância para a conservação da flora, pois visa a contenção da perda de biodiversidade e como consequência, o sucesso na realocação das espécies em ambientes naturais contribui para a preservação da vegetação. Além do mencionado, justifica-se ainda por ser considerada uma medida de conservação para diminuir o impacto ambiental decorrente da necessidade de eliminação de parte da vegetação.

8.2.2.1.12.6 Programa de controle de contaminação biológica

I. Objetivo

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 APP.

II. Justificativa

A abertura de novas áreas com a supressão de vegetação nativa poderá propiciar um ambiente favorável para a disseminação de espécies exóticas e invasoras.

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.

8.2.2.2 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 e AID e AII do empreendimento.

A Unidade de conservação mais próxima do empreendimento fica distante aproximadamente 14,00 km, sendo essa a o Parque Estadual Vitório Piassa – PES Vitório Piassa. O PES Vitório Piassa localiza-se no município de Pato Branco/PR, com uma área total de 107,20 hectares (PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO, 2018).

A fitofisionomia presente nesta Unidade de Conservação é estritamente constituída por formações florestais do Bioma Mata Atlântica, neste caso, por Floresta Ombrófila Mista (UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL, 2022).

Através da realização de inventários florísticos realizados no parque, foram identificadas 250 espécies vegetais, pertencentes a 81 famílias botânicas. Dentre os componentes mais diversos destaca-se o arbóreo, com diversas espécies características da transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual (PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO, 2018).

Além deste componente, outro aspecto interessante foi a identificação de 20 espécies de samambaias, dentre as quais, algumas se destacam pela peculiaridade dos ambientes onde ocorrem. Em termos de Valor de Importância, as espécies que mais se destacaram foram *Campomanesia xanthocarpa*, *Araucaria angustifolia*, *Nectandra megapotamica* e *Nectandra grandiflora*, em especial, pela elevada densidade de indivíduos (*Campomanesia xanthocarpa*) ou, pela elevada área basal dos indivíduos amostrados (*Araucaria angustifolia*) (PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO, 2018).

Foram encontradas no P.E. Vitório Piassa as seguintes espécies vegetais exóticas: *Canna indica* (cana), *Hovenia dulcis* (uva-do-japão), *Citrus limon* (limão comum), *Citrus aurantium* (bergamota comum), *Pinus elliottii* (pinheiro americano),

Persea americana (abacateiro), *Ligustrum lucidum* (ligustro) e *Impatiens walleriana* (beijinho) (PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO, 2018).

A segunda UC mais próxima é o Parque Estadual das Araucárias (PE das Araucárias), que fica distante aproximadamente 27,0 km, em linha reta. O PE das Araucárias, localiza-se nos municípios de São Domingos e Galvão, no estado de Santa Catarina, na Bacia do Rio Chapecó. É composto por uma área de 612 ha, sendo criado visando a proteção e conservação de uma amostra da Floresta Ombrófila Mista (FATMA, 2016).

Nesta Unidade de Conservação encontram-se duas espécies em extinção, a Araucaria angustifolia e *Dicksonia sellowiana* (xaxim). Dentro do Parque encontra-se o Rio Jacutinga, afluente do Rio Bonito. Além de ser um importante afluente do rio Chapecó, é responsável pelo abastecimento de água do município de São Domingos (FATMA, 2016).

A Figura 8-73 apresenta a localização do empreendimento em relação as UCs mais próximas encontradas da ADA.

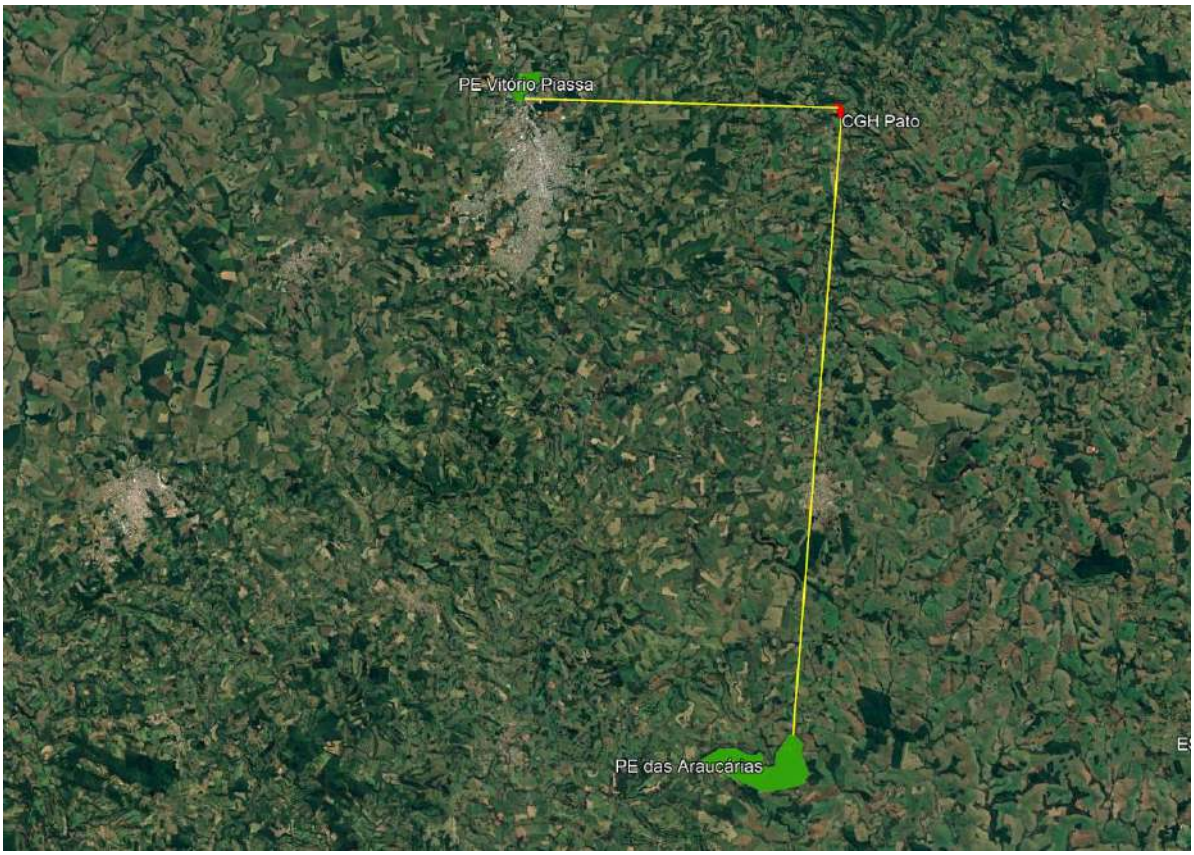


Figura 8-73: Localização das UC's mais próximas ao empreendimento.
Fonte: Old West, 2023.

Com relação as Reserva Particular de Patrimônio Particular - RPPN a 7 (sete) quilômetros do empreendimento se encontra a RPPN Dérico Dalla Costa, a 14 quilômetros a RPPN Celso Stedile, a 14 quilômetros a RPPN Vit' Água Club e a 15 quilômetros a RPPN Estadual CPEA - Centro Pastoral Educacional e Assistencial "Dom Carlos" e AABB.

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.

8.2.2.2.1 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 é a ESEC da Mata Preta, está situada a uma distância de aproximadamente 30,5 km em linha reta da ADA, classificada como de importância biológica extremamente alta (Figura 8-74).



Figura 8-74: Localização da APC mais próximas ao empreendimento.
Fonte: Old West, 2023.

8.2.2.2.2 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 8-75). 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.

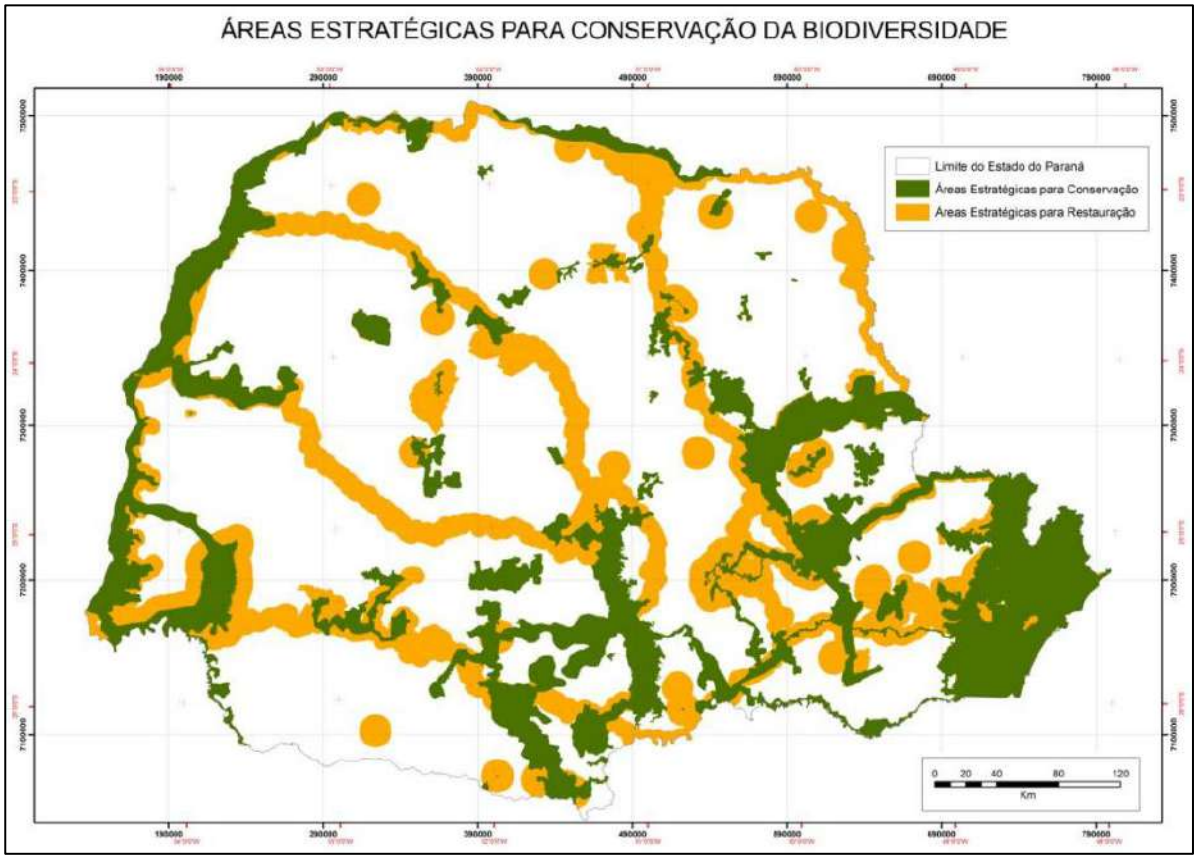


Figura 8-75: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade no Paraná
Fonte: Muchailh et al. (2010).

Sobrepondo essas áreas prioritárias com as áreas de influência do empreendimento, nota-se que nenhuma área estratégica existente será afetada. A área mais próxima apresenta uma distância de aproximadamente de 10,4 km em linha reta, classificada como área estratégica para a recuperação (Figura 8-76).

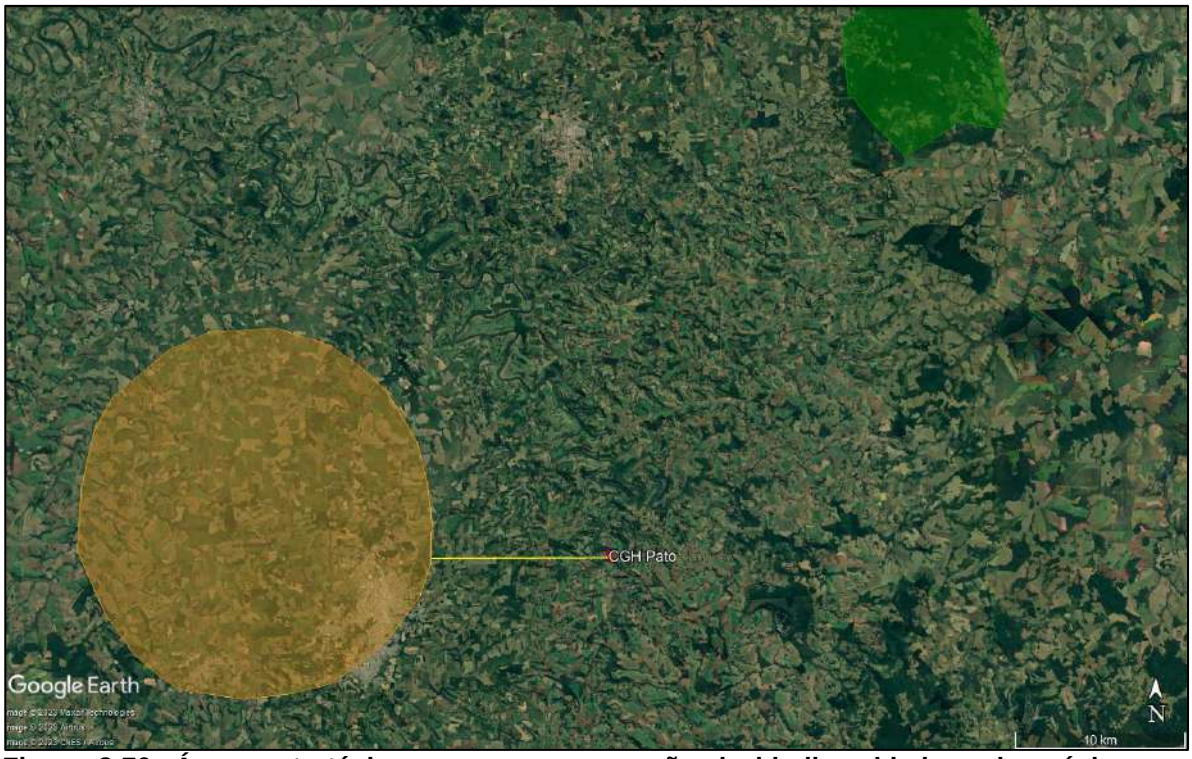


Figura 8-76: Áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade mais próxima ao empreendimento
Fonte: Old West, 2023.

8.2.2.2.3 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 economia dessas comunidades baseia-se na produção de roças de subsistência, pomares, criação de galinhas e porcos. Além disso, a produção e venda de artesanatos como cestos, balaios, arcos e flechas ajuda a complementar a renda familiar (KOWALSKI, 2019).

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).

A área indígena mais próxima da área do empreendimento é a Reserva Indígena Mangueirinha, essa por sua vez fica a uma distância aproximada em linha reta de 27,5 km. Conforme pode ser observado na (Figura 8.19).



Figura 8-77: Localização da área indígena mais próxima ao empreendimento.
Fonte: Old West, 2023.

De acordo com o website Terras Indígenas no Brasil (2022) a Reserva Indígena Mangueirinha se localiza nos municípios de Chopinzinho, Coronel Vivida e Mangueirinha/PR, está inserida na bacia do rio Iguaçu e sua cobertura vegetal pertence ao Bioma Mata Atlântica. Com uma área total de 16.000,00 ha, abriga cerca de 765 habitantes dos povos Guarani Mbya e Kaingang.

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 CGH, acessos, bota fora, áreas de apoio, considerando também 5 metros no entorno destes locais.
O detalhamento da ADA pode ser observado no desenho PCA-PATO-46, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 447).

Área de Influência Direta (AID)

A definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 200 metros no entorno da ADA.
O detalhamento da AID pode ser observado no desenho PCA-PATO-47, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 448).

Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta corresponde ao território cuja implantação da CGH 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 ao município de Clevelândia.
O detalhamento da AID pode ser observado no desenho PCA-PATO-48, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 449).

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).

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 CGH Pato foi identificada duas propriedades.

O principal instrumento de pesquisa de campo empregado foi um questionário único aplicado aos entrevistados, no dia 14 de novembro, o questionário apresenta 3 segmentos:

Dados da propriedade (*nome da propriedade, localidade; margem do rio; área da propriedade, situação da propriedade nos dias atuais; tipo de moradia;*

abastecimento de água; energia elétrica, destino do lixo, destino do efluente, 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*).

Comunidade (*escola, posto de saúde, segurança da comunidade, locais de lazer e descontração, pontos turísticos, presença de terras indígenas, quilombolas e acampamento do MST – (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra*).

Nas imagens a seguir apresenta o registro fotográfico da realização das entrevistas, com os morados das áreas a serem afetadas pela estrutura da CGH.



Figura 8-78: Registro fotográfico das entrevistas realizadas.

8.3.1 Características gerais da população

8.3.1.1 Levantamento de informações

O levantamento de informações da população da Área de Influência Indireta – AII, foi realizada com o mínimo de 2 (dois) dados temporais e não superiores a 10 (dez) anos de intervalo. (AII)

8.3.1.1.1 População total, urbana e rural

A população total do município de Clevelândia, de acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000 e 2010, respectivamente) é de 18.338 habitantes e 17.758 habitantes, já a população estimada no ano de 2021, foi de 16.344 pessoas. Na tabela abaixo é possível observar a distribuição da população na zona rural e urbana.

Tabela 8-83: População residente nos anos de 2000 e 2010.

2000			2010		
Total	**Urbana**	**Rural**	**Total**	**Urbana**	**Rural**
18.338	14.814	3.524	17.240	14.758	2.482

Fonte: Tabela de Dados Agregados Sidra IBGE adaptado pela Bioenergy Soluções Ambientais, 2023.

No ano de 2000 a população total de 18.338 habitantes dividia-se entre 14.814 habitantes na área urbana e 3.524 na área rural. Em 2010, a divisão dos 17.240 habitantes dava-se em 14.758 na área urbana e 2.482 na área rural. No ano de 2021 trata-se apenas de uma estimativa, visto que não foram realizados novos censos demográficos pós 2010.

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 Clevelândia essa taxa é, de acordo com o IBGE Cidades, de 24,50 hab/m², no ano de 2010. A distribuição da população é majoritariamente urbana, no ano de 2010, como consta na Tabela 8-83, do total da população dispersa no território 85,60% residia na zona urbana. O crescimento populacional pode ser observado também na tabela 1, onde é possível

constatar que houve um declínio na população residente, uma diminuição de 1.098 pessoas.

8.3.1.1.3 Migração

A migração é caracterizada pelo deslocamento populacional entre países, estados ou municípios, dessa formação o processo de migração pode ser considerado sazonal ou permanente. Através do Censo Demográfico do IBGE é possível verificar a região de origem da população residente em Clevelândia. Os dados mostram que, de 18.338 habitantes em 2000, 15 originavam-se na região Norte, 28 na região Nordeste, 58 na região Sudeste, 163 na região Centro-Oeste do Brasil e 11 de países estrangeiros. No ano de 2010 de 17.240 habitantes, 35 eram da região Norte, 11 da região Nordeste, 100 da região Sudeste, 53 da região Centro-Oeste e 16 de países estrangeiros, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 8-84: População residente por lugar de nascimento.

Lugar de nascimento	Ano	
	2000	2010
Região Norte	15	35
Região Nordeste	28	11
Região Sudeste	58	100
Região Sul	18.041	16.971
Região Centro-Oeste	163	53
Distrito Federal	-	-
País estrangeiro	11	16
Total	**18.338**	**17.240**

Fonte: Tabela de Dados Agregados Sidra IBGE.

8.3.1.1.4 Índice de desenvolvimento humano

De acordo com o IBGE Cidades, para o ano de 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Clevelândia foi de 0,694. O IDH trata-se de uma medida que inclui três dimensões do desenvolvimento humano: a longevidade, educação e renda. É uma medida numérica entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD Brasil, s.d).

8.3.1.1.5 Habitação

No que diz respeito a habitação, os dados do Censo Demográfico, organizado pelo IPARDES (2021), mostram o recenseamento dos domicílios de

acordo com o tipo e o uso. Na área urbana 4.985 domicílios particulares foram recenseados, sendo que destes 394 não estavam ocupados. Na área rural 5.980 domicílios particulares foram recenseados, e destes, 629 não estavam ocupados, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 8-85: Número de domicílios recenseados segundo tipo e uso - 2010

Tipo	Urbana	Rural	Total
Particular	4.985	995	5.980
Ocupado	4.591	760	5.351
Não ocupado	394	235	629
Coletivo	7	-	7
Total	**4.992**	**995**	**5.978**

Fonte: IPARDES (2021, p.10), dados extraídos pelo IPARDES do Censo Demográfico IBGE.

O IPARDES (2021) ainda expõe os dados referente a condição de ocupação dos domicílios particulares recenseados. Sendo, 4.120 domicílios próprios, 604 alugados, 571 cedidos, e 17 em outra condição, como consta na tabela abaixo.

Tabela 8-86: Número de domicílios particulares permanentes, segundo a condição de ocupação - 2010.

Condição de ocupação	Número de domicílios
Próprio	4.120
Alugado	604
Cedido	571
Outra condição	17
Total	**5.312**

Fonte: IPARDES (2021, p.10). Dados extraídos pelo IPARDES do Censo Demográfico IBGE.

De acordo com o Plano Estatual de Habitação de Interesse Social do Paraná (IPARDES, 2011), o município de Pato Branco possuía um déficit habitacional relativo de 5,5%, esse déficit é calculado pela relação entre o número total de domicílios e os que podem ser considerados em situação de déficit, como mostra a seguir.

Tabela 8-87: Déficit habitacional domicílios particulares permanentes.

Município	Total de domicílios	Total do déficit		Inadequação por infraestrutura		Inadequação por adensamento excessivo
		Absoluto	Relativo (%)	Carentes	Deficientes	
Clevelândia	4.805	540	11,23	1.118	1.734	298

Fonte: IPARDES (2011, p. 104), Plano Estatual de Habitação de Interesse Social do Paraná.

No que diz respeito à inadequação por infraestrutura, dos 4.805 domicílios recenseados, 1.118 são considerados carentes e 1.734 são considerados deficientes, 298 domicílios apresentaram inadequação por adensamento excessivo, isto é, quando mais de três pessoas compartilham o mesmo dormitório.

8.3.2 Características da população diretamente afetada

8.3.2.1 Socioeconômica da população

8.3.2.1.1 Tamanho da família

Nas 2 (dois) propriedades que tiveram seus moradores entrevistados, apenas 1 (um) deles possuía dependentes, sendo esses 2 filhos. O outro proprietário não possui dependentes.

8.3.2.1.2 Ocupação

Entre os dois entrevistados ambos cursaram o ensino médio, apenas um não terminou o ensino médio completo. E atualmente um deles trabalha na Prefeitura de Pato Branco.

8.3.2.1.3 Lazer

Os entrevistados não realizam nenhuma atividade de lazer na comunidade. No entanto, um dos entrevistados mencionou sobre a Festa da Comunidade que ocorre na região.

8.3.2.1.4 Renda familiar

As rendas das famílias entrevistadas não foram declaradas, mas a partir da declaração de suas ocupações é possível inferir que cada família possui uma renda igual ou superior a 4 salários mínimos.

8.3.2.1.5 Tipo de habitação

Entre as duas propriedades, as casas são de madeira sendo que uma possui alvenaria. Todos possuem distribuição de energia pela concessionária COPEL, a água é oriunda de nascente. Na região há distribuição de internet.

8.3.2.2 Contingente de trabalhadores na implantação

8.3.2.2.1 Previsão do número de trabalhadores

Para o período de instalação do empreendimento, está previsto um número uma média de 25 funcionários diretos e 100 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 a seguir (tabela abaixo). As obras do empreendimento da CGH Pato, possibilitará o aumento de emprego no município de Clevelândia, dessa forma estão previstas que de 30% a 50% do efetivo necessário para obra seja mão de obra local.

Tabela 8-88: Cronograma simplificado da CGH Pato.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Canteiro de obras	5	5																						
Obras de Desvio do Rio		10	15	5																				
Acessos				10																				
Muro de Desvio					15	5																		
Canal Adutor						15	20	20	20															
Túnel Adutor										20	20	20	20	10										
Tomada d'água														10	15	10								
Transição																	10							
Conduto Forçado																	15	15	15	15				
Casa de Força																15	15	15	20					
Canal de Fuga													15	15	20	15								
Linha de Transmissão																5	10	10	10	15	20	10		
Subestação																	5	10						
Comissionamento																						10	10	10

Legenda: Os números mencionados na tabela, indicam a quantidade de trabalhadores por meses e fases da obra.

8.3.3 Caracterização do território (AID e ADA)

8.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo

A região de Pato Branco, até 1938 era composta por apenas dois municípios, Clevelândia e Palmas. De acordo com o Estudo Básico de Desenvolvimento Regional (s.d.), a economia se baseava da exploração da erva mate, madeira e a criação de gado nos campos de Palmas, isso fez com que

> o desenvolvimento da região tenha atrasado bastante pois estas atividades não demandavam a criação de estrutura viária sendo que só depois de 1950/60, com a entrada das serrarias é que houve a necessidade de abertura de estradas para o transporte das toras até os pátios das madeireiras. (ESTUDO BÁSICO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, p. 41 e 42, s.d).

Foi a partir da instalação das madeireiras e da intensiva exploração de madeira que os campos abriram espaço para a chegada dos agricultores. Dessa maneira, o uso e ocupação do solo em Clevelândia divide-se em lavouras temporárias (547 estabelecimentos e 49.761 hectares), horticultura e floricultura (10 estabelecimentos e 31 hectares), lavoura permanente (2 estabelecimentos e sem informação de hectares), produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal (1 estabelecimento e sem informação de hectares) pecuária (185 estabelecimentos e 12.867 hectares), produção florestal de florestas plantas (11 estabelecimentos e 1.616 hectares) e produção florestal de florestas nativas (4 estabelecimentos e sem informação de hectares) (IPARDES, 2021, p. 6).

Com relação ao uso e ocupação do solo da AID do empreendimento ela foi delimitada em um raio de 200 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: mata nativa com 44,68 %, lavoura com 41,56 %, campo/pastagens com 8,22 %, calha do rio com 3,63%, edificações com 0,87 %, acessos existentes com 0,75 %, silvicultura com 0,16 % e açudes com 0,12 %.

O mapa de uso do solo da AID, pode ser observado no desenho PCA-PATO-53, disponível no capítulo (*Mapas - Meio socioeconômico*, página 454).

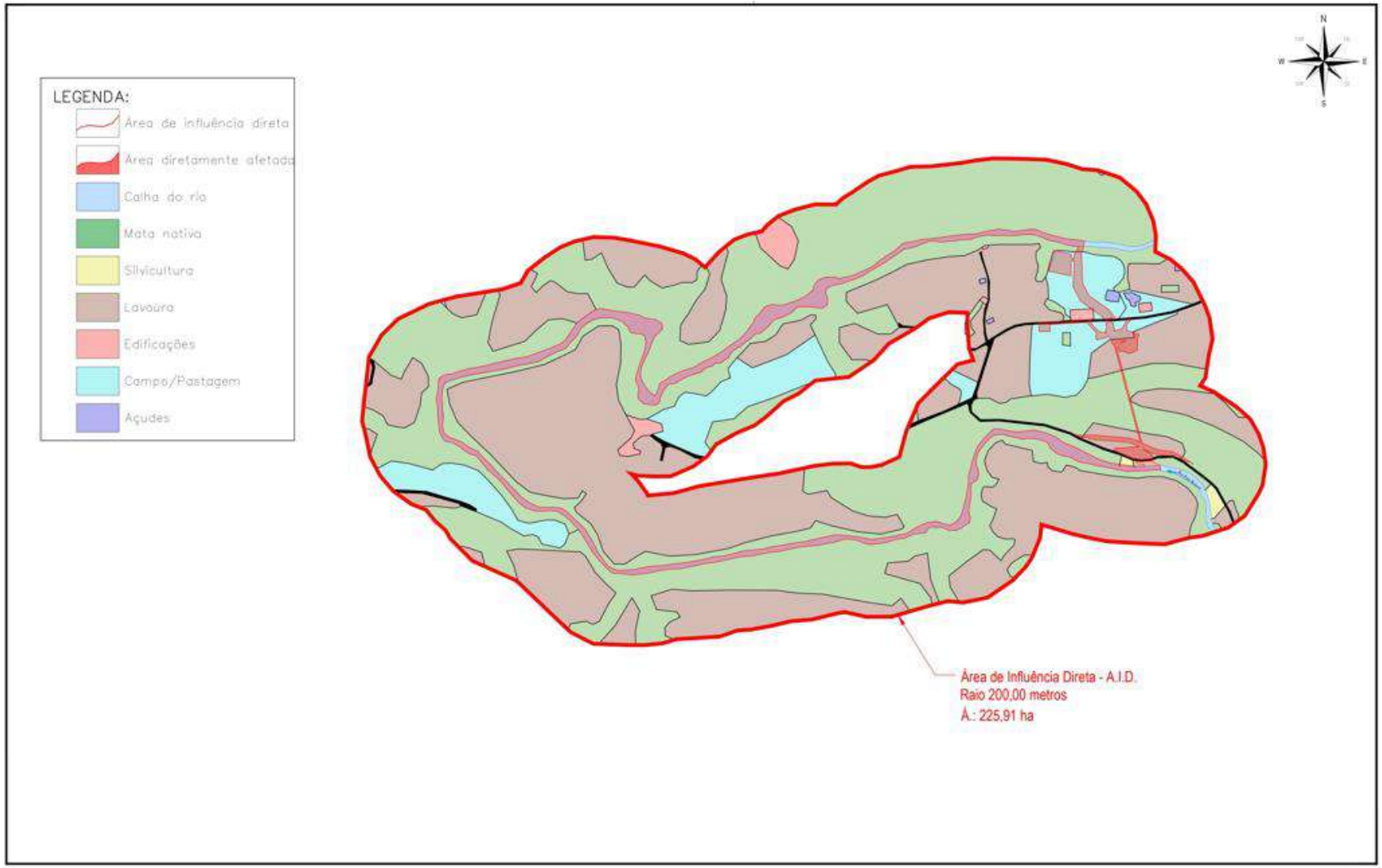


Figura 8-79: Mapa do uso e ocupação do solo da AID.

8.3.4 Interferência na infraestrutura existente (ADA)

8.3.4.1 Identificar as infraestruturas existentes

8.3.4.1.1 Sistema viário e ferroviário

O sistema de transporte é feito através de estradas, constituídas de saibro, não possuindo transporte público ou sistema ferroviário.

8.3.4.1.2 Redes de eletricidade e comunicação

A rede elétrica é distribuída pela concessionária COPEL – Companhia Paranaense de Energia e foi relatado distribuição de internet rural.

8.3.4.1.3 Áreas de lazer

Não há áreas de lazer na ADA, como relatado nas entrevistas, sejam atividades culturais ou pontos turísticos naturais.

8.3.5 Trabalho (AII)

8.3.5.1 Taxa de desocupação/índice de desemprego

Segundo o Plano Municipal de Saúde 2018-2021 elaborado em maio de 2017 a taxa de desemprego no município de Clevelândia é de 6,02%.

8.3.6 Produto e renda

8.3.6.1 Atividades produtivas (ADA)

8.3.6.1.1 Serviços

Conforme identificado nas entrevistas, não há serviços na ADA.

8.3.6.1.2 Agropecuária

8.3.6.1.2.1 Produção, destinação e número de pessoas afetadas

Foi utilizado como referência as propriedades que seus limites estão dentro da ADA do empreendimento. A partir das entrevistas coletadas, não há impactos em atividades de agropecuária na ADA e AID.

8.3.6.1.3 Pesca

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010) 1.795 pessoas estavam ocupadas em atividades determinadas como “agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura”. Não foi possível obter informações sobre o número de pessoas ocupadas especificamente em setores pesqueiros no município de Clevelândia. Com relação a ADA, nenhum pescador/a será afetado com a construção do empreendimento, visto que os resultados das entrevistas não apontaram para práticas pesqueiras nas áreas e influência.

8.3.6.1.4 Mineração

Não houveram indicadores de mineração no município de Clevelândia em nenhuma das fontes de dados utilizadas. Foi possível verificar apenas, que no Cadastro Nacional de Produtores de Brita – 2015 está registrada no município a Pedreira Nossa Senhora da Luz Ltda, que utiliza a rocha basalto e é de porte pequeno, atendendo basicamente a demanda de construção civil local. Com relação a ADA, não houveram indicadores de mineração.

8.3.7 Turismo (AII, AID e ADA)

8.3.7.1 Potenciais turísticos: Explorados e não explorados

O turismo rural tem grande potencial a ser explorado em Clevelândia, pois no interior existem diversas cachoeiras, como: cachoeira no rio do Brinco, localizada em riacho do mesmo nome, a Cascata do Rio São Francisco de Sales, a Cachoeira Salto Claudelino e a Fazenda Cachoeira, ambas localizadas às margens do rio

Chopim, as imagens que retratam as cachoeiras estão no item 8.3.14.2. As atividades culturais que estão dispostas no item 8.3.14.5, também fazem parte do potencial turístico do município.

8.3.8 Finanças públicas

8.3.8.1 Participação do município na economia regional

O município de Clevelândia participa da economia regional majoritariamente através das atividades de agricultura e pecuária e das empresas de extração vegetal com sede no município.

8.3.8.2 Receitas (Receitas próprias/Transferências por outras esferas)

Elaborou-se um demonstrativo da Receita Mensal do município de Clevelândia para o ano de 2022 através do Portal da Transparência Municipal, obtendo os seguintes valores: janeiro R$ 7.899.427,94; fevereiro R$ R$ 9.227.763,75; março R$ 7.760.897,06; abril R$ 7.440.056,78; maio R$ 9.801.552,87; junho R$ 9.102.026,74; julho R$ 8.025.509,26; agosto R$ 7.635.406,45; setembro R$ 6.685.152,46; outubro R$ 8.056.108,90; novembro R$ 7.213.872,13; e dezembro R$ 9.218.751,22.

Também foi realizado um demonstrativo da transferência de receita por outras esferas, nesse caso, a origem do recurso foi a União e o período vigente foi de 01/01/2021 à 31/12/2022.

Tabela 8-89: Demonstrativo de receitas por outras esferas.

Filtros Utilizados							
Exercício 2021	**Período** 01/02/2021 a 31/12/2022						
Unidade Gestora CONSOLIDADA							
Despesas por Fonte de Recurso							
Descrição	**Acumulado até o Período - Dotação Inicial**	**Acumulado até o Período - Créditos Adicionais/ Reduções**	**Acumulado até o Período - Dotação Atualizada**	**No Período - Valor Empenhado**	**No Período - Valor Em Liquidação**	**No Período - Valor Liquidado**	**No Período - Valor Pago**
F. M. A. S/Fia Primeira Infância	R$ 0,00	R$ 77.325,14	R$ 77.325,14	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
Alienação de Bens	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 38.328,89	R$ 0,00	R$ 39.903,89	R$ 39.903,89
Bloco de custeio das ações e serviços públicos de saúde- coronavírus (COVID-19)	R$ 0,00	R$ 1.013.638,58	R$ 1.013.638,58	R$ 1.002.933,48	R$ 0,00	R$ 1.002.933,48	R$ 1.002.933,48
Bloco de custeio das ações e serviços públicos de saúde	R$ 0,00	R$ 245.054,85	R$ 245.054,85	R$ 2.054.565,08	R$ 0,00	R$ 2.057.227,60	R$ 2.076.033,21
Bloco de fin. De proteção especial media complexidade	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 13.343,92	R$ 0,00	R$ 13.343,92	R$ 13.343,92
Bloco de financiamento da proteção social básica	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 182.323,57	R$ 0,00	R$ 182.323,57	R$ 182.323,57
Bloco de financiamento de gestão do programa bolsa família e cadastro único	R$ 0,00	R$ 30.171,10	R$ 30.171,10	R$ 52.895,24	R$ 0,00	R$ 52.895,24	R$ 54.351,48
CIDE (Lei 10866/04, art. 1ºb)	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 14.118,19	R$ 0,00	R$ 14.118,19	R$ 14.098,19
Complementação união VAAF	R$ 0,00	R$ 30.350,18	R$ 30.350,18	R$ 30.350,18	R$ 0,00	R$ 30.350,18	R$ 30.350,18
COSIP - Contribuição de Iluminação Pública, Art. 149-A, CF	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 577.864,17	R$ 0,00	R$ 577.864,17	R$ 582.192,16
DETRAN Paraná / Resolução 638	R$ 0,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 0,00	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00
Educação / 25% sobre Impostos	R$ 0,00	R$ 1.320.228,26	R$ 1.320.228,26	R$ 2.253.749,59	R$ 0,00	R$ 1.814.026,38	R$ 1.825.460,41
Educação / 5% s/ Transferências Constit	R$ 0,00	R$ 423.105,84	R$ 423.105,84	R$ 1.543.331,28	R$ 0,00	R$ 1.490.135,16	R$ 1.502.002,36
Emenda Parlamentar 2021	R$ 0,00	R$ 458.057,60	R$ 458.057,60	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
F. M. A. S - FIA Atenção Criança/Adolescente	R$ 0,00	R$ 30.633,62	R$ 30.633,62	R$ 315,68	R$ 0,00	R$ 315,68	R$ 315,68
F. M. A. S - FIA Conselho Mun. Direitos Criança Adolescente	R$ 0,00	R$ 9.600,00	R$ 9.600,00	R$ 7.944,00	R$ 0,00	R$ 7.944,00	R$ 7.944,00
F. M. A. S. - FIPAR Incentivo	R$ 0,00	R$ 45.579,33	R$ 45.579,33	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
FEAS - Incentivo Benefício Evetual Covid 19	R$ 0,00	R$ 9.043,33	R$ 9.043,33	R$ 2.755,00	R$ 0,00	R$ 2.755,00	R$ 2.755,00
FNS - Investimento SUS - Equipamentos	R$ 0,00	R$ 26.741,48	R$ 26.741,48	R$ 26.741,48	R$ 0,00	R$ 26.741,48	R$ 26.741,48
FUNDEB 40%	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 3.080.083,27	R$ 0,00	R$ 2.407.913,87	R$ 2.444.515,06
FUNDEB 60%	R$ 0,00	R$ 450.000,00	R$ 450.000,00	R$ 5.152.264,15	R$ 0,00	R$ 4.954.925,66	R$ 5.039.205,87
MCIDADANIA - Mod. Aquis. Equip. Casa da cultura CR 880195/2018	R$ 0,00	R$ 93.100,27	R$ 93.100,27	R$ 93.100,27	R$ 0,00	R$ 93.100,27	R$ 93.100,27
MDE/ Prog. N. A. E. Merenda Escolar	R$ 0,00	R$ 169.000,00	R$ 169.000,00	R$ 382.808,79	R$ 0,00	R$ 382.808,79	R$ 382.808,79
MDE/FNDE/PNATE - Prog. NAC. AC. Transp.	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 39.905,00	R$ 0,00	R$ 39.905,00	R$ 39.905,00
MDR - Pavimentação Asfáltica em CBUQ sobre Pav. Polied.	R$ 0,00	R$ 118,98	R$ 118,98	R$ 118,98	R$ 0,00	R$ 118,98	R$ 118,98
Mdr pavimentação asfaltica em diversas vias urbanas	R$ 0,00	R$ 87.146,60	R$ 87.146,60	R$ 87.146,60	R$ 0,00	R$ 87.146,60	R$ 87.146,60
Minist. Desenv. Reg. - pavim. Asfáltica com CBUQ	R$ 0,00	R$ 796,14	R$ 796,14	R$ 267.672,91	R$ 0,00	R$ 267.672,91	R$ 267.672,91
Minist. Esporte - modernização ginásio de esp. Antonio m. Zardo	R$ 0,00	R$ 256.601,71	R$ 256.601,71	R$ 288.629,41	R$ 0,00	R$ 288.629,41	R$ 288.629,41

Filtros Utilizados			
Exercício	2021	**Período**	01/02/2021 a 31/12/2022
Unidade Gestora	CONSOLIDADA		

Despesas por Fonte de Recurso

Descrição	Acumulado até o Período - Dotação Inicial	Acumulado até o Período - Créditos Adicionais/ Reduções	Acumulado até o Período - Dotação Atualizada	No Período - Valor Empenhado	No Período - Valor Em Liquidação	No Período - Valor Liquidado	No Período - Valor Pago
Ms - inc. Temp. Ao custeio dos serviços de at. Básica - portaria 1295	R$ 0,00	R$ 1.100.000,00	R$ 1.100.000,00	R$ 914.646,36	R$ 0,00	R$ 914.646,36	R$ 914.646,36
Operação de credito iluminação e barracão r$ 2.100.000,00	R$ 0,00	R$ 357.037,00	R$ 357.037,00	R$ 357.037,00	R$ 0,00	R$ 274.595,25	R$ 274.595,25
Operação de credito 2019 obras e instalações	R$ 0,00	R$ 431.010,00	R$ 431.010,00	R$ 431.010,00	R$ 0,00	R$ 431.010,00	R$ 431.010,00
Outros Royalties e Compensações Financeiras e Patrimoniais Não Previdenciárias	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 310.229,83	R$ 0,00	R$ 310.229,83	R$ 323.944,02
PNATE - Transporte escolar estado MDE	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 189.945,76	R$ 0,00	R$ 189.945,76	R$ 189.945,76
Portaria 369/2020 transf. do sis único de assistência social - suas - COVID 19	R$ 0,00	R$ 139.628,83	R$ 139.628,83	R$ 22.179,71	R$ 0,00	R$ 22.179,71	R$ 22.179,71
Recuperação da trafegabilidade de estradas rurais	R$ 0,00	R$ 69.987,46	R$ 69.987,46	R$ 69.987,46	R$ 0,00	R$ 57.088,98	R$ 57.088,98
Recursos Ordinários (Livres)	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 21.311.882,18	R$ 2.670.492,07	R$ 21.284.619,59	R$ 21.587.626,73
Salário Educação	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 45.124,69	R$ 0,00	R$ 66.756,44	R$ 66.756,44
Saúde / Percentual Vinc. Receita Imposto	R$ 0,00	R$ 2.530.200,00	R$ 2.530.200,00	R$ 11.005.174,76	R$ 0,00	R$ 11.005.174,76	R$ 11.105.054,34
SEAB-Pav Poliedrica T.C. 113 - 173022115/2021	R$ 0,00	R$ 450.000,00	R$ 450.000,00	R$ 450.000,00	R$ 0,00	R$ 76.978,20	R$ 76.978,20
SEIL - CV 074/2020 recape asfáltico vias urbanas	R$ 0,00	R$ 375.022,71	R$ 375.022,71	R$ 375.022,71	R$ 0,00	R$ 375.022,71	R$ 375.022,71
Taxas - Exercício Poder de Polícia	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 237.057,21	R$ 0,00	R$ 237.057,21	R$ 237.057,21
Taxas - Prestação de Serviços	R$ 0,00	R$ 71.996,22	R$ 71.996,22	R$ 917.154,54	R$ 0,00	R$ 917.154,54	R$ 1.000.574,54
Trans. SUS - bloco de investimento estado	R$ 0,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 7.424,82	R$ 0,00	R$ 7.424,82	R$ 7.424,82
Transf. Emenda indiv. Especial	R$ 0,00	R$ 0,15	R$ 0,15	R$ 0,15	R$ 0,00	R$ 0,15	R$ 0,15
Totais	R$ 0,00	R$ 10.556.775,38	R$ 10.556.775,38	R$ 53.852.766,31	R$ 2.670.492,07	R$ 52.020.583,74	R$ 52.689.357,12

Fonte: Portal da Transparência, 2021, 2022.

8.3.8.3 ICMS ecológico

O ICMS Ecológico surgiu no Paraná e hoje está inserido em mais de dez estados brasileiros. O sistema de funcionamento está baseado em dois critérios: áreas protegidas e mananciais de abastecimento. Cada categoria representa 2,5% de ICMS, totalizando os 5% do critério ecológico presente na lei (SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO, 2015). No município de Clevelândia a Lei Municipal nº 2.513/2014, que autoriza o Executivo Municipal a adquirir o domínio sobre área de terra rural, para fins de criação de Parque Ambiental Municipal e dá outras providências, informa 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. Clevelândia começou a receber ICMS Ecológico em 2015 e com o recurso deste período (R$ 581.613,07) o município construiu e implementou a Faculdade de Meio Ambiente para atender a região.

8.3.8.4 Despesas/Perfil do gasto

O demonstrativo com as despesas do município de Clevelândia encontra-se em anexo, com data de referência do dia 01/01/2021 à 31/12/2022. Além do demonstrativo em questão, vale ressaltar que outras despesas como diárias, cartão corporativo, gasto com pessoal, etc., podem ser obtidas no Portal da Transparência.

8.3.9 Investimento e fontes de recursos do empreendimento

8.3.9.1 Informar a previsão das fontes de recurso

Previsão de fonte de recurso mista, podendo ser recurso próprio e/ou recurso proveniente de linhas de financiamentos.

8.3.9.2 Informar o valor previsto do investimento total

O valor previsto de investimento é de R$ 19.917.451,44.

8.3.10 Organização e ações da sociedade civil

8.3.10.1 Conflitos existentes

Como mencionado no item 8.3.16.4 no ano de 2019 no município de Clevelândia houve uma manifestação de agricultores e agricultoras para reivindicar a Reforma Agrária na região. De acordo com a reportagem do Jornal Brasil de Fato (2019), famílias que fazem parte de sete comunidades de acampamentos situados na região estavam ameaçadas de despejo. Dentre as setes comunidades ameaçadas, estão os acampamentos Mãe dos Pobres II e Terra Livre, ambas localizadas no município.

8.3.10.2 Conflitos potenciais

Os conflitos potenciais em Clevelândia podem estar relacionados ao direito e uso da terra, seja pela questão dos territórios indígenas, seja pelos agricultores e agricultoras que ocupam a região em acampamentos como Mães dos Pobres II e Terra Livre.

8.3.11 Fatores culturais históricos e contemporâneos (ADA)

8.3.11.1 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 20 ilustra a quantidade total de edificações tombadas no estado do Paraná.

Tabela 8-90: 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 Clevelândia que estejam tombadas em âmbito estadual. Já na esfera municipal, a partir de contato informal com a Secretaria de Educação e Cultural e Setor de Patrimônio e Tributação do município, não há edificações tombadas e em processo de tombamento.

8.3.11.2 Áreas e monumentos naturais e paisagísticos

O município de Clevelândia possui diversas áreas e monumentos naturais, localizados na área rural da cidade. Para citar alguns: cachoeira no rio do Brinco, localizada em riacho do mesmo nome, a Cascata do Rio São Francisco de Sales, a Cachoeira Salto Claudelino e a Fazenda Cachoeira, ambas localizadas às margens do rio Chopim.



Figura 8-80: Cachoeira do Brinco.
Fonte: Portal Meiga Terra, 2019.



Figura 8-81: Cascata do Rio São Francisco de Sales.
Fonte: Fonte: Portal Meiga Terra, 2019.



Figura 8-82: Fazenda Cachoeira.
Fonte: Lopes, 2020.



Figura 8-83: Sauto Claudelino.
Fonte: World Orgs, 2022.

8.3.11.3 Manifestações culturais

Manifestações culturais – (Artes cênicas, visuais, literárias e outras), populares e eruditas

Atualmente no município de Clevelândia está em execução um projeto cultural com investimento da Prefeitura e parceria com um artista plástico local. O projeto consiste em dar vida às paredes da cidade, colorindo com obras que contam a história de Clevelândia.

No prédio da Secretaria da Educação, Cultura e Esportes do município, o artista plástico Elinaldo Costa criou um painel com uma fotografia do monge João Maria, popularmente conhecido como Monge da Lapa. Segundo a secretária de educação, cultura e esportes Margareth Pasin, a lenda do monge faz parte da cultura

da cidade e merece ser registrada e contada para que toda a população e turistas que visitam a cidade tenham conhecimento (PROCÓPIO, 2021).

Além do prédio da Secretaria da Educação, Cultura e Esportes, o projeto também contempla outros locais do município, no qual o artista coloriu as paredes do Ginásio de Esportes da cidade com diversas pinturas das várias modalidades esportivas. O projeto também abrange as escolas do município, no qual uma delas recebeu a pintura intitulada como “O Sol das Frutas” em seu refeitório (PROCÓPIO, 2021).



Figura 8-84: Painel com representação do Monge José Maria.
Fonte: Procópio, 2021.



Figura 8-85: Ilustração Sol das Frutas na Escola Municipal Doutor Arnaldo Busato.
Fonte: Procópi, (2021).

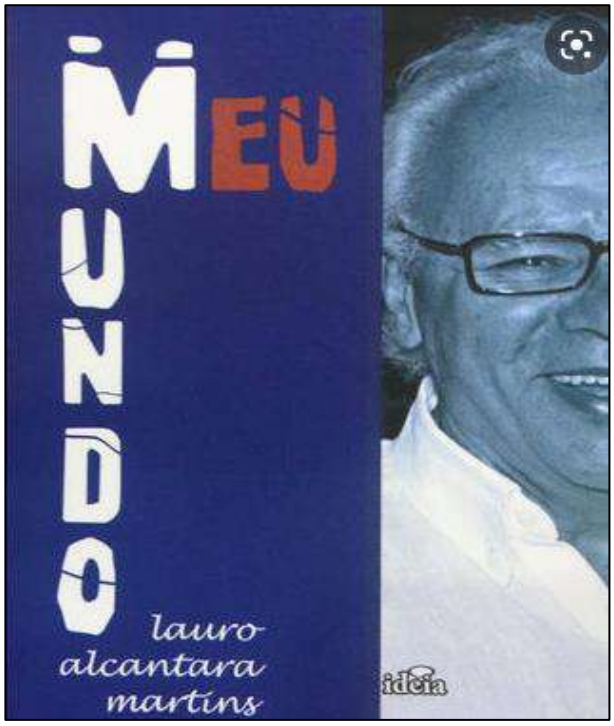


Figura 8-86: Livro Mundo Meu de Lauro Alcantara Martins.
Fonte: Portal Meiga Terra, 2021.



Figura 8-87: Ilustração esportiva no Ginásio de Esportes Antônio Mariano Sardo.
Fonte: Procópio, (2021).

8.3.11.4 Aspectos cotidianos da relação da comunidade local com o meio ambiente

8.3.11.4.1 Religiões

De acordo com o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no município de Clevelândia – PR, a população de 17.239 habitantes, estão divididos entre religiões como: Budismo, Católica Apostólica Romana, Católica Ortodoxa, Espírita, Evangélica, Testemunhas de Jeová, outras religiões cristãs e pessoas sem religiões (Gráfico 8.119).

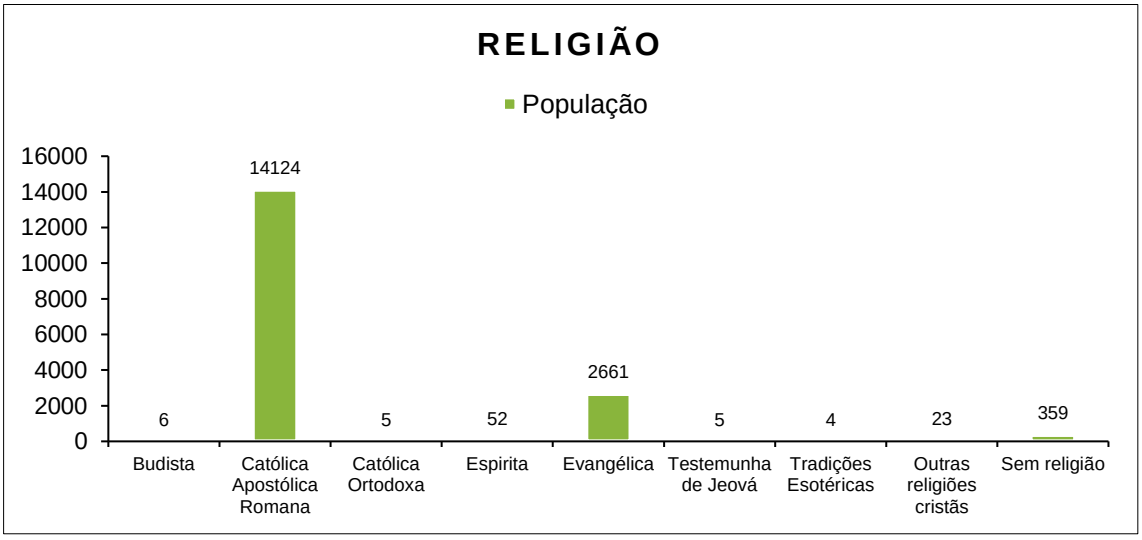


Gráfico 8.119: Quantitativo populacional por religiões.

A população que pertence a religião Evangélica, corresponde a 2.661 pessoas (15,43% da população), porém esta religião possui três segmentos/movimentos, sendo eles Missionária, Pentecostal e não determinada. O gráfico a seguir apresenta o quantitativo de pessoas entre estes movimentos citados.

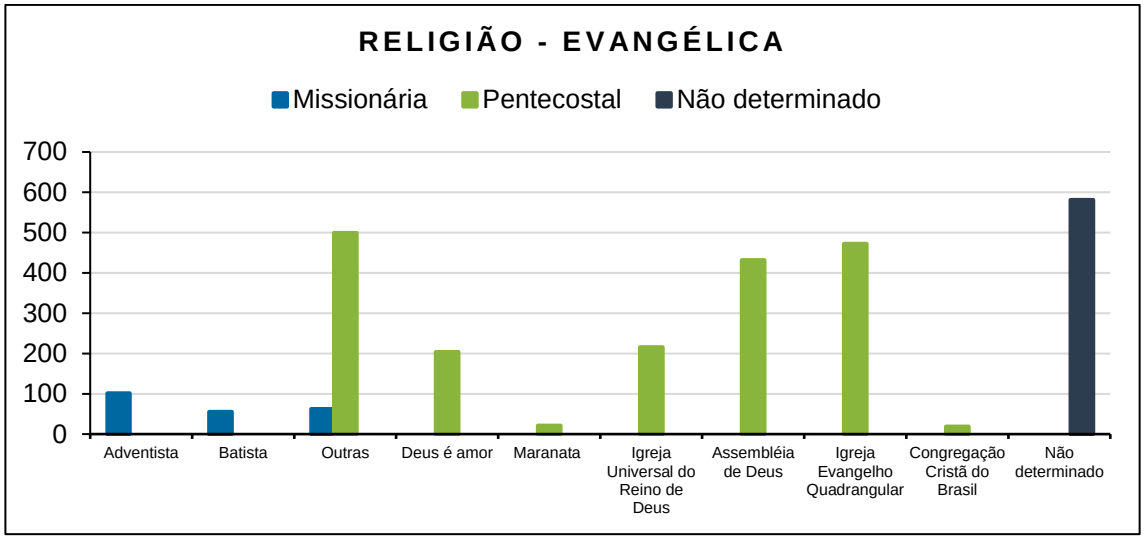


Gráfico 8.120: Quantitativo populacional da religião Evangélica.

O Gráfico 8.121, demonstra a população que se denomina como sem religião. Essa corresponde a 359 pessoas, ou seja, 2,8% da população total. Neste grupo, há duas distinções, os agnósticos que compreendem 6 pessoas, 2% das 359 pessoas e os sem religião, que corresponde a 353 pessoas, totalizando em 98% das 359 pessoas.

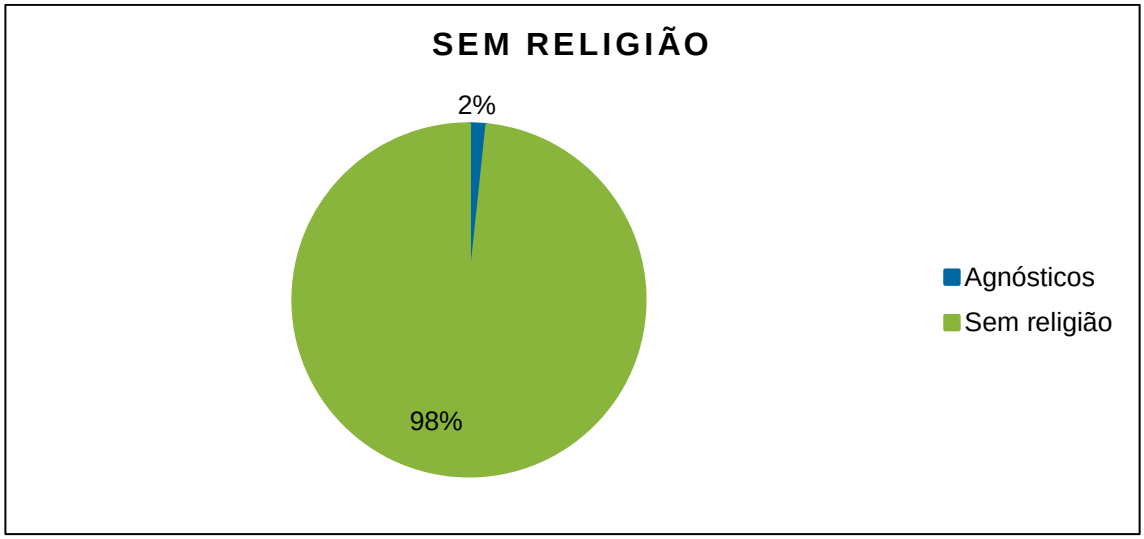


Gráfico 8.121: Quantitativo populacional das pessoas sem religião.

Apesar do evangelismo predominar no município e os dados do IBGE comprovarem isso, a religião de matriz africana se faz presente em Clevelândia. No ano de 1960 foi fundado o primeiro centro de matriz africana no município cujo nome é Tenda Espirita de Umbanda São Jorge. Segundo Crestani & Colognese (2019), os

fundadores da tenda foram convidados a permanecerem na cidade devido aos trabalhos mediúnicos realizados com a função de auxiliar na cura das enfermidades, e com isso foi instalado um núcleo de práticas religiosas no município.

8.3.11.4.2 Rituais

Conforme os dados do IBGE, no município de Clevelândia há 9 religiões, sem considerar aquelas de matriz africana. 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 religião de matriz africana se instalou no município em razão da mediunidade dos fundadores da Tenda São Jorge, tendo em vista que eles realizavam os trabalhos em função de promover a cura dos enfermos. A prática da cura consistia em benzeduras e banho de ervas no qual José Pereira dos Santos e Trindade Miguel dos Santos, ambos fundadores da tenda, atendiam conforme as enfermidades dos que os procuravam (CRESTANI; COLOGNESE, 2019).

Na tenda os rituais de benzedura acontecem durante as giras, no qual os guias espirituais mais conhecidos como Caboclos, Indígenas e Pretos-Velhos realizam as benzeduras nos enfermos. Para isso, eles utilizam tigelas de madeira ou de barro para amassarem ervas de chá e também galhos de outras ervas como por exemplo a arruda para efetuar a benzedura. Esse processo é praticado pelos guias através de orações mencionando o nome de Santos e Anjos da Guarda (CRESTANI; COLOGNESE, 2019).

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 e 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 os mesmos 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 deixados para trás, 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).

8.3.11.4.3 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., p.154, 2018).

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 Clevelândia foram Kaingang, Guaranis e Biturunas.


PARANA
KAINGANG
KAINGANG
GUARANI
GUARANI
KAINGANG
KAINGANG
KAINGANG

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.

8.3.11.4.4 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. No município de Coronel Vivida, cerca de 85 km de Clevelândia, foi realizada no mês de maio de 2021 a primeira feira de artesanato indígena. Segundo o Jornal Diário do Sudoeste (2021), a feira oportunizou aos indígenas locais de expor e comercializar seus produtos, além de promover à população o acesso à cultura indígena.

Recentemente no município de Clevelândia foi reinaugurada a Feira Livre da cidade, que de acordo com o Portal Meiga Terra (2021), a feira iniciou no ano de 2006 e alguns produtores locais comercializavam seus produtos. O local da feira era uma estrutura simples com mesas e cadeiras, porém no ano de 2020 o município

recebeu verbas destinada a revitalização da feira no qual foi finalizada no ano de 2021 e reinaugurada.

A feira conta com diversos espaços no qual os produtores expõem seus produtos, inclusive há algumas bancas com exposição e venda de artesanatos, há produtos como enfeites de natal, cuia de chimarrão, flores, chinelos entre outros.



Figura 8-89: Feira Livre de Artesanatos em Clevelândia.
Fonte: Portal Meiga Terra, 2021.

No mês de dezembro o município realiza um evento natalino chamado de “Natal de Luzes” que conta com diversas atrações. O evento acontece na praça Getúlio Vargas onde também há um espaço disponível para uma feirinha de artesanato local, oportunizando os artesãos da cidade de mostrarem e venderem suas artes.

8.3.11.4.5 Construções vernaculares

De acordo com Caroline S. Marques, et al. (2009) as construções vernaculares são consideradas um tipo de arquitetura no qual é empregado 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 8-90: 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 Clevelândia há duas possíveis construções do estilo tábuas e mata-juntas. Uma delas é a construção do hospital e maternidade São Sebastião no ano de 1957 e a outra é a construção da igreja matriz do município situada na praça Presidente Getúlio Vargas.



Figura 8-91: Igreja Nossa Senhora da Luz. Fonte: Iba Mendes, s.d.



Figura 8-92: Hospital São Sebastião - 1960. Fonte: Memórias de Clevelândia (Facebook, 2018).

8.3.12 Patrimônio Arqueológico

8.3.12.1 Levantamento de sítios arqueológicos - Instrução Normativa 01/2015 do IPHAN.

Visando a preservação e proteção do patrimônio arqueológico que possa existir na área diretamente afetada e área de influência direta da CGH Pato, 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 17 de agosto de 2022 (SEI-IPHAN 3759187), que gerou o número de processo 01508.000737/2022-06. O Termo de Referência Específico, n. º 267, emitido em 23 de agosto de 2022 (SEI-IPHAN 3765558), 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 CGH Pato, foi protocolado no IPHAN-PR em 05 de dezembro de 2022 (SEI-IPHAN 4027401), a Portaria de campo nº 06 foi publicada no Diário Oficial da União em janeiro 2023.O Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do empreendimento foi protocolado no IPHAN-PR em 02 de março de 2023 (SEI-IPHAN 4218206) e em 14 de abril de 2023, o IPHAN-PR emitiu o Ofício n.º 1079/2023 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.

8.3.13 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).

8.3.13.1 Grupos étnicos e comunidades tradicionais

Grupos étnicos e comunidades tradicionais (Decreto Federal n. º 6.040 de 2007 e Instrução Normativa IAT n.º 7 de 2020)

8.3.13.1.1 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 peri-urbanas (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 Clevelândia não consta nenhum registro de Comunidades Remanescentes Quilombola.

8.3.13.1.2 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 Fundação Nacional do Índio (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 Fundação Nacional do Índio (FUNAI), no território do estado do Paraná, há um total de 26 Terras Indígenas (T.I.), classificadas em três modalidades 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”.
>
> Terras Dominiais: “são as terras de propriedade das comunidades indígenas, havidas, por qualquer das formas de aquisição do domínio, nos termos da legislação civil”.

No estado do Paraná, foi identificado um total de 26 Terras Indígenas, porém nenhuma destas está localizada nos limites do município de Clevelândia. Conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 8-91: 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
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

Terra Indígena	Etnia	Município	Fase	Modalidade
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). Mesmo que no município de Clevelândia não tenha Terras Indígenas, foi identificada uma aldeia. A aldeia indígena Alto Pinhal fica localizada às margens da rodovia PRc 280, no município de Clevelândia.

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. No município de Clevelândia, na aldeia Alto Pinhal há a Escola E.E.I Nitõtu, que de acordo com o Censo Escolar do ano de 2020 havia cerca de 103 estudantes matriculados.

8.3.13.2 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, no município de Clevelândia não foi identificado nenhum. A tabela abaixo apresenta os faxinais regulamentados.

Tabela 8-92: Faxinais regulamentados no Paraná.

Faxinal	Município
Emboque	São Mateus do Sul
Água Amarela de Cima	Antonio 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: Adaptado de Souza (s.d.).

8.3.14 Assentamentos agrários

Assentamentos rurais são conjuntos de unidades agrícolas, independentes entre si, que anteriormente pertenciam a um único dono e que são estabelecidas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (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 2019 havia cerca de 99 grupos que correspondiam a 6733 famílias cadastradas ao Programa de Reforma Agrária. Destes, 2 acampamentos cujo os nomes são Mãe dos Pobres II e Terra Livre são pertencentes ao município de Clevelândia correspondente a 44 famílias.

8.3.14.1 Em implantação

Durante a realização desta pesquisa, não foram identificadas Comunidades Tradicionais em processo de implantação no município de Clevelândia. Apenas áreas regularizadas, conforme será apresentado no próximo item.

8.3.14.2 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 8.3.13.1.1 todas as 36 comunidades são legalmente certificadas, entretanto não há nenhuma situada no município de Clevelândia.

Com relação às Terras Indígenas citadas no item 8.3.13.1.2 das 26 localizadas no estado, 17 delas são legalmente regularizadas. Já nas comunidades dos faxinais conforme o item 8.3.13.1.2, 227 comunidades foram identificadas no estado, porém apenas 11 delas são devidamente regulamentadas. A partir das consultas ao Portal Ypadê (s.d.), Fundação Nacional do Índio (FUNAI, s.d.), não foram identificados registros de Terras Indígenas e Comunidades Faxinalenses no município de Clevelândia.

8.3.14.3 Por ocupação

Não foram identificadas informações precisas sobre os Assentamentos Agrários, porém acredita-se que os mesmos estão inseridos no município na modalidade de ocupação. Conforme foi exposto no item 8.3.14 deste estudo socioeconômico, no estado do Paraná, foram identificados 99 grupos, enquanto que no entorno do empreendimento, dentro de um raio de 15 quilômetros, foram identificados 12 assentamentos rurais, a saber: PA JACUTINGA, PA CHOPIM III, PA TUPY, PA CHOPIM, PA SERRANO, PA VITÓRIA DA UNIÃO DO PARANÁ, PA CHOPIM – I, PC BUTIÁ, PA SANTA CATARINA, PA CHOPIM II, PA CHOPIM IV e PA SERRANO.

8.3.14.4 Conflitos existentes em reservas e populações tradicionais na área de influência do empreendimento

Na área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) do empreendimento CGH Pato, não foram identificadas comunidades tradicionais, porém no presente capítulo será apresentado dados a respeito da área de influência indireta (AII), onde foi considerado o município de Clevelândia.

Na área de influência indireta, foram identificadas comunidades indígenas, da Aldeia Alto Pinhal e dois assentamentos agrários, sendo eles Mãe dos Pobres II e Terra Livre. De acordo com o Mapa de Conflitos Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, não há Conflitos no município de Clevelândia, porém através de outras fontes foram identificados dados sobre a temática.

No ano de 2019 no município de Clevelândia houve uma manifestação de agricultores e agricultoras para reivindicar a Reforma Agrária na região. Além da marcha que ocorreu na cidade houve a doação de toneladas de alimentos. De acordo com a reportagem do Jornal Brasil de Fato (2019), famílias que fazem parte de sete comunidades de acampamentos situados na região estavam ameaçadas de despejo. Dentre as setes comunidades ameaçadas, estão os acampamentos Mães dos Pobres II e Terra Livre, ambas localizadas no município.

Na rodovia federal do Paraná, houve um atentado contra os trabalhadores e trabalhadoras que se deslocavam para a Marcha pela Reforma Agraria em Brasília.

Os ônibus onde estavam os integrantes do Movimento Sem Terra - MST foram bloqueados e impedidos de seguir viagem, o que acabou gerando conflito por parte dos policiais. Esse conflito acabou ocasionando a morte de um dos integrantes e também deixou cerca de 300 feridos.

Vinte anos após esse triste episódio, as comunidades do MST do estado do Paraná prestaram uma homenagem ao integrante assassinado no conflito. Como forma de homenagear, os acampamentos criaram hortas e agroflorestas comunitárias levando o nome de Antônio Tavares, morto no conflito. No município de Clevelândia, as famílias dos acampamentos Mãe dos Pobres iniciaram uma horta comunitária com cerca de 1000 m² no qual foram plantados por volta de 1.600 mudas e uma diversidade de sementes (MST, 2020).

No município de Abelardo Luz no estado de Santa Catarina, cidade que faz divisa com Clevelândia, em agosto de 2021 nas margens da Rodovia SC 155, nas imediações da comunidade de Passo das Antas houve uma manifestação pacífica das tribos indígenas Kaigang e Guarani. Os motivos da manifestação eram com relação à votação no Congresso Nacional com relação aos direitos indígenas. A manifestação ocorreu no Brasil todo e se deu através de bloqueio da pista liberando a passagem de veículos a cada 15 minutos e bloqueando por cerca de 40 minutos (MEYER, 2021).

8.3.14.5 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 (s.p,2020) *“o edital que originou o Ana Primavesi destinou recursos para quinze Quintais Agroflorestais: Mulheres cultivando a Agroecologia, expressão que deu o nome ao projeto”.*

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, s.p, 2020).

8.3.14.6 Apresentar conexões e relacionamentos que formam a articulação local, regional e nacional das comunidades tradicionais

No estado do Paraná há um programa de incentivo a aprendizagem aos estudantes da rede de escolas estaduais no qual auxiliam aos estudantes a melhorar o desempenho no âmbito escolar. A Escola Estadual Indígena Nitõtu de Clevelândia foi beneficiada com o projeto meio ambiente no qual faz parte do Programa Se Liga. No mês de dezembro de 2021 ocorreu uma gincana que mobilizou não somente os alunos da escola, mas também professores, pais e toda a comunidade. A proposta era de coletar todos os tipos de materiais recicláveis durante determinado período. Toda a comunidade acabou colaborando com o projeto dos alunos no qual foi resultante de quase meia tonelada de lixo reciclável no período de um mês de gincana (MEYER, 2021).

Anos antes da escola ser beneficiada com esse projeto, educação dos alunos estava ameaçada por conta das condições precárias da escola. Toda vez que chovia no município a escola era alagada devido as diversas goteiras espalhadas pelo prédio da instituição prejudicando o ensino doa alunos. No ano de 2017 a escola foi contemplada com um projeto piloto de módulo sustentável no qual supre a necessidade da comunidade escolar de um espaço melhor para o ensino dos alunos. Segundo a Prefeitura Municipal de Clevelândia (2017), essa proposta visava atender urgentemente as necessidades da comunidade indígena, beneficiando com estruturas de salas de aula novas. O projeto prevê a construção da escola em Containers de forma rápida para atender a comunidade.

Ainda com relação a comunidade indígena, o município de Clevelândia em 128 anos de emancipação elegeu seu primeiro vereador indígena nas eleições municipais de 2020. O indígena eleito era cacique da Aldeia Alto Pinhal e era reconhecido na alteia pelos trabalhos sociais que realizava e também conseguiu levar

para a comunidade escolar atendimento odontológico e médico além de levar outros trabalhos sociais (MEYER, 2020).

O Museu da Arte Indígena que foi inaugurado no ano de 2009 no município, foi uma grande forma de comunicação entre comunidade tradicional indígena e população em geral, no qual através do seu acervo pessoal a dona do museu Juliana Podolan Martins quis trazer a originalidade da cultura indígena que nem todos conhecem. Além disso o museu tem o propósito de trazer uma sensibilidade para a arte indígena e também trazer a desconstrução da figura indígena para a população (CASAGRANDE, 2018).

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 dois proprietários locais, a comunidade Linha São José – Palmital está inserida na AID, e carece 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 nenhum destes foi mencionado pelos entrevistados. Quando perguntado por áreas de lazer ou pontos turísticos, a resposta foi negativa para a existência dos mesmos. A única atividade recreativa mencionada foi a Festa da Comunidade.

Uma vez que a propriedade não é a moradia principal das famílias entrevistadas, 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 também não possuem um viés econômico, pois os produtos de origem vegetal existentes no local foram considerados para consumo próprio. Não há criação de animais ou atividade agrícolas nos locais.

Os entrevistados utilizam, portanto, os equipamentos públicos, atividades sociais, culturais e de lazer que são oferecidos no município de Clevelândia ou 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.

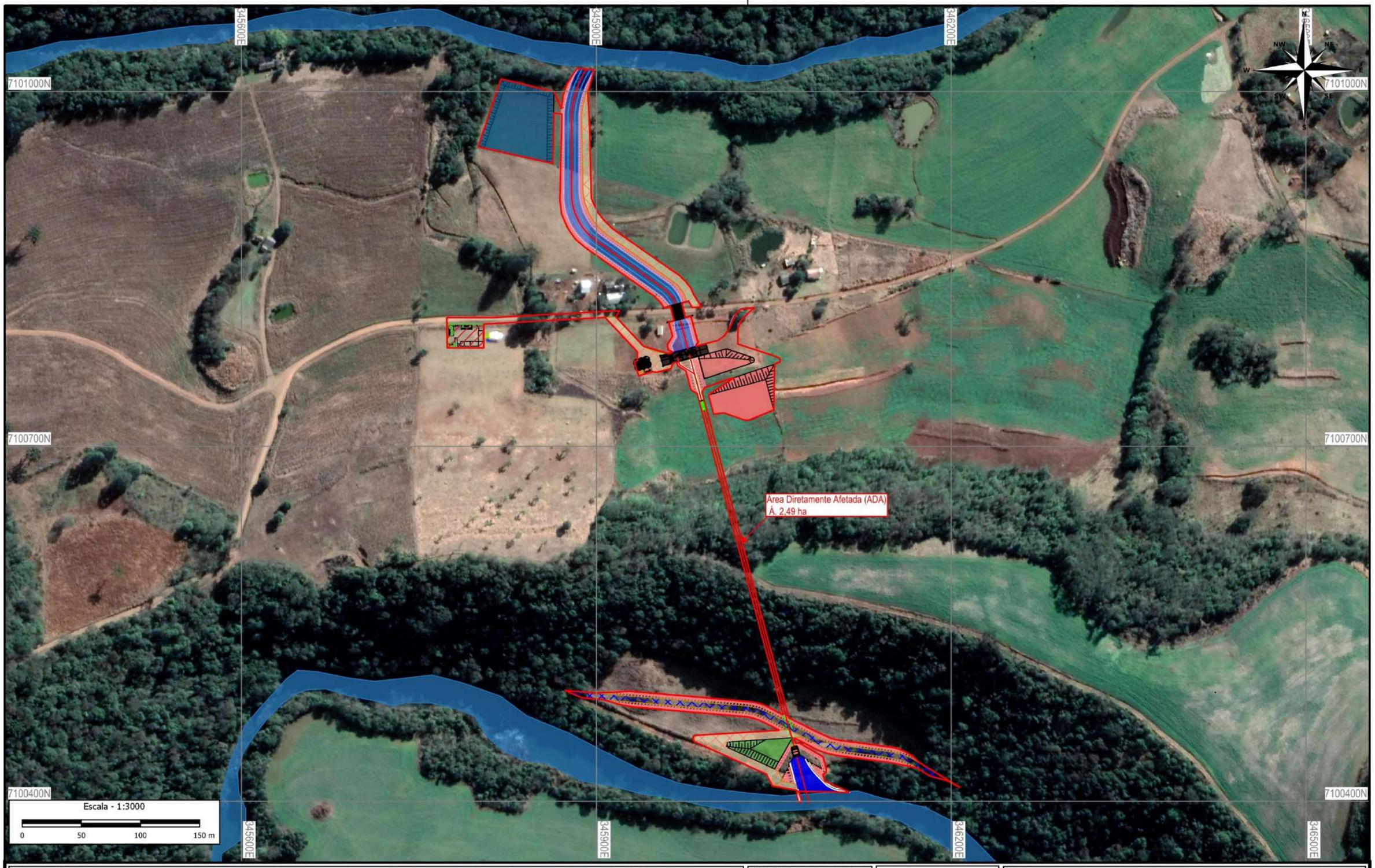
Analisar as interferências na relação entre demanda e oferta nos serviços e equipamentos públicos e na infraestrutura local: No que diz respeito a educação, a maior demanda local em infraestrutura, de acordo com a relação entre demanda e oferta de serviços, se dá em implementar e acompanhar o programa de transporte escolar, incorporar o uso de novas tecnologias de informação e comunicação ao processo educativo e melhoria e ampliação da Escola Estadual Indígena Nitotu. No que diz respeito à segurança, é possível observar uma baixa quantidade de efetivo policial, com a ausência de Guardas Municipais. Apenas a praça Getúlio Vargas conta com monitoramento por câmeras, sistema que poderia ser estendido para outras regiões do município.

Na saúde pública as infraestruturas que carecem são os serviços de radiologia, baixa cobertura vacinal e a oferta e melhoria do serviço odontológico. Não foi constado a presença de Restaurante Popular no município, o que levaria soberania alimentar para pessoas pobres de Clevelândia.

Mapas - Meio socioeconômico

Os mapas relacionados ao meio socioeconômico, especificados abaixo, estão disponíveis na sequência.

1. Mapa da Área Diretamente Afetada – ADA_PCA-PATO-46
2. Mapa da Área Influência Direta – AID_ PCA-PATO-47
3. Mapa da Área Influência Indireta– AII_ PCA-PATO-48
4. Mapa de Inserção Regional do município _ PCA-PATO-49
5. Mapa das áreas de lazer_ PCA-PATO-50
6. Mapa das áreas turísticas _ PCA-PATO-51
7. Mapa do Patrimônio Natural_ PCA-PATO-52
8. Mapa do uso do solo da Área Diretamente Afetada – ADA_ PCA-PATO-53
9. Mapa da ADA com a delimitação das propriedades _ PCA-PATO-54



LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

ARRANJO:

- CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

Elaboração	Amanda F. Ulbinski
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-46

Responsável técnico

Amanda F. Ulbinski
Bióloga
CRBio: 83669/07-D
CTF: 6328373

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) - SOCIOECONÔMICO

345500E
346000E
346500E
7101000N
7100500N
Área de Influência Direta (AID)
Á.: 60,3 ha
N
NE
E
SE
S
SW
W
NW
Escala - 1:5000
0 50 100 150 200 250 m

LEGENDA

- RIO PATO BRANCO
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

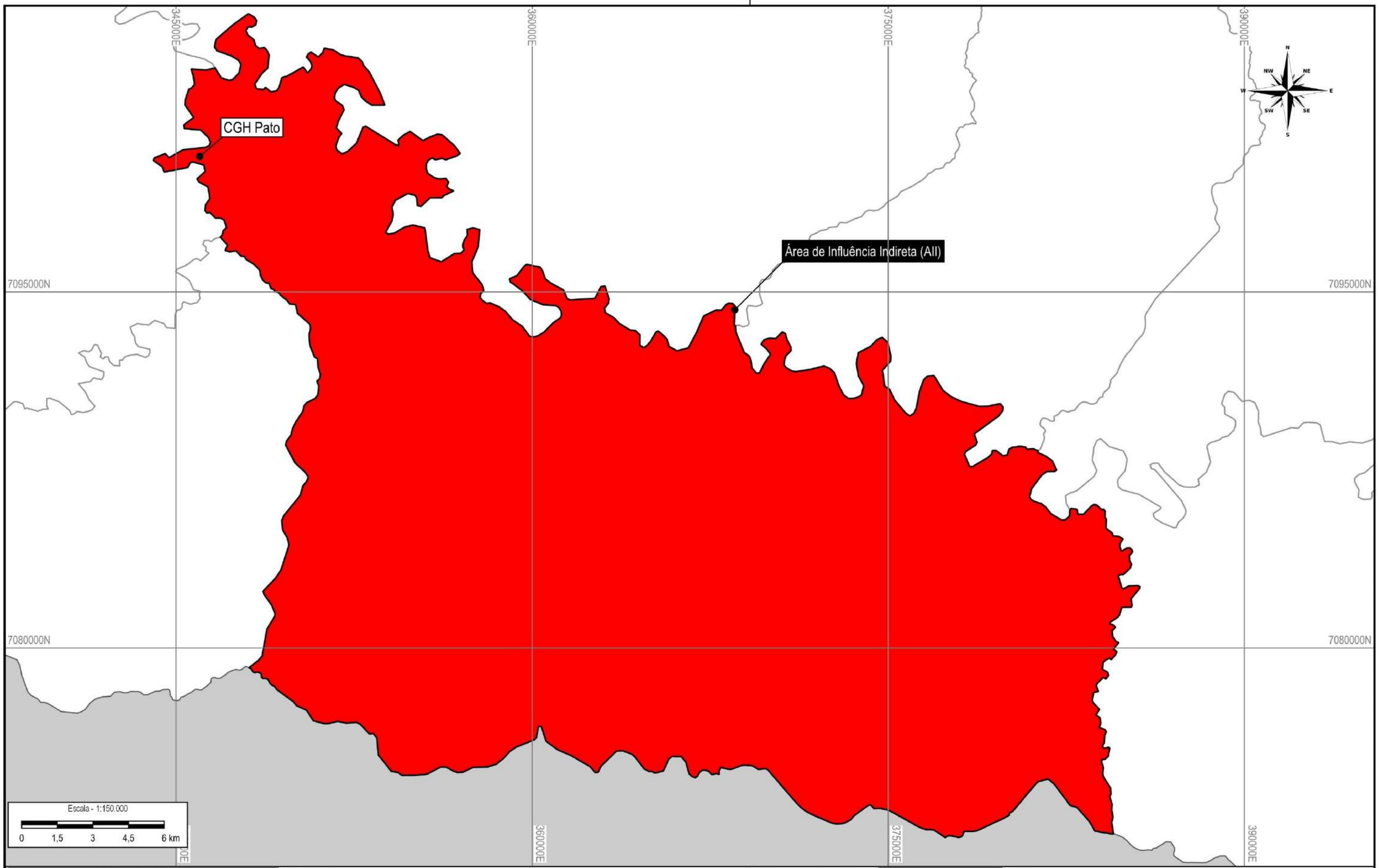
ARRANJO:

- CANAL DE ADUÇÃO
- MURO DE DESVIO
- TOMADA D'ÁGUA
- TRECHO ALTERADO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3
- CANTEIRO DE OBRAS
- TÚNEL ADUTOR
- CONDUTO FORÇADO
- CASA DE FORÇA
- GALERIA
- SUBESTAÇÃO
- CANAL DE FUGA
- ACESSO FUTURO

Elaboração	Marina F. Lopes
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-47
Responsável técnico	Marina F. Lopes Marina F. Lopes Arqueóloga CPF: 011.068.070-52 CTF: 6242270

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente	ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho	MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) - SOCIOECONÔMICO



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CLEVELÂNDIA
- MUNICÍPIOS LIMÍTROFES
- SANTA CATARINA

Elaboração: Marina F. Lopes
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-48

Responsável técnico
Marina F. Lopes
Arqueóloga
CPF: 014.068.070-52
CTF: 6242270

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO SOCIOECONÔMICO



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CLEVELÂNDIA
- MUNICÍPIOS DO PARANÁ
- ESTADOS LIMÍTROFES

Elaboração	Marina F. Lopes
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-49

Responsável técnico

Marina F. Lopes

Marina F. Lopes
Arqueóloga
CPF: 014.068.070-52
CTF: 6242270

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente	ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA
Projeto	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA) CGH PATO - RIO PATO BRANCO
Desenho	MAPA DE INSERÇÃO REGIONAL DO MUNICÍPIO DE CLEVELÂNDIA



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

● ÁREAS DE LAZER

Elaboração	Marina F. Lopes
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-50

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico

Marina F. Lopes

Marina F. Lopes
Arqueologa
CPF: 014.068.070-52
CTF: 8242270

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DAS ÁREAS DE LAZER DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CLEVELÂNDIA
- ÁREAS TURÍSTICAS
- CGH PATO

Elaboração: Marina F. Lopes
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-51

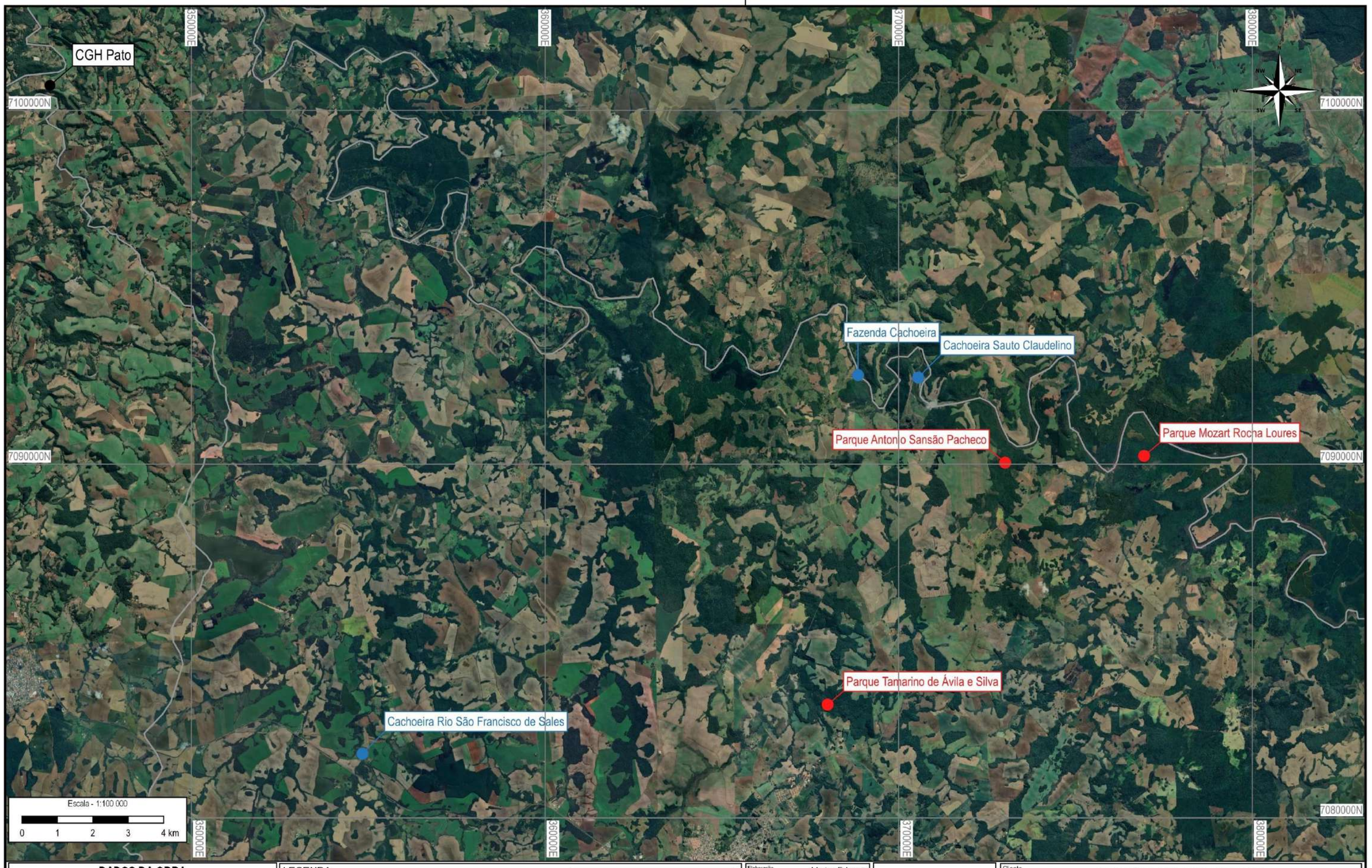
Responsável técnico
Marina F. Lopes
Arqueologa
CPF: 014.068.070-52
CTF: 6242270

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DAS ÁREAS TURÍSTICAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

PATRIMÔNIO NATURAL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

- CACHOEIRAS
- PARQUES
- CGH PATO
- CLEVELÂNDIA

Observações: Parques do município são considerados Unidades de Conservação a nível municipal. As cachoeiras não são tombadas, apesar de terem relevância paisagística e natural.

Elaboração: Marina F. Lopes
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-52

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico
Marina F. Lopes
Marina F. Lopes
Arqueóloga
CPF: 014.068.070-52
CTF: 6242270

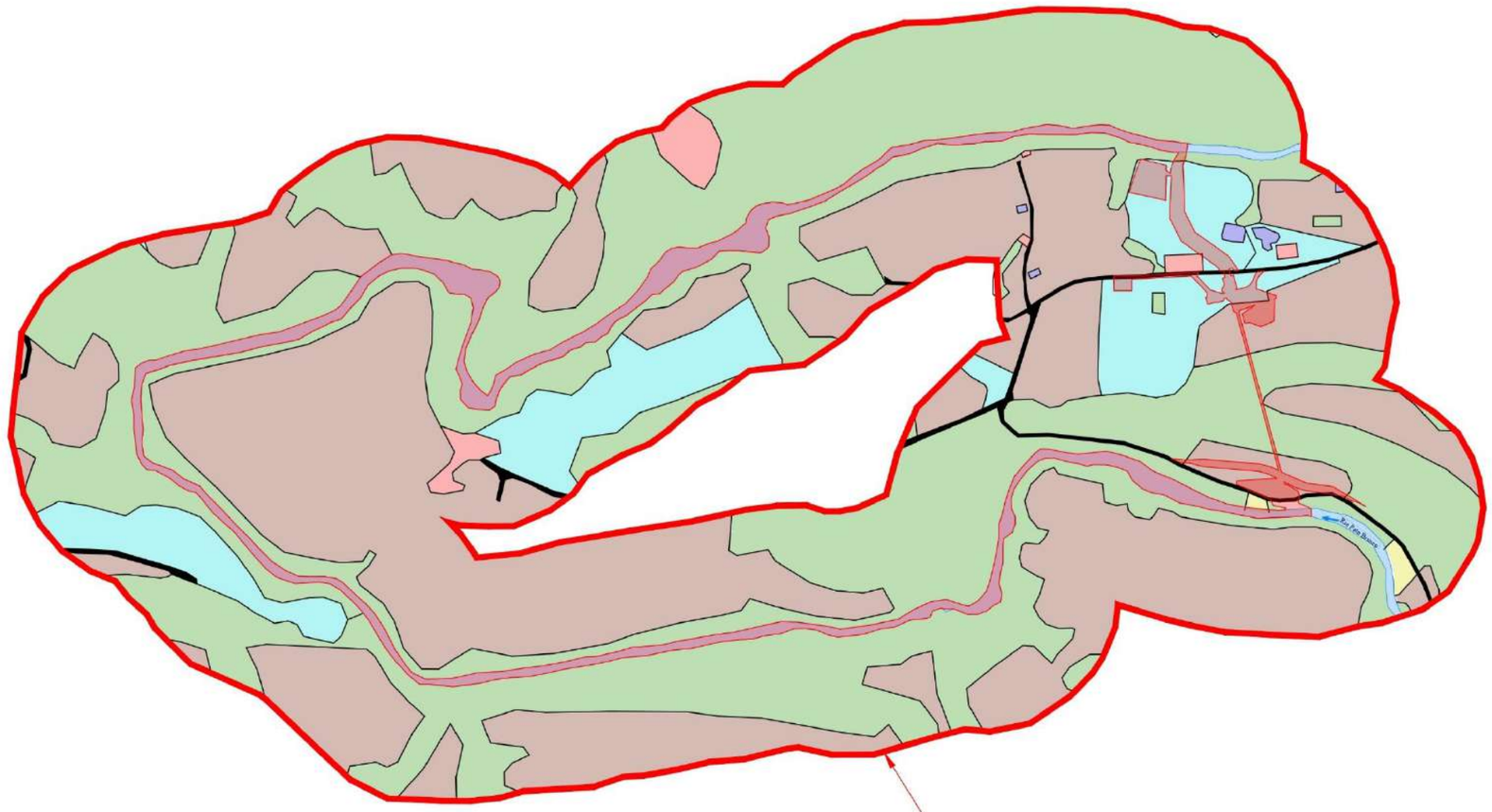
Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DO PATRIMÔNIO NATURAL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

LEGENDA:

- Área de influência direta
- Área diretamente afetada
- Calha do rio
- Mata nativa
- Silvicultura
- Lavoura
- Edificações
- Campo/Pastagem
- Açudes



DADOS DA OBRA		
NAM	597,00 m	
NAJ	577,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	**N**	**E**
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- CASA DE FORÇA
- CONDUTO FORÇADO
- SUBESTAÇÃO
- TRANSIÇÃO
- RIO
- ESTRADA MUNICIPAL
- CANTEIRO DE OBRAS
- CANAL ADUTOR
- TOMADA D'ÁGUA
- MURO DE DESVIO
- CANAL DE FUGA
- TRECHO ALTERADO
- ACESSO FUTURO
- BOTA-FORA 1
- BOTA-FORA 2
- BOTA-FORA 3

Elaboração: Welinton Michel
Data: Março/2023
Desenho: PCA-PATO-53

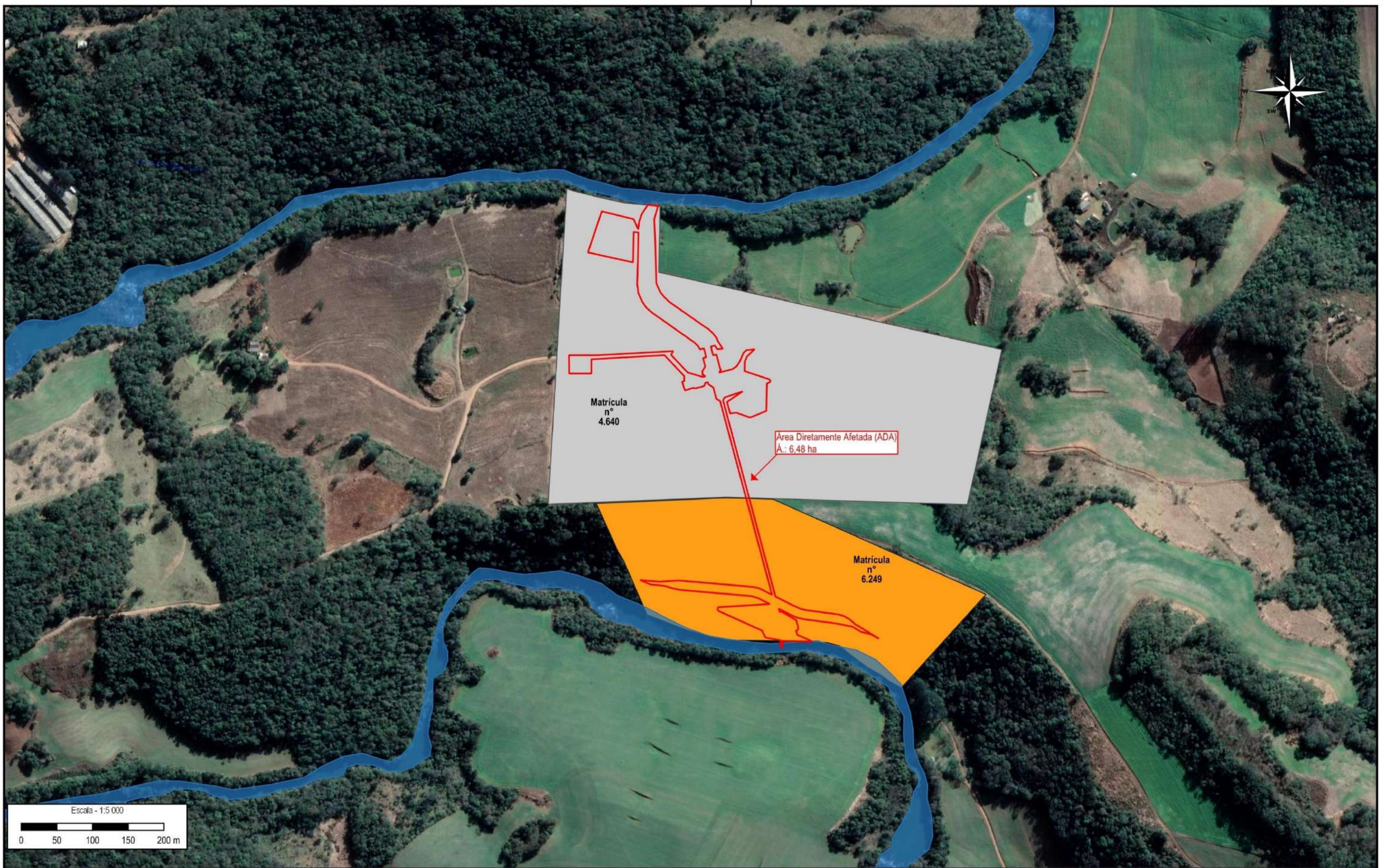
Responsável técnico:
Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA 7191891

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA.

Projeto: PPLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (A.I.D)



DADOS DA OBRA		
NAM	577,00 m	
NAJ	597,00 m	
QUEDA BRUTA	20,00 m	
VAZÃO TURBINADA	13,98 m³/s	
COORDENADAS (UTM)		
ESTRUTURA	N	E
CASA DE FORÇA	7100800.1910	345969.5474
MURO DE DESVIO	7100395.0000	346081.0000

LEGENDA

- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA
- RIO PATO BRANCO
- PROPRIEDADE ALEXANDRE ZOCHE
- PROPRIEDADE PAULO DE OLIVEIRA FORTES

Elaboração	Marina F. Lopes
Data	Março/2023
Desenho	PCA-PATO-54

BIOENERGY Soluções Ambientais Ltda

Responsável técnico

Marina F. Lopes

Marina F. Lopes
Arqueóloga
CPF: 014.068.070-52
CTF: 6242270

Cliente: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

Projeto: PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PCA)
CGH PATO - RIO PATO BRANCO

Desenho: MAPA DA ADA COM A DELIMITAÇÃO DAS PROPRIEDADES

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 CGH Pato durante as fases de pré-instalação, implantação e operação.

Com relação ao impacto *Interferência do empreendimento na ADA e AID de comunidades tradicionais,* na ADA e AID do empreendimento não há registros de comunidades tradicionais. Nas comunidades existentes em Clevelândia não há previsão de que ocorram interferências de quaisquer naturezas, portanto este impacto não foi detectado.

8.3.14.7 Geração de expectativa na população

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.

8.3.14.8 Interferência nas propriedades afetadas

As estruturas do empreendimento contemplarão duas propriedades, que terão parte de suas áreas afetadas por estruturas e acessos previstos para o empreendimento. Apesar disso, não será necessário a realocação de famílias.

A instalação da CGH não vai afetar nenhuma benfeitoria, exceto um trecho de aproximadamente 297 da estrada próximo a tomada d’água, que será necessário alterar.

8.3.14.9 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.

8.3.14.10 Interferência na malha viária local e na infraestrutura pública

Com a implantação do empreendimento será necessária a melhoria das estradas, com a instalação de placas de sinalização e demais modificações que se mostrarem precisas. Além disso no trecho de estrada próximo ao canal de adução, será necessário realizar a realocação de um trecho aproximado de 297 metros, para a montante da tomada d'água e na estrada de acesso a casa de foça será necessária a instalação de uma galeria sobre o canal de fuga.

Durante o período de obras é possível que haja aumento do tráfego em horários de pico, contudo, visto que a cidade não possui uma concentração populacional elevada os impactos serão mínimos nesse aspecto, seja em riscos de acidentes de trânsito, poluição ambiental causada por automóveis e poluição sonora.

8.3.14.11 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 25 empregos diretos e 100 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. As obras do

empreendimento da CGH Pato, possibilitará o aumento de emprego no município de Clevelândia, dessa forma estão previstas que de 30% a 50% do efetivo necessário para obra seja mão de obra local, resultando em um impacto positivo.

8.3.14.12 Alteração da arrecadação de impostos

Indiretamente o município também sofrerá influência das obras do empreendimento, uma vez que haverá um 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.

8.3.14.13 Alteração das atividades comerciais e de serviços

As atividades comerciais e de serviço sofrerão alteração, principalmente na fase de instalação, visto que inevitavelmente haverá aumento na demanda por serviços oferecidos como estadia, alimentação e deslocamento. O impacto, portanto, será positivo para a economia da região.

A produção de conhecimento cientifico se dará por meio da realização dos diagnósticos necessários para implementação do empreendimento e da realização das atividades de Medidas Mitigatórias propostas neste documento. 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.

8.3.14.14 Alteração do potencial turístico e lazer

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 CGH. Não haverá alteração no potencial turístico e de lazer, conforme dados obtidos nas entrevistas.

8.3.14.15 Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico

Conforme pesquisas específicas associadas ao patrimônio cultural, submetidas ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) o patrimônio arqueológico não será afetado com a instalação do empreendimento. ~

Por meio do Ofício nº Ofício Nº 1079/2023/DIVTEC IPHAN-PR/IPHAN-PR-IPHAN, considerou o empreendimento apto a receber a licença ambiental. Portanto, o empreendimento não afetará sítios arqueológicos e complexos paisagísticos.

8.3.14.16 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 CGH Pato, essa caracterização foi realizada de forma abrangente e específica sobre os meios físico, biótico e socioeconômico da bacia do Rio Pato Branco e do município de Clevelândia, 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.

8.3.14.17 Aumento da oferta de energia elétrica

A melhoria do abastecimento do sistema como um todo se faz necessária em função do crescimento da demanda de energia que vem sendo registrada no país,

em função do aumento do consumo doméstico e da necessidade de expansão do parque industrial. Considerando o aumento da demanda por energia elétrica no sistema de nacional e as condições climáticas atuais que contribuem diretamente com a falta de energia em diversas áreas do país, a geração de energia do CGH Pato contribuirá com o aumento da oferta e energia de 2,30 MW para o sistema. Essa melhoria contribuirá para o desenvolvimento regional, dando maiores condições, por exemplo, para o incremento do setor terciário e mesmo a implantação de indústrias, refletindo na geração de empregos e no aumento da renda da população.

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.

8.3.14.18 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 justificativa e objetivos, tendo em vista que os mesmos serão devidamente detalhados no ANEXO IV, contendo a apresentação, justificativa, objetivos gerais, objetivos específicos, metodologia, resultados esperados, indicadores de sucesso e o cronograma físico.

Os planos e programas ambientais propostos para a CGH Pato, são descritos a seguir.

8.3.14.18.1 Programa de Educação Ambiental

I. <u>Justificativa</u>

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.

II. Objetivos gerais

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.

8.3.14.18.2 Programa de comunicação social

I. Justificativa

A implantação deste programa se justifica pela necessidade de estabelecer um canal direto de comunicação, entre o empreendedor e a população da região, permitindo a essa obter os esclarecimentos com relação a implantação do empreendimento, trazendo para todos informações e atualização sobre o andamento das obras e outros assuntos.

II. Objetivos gerais

Estabelecer uma via de comunicação entre o empreendedor e a população afetada, sobre o andamento do licenciamento, execução e o andamento da obra.

9. ANÁLISE INTEGRADA

A CGH Pato, de forma geral, apresenta baixo potencial de impacto ambiental, quando analisada isoladamente, tendo em vista que a CGH se encontra em um trecho com a vegetação fragmentada e pequena faixa de área de preservação permanente. Além disso não está previsto a formação reservatório, apresentando somente uma soleira de desvio de fluxo na margem direita, seguindo por um túnel, depois por um conduto forçado, sendo restituído pelo canal de fuga, localizado a jusante da casa de força.

De acordo com o inventário florestal, para a instalação da CGH, será necessário suprimir 0,10 hectares de vegetação nativa na área de preservação permanente do rio Pato Branco, nas áreas de emboque e canal de fuga. Considerando o projeto apresentado, a área diretamente afetada é considerada pequena, em relação a sua potência instalada e a presença do túnel.

Outro ponto a considerar é que o projeto da CGH, não implica em remoção de moradias e suas estruturas encontrasse em grande parte em áreas abertas, utilizadas na agricultura e pecuária e por fim não haverá impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Mesmo o empreendimento apresentando baixo impacto negativo sobre a fauna terrestre, flora e socioambiental, é de grande importância acompanhar e monitorar a fauna aquática, pois apesar de não apresentar reservatório, o empreendimento irá formar um trecho de vazão reduzida de aproximadamente 4.700 metros, sendo que nos primeiros 2.400 metros, o trecho de vazão reduzida, dependerá somente da vazão remanescente de 0,65 m³/s, porém surge o Rio Tamanduá que além de ser um refúgio para algumas espécies de peixes, irá contribuir para a manutenção do volume de água após os 2.400 metros entre a tomada d’água e o rio Tamanduá.

Considerando o impacto negativo sobre o ecossistema, o rio Pato Branco em todo seu curso e afluentes, já apresenta algumas intervenções, como barramento e reservatórios e outros, causando de alguma forma impactos negativos sobre a fauna e flora. Com a instalação da futura CGH Pato, ocorrerá algumas mudanças e intervenções no trecho que compreende o projeto, mas que poderá ser minimizado 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 Pato Branco, permite descrever a real situação que a mesma se encontra. O avanço da agricultura, pecuária, silvicultura, moradias e a retirada de madeira das áreas de preservação permanente e a fragmentação da vegetação nativa, afetam a fauna que necessitam de ambientes preservados para sua sobrevivência. A aplicação de alguns defensivos agrícolas, descarte de resíduos e o despejo de efluentes sem tratamento no solo e nos rios, prejudica a qualidade da água superficial e subterrâneas, afetando a fauna tanto terrestre como aquática e moradores ribeirinhos que utilizam a água das nascentes para uso próprio e dessedentação de seus animais.

Na região onde será instalada a CGH, existe algumas interferências no meio físico e biótico que faz com que a construção da usina, seja um impacto de baixa magnitude, quando comparado a real situação do local. Uma das perturbações existentes na área, são a pequena faixa de preservação permanente que a área diretamente afetada apresenta, vasta áreas de agricultura, próximo ao leito do rio e a presença de barreira artificial de outras usinas hidrelétricas a montante da futura CGH.

CENÁRIOS POSSÍVEIS PARA A REGIÃO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Conforme apresentado durante o estudo, a CGH 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 CGH sob a elevação na oferta de energia elétrica.

Na ADA e AID da CGH, são poucas as áreas que apresentam fragmentos florestais consideráveis, a APP das áreas de influência, são reduzidas e fragmentadas. Portanto, a instalação do empreendimento não irá alterar

significativamente a realidade dessas áreas, pois será necessário suprimir somente 0,10 hectares.

Com a supressão da vegetação e a construção das estruturas, certamente que irá modificar o cenário existente, que atualmente apresenta em sua maioria, áreas utilizadas na agricultura, pecuária e áreas de preservação permanente alteradas.

Quanto geomorfologia local, a vegetação e a inclinação em algumas áreas do empreendimento, há risco de processo erosivo. Durante a fase de instalação é certo que irá ocorrer a compactação e remoção do horizonte do solo, geração de ruídos e alteração da qualidade do ar, pela poeira formada pela movimentação de maquinas, caminhões e automóveis, porém, tais situações são provisórias, isto é, mantidas enquanto se der a construção do empreendimento.

Com relação as alterações que irão ocorrer no meio biótico, com a implantação do empreendimento, podemos destacar alguns impactos importantes inevitáveis, como a formação do trecho de vazão reduzida, fragmentação de habitats, a perda de conexão entre fragmentos e consequentemente a perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa. Em decorrência desses impactos, será realizado o monitoramento e acompanhamento durante as diferentes fases do empreendimento, na tentativa de minimizar o impacto gerado principalmente durante a fase de instalação.

Os principais pontos que podemos destacar sobre o meio socioeconômico, é que com a instalação do empreendimento, irá ocorrer um aumento da economia regional, uma vez que o empreendimento contribui diretamente para a geração de empregos e renda regionais, além de benefícios indiretos relacionados à geração de impostos. Com a implantação da usina não será necessário a realocação de nenhuma família, pois não foram identificados moradias e assentamentos regulares e/ou irregulares na ADA.

10. CONCLUSÃO GERAL

No que se descreve dos impactos decorrentes da implantação da CGH Pato, de acordo com o atual estudo, o empreendimento é considerado de baixo impacto, pois está fora de áreas indígenas, quilombolas, assentamentos, áreas de amortecimentos dos parques municipais, não estando situado em área de patrimônio histórico e/ou arqueológico, sem a necessidade de construção de barragem ou a formação de reservatório, baixa supressão de vegetação nativa (0,10 hectares) e sem a desapropriação de moradores.

O estudo envolvendo os aspectos relevantes do Meios Físico, Biológico e Socioeconômico foi elaborado com a finalidade de subsidiar o licenciamento ambiental da CGH Pato, caracterizando 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 resultado do estudo de campo, mostrou que de um modo geral a fitofisionomia da área útil para a instalação da CGH, encontra-se bastante alterada, devido a transformações da paisagem nas últimas décadas. Atualmente predomina na região áreas de pastagem, cultivo agrícola, solo antropizado, áreas de vegetação nativa e áreas de preservação permanente reduzidas. Consequentemente a composição da fauna original encontra-se alterada na região do estudo, entretanto, mesmo com a alteração e devastação de grande parte das suas áreas naturais, o rio Pato Branco ainda abriga uma grande riqueza faunística conforme mostrou o levantamento primário.

No meio socioeconômico deve ser destacado o fato que a implantação do empreendimento, apesar de afetar parte das áreas das propriedades, não irá demandar deslocamentos de benfeitorias ou famílias, nem a inviabilização das propriedades agrícolas existentes pela redução de sua área de cultivo, os moradores poderão continuar trabalhando em suas propriedades.

Em relação aos impactos ambientais gerados pela CGH Pato, observou-se que, de forma geral, a maioria dos impactos negativos são incidentes sobre o meio físico e biótico, sendo em a grande maioria 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 Plano de Controle Ambiental, 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 CGH Pato, a ser implantada no Rio Pato Branco, no município de Clevelândia.

11. REFERÊNCIAS

LEGISLAÇÃO

BRASIL, **Constituição Federal.** Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 05.10.88.

BRASIL. **Decreto nº 4.340**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 22.08.2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.092**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 21.05.2004.

BRASIL. **Decreto nº 10.088**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 05.12.2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.040**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 07.02.2007.

BRASIL. **Decreto nº 6.514**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 22.07.2008.

BRASIL. **Decreto nº 6.848**. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 14.05.2009.

BRASIL. **Decreto nº 7.830**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 17.10.2012.

BRASIL. **Decreto nº 8.235**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 05.05.2014.

BRASIL. **Decreto nº 8.437**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 22.04.2015.

BRASIL. **Lei complementar nº 140.** 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 8 de dezembro de 2011.

BRASIL, **Lei nº 12.651.** 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 25.05.12.

BRASIL. **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.

BRASIL. **Lei nº 12.305.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 2 de agosto de 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.428**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 22 de dezembro de 2006.

BRASIL. **Lei nº 9.985**. 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. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 18 de julho de 2000.

BRASIL, **Lei nº 9.984.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 17 de julho de 2000.

BRASIL, **Lei nº 9.605.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 12.02.98.

BRASIL, **Lei nº 9.433.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 08.01.97.

BRASIL, **Lei nº 6.938.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 31.08.81.

BRASIL, **Lei nº 3.824.** Torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 23.11.60.

BRASIL, Lei nº 3.824. Torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 23.11.60.

BRASIL, **Lei nº 5.197.** Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 03.01.1967.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução normativa n° 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 e Projeto Básico de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão. (Redação dada pela REN ANEEL 890, de 21.07.2020)

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 469/15**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 29.07.2015.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 448**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.01.2012.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 431**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 24.05.2011.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 430**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 13.05.2011.

BRASIL, **Resolução n° 429**. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Brasília – DF, 28.02.2011.

BRASIL, **Resolução CONAMA Nº 428**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 17.12.2010.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 369**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 28.03.2006.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 371**. 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 05.04.2006.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357/2005.** 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.03.05.

BRASIL, **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. Diário oficial nº 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 302/02.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 20.03.02.

BRASIL, **Resolução CONAMA n° 307.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações

necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 05.07.2002.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 303/02.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 20.03.02.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 279/01.** Dispõe sobre procedimentos de RAS para empreendimentos elétricos. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 27.06.01.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 281.** Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento ambiental. Complementa a Resolução nº 6/86. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 12.07.2001.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 237/97.** Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 19.12.97.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 09/96.** Define "corredor de vegetação entre remanescentes" como área de trânsito para a fauna. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 24.10.96.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 3**, Define vegetação remanescente de Mata Atlântica, com vistas à aplicação de Decreto no 750, de 10 de fevereiro de 1993. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.04.96.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 02/94.** Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.03.94.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 10/93.** Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 01.10.93.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 01/88.** Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 16.03.88.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 06/87.** Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 16.09.87.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 01/86.** Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23.01.86.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 06/86.** Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão de licença. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 24.01.86.

IBAMA, **Instrução Normativa nº 065.** Estabelece os procedimentos para o licenciamento de Usinas Hidrelétricas-UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas-PCH, consideradas de significativo impacto ambiental e cria o Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal-SISLIC. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília – DF, 13.04.05.

IBAMA, **Portaria IBAMA nº 09/02.** Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília – DF, 23.01.02.

BRASIL, **Portaria IPHAN nº 230/02.** Dispõe sobre a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais em urgência com os estudos preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico e dá outras providências. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Brasília – DF, 17.12.02.

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 2.314.** Institui o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 17.07.00.

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 2.315.** Institui normas e critérios para a instituição de comitês de bacia hidrográfica. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 2.316.** Regulamenta a participação de Organizações Civis de Recursos Hídricos, de que trata o Art. 43 da Lei Estadual n.o 12.726/99, no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/PR e adota outras providências. Curitiba - PR, 18.07.00.

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 2.317.** Institui os Comitês de Bacia Hidrográfica. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 17.07.00.

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 3.320.** Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceito aplicáveis ao SILLEG - Sistemas de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Floresta Legal e áreas de preservação permanente. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 12.07.04.

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 4.646.** Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 31.08.01.

PARANÁ, **Decreto Estadual nº 5.361.** Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 26.02.02.

PARANÁ, **Lei Estadual nº 11.054.** Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado, definindo que as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes no território paranaense são classificadas como de preservação permanente, reserva legal, produtivas e de unidades de conservação, remetendo a questão das matas ciliares à aplicação de acordo com a legislação federal. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 14.01.95.

PARANÁ, **Lei Estadual nº 12.726.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 26.11.99.

PARANÁ, **Lei Estadual nº 15.495.** Dispõe sobre desenvolvimento de projeto específico de proteção e reflorestamento das margens de rios e lagos no Estado do Paraná, contemplando em especial a vegetação nativa da flora paranaense e dando preferência às espécies frutíferas. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 16.05.07.

PARANÁ, **Portaria IAP nº 97.** Define orientações técnicas e jurídicas para os procedimentos do IAP, a serem adotados, considerando o início da operação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, no Paraná. Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 28.05.14.

PARANÁ, **Portaria IAP/GP nº 088.** Dispõe sobre Licença ou Autorização Ambiental que especifica. Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 09.06.03.

PARANÁ, **Portaria IAP/GP nº 158.** Estabelece a matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/Atividades potencial ou efetivamente impactantes e respectivos Termos de Referência Padrão. Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 10.09.09.

PARANÁ, **Portaria IAP/GP nº 62.** Determina que nenhuma Licença ou Autorização Ambiental, atinentes as obras de significativos impactos ambientais, sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradoria Jurídica. Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 28.04.03.

PARANÁ, **Resolução CEMA nº 065.** 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. Governo do Estado do Paraná, Conselho Estadual do Meio Ambiente. Curitiba - PR, 01.07.08.

PARANÁ, **Resolução conjunta SEMA/IAP nº 01.** Altera a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos

ambientais e os procedimentos para a sua aplicação. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 07.01.10.

PARANÁ, **Resolução conjunta SEMA/IAP nº 09.** Dá nova redação a Resolução conjunta SEMA/IAP nº 05/2010, estabelecendo procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 03.11.10.

PARANÁ, **Resolução SEMA nº 18**. Estabelece prazos de validade de cada tipo de licença, autorização ambiental ou autorização florestal. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 04.05.04.

PARANÁ, **Resolução SEMA nº 31.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba - PR, 24.08.98.

MEIO FÍSICO

ALMEIDA, F.F.M. de. 1976. The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48 (supl.), p. 15-26. (Proceedings of the International Symposium on Continental Margins of Atlantic Type, October 1975).

ELETROBRÁS. **Manual de Pequenas Centrais Hidrelétricas**, 1985.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para Elaboração de Estudos e Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Eletrobrás, 1998.

MILANI, E.J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Godwana Sul - ocidental**. 1997. 2v. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

NARDY, A. J. R. et al. Caracterização litoquímica e aspectos petrológicos de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral: região centro-sul do estado do Paraná. **Geociências**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 275-313, 1993.

PICCIRILLO, E M; MELFI, Adolpho José; COMIN-CHIARAMONTI, P.; et al. **Continental flood volcanism from the parana basin (Brazil): petrogenetic and geophysical aspects**. In: Mesozoic Flood Volcanism of the Parana Basin [S.l: s.n.], 1988.

SHIRAIWA, Shozo; USSAMI, Naomi. **Flexura da litosfera continental sob os andes centrais e a origem da bacia do pantanal.** 1994.Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ZALÁN, P.V., WOLFF, S., ASTOLFI, M.A.M., VIEIRA, I.S., CONCEIÇÃO, J.C.J., APPI, V.T., NETO, E.V.S., CERQUEIRA, J.R., MARQUES, A., 1990**. The Paraná Basin, Brazil**. Tulsa: AAPG Memoir 51, p. 681-708.

VAIL PR, Mitchum RM Jr, Todd RG, Widmier JM, Thompson S III, et al. 1977. **Seismic stratigraphy and global changes of sea level.** See Payton 1977, pp. 49-21.

WHITE, I.C. **Relatório sobre as coal measures e rochas associadas ao sul do Brasil.** Rio de Janeiro: Comissão das Minas de Carvão de Pedra do Brasil, 1908. 300 p.

CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B.; MARTINS, S. V. Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.241-248, 2006.

SEMA. **Águas subterrâneas**. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/aguassub.pdf. Acesso em: 05 de março de 2023.

CECAV, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE. Disponível em: www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie. Acesso em: 05 de março de 2023.

GEZE B., Ribera A. 1968. La espeleología científica. Ed. Martínez Roca

ANEEL. **Sigel: Download de dados**. Disponível em: https://sigel.aneel.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=c1716d81d491426197bf497ace41db8d. Acesso em 05 de março de 2023.

IAT, Instituto Água e Terra. **Barragens no Estado do Paraná**. Disponível em: https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/apps/dashboards/b95898cc3c5d4081b47a05654ba2314c. Acesso em: 05 de março de 2023.

NITSCHE, Pablo Ricardo; CARAMORI, Paulo Henrique; RICCE, Wilian da Silva; PINTO, Larissa Fernandes Dias. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE).** Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie. Acesso em: 06 de março de 2023.

STRAHLER, A.N. Hypsometric analysis of erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, n. 63, p.111-1141, 1952.

POMPEO, M. L.M Macrófitas: As plantas aquáticas de Guarapiranga e a qualidade da nossa água. São Paulo: Revista do projeto Yporã, mai/2008.

BORSARI, R; ALMEIDA, C. F. **Plantas aquáticas Usina Hidrelétrica Serra do Facão**. 2020 Disponível em: http://famacom.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Cartilha_4.pdf. Acessado em: 10/02/2023.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Usos da água**. Disponível em: < https://www.ana.gov.br/usos-da-agua>. Acesso em 20 de fevereiro de 2020.

CEPED. **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: jan. de 2023.

SGB, Serviço Geológicodo Brasil – CPRM. **Produtos por Estado - Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. Disponível em: Acesso em: https://www.sgb.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Produtos-por-Estado---Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes-5384.htmljan. de 2023.

SIGMINE, Sistema de Informação Geográfica da Mineração. Disponível em: https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908#:~:text=O%20Sistema%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20Geogr%C3%A1fica,Ag%C3%AAncia%20Nacional%20de%20Minera%C3%A7%C3%A3o%20%2D%20ANM. Acesso em: jan. de 2023.

IDR-PARANÁ. Dados Meteorológicos Históricos e Atuais. Disponível em: Acesso em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Dados-Meteorologicos-Historicos-e-Atuais. jan. de 2023.

EMBRAPA. 2021. Neossolos Litólicos. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/neossolos/neossolos-litolicos. Acesso em: jan. de 2023.

IAT, Instituto Água e Terra. Comitê da Bacia dos Afluentes do Baixo Iguaçu. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-dos-Afluentes-do-Baixo-Iguacu. Acesso em: jan. de 2023.

IAT, Instituto Água e Terra. Bacia do rio Iguaçu: portaria surehma nº020/92 de 12 de maio de 1992. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/enquadramento_b_iguacu_0.pdf. Acesso em: jan. de 2023.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, CEMIG. Macrófitas Aquáticas: Caracterização e importância em reservatórios hidrelétricos, 1ª Edição: ISBN 978-85-87929-85-3: Belo Horizonte. 2021, 16/17/96p. Disponível em: < https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2021/03/livro-macrofitas-cemig-2021.pdf > Acesso em: jan. de 2023.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2ª edição 2001.

MEIO BIÓTICO

FLORA

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: Guia de identificação e interesse ecológico. 1. ed. Vila Flores: Instituto Souza Cruz, p. 325, 2002.

BARBOSA, J. M.; MACEDO, A. C. **Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo, informações técnicas sobre: sementes, grupo ecológico, fenologia e produção de mudas.** São Paulo: Instituto de Botânica e Fundação Florestal, p. 125, 1993.

BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G.R. Fitossociologia do Sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária, PR. Ciência Florestal, v. 14, n. 1, p.35-45. 2004.

BARDDAL, M.L. **Aspectos florísticos e fitossociológicos do componente arbóreo arbustivo de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial.** Araucária, PR. 2002. 89f, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2002.

BENZING, D.H. Vascular epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge. p.354. 1990.

BERTOLDO, É.; PAISANI, J. C.; OLIVEIRA, P. D de. Registro de Floresta Ombrófila Mista nas regiões sudoeste e sul do Estado do Paraná, Brasil, durante o Pleistoceno/Holoceno. **Hoehnea** [online], São Paulo, vol. 41, n. 01, p. 01-08, p. 05-06, 2014.

BONETES, L. **Tamanho de parcelas e intensidade amostral para estimar o estoque e índices fitossociológicos em uma Floresta Ombrófila Mista.** CuritibaPR: UFPR, 2003, 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná. 2003.

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 em: jan. de 2023.

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**. Diário Oficial. Brasília. 2004.

BRASIL. **Lei N° 9.985 - 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**. Brasília, 18 de julho de 2000.

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 à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial. Ed. 108. p. 74. 2022. <Disponível em: < https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733 >. Acesso em: jan. de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 09 de 23 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Diário Oficial. Brasília. 2007.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA-CNPF, p.640, 1994.

CARVALHO. P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v.1, 2003.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológicos para conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica do Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

ENCINAS, J. I.; SILVA, G.F.; TICCHETTI, I. **Variáveis dendrométricas**. Brasília: Universidades de Brasília, Departamento de engenharia florestal, v.4, p. 102, 2002.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2. v.1, p. 556, 2011.

FIGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G.F. Caminhamento: um método expedido para levantamentos florísticos qualitativos. **Caderno de Geociência**. v. 12, p. 39-43. 1994.

FORMAN, R. T. T.; M. GODRON.,. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, New York. 1986.

FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. **Ervas & plantas:** a medicina dos simples. Erechim: Imprimax, p. 177, 1997.

FREITAS, W.K. de; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-539, 2012.

Fundação do Meio Ambiente – FATMA. **Plano de Manejo – Fase II. Parque Estadual das Araucárias.** Florianópolis, 2016.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. de M. Composição florística e estrutural da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Árvore**, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GUERRA, M.P.; MANTOVANI, N. S. A.; NODARI, R. O.; REIS, M. S.; SANTOS, K. L. dos. Araucária: evolução, ontogênese e diversidade genética. In: BARBIERI, Rosa Lía; STUMPF, Elisabeth Regina Tempel. **Origem e evolução de plantas cultivadas. Brasília:** Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

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 SOCIOAMBIENTAL - TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL. **Reserva Indígena Mangueirinha**. Disponível em: https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/3754#demografia. Acesso em: 29 de nov. de 2022.

INTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – IMA. **Exóticas Invasoras: Amora e Nêspera prejudicam espécies nativas.** Jul. 2019. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1259-exoticas-invasoras-amora-e-nespera-prejudicam-especies-nativas> Acesso em: jan. de 2023.

ISERNHAGEN, I.; SILVA, S. M.; GALVÃO, F. **A fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2001.

KERSTEN, R. A. Epífitos vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, p. 9-38. 2010.

KOWALSKI, Rodolfo Luis. **Terras indígenas ocupam 13,8% do território nacional**. Portal Bem Paraná. Disponível em: https://www.bemparana.com.br/noticia/terras-indigenas-ocupam-apenas-063-do-territorio-paranaense. Acesso em: 10 de out. de 2022.

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.

LOPEZ, J. A.; LITTLE, E. L.; RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HAHN, W. J. **Arboles comunes del Paraguay:** ñande yvyra mata kuera. Washington: Peace Corps, p. 425,1987..

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, p.352, 1992.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. v. 1, p. 368, 2002.

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.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro: Olympio, p.450. 1968.

MARQUES, T. P. **Recuperação florestal com o uso de não madeiráveis.** Curitiba: Paraná Biodiversidade, p. 98, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** 2020. Dispovível em: < https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/conservacao-1/areas-prioritarias>. Acesso em: jan. de 2023.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ. **Apresentação da Área das Comunidades Indígenas. [s.d.].** Disponível em: <https://direito.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=249#.> Acesso em: 10 de out. de 2022.

MUCHAILH, M. C. **Áreas estratégicas para a conservação e restauração da biodiversidade no Paraná.** 2010.

O QUE SÃO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. Dicionário Ambiental. ((o))eco, Rio de Janeiro, abr. 2013. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27099-o-que-sao-unidades-de-conservacao/>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

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 em jan de 2023.

PÉLLICO S. N.; BRENA D. A. **Inventário Florestal**. Universidade Federal do Paraná – Universidade Federal de Santa Maria. Curitiba. 1997.

PIMENTEL, A.; PUTTON, V.; WATZLAWICK, L.F.; VALÉRIO, A.F. e SAUERESSIG, D. Fitossociologia do Sub-Bosque do Parque Ambiental Rubens Dallegrave, Irati, PR. **Revista Floresta**, v. 38, n. 3, 2008. p.479-486.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO. **Plano de Manejo – Parque Estadual Vitório Piassa.** Pato branco, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jean-Budke/publication/334970552_Plano_de_Manejo_do_Parque_Estadual_Vitorio_Piassa/links/5d481fb6a6fdcc370a7cbf88/Plano-de-Manejo-do-Parque-Estadual-Vitorio-Piassa.pdf. Acesso em: 29 de novembro de 2022.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 34/35, p. 1-525, 1983.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F. As regiões fitogeográficas do estado do Paraná. **Acta Forestalia Brasiliensis**, n.1, p. 3-7, 2002.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência&Ambiente**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, n. 24, p. 75-92, jan/jun 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.

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.

SELUSNIAKI, M.; ACRA, L. A. O componente arbóreo-arbustivo de um remanescente de floresta com araucária no município de Curitiba, Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 40, n.3, 2010. p.593-602.

SENRA L. C. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da fazenda rancho fundo, na Zona da Mata - Viçosa, MG [dissertação].** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2000.

SOARES FILHO, BRITALDO SILVEIRA. Análise de Paisagem: Fragmentação e mudanças. Departamento de Cartografia, **Centro de Sensoriamento Remoto– Instituto de Geociências/UFMG**. **Belo Horizonte-MG**, 1998.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006, 276 p.

SOBRAL, Marcos; JARENKOW, João André. **Flora Arbórea e Arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil,** São Carlos: RIMA; Novo ambiente, 2006.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. **Parque Estadual Vitório Piassa**. 2022. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/5084>. Acesso em 29 de novembro de 2022.

VALÉRIO, Álvaro Felipe; WATZLAWICK, Luciano Farinha; BALBINOT, Rafaelo. Análise florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Clevelândia, Sudoeste do Paraná. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 6, n. 2, p. 239-248, 2008.

VIANA V. M. **Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais**. VI Congresso Florestal Brasileiro. SBSjSBEF, Campos do Jordão, SP. 1990.

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.

FAUNA

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 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.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. Paleontological Statistics - PAST. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
IAP - Instituto Ambiental do Paraná. EIA RIMA UHE SALTO GRANDE. 2017. Disponível em: < http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/EIA-RIMA>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. Relatório Ambiental Simplificado da CGH Palmital. 2018. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ras_palmital.pdf. Acesso em: 27 de novembro de 2023.

IUCN 2023. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Versão 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>.

MIIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S.; PIZZI, P.A. Fauna Ameaçada no Paraná: uma síntese. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004, p. 743-752.

ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Mata Atlântica: Efeito da fragmentação florestal e a importância de florestas secundárias. In Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias (J.L.B. Albuquerque, J.F. Cândido Junior, F.C. Straube & A.L. Roos, eds) **Sociedade Brasileira de Ornitologia**, Curitiba, p. 199-206.

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.

ANJOS, L. et al. Sobre o uso de níveis de sensibilidade de aves à fragmentação florestal na avaliação da Integridade Biótica: um estudo de caso no norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. (2009). **Revista Brasileira de Ornitologia**. 17(1):28-36.

ARCELORMITTAL MINERAÇÃO. **MONITORAMENTO DA FAUNA DE VERTEBRADOS** – Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna de Médio e Grande Porte nas Áreas de Influência da Mina do Andrade. (2018). Disponível em: <https://brasil.arcelormittal.com/sala-imprensa/publicacoes-relatorios/mina-andrade/relatorio-fauna-mina-do-andrade-2018>. Acesso em: 31 de janeiro de 2022.
BEGAN, M.; HARPER, J.L.; COWSRSEND, G.R. Ecologia, indivíduos poblaciones y comunidades. Barcelona: **Omega**, 1988. 215p.

BRASIL. Instrução Normativa 141, de 19 de dezembro de 2006. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=112966. Acesso em: 14. nov. 2023.

CASSOL, A. S.; MÜLLER, E. S. **Influência da complexidade do habitat na estrutura da comunidade de aves em um fragmento de Mata Atlântica, sul do Brasil**. Graduação (Bacharel em Ciências Biológicas). UNOCHAPECÓ. Chapecó- SC, 2014, p. 30.

FERNANDES-FERREIRA, H. **A caça no Brasil**: Panorama histórico e atual. 2014. Dissertação (Doutorado em Zoologia) Ciências Biolòǵicas da Universidade federal de Paraíba, João Pessoa, 2014. f. 191-199.

FIGUEIREDO, A. F. L. **Centro de estudos ornitológicos São Paulo -SP**; A reprodução do joão-de-barro, Furnarius rufus (Gmelin, 1788): uma revisão. 1995. Disponível em: <http://www.ceo.org.br/bolet/bolceo11.pdf>. Acesaso em 13 de janeiro de 2022.

FRANCHIN, A. G. Avifauna em áreas urbanas brasileiras, com ênfase em cidades do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de ecursos Naturais. Uberlândia - MG, 2009.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Conservation Biology, v. 91, p. 223-229, 1999.

GILBERT, O. L. 1989. **The ecology of urban habitats**. Chapman and Hall, London. 369p.

GIOVANINI, D. 2002. Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasilia: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais, **RENCTAS** 108p.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE ALOAGOAS. **Fauna silvestre, doméstica e sinantrópica**. 2015. Disponível em: <https://www.ima.al.gov.br/gestao-de-fauna/fauna-silvestre-domestica-e-sinantropica/>. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

LIMA. K. B. K. **Aves de rapina**: Análise quantitativa das espécies recebidas pelo CETAS e Zoovet no período de 2015 a 2017. 2021. Disponível em: <https://crbio04.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/revista_v4n1_artigo7.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967. 203p.
MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade, Volume 1., Nº 1. Brasília – DF. 2005.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitas terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, 1990.

NUNES, A. P; TOMAS, W. M. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal [recurso eletrônico]. Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2008.

NUNES, V.F.P. Pombos urbanos: o desafio de controle. **Revista do instituto Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 1, p 89-92, 2003.

OLIVEIRA, L. S. W. **Atividades Cinegéticas e Usos da Fauna Silvestre em uma Área Rural de Semiárido Paraibano**. Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade estadual da Paraíba. Campina Grande - PB, 2014. 54 p.

PACHECO, J.F. et. al,. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. Ornithology Research, 29(2). https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x.

PARANÁ - Decreto 11797 - 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.

PARANÁ - 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. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf>. Acesso em: 31.jul.2019.

PIANKA, E. R. On r-and K-selection. The american naturalist, 104(940), p. 592-597. 1970.

QUINALHA, M. M. et al. **Que bichos moram no jardim botânico do I. B**.: Série Aves. 2011. Disponível em: <https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Animais_JD_Botani

co/aves/documentos/anexos/GUIA_de%20Aves_JB(out-2011).pdf>. Acesso em 13 de janeiro de 2022.

SAMPAIO, A. B; SHMIDT, I. B;. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(2): 32-49, 2013.

SEMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira**: Serras do Itaberaba e Itapetinga. São Paulo, 2010.
SICK, H. Ornitologia Brasileira. 4.ed. Rio de Janeiro: **Nova Fronteira**, 2001, 912 p.
SICK, H. Ornitologia brasileira: edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: **Nova Fronteira**. 1997. 912p.

SIGRIST, Tomas. **Guia de campo Avis Brasilis**: Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

SOMENZARI, M. et al., An overview of migratory birds in Brazil: Brazilian Migratory Birds Papéis Avulsos de Zoologia., 2018; v.58. 66p: 20185803.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER, T.A.; MOSKOVITS, D.K., Neotropical birds. Ecology and conservation. Chicago, **University of Chicago Press**, 502p. 1996.

WIKIAVES. (2023). Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 04. Mar. 2023.

WILLIS, E. O. A composição de comunidades aviárias em lotes de madeira remanescentes no sul do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 1979. 33 (1): 1-25.

ABREU E. F,et al,. (2022). **Lista de Mamíferos do Brasil (2022-1)** [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767.

ABREU JR, E.F.; KÖHLER, A. Mastofauna de médio e grande porte na RPPN da UNISC, RS, Brasil. **Biota Neotropica**, 9(4): 169-174. 2009

BARROS. F, K., MORO S, R. Conectividade estrutural entre a floresta nacional de Piraí do Sul e seu entorno, Paraná, Brasil. (2015). Geoingá: **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia Maringá**, v. 7, n. 1, p. 210-233, 2015 ISSN 2175-862X (on-line)

BEGAN, M.; HARPER, J.L.; COWSRSEND, G.R. Ecologia, indivíduos poblaciones y comunidades. Barcelona: Omega, 1988. 215p.

BODMER, R. E.; SOWLS, L. K. 1993. The collared peccary (Tayassu tajacu). In: Oliver, W. L. R. (Ed.). Pigs, peccaries and hippos: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland, p.7-13.

CARDILLO, M. et al. Multiple Causes of High Extinction Risk in Large Mammal

CUARÓN, A.D.; CARRILLO, E.; WONG, G. 2000. Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. **Conservation Biology** 24 (6): 1580 – 91. Doi: 10.1111/j.1523-1739.2000.99103.x.

CULLEN, L.; BODMER, E. R.; VALLADARES-PÁDUA, C. 2001. Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, São Paulo, Brazil. Oryx, 35: 137-144.

FERNANDES-FERREIRA, H. **A caça no Brasil**: Panorama histórico e atual. 2014. Dissertação (Doutorado em Zoologia) Ciências Biolòǵicas da Universidade federal de Paraíba, João Pessoa, 2014. f. 191-199.

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. Belo Horizonte: **Conservation International & Fundação Biodiversitas**, 1996.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Conservation Biology, v. 91, p. 223-229, 1999.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. **Paleontological Statistics** - PAST. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **EIA – PCH Foz do Santana**. 2013. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/eia_pch_foz_do_santana.pdf. Acesso em: 27 de novembro de 2023.

JURIS AMBIENTIS. Estudo de impacto ambiental **-**. v 1/3. Curitiba, 2013.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967. 203p.

MONTEIRO-FILHO, A. L. E; CONTE, E. C. Revisões em zoologia: Mata Atlântica. – 1. ed. – Curitiba: Ed. **UFPR**, 2017. 490 p.: il.

NOWAK, M. R. Walter´s Mammals of the Word. Vol. 6.ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 199. V.1.

PARANÁ - Decreto 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. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=56582&indice=1&totalRegistros=15>. Acesso em 30.jan.2020.

PARANÁ - 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. Disponível em:

<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf>. Acesso em: 31.jul.2019.
PIANKA, E. R. On r-and K-selection. The american naturalist, 104(940), p. 592-597. 1970.

REIS, N. R., et al. Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006. 437p.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., FREGONEZI, M. N., ROSSANEIS, B. K. Mamíferos do Brasil: Guia de Identificação. 1.ed. Rio de Janeiro: **Technical Books**, 2010.

ROCHA-MENDES, F. MIKICH, S. B. BIANCONI, G. V. PEDRO. W.A. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 {4}: 991-1002, dezembro de 2005.

SAMPAIO, A. B; SCHMIDT, I. B. **Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil**. (2013) Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Documents/EMPREENDIMENTOS/ARTIGOS/FAUNA/FAUNA%20GERAL/ESP%C3%89CIES%20EX%C3%93TICAS%20INVASORAS%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 15.jul.2019.

SÃO PAULO - CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSES. **Animais de interesse em saúde pública**. 2020. Disponível em:<https://www.sjc.sp.gov.br/media/115103/4099_a_s12_zoosanitaria_final-2.pdf>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2022.

SOARES, L. W. **Fauna urbana**: répteis, anfíbios e mamíferos sinantrópicos no campus I da UDESC – Florianópolis/ SC. Monografia (Licenciado em Geografia). Centro de Ciências Humanas e da Educação – FAED. Florianópolis, 2017.
Species. Science, v. 309, n. 5738, p. 1239–1241, 2005.

WILSON, DE; REEDER, DM Espécies de Mamíferos do mundo: A referência taxonômica e geográfica. Baltimore:Johns Hopkins University Press, 2005.

ZANIRATO, G. L. A influência da perda e da fragmentação do habitat sobre a ocupação e o padrão de atividade do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Dissertação (**mestrado**) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. - São José do Rio Preto, 2017, 53 f.

BEGAN, M.; HARPER, J.L.; COWSRSEND, G.R. Ecologia, indivíduos poblaciones y comunidades. Barcelona: Omega, 1988. 215p.

BOWNE, D. R.; BOWERS, M. A. Interpatch movements in spatially structured populations: a literature review. Landscape Ecology, v. 19, p. 1–20, 2004.

BRASIL. **Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

CRUMP, M. 1995. Parental Care. In Amphibian Biology (HEATWOLE, H. & SULLIVAN, B.K.). Surrey Beatty, p. 519-522.

DUELLMAN, W.E. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. Ann. Missouri. **Bot. Gard**. 75(1):79-104.

DUELLMAN, W.E. 1999. Global distribution of amphibians: patterns, conservation and future challenges. In Patterns of distribution of amphibians: A global perspective (W.E. Duellman, ed.). The John Hopkins University Press, Baltimore & London, p.1-30.

FIGUEIRA, M.L.O.A., CARRER, C.R.O. & SILVA NETO, P.B. 2003. Weight gain and evolution of a wild white-lipped peccaries under extensive and semi-extensive systems, on a Savanna area. **Rev. Bras. Zootec**. 32(1):191-199.

FITCH, H.S. 1992. Methods for sampling snake populations and their relative success. Herpetological Review. 23 (1): 17-19.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. 2002. Répteis, in P. Auricchio & M. G. Salomão (ed.), Técnicas de Coleta e Preparação de Vertebrados para Fins Científicos e Didáticos. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural. 2002. p. 77-115.

FROST, D.R. 2008. **Amphibians Species of The Wolrd** 5.1 – an online reference. American Museumof Natural History. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ras_cgh_avecon.pdf>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2022.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Conservation Biology, v. 91, p. 223-229, 1999.

HADDAD, C.F.B. & PRADO, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience** 55(3):207-217.

HADDAD, C.F.B. 1998. 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.

HADDAD, C.F.B. Anfíbios - Uma Análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. Disponível em: <https://ava.icmbio.gov.br › content › Anfibios>. Acesso em: 26.jan.2023.

HADDAD. C. F. B. et al. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo-SP: **Anolisbooks**, 2013. 544p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. **Paleontological Statistics** - PAST. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

ICMBIO - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN). Goiânia – GO. Disponível em: < https://www.icmbio.gov.br/ran/>. Acesso em: 04. Mar. 2023.

LOURIVAL, R.F.F. & FONSECA, G.A.B. 1997. Análise da sustentabilidade do modelo de caça tradicional, no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. In Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil (C. ValladaresPadua & R.E. Bodmer, eds). MCT-CNPq; **Sociedade Civil Mamirauá**, Belém, p. 123-172.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967. 203p.

MILMER-GULLAND, E.J. & BENNETT, E.L. 2003. Wild meat: the bigger picture. **Ecol. Evol.** 18(7):361-367.

PARANÁ - 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. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf> . Acesso em: 31.jul.2019.

PERES, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian Forests. **Conserv. Biol**. 14(1): 240-253.

PIANKA, E. R. On r-and K-selection. The american naturalist, 104(940), p. 592-597. 1970.

REDFORD, K.H. 1997. **A floresta vazia**. In Manejo e conservação da vida silvestre (C. Valladares-Pádua & R.E. Bodmer, orgs). Sociedade Civil Mamirauá, Belém, p. 1-22.

RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 87-94.

SAITO, N. E. et al. **Diagnóstico Faunístico da Porção Terrestre**. (2018). Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/16_fauna_terrestre_apa_da_baleia_franca.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

SEGALLA, M. V. et al. 2012. **Brazilian amphibians** – List of species. Disponível em:http://www.sbherpetologia.org.br. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SEGALLA, M. V. et al., 2022. **Lista de Anfíbios do Brasil**. Herpetologia brasileira, vol. 10, nº 1. 2022.

SILVA, R.A., MARTINS, I.A. & ROSSA-FERES, D.C. 2008. Bioacústica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no noroeste paulista. **Biota Neotropica**. 8(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?article+bn01608032008.

SOMA - CONSULTÓRIA AMBIENTAL. **Programa de monitoramento da fauna terrestre**: Relatório parcial - Campanha 7. 2019. Disponível em:

<http://tibagienergia.com.br/documentos/relatorio_solicitacao_LO/Anexo3.13-Ia.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

SOMA - CONSULTÓRIA AMBIENTAL. **Programa de monitoramento da fauna realocada**. 2020. Disponível em: <http://tibagienergia.com.br/documentos/relatorio4_acompanhamento_lo/Anexo15.pdf>. Acesso em: 26 de janeiro de 2022.

TOLEDO, L. F. (2009**) Anfíbios como Bioindicadores**. In: Neumann-leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) Bioindicadores de Qualidade Ambiental. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. Pp. 196-208.

VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. (2010). Os riscos de extinção de sapos rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/ea/a/Hdyz9RrHQQJH6F3gpKJHSkb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 08.fev.2023.

BALESTRA, R. A. M. **Roteiro para Inventários e Monitoramentos de Quelônios Continentais**, (2015). Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/471-2491-1-PB.pdf>. Acesso em: 12.jul.2019.

BEGAN, M.; HARPER, J.L.; COWSRSEND, G.R. Ecologia, indivíduos poblaciones y comunidades. Barcelona: Omega, 1988. 215p.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S. A. A. 2004. Répteis. In: Mikich, S. B. & Bérnils, R. S. (eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, Brasil, p. 497-535.

BOWNE, D. R.; BOWERS, M. A. Interpatch movements in spatially structured populations: a literature review. Landscape Ecology, v. 19, p. 1–20, 2004.

CIELUSINSKY, L. B.; BUDIN, M. & BREYER, E. D. H. 2008. Padrões comparativos referentes à Phrynops williamsi e Hydromedusa tectifera nos municípios de União da Vitória (PR) e Porto União (SC). **Ensino e Pesquisa** 1(5):112-121.

COSTA, H. C. e BÉRNILS, R. S. 2015. (Org.). Brazilian reptiles – List of species. Version 2015. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Disponível em: <http://public.sbherpetologia.org.br/assets/Documentos/2019/11/Reptilia-Brasil-Costa-Be%CC%81rnils-2015.pdf>. Acesso em 14 de fevereiro de 2022.

ENGEVIX. Estudo de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, rio Iguaçu – Paraná. Elaborado por **Desenvix** S/A. 2004.

FERNANDES-FERREIRA, H. **A caça no Brasil**: Panorama histórico e atual. 2014. Dissertação (Doutorado em Zoologia) Ciências Biolòǵicas da Universidade federal de Paraíba, João Pessoa, 2014. f. 191-199.

FILHO, C.C.A.L. 2003. **Estrutura da comunidade de lagartos da reserva de Gurjaú, Pernambuco, Brasil**. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 92p.

FITCH, H.S. 1992. Methods for sampling snake populations and their relative success. Herpetological Review. 23 (1): 17-19.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. 2002. Répteis, in P. Auricchio & M. G. Salomão (ed.), Técnicas de Coleta e Preparação de Vertebrados para Fins Científicos e Didáticos. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural. 2002. p. 77-115.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2° ed. - BrasÌlia, 2001. 12p.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Conservation Biology, v. 91, p. 223-229, 1999.
HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. **Paleontological Statistics** - PAST. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

HOFSTADLER, S. A, et al. 2005. TIGER: The universal biosensor. International Journal of Mass Spectometry. 242:23.41.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: **Avaliação do risco de extinção de Phrynops williamsi Rhodin & Mittermeier, 1983 no Brasil**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7421-repteis-phrynops-williamsi-cagado-rajado>. Acesso em: 07. jan. 2020.

KIEFER MC, SAZIMA I (2002) Diet of juvenile tegu lizard Tupinambis merianae (Teiidae) in southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia** 23: 105-108.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967. 203p.

MARQUES, A. V., ETEROVIC, A., SAZIMA, I. Serpente da Mata Atlântica: Guia ilustrado para as florestas costeiras do Brasil. Cotia: **Ponto A**, 2019.

MARTINS, M. & F.B. MOLINA 2008. Répteis: Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil; p. 327-334 In A.B.M. Machado, G.M. Drummond and A.P. Paglia (ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Belo Horizonte: **Fundação Biodiversitas**.

MARTINS, M. R. C. Répteis. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1.ed. - Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: **Fundação Biodiversitas**, 2008. v2. (1420 p.): il

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Répteis. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; **Fundação Biodiversitas**, ed. 1, v. 2, Belo Horizonte, MG, 2008. Disponível em:<

http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livrovermelho/volumeII/Repteis.pdf>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2022.

PIANKA, E. R. On r-and K-selection. The american naturalist, 104(940), p. 592-597. 1970.

RHODIN, A.G.J. & MITTERMEIER, R.A. 1983. Description of *Phrynops williamsi*, a new species of Chelid turtle of the South American P. geoffroanus complex. 58-73. In: Rhodin, A. & Miyata, K. (eds.), Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Essais in Honor of E.E. Williams. **Museum of Comparative Zoology**. Cambridge.

SAITO, N. E. te al. **Diagnóstico Faunístico da Porção Terrestre**. (2018). Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/16_fauna_terrestre_apa_da_baleia_franca.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

SANTOS, M. E; CORREIA, S. M. J; BARBOSA. N, V. Guia de répteis do Parque Estadual de Dois Irmãos. 1. ed. - Recife: **EDUFRPE**, 2017. 89 p.: il

SILVA, J.S.B. & HILLESHEIM, R. 2004. Tupinambis merianae (tegu) - Diet. **Herpetological Review**, 35(4): 399–399.

SILVEIRA, F.F. (2020). Fauna digital do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/tartaruga-de-pescoco-lateral-phrynops-williamsi/>. Acesso em: 09.fev.2023.

SIMONETTI, L. 1984. Refuge utilization by Liolaemus nigromaculatus a compromisse between predation risks and thermoregulatory requeirment. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 19 (1): 47-5l.

SOMA - CONSULTÓRIA AMBIENTAL. **Programa de monitoramento da fauna terrestre**: Relatório parcial - Campanha 7. 2019. Disponível em: <http://tibagienergia.com.br/documentos/relatorio_solicitacao_LO/Anexo3.13-Ia.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

TOZETTI et al., (2017) Répteis. In: MONTEIRO-FILHO, A. L. A; CONTE, E. C (org.). REVISÕES EM ZOOLOGIA Mata Atlântica. 1. ed. Curitiba: **Ed. UFPR**, 2017. 490 p.:

VAN-SLUYS, M., E C. F. D. ROCHA. 1999. *Tupinambis merianae* (Common Tegu) Activity. **Herpetologica Review** 30:42–43.

VERRASTRO, L.; BUJES, C. S. Ritmo de atividade de Lolaemus occipitalis Boulenger (sauria, tropiduridae) na praia de quintão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista brasileira. Zoologia**. 15 (4): 913 - 920, 1998.

ACOSTA, L. A. ***Bombus terrestris* chegará ao Brasil?.** Um estudo preditivo sobre uma invasão em potencial. Tese (Doutor em Ecologia). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

AGÊNCIA BRASILÍA - Subsecretaria de Divulgação - Secretaria de Estado de Comunicação do DF. **A importância das abelhas na produção de** alimentos (2020). Disponível em:<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2020/05/22/a-importancia-das-abelhas-na-producao-de-alimentos/#this>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2022.

ALMEIDA, D. A. M.; CARVALHO, S. M. C. Apicultura: uma oportunidade de negócio sustentável. Salvador: **Sebrae Bahia**, 2009. 52 p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Acidentes por abelhas: nos últimos cinco anos, cerca de 100 mil casos foram registrados no Brasil. Disponível em: < https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/acidentes-por-abelhas-nos-ultimos-cinco-anos-cerca-de-100-mil-casos-foram-registrados-no-brasil>. Acesso em: 02. Mar. 2023.

CAMILLO, E; GARÓFALO, C. A. 1982. On the bionomics of Xylocopa fronstalis (Olivier) and Xylocopa grisescens (Lepeletier) in southern Brazil. I. Nest construction and biological cycle. **Revista Brasileira de Biologia**, 42:571-582.

CARVALHO, R. G. *Apis mellifera*: Reprodução, polinização e produção de mel. Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro - SP, 2010.

COUTO, R.H.N & COUTO, L.A. Polinização com abelhas Apis mellifera e abelhas sem ferrão. In: XIV Congresso Brasileiro de Apicultura. Campo Grande, MS, 2002. Anais.Campo Grande: **CONBRAPI**, 2002. p. 251-56.

CRIAR ABELHAS. **Meliponicultura Espécies**: Meliponicultura espécies principais de Abelhas Nativas criadas nas diferentes regiões do Brasil. Disponível em: <https://www.criarabelhas.com.br/meliponicultura-especies/>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2022.

FREITAS, B. M. **Meliponíneos**: Parte do material extraído do CD-ROM – A Vida das Abelhas (2003). Disponível em: <http://www.abelhas.ufc.br/documentos/meliponineos.pdf>. Acesso em: 21.abril.2020.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2° ed. - BrasÌlia, 2001. 12p.

GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Conservation Biology, v. 91, p. 223-229, 1999.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. **Paleontological Statistics** - PAST. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

LIMA, E. Y. C; LIMA, L. C. L. Análise polínica do mel de Nannotrigona testaceicornis (lepeletier, 1836), em uma área de Mata Atlântica no município de Alagoinhas, Bahia. 72ª Reunião Anual da SBPC – 2020.

MINUSSI, L. C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. 2007. Abelhas nativas versus Apis mellifera, Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). **Bioscience Journal**., v. 23, Uberlândia, 2007. 62p.

NEVES, E. L., VIANA, B. F. As abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) visitantes florais em um ecossistema de dunas continentais no médio Rio São Francisco, Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia [online]. 2002, v. 46, n. 4 [Acessado 12 Janeiro 2023], pp. 571-578. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262002000400012>. Epub 16 Set 2008. ISSN 1806-9665. https://doi.org/10.1590/S0085-56262002000400012.

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: **Nogueirapis**. 1997. 445p.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; OLIVEIRA, L. C. A. Biologia floral de uma população de Solanum lycocarpum St. Hil. (Solanaceae) em Lavras. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, p. 23-32, 1988.

PAINI, D. R.; ROBERTS, J. D. Commercial honey bees (Apis mellifera) reduce the fecundity of an Australian native bee (Hylaeus alcyneus). Biol. Cons. v. 123, n. 1, p. 103-112, 2005.

PALUMBO, H. N. **Nossas Brasileirinhas** - As Abelhas nativas. Curitiba, 2015. 69p.

PAULA, G. A. R. D. **Assembleias de abelhas sob a perspectiva funcional**. Tese de doutorado do programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Entomologia), Universidade Federal do Paraná. 2014.

ROUBIK, D. W. An overview of Africanized honey-bee populations: reproduction, diet, and competition. In: NEEDHAM, G. R. (Ed.) Africanized honey bees and bee mites. Ellis Horwood Ltd. Chichester, England. 1988. p. 45-54.

ROUBIK, D. W.; WOLDA, H. Do competing honey bees matter? Dynamics and abundance of native bees before and after honey bee invasion. Popul. Ecol., v. 43, n. 1, p. 53-62. 2001.

SCHLINDWEIN, C. Abelhas solitárias e flores: especialistas são polinizadores efetivos?. In Anais do 55 Congresso Nacional de Botânica (p. 1-8). 2004.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Abelhas Apis mellifera: instalação do apiário. - 2. ed. Brasília: **SENAR**, 2010. 80p.

SOMA - CONSULTÓRIA AMBIENTAL. **Programa de monitoramento da fauna terrestre**: Relatório parcial - Campanha 7. 2019. Disponível em: <http://tibagienergia.com.br/documentos/relatorio_solicitacao_LO/Anexo3.13-Ia.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

WITTER, S. et al., As abelhas e a agricultura [recurso eletrônico] – Dados Eletrônicos. – Porto Alegre: **EDIPUCRS**, 2014. 143 p.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. Espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul. Versátil Artes Gráficas, 1 ed. Porto Alegre - RS, 2009.

WOLFF, F. L.; REIS, A. D. V.; SANTOS, S. S. R. Abelhas melíferas: bioindicadores e qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, 2008.

Fitoplancton

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **EIA PCH Alemã**. 2019. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/EIA_RIMA/EIA_RIMA_2019/PCH_Salto_Alema_EIA.pdf>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

PEREIRA, A. D. L. Saber Ecológico: **O Fitoplâncton e nossas águas**. (2013). Disponível em: < http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20140131100641.pd>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2022.

NOGUEIRA, M.G.; JORCIN, A.; VIANNA C.N.; BRITTO, T.Y. 2005. Reservatórios em cascata e os efeitos na limnologia e organização da comunidade bióticas; um estudo de caso no rio Paranapanema. In: Nogueira et al. (2005) Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. **Rima editora**

HAWORTH, E.Y. 1988. Distribution of diatom taxa of the old genus Melosira (now mainly Aulacoseira) in Cumbrian waters. In Algae and the aquatic environment. Contributions in honour of J.W.G. Lund. (F.E. Round, ed.). **Biopress Ltd**., Bristol, p. 138-167.

DENYS, L. et al., (2003). Aulacoseira subborealis stat. nov. (Bacillariophyceae): a common but neglected plankton diatom. Nova Hedwigia, 77(3/4): 407-427.

DE-CARLI, B. P.; DOVAL, J. C. L.; RODRIGUES, E. H. C.; POMPÊO, M. L. M. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. Ambiente e Agua - An Interdisciplinary **Journal of Applied Science**, v. 12, n. 4, p. 666, 28 jun. 2017. DOI: 10.4136/ambi-agua.1935

SOURNIA, A., 1978. Phytoplankton Manual. Paris: **UNESCO**. 337p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. **Paleontological Statistics** - PAST. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

CASÉ, M. C. C. et al. 2008. Plankton community as an indicator of water quality in tropical shrimp culture ponds**. Marine Pollution Bulletin**. v. 56, p. 1343–1352.

PAL, R.; CHOUDHURY, A.K. 2014. An introduction to phytoplanktons: Diversity and Ecology. 1da ed. **Ruma Pal e Choudhury**, Índia, 175p.

REYNOLDS, C. S. The concepto f ecology sucession applied to seasonal periodicity of freshwater phytoplankton. Verein. Limnol. 23. 683-691. Sttutgat, 1988.

BUFORD, M. Phytoplankton dynamics in shrimp pond. **Aquaculture Research**, 28, 351-360, 1997.

MORESCO, C.; RODRIGUES, L. Periphytic diatom as bioindicators in urban and rural streams, **Acta Scientiarum**, v. 36, n. 1, p. 67-78, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/18175/pdf>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

RANGEL, A. J.; LUCAS, F. H. R.; CAVALCANTE, F. C.; NASCIMENTO, K. C. C.; OLIVEIRA, E. L. C., et al. Comunidade fitoplanctônica como discriminador ambiental em um trecho do rio salgado, semiárido nordestino. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 15, n. 2, p. 29-41, 2017.

INFANTE, A.G. **El plâncton de las águas continentales**. Washington: The general secretariat of the organization of American States, 1988, 125 p.

ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 1988, 434 p.

CASÉ, M. C. C. et al. 2008. Plankton community as an indicator of water quality in tropical shrimp culture ponds. **Marine Pollution Bulletin**. v. 56, p. 1343–1352.

SANTOS, T. G. **Zooplâncton como indicador da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo, Itamaracá – PE**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Recife – PE, 2008.

USP - Universidade de São Paulo. Portal On-line de Ecologia Aquática. São Paulo: Departamento de ecologia (USP). Ecologia do zooplâncton Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=167&Itemid=469. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

BICUDO, C.E.M.; BICUDO, D.C. 2004. Amostragem em Limnologia. Rima, São Carlos– SP. p. 346.

CARVALHO, E.M. & UIEDA, V.S. 2004. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21(2): 287-293

COPATTI, C. E.; SCHIRMER, F. G.; MACHADO, J. V. V. Diversidade de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade ambiental de uma microbacia no sul do Brasil. Perspectiva, Erechim. v.34, n.125, p. 79-91, 2010.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B.; Insetos Aquáticos na Amazônia Brasileira: Taxonomia, Biologia e Ecologia, 1. ed. Manaus: INPA, 2014. 724. P.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, R.W. An Introdution to the Aquatic Insects of North America. Dubuque: Kendall/hunt, 722p, 1996.

QUEIROZ, F. J.; SILVA, M. G. S. M.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Organismos bentônicos: Biomonitoramento de qualidade de água. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. 91p.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. The use of artificial substrate in study of freshwater bentric macroinvertebrates. In: CAIRNS, J. Artificial substrate. Ann Arbor: Ann Arbor Sciences Publishers, 1982. P. 175-236.

SMITH, G.R.; VAALA, D.A. & DINGFELDER, H.A. 2003. Distribution and abundante of macroinvertebrates within two temporary ponds. Hydrobiologia, 497:161-167.

VIDAL-ABARCA, M.R.; SUÁREZ, M.L.; GÓMEZ, R.; GUERRERO, C.; SÁNTEZ-MONTOYA, M.M. & VELASCO, J. 2004. Intra-annual variation in benthic organic matter in a saline, semi-arid stream of southeast Spain (Chicamo stream). Hidrobiología, 523: 199-215.

WHILES, M.R.; WALLACE, J.B. Leaf litter breakdown and macroinvertebrate communities in headwater streams draining pine and hardwood catchments. Hydrobiologia. v.353, p.107-109, 1997.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., & PELICICE, F. M. (2007). Ecologia e manejo dos recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá, Brasil: **EDUEM**.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., SANTOS, N. C. L., ORTEGA, J. C. G., & PELICICE, F. M. (2016). Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management. Fisheries Research, 173, 26–36. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.04.006.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., SUZUKI, H. I. & JÚLIO JÚNIOR, H. F. (2003) Migratory fish from the upper Paraná River basin, Brazil. In: Migratory fishes of South America: biology, social importance and conservation status (Eds. J. Carosfeld, B. Harvey, C. Ross, A. Baer). pp. 19- 99. Victoria, World Fisheries Trust, the World Bank and the International Development Research Center.

ALMIRÓN, A., CASCIOTTA, J., CIOTEK, L., & GIORGIS, P. (2015). Guia de los peces del Parque Nacional Pre-Delta. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales, 300 p.

BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C. S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A. G.; DEBONA, T. FRANA, V. A. Peixes do baixo rio rio Iguaçu. Maringá: **Eduem**, 2012, xix, 203 p.

BÖHLKE, J.E., WEITZMAN, S.H. E MENEZES, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. Acta Amazonica v.8, n.4, p.657-677. Disponível em: <https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/8-4/PDF/v8n4a18.pdf>. Acesso em 14.fev.2020.

CAMPOS, R.O. & H.A. ANDRADE, 1998. Uma metodologia para a estimativa da captura por área de pesca a partir de dados pouco informativos: o caso da pescaria do bonito-listrado (Katswonus pelamis) na costa do Brasil. Notas Técnicas da FACIMAR, 2:61-69.

CARDOSO, R. O. Estudo da alça de vazão reduzida da UHE passo São João - RS como possível área de reprodução da ictiofauna migratória. Dissertação (Mestre e engenharia ambiental). Universidade de Santa Maria. Santa Maria, 2015. 137p.

CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná. Biota Neotropica. Campinas. v.1, n.1.

CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). WinnerGraph, São Paulo, p. 1-13.

DAGA, V. S. Variação espaciais e temporais na abundância de espécies introduzidas em um hotspot de biodiversidade global, Rio Iguaçu, Paraná, Brasil: Impactos sobre a ictiofauna nativa.Dissertação (Mestrado) Universidade estadual do Oeste do Paraná, Toledo - PR, 2010. 45f.

DELARIVA, R. L., HAHN, N. S. & KASHIWAQUI, E. A. L. (2013). Diet and trophic structure of the fish fauna in a subtropical ecosystem: impoundment effects. Neotropical Ichthyology, 11,891-904.

ESCHMEYER, F. R.; VAN DER LAAN, W. R. (eds) 2023. Catálogo de Peixes de Eschmeyer: Gêneros, Espécies, Referências. (http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp). Versão eletrônica acessada em 14 de outubro de 2023.

GAMBAROTTO, B. L. Proposta de índice de integridade ambiental aplicado a riachos de mata atlântica e aplicação de teste de validação com parâmetros da assembleia de peixes. 2014. 119 folhas. Monográfica (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

GONÇALVES, S. L. H. **Diferença na frequência basal de micronúcleos e alterações morfológicas nucleares em eritrócitos de Astyanax altiparanae, Geophagus brasiliensis, Piaractus mesopotamicus, Rhamdia quelen, Hoplias intermedius e Oreochromis niloticus**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

GRAÇA, W. J. & PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: **EDUEM**, 241 p. 2007.

KAVALCO, K. F., PAZZA, R. Aspectos biogeográficos de componentes da ictiofauna da América Central. **ConScientiae Saúde**, vol. 6, núm. 1São Paulo, SP, 2007, pp. 147-153.

LFLEMING, I. A. & HUNTINGFORD, F. (2012). Reproductive Behavior. In: Aquaculture and Behavior. (Eds. F. Huntingford, M. Jobling & S. Kadri) pp. 286-314. Chichester, Wiley-Blackwell.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP, 584p.

MEZZAROBA, L. **Das cabeceiras às Cataratas do Iguaçu**: inventário da ictiofauna da bacia do rio Iguaçu mostra aumento na porcentagem de espécies não-nativas. (2020). Dissertação: (Mestre em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo, 2020.

MILLER, B. S. & KENDALL, A. W. (2009). Fish Reproduction. In: Early Life History of Marine Fishes. Pp. 9-38. Oakland, University of California Press.

NAKATANI, K. et al. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. **EDUEM**, Maringá, 378p. 2001.

NELSON, J. S. Fishes of the world. 3. ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1994.

NOVAKOWSKI, G. C., HAHN, N. S. & FUGI, R. (2008). Diet seasonality and food overlap of the fish assemblage in a pantanal pond. **Neotropical Ichthyology**, 6, 567-576

PAROLIN, M., RIBEIRO, C.V. & LEANDRINI, J.A. 2010. **Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná**. Editora da Fecilcam, Campo Mourão.
PEREIRA, M. V. M. Avaliação da qualidade da água em cinco reservatórios do Rio Iguaçu através de biomarcadores em Astyanax bifasciatus (Characiformes, Characidae). Dissertação (Mestre em Ecologia e Conservação), Universidade Federal do Paraná. Curitiba - PR, 2015.

PEREIRA, M. V. M. **Avaliação da qualidade da água em cinco reservatório do rio Iguaçu através de biomarcadores em *Astyanax bifasciatus* (Characiformes, Characidae)**. Dissertação (Mestre em Ecologia e Conservação), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

PILCHOWSKI, W, R. **Avaliação dos impactos de derramamento de óleo sobre a ictiofauna do altissímo, alto e médio rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.

PIRES. L. G. A água não está para peixe: Etnohidrologia e os indicadores de qualidade da água. Dissertação (Mestrado) Agroecologia, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2020 77f.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 6 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2011.

SAMPAIO, F.A.A. **Estudos taxonômicos preliminares dos characiformes (Teleostei, Ostariophysi) da Bacia do Rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna**. São Carlos, São Paulo, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade de São Carlos: 175 p. 1988.

SUZUKI, H.; PELICICE, F.M.; LUIZ, E.A.; LATINI, J.D. & AGOSTINHO, A.A. 2004. Reprocdutive strategies of the fishes comunity of the upper Paraná River floodplain. In: AGOSTINHO, A.A.; RODRIGUES, L.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M. & MIRANDA L.E. Structure and functioning of the Paraná River and its floodolain: LTER - site 6 – (PELD site 6). Maringá, Eduem, 275p.

VIEIRA, D.B. & SHIBATTA, O. A. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil. Biota Neotropical. Jan/Apr 2007 vol. 7, no. 1.

MEIO SOCIOECONÔMICO

APAE BRASIL. Federação Nacional das Apaes. Disponível em: <https://apaebrasil.org.br/> Acesso: fev. 2023.

AUGUSTO, Marcos Cesar; COSTA, Maria Paula. Cultura religiosa afro-brasileira no município de Clevelândia – PR. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Artigos. Volume I. Governo do Estado Paraná – Secretaria da Educação, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_hist_unicentro_marcoscesaraugusto.pdf Acesso: fev.2023.

BATTISTI, Elir. AS DISPUTAS PELA TERRA NO SUDOESTE DO PARANÁ: os conflitos fundiários dos anos 50 e 80 do século XX. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v. 1, n. 2, p. 65-91, ago. 2006.

BOLSA FAMÌLIA E CADASTRO ÙNICO. Disponível em: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmps/bolsafamilia/index.html Acesso: fev.2023.

BRASIL, Decreto Federal n. º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm Acesso: fev.2023.

BRASIL, Lei n. º 2.753 de 2021 cria o programa de desenvolvimento econômico e tecnológico. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/clevelandia/lei-ordinaria/2021/275/2753/lei-ordinaria-n-2753-2021-cria-o-programa-de-desenvolvimento-economico-e-tecnologico-geracao-de-emprego-e-renda-de-clevelandia-e-da-outras-providencias Acesso: fev.2023.

BRASIL, Lei nº 2.753/2021 que cria o Programa de Desenvolvimento Econômico e Tecnológico – Geração de Emprego e Renda de Clevelândia. Disponível em: http://clevelandia.pr.gov.br/legislacaoView/?id=8877 Acesso: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal n. º 1.212 de 1989. Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a repassar material de construção do Clube Cultural Clevelandense. Disponível em: <https://www.clevelandia.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/1989/lei-municipal-no-1-212-1989/view > Acesso em: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal n. º 1.483/1997. Dispõe sobre a Organização Administrativa da Prefeitura de Clevelândia - PR e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/clevelandia/lei-ordinaria/1997/148/1483/lei-ordinaria-n-1483-1997-alterada-pela-lei-n-2210-09> Acesso: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal n. º 1.968 de 2006. Declara de utilidade pública, o Centro de Tradições Gaúchas, Sementes do Rio Grande. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/clevelandia/lei-ordinaria/2006/197/1968/lei-ordinaria-n-1968-2006-declara-de-utilidade-publica-o-centro-de-tradicoes-gauchas-sementes-do-rio-grande?q=Lei%20n%BA%201968%2F2006> Acesso: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal n. º798 de 1977. Autoriza o Poder Executivo a celebrar o Convênio de auxílio mútuo com o Clube Cultural Clevelandense e dá outras providências. Disponível em: <https://www.clevelandia.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/1977/lei-municipal-no-798-1977/view >Acesso: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal n° 2.610/2017. Dispõe sobre o regime jurídico das parcerias voluntárias entre a administração pública municipal e as Organizações da Sociedade Civil. Disponível em: <https://www.clevelandia.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/2017/lei-municipal-no-2-610-2017/view > Acesso em: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal nº 1.504 / 97, dispõe sobre vendas ambulantes, Propaganda de rua com alto-falantes e dá outras providências. Disponível em: <http://l2fsistemasweb.com.br/clevelandia.pr.gov.br/uploads/legislacao/1.997_lei_1.504_dispoe_sobre_vendas_ambulantes.pdf >Acesso: fev.2023.

BRASIL. Lei Municipal nº 2. 686/2019 institui a revisão do Plano Diretor. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/t/tijucas-do-sul/lei-ordinaria/2019/69/686/lei-ordinaria-n-686-2019-altera-a-lei-municipal-n-289-de-23-de-marco-de-2012-e-da-outras-providencias > Acesso: fev.2023.

BRASIL. Leis Estaduais. Lei nº 20304/2020. Concede o Título de Utilidade Pública à Associação Pró-Saúde de Clevelândia, com sede no Município de Clevelândia. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-20304-2020-parana-concede-o-titulo-de-utilidade-publica-a-associacao-pro-saude-de-clevelandia-com-sede-no-municipio-de-clevelandia>. Acesso: fev.2023.

BRASIL, Lei Aldir Blanc.Lei Nº 14.017, de 29 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.017-de-29-de-junho-de-2020-264166628> Acesso em: fev.2023.

CADASTRO NACIONAL DOS PRODUTORES DE BRITTA. Departamento nacional de produção mineral. Ano base 2015.

CANÇÃO NOVA. Formação, O santo batismo é o fundamento de toda a vida cristã. S.d. Disponível em: <https://formacao.cancaonova.com/igreja/doutrina/o-santo-batismo-e-o-fundamento-de-toda-vida-crista/> Acesso: fev.2023.

CASAGRANDE, Greyci. Como Juliana Podolan Martins criou, com recursos próprios, um dos museus mais importantes de Curitiba. In: Topview. 2018. Disponível em: <https://topview.com.br/poder/entrevista-julianna-podolan-martins/ >Acesso: fev.2023.

CLEVELÂNDIA ONLINE. Disponível em: <https://clevelandiaonline.com.br/category/policial/> Acesso: fev.2023.

CNBB – Igreja Católica Apostólica Romana. A catequese. Animação Bíblico-Catequética. 2008. Disponível em: <https://www.cnbb.org.br/a-catequese/> Acesso: fev.2023.

CONSEG. Coordenação Estadual dos Conselhos Comunitários de Segurança. Disponível em: <http://www.conseg.pr.gov.br/Pagina/CONSEG-Clevelandia > Acesso: fev.2023.

CONSULTA ESCOLAS. Disponível em: http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas-java/pages/templates/initial2.jsf?windowId=1d9 , Acesso: fev.2023.

CORÁ, Silviamir; LAMMEL, Paola Caroline; SANTOS, Daniela Fernanda, et al. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Mozart Rocha Loures Unidade De Conservação de Proteção Integral. Clevelândia, 2021.

CORÁ, Silviamir; LAMMEL, Paola Caroline; SANTOS, Daniela Fernanda, et al. Plano De Manejo Parque Natural Municipal Antonio Sansão Pacheco Unidade de Conservação de Proteção Integral. Clevelândia, 2021.

CRESTANI, T. G. Z.; COLOGNESE, S. A. Tenda espírita de Umbanda São Jorge (Clevelândia/PR): prática religiosa e memória familiar. Tempo da Ciência, Toledo, v. 26. n. 51, jan. / jun. 2019, p. 91-111. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/tempodaciencia/article/view/22993/14479> Acesso: fev.2023.

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 em: fev.2023.

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. Índice Gini da renda domiciliar percapita segundo Município. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginipr.def >Acesso: fev.2023.

DIÁRIO DO SUDOESTE. Educação é ameaçada por precariedade de escola em Clevelândia. Disponível em: <https://diariodosudoeste.com.br/regiao/educacao-e-ameacada-por-precariedade-de-escola-em-clevelandia/> Acesso: fev.2023.

DIÁRIO SUDOESTE. Feira Livre de Clevelândia está de cara nova. Disponível em: <https://diariodosudoeste.com.br/regiao/feira-livre-e-reinaugurada-em-clevelandia/ > Acesso em: fev.2023.

DREIER, Cláudia. CAPA apoia Grupo de mulheres Ana Primavesi. CAPA – Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia. 2020. Disponível em: <https://capa.org.br/2020/09/capa-apoia-grupo-de-mulheres-ana-primavesi/>Acesso: fev.2023.

EBDR. Estudo Básico De Desenvolvimento Regional. Disponível em: https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/V04_web.pdf. Acesso: fev.2023.

FAMA. Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente Disponível em: <https://famapr.edu.br/noticias/prefeitura-de-clevelandia-estabelece-programa-de-compliance-na-gestao-municipal/> . Acesso: fev.2023.

FETAEP. Federação Dos Trabalhadores Rurais Agricultores Familiares Do Estado Do Paraná. Disponível em: https://www.fetaep.org.br/. Acesso: fev.2023.

FERST, Loidi. Secretaria de Educação, Cultura e Esporte de Clevelândia. Disponível em: <http://clevelandia.pr.gov.br/secretariaView/13_Secretaria-Municipal-de-Educacao-Cultura-e-Esporte-.html> Acesso: fev.2023.

GAZETA DO POVO. Resultados para Vereadores em Clevelândia, Paraná. Disponível em:<https://www.gazetadopovo.com.br/eleicoes/2020/resultado/pr/clevelandia/vereador/>Acesso: Fev.2023.

GAZETA DO POVO. Saiba como um funcionário público fez prefeitura tirar nota 10 em transparência. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/parana/saiba-como-um-funcionario-publico-fez-prefeitura-tirar-nota-10-em-transparencia-cpqz4mmsnska5xb1bb3wqzz9t/>. Acesso: fev.2023.

GOMES, Ezio José; SCHMIDT, Carmen Elizabeth Finkler. A importância das Redes Cooperativas de Agroindústrias Familiares para a Permanência dos Jovens no Meio Rural. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/Ezio%20Gomes.pdf> Acesso: fev.2023.

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: fev.2023.

GUIA DAS ARTES. MAI – Museu de Arte Indígenas. S.d. Disponível em: https://www.guiadasartes.com.br/parana/curitiba/museus/mai---museu-de-arte-indigena Acesso: fev.2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Panorama. Clevelândia. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/clevelandia/panorama > Acesso em: fev.2023.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Assentamentos. 2020-2021. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos> Acesso: fev.2023.

INSTAGRAM. CTG VAQUEANOS DA QUERÊNCIA. Disponível em: <https://www.instagram.com/ctgvaqueanosdaquerencia/> Acesso: fev.2023.

INSTAGRAM INOVA CLEVELÂNDIA. Disponível em: <https://www.instagram.com/inovaclevelandia/ >Acesso: fev.2023.

IPARDES. Caderno estatístico do município de Clevelândia, 2021.

IPARDES. Plano Estatual de Habitação de Interesse Social do Paraná, 2012.

IPEA. Desafios do desenvolvimento, 2004. <https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28>. Acesso: fev.2023.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Livros do Tombo. S.d. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/608/ >Acesso: fev.2023.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. Mapa Terras e Territórios Quilombolas, Indígenas e da Reforma Agrária no Estado do Paraná. Governo do Paraná. 2008. Disponível em: <https://direito.mppr.mp.br/arquivos/File/Politica_Agraria/mapaassentamentospr.pdf> Acesso: fev.2023.

Kachuki, Alice; Klanovicz, Jó. O professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense. Volume I. CLEVELÂNDIA/PR E A CULTURA DA MADEIRA: UM OLHAR DIFERENTE SOBRE EXTRATIVISMO VEGETAL E HISTÓRIA. Governo do Estado do Paraná, 2012.

LEHNHARD, Nelton da Silva. Um Estudo sobre o perfil de gerenciamento dos profissionais autônomos, microempreendedores e microempresários do município de Clevelândia. Relatório do Levantamento de dados apresentado à Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente – FAMA. Clevelândia, 2019.

LIMA, Weslwy. Assassinato de Antônio Tavares pela PM do governo Lerner completa 20 anos. Famílias do MST no Paraná iniciarão hortas e agroflorestas comunitárias em memória. Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – Setor de Comunicação e Cultura do MST do Paraná, 2020. Disponível em: <https://mst.org.br/2020/05/01/assassinato-de-antonio-tavares-pela-pm-do-governo-lerner-completa-20-anos/> Acesso: fev.2023.

LOPES, Marina da Fonseca. Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimonio Arqueológico na Área da CGH Linha Trindade, município de Clevelandia, estado do Paraná. Projeto de Pesquisa: Rio Grande – RS, 2020.

LOPES, Marina da Fonseca. Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área da CGH Linha Trindade, rio Chopim, município de Clevelândia, PR. Relatório de Pesquisa, Gaia Consultoria em Arqueologia, Rio Grande – RS. 2020.

MAI - Museu de Arte Indígena - Página do Facebook. 2021. Disponível em: <https://www.facebook.com/MAIMUSEU/photos/a.458061477735631/1797058990502533> Acesso: fev.2023.

MAPA DAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA
MAPA DO TRABALHO INFANTO-JUVENIL NO PARANÁ. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES. Curitiba, 2007.

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: fev.2023.

MELO, Laís. Famílias do MST doam 1 tonelada de alimentos em Clevelândia, no Paraná. Comissão de Direitos Humanos e Cidadania da Assembleia Legislativa realiza audiência pública na cidade. In: Brasil de Fato. 2019. Disponível em: <https://www.brasildefatopr.com.br/2019/05/20/familias-do-mst-doam-1-tonelada-de-alimentos-em-clevelandia-no-parana> Acesso: fev.2023.

MEMÓRIAS DE CLEVELÂNDIA. Facebook, Hospital São Sebastião - 1960, 2018 <https://www.facebook.com/memoriasdeclevelandia/photos/a.243520765771896/921814554609177/?type=3&theater > Acesso em: Fev.2023.

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: Fev. 2023.

MENDES, Iba. Fotos antigas de cidades (pessoas e coisas) do paraná – XV. Disponível em: <http://www.ibamendes.com/2016/01/fotos-antigas-de-cidades-pessoas-e_25.html> Acesso: fev.2023.

MEYER, Aline. Clevelândia Online. Em 128 anos de emancipação política, Clevelândia elege o primeiro vereador indígena, 2020. Disponível em: <https://clevelandiaonline.com.br/em-128-anos-de-emancipacao-politica-clevelandia-elege-o-primeiro-vereador-indigena/ > Acesso: fev.2023.

MEYER, Aline. Clevelândia Online. No dia mundial do Empreendedorismo Feminino clevelandenses lançam cooperativa composta por mulheres, 2021. Disponível em: <https://clevelandiaonline.com.br/no-dia-mundial-do-empreendedorismo-feminino-clevelandenses-lancam-cooperativa-composta-por-mulheres/>. Acesso: fev.2023

MEYER, Aline. Clevelândia Online. Projeto Meio Ambiente – Escola Estadual Nitõtu coleta quase cinco toneladas de material reciclável em um mês. In: Clevelândia Online. 2021. Disponível em: >https://clevelandiaonline.com.br/projeto-meio-ambiente-escola-estadual-indigena-nitotu-coleta-quase-cinco-toneladas-de-material-reciclavel-em-um-mes/> Acesso: fev.2023.

MEYER, Juliano. Clevelândia Online. Indígenas realizam manifestações na SC-155 em Abelardo Luz. In: Clevelândia Online. Disponível em: <https://clevelandiaonline.com.br/indigenas-realizam-manifestacao-na-sc-155-em-abelardo-luz/>. Acesso em: fev.2023.

Ministério da Justiça e da Segurança Pública <https://mapaosc.ipea.gov.br/mapa-busca-avancada >Acesso: fev.2023.

MPPR – Ministério Público do Paraná. Faxinalenses – Legislação. Direitos Humanos. S.d. Disponível em: <https://direito.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22#> Acesso: fev.2023.

MYSKIW, Antonio Marcos (2002). Colonos, posseiros e grileiros: conflitos de terra no Oeste Paranaense (1961/66). Niterói/RJ, 2002.

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: fev.2023.

ONGS CLEVELÂNDIA. Quadro Síntese de Caracterização das ONG de Clevelândia (PR). Disponível em: <http://ongsclevelandia.blogspot.com/>2010. Acesso: fev.2023.

PASSOS, Aruanã Antonio dos. “Histórias de Sangue e Dor” Crimes passionais no Sudoeste do Paraná (1909-1939). Dissertação do Curso de Pós-graduação em

História, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná – UFPR. 2009. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Historia/dissertacoes/dissertacao_aruana.pdf> Acesso: fev.2023.

PEREIRA. C. M. B. Arquitetura neovernacular em Curitiba: Prospecção de suas contribuições para a sustentabilidade em três estudos de caso. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil. 2012.

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.

PLANO DE GOVERNO DE CLEVELANDIA, 2021-2024. Disponível em: <https://divulgacandcontas.tse.jus.br/candidaturas/oficial/2020/PR/75094/426/candidatos/530987/5_1600983261888.pdf.>Acesso: fev.2023.

PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE DE CLEVELÂNDIA, 2017.

PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE DE CLEVELÂNDIA, 2018-2021. Disponível em: <http://portal.clevelandia.pr.gov.br/pronimtb/upload/Administracao_Geral/Plano%20Municipal%20de%20Sa%C3%BAde%202018-2021.pdf> Acesso: fev.2023.

PNUD Brasil. O que é IDHM? <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idhm.html>. Acesso: fev.2023.

PORTAL CLEVELÂNDIA. Disponível em: http://portal.clevelandia.pr.gov.br/pronimtb/index.asp?acao=21&item=4, (s.d.). Acesso: jan. 2022.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. Relatório de Gestão Fiscal (RGF). Disponível em: http://portal.clevelandia.pr.gov.br/pronimtb/index.asp?acao=3&item=17. Acesso: fev.2023.

PORTAL MEIGA TERRA, A cascata do Rio São Francisco de Sales. In: Informativo Portal. 2019. Disponível em: <https://www.portalmeigaterra.com/post/a-cascata-do-rio-s%C3%A3o-francisco-de-sales>Acesso:fev.2023.

PORTAL MEIGA TERRA, A lenda do rio Brinco. In: Informativo Portal. 2019. Disponível em: https://www.portalmeigaterra.com/post/a-lenda-do-rio-brinco Acesso: fev.2023.

PORTAL MEIGA TERRA. Nossa Memória I. s.d. Disponível em: <https://www.portalmeigaterra.com/nossa-memoria-1> Acesso: fev.2023.

PORTAL MEIGA TERRA. Mundo Meu - Em seu livro, o autor Lauro Alcantara Martins fala sobre sua passagem por Clevelândia. 2021. Disponível em: <https://www.portalmeigaterra.com/post/mundo-meu-em-seu-livro-o-autor-lauro-

alcantara-martins-fala-sobre-sua-passagem-por-clevel%C3%A2ndia>Acesso: fev.2023.

PORTAL YPADÊ. Faxinalenses. CNPC – Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. 2016. Disponível em: <http://portalypade.mma.gov.br/isqueiros/90-povos-e-comunidades/faxinalenses > Acesso: fev.2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CLEVELÂNDIA. História do Município de Clevelândia. Disponível em: <http://clevelandia.pr.gov.br/pagina/78_Historia.html> . Acesso: fev.2023.6

PREFEITURA MUNICIPAL DE CLEVELÂNDIA. Lançamento do Projeto Piloto da Escola Indígena Nitõtu. 2017. Disponível em: <http://clevelandia.pr.gov.br/noticiasView/?id=598 >Acesso: fev.2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CLEVELÂNDIA. Lei Municipal nº 2.513/2014. Disponível em: <http://l2fsistemasweb.com.br/clevelandia.pr.gov.br/uploads/legislacao/lei_nr_2513__221214_1017.pdf> Acesso: fev.2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CLEVELÂNDIA. Monitoramento de obras. Disponível em: <https://www.myworks.com.br/transparencia/index/1/b17c6c2b18c4>. Acesso: jan. 2022.

PROCÓPIO, Jéssica. Clevelândia registra sua história em obras artísticas. In: Diário do Sudoeste, 2021. <https://diariodosudoeste.com.br/regiao/clevelandia-registra-sua-historia-em-obras-artisticas/>. Acesso em: fev.2023.

PROCÓPIO, Jéssica. Coronel Vivida realiza feira de artesanato indígena. In: Diário do Sudoeste, 2021. <https://diariodosudoeste.com.br/regiao/coronel-vivida-realiza-feira-de-artesanato-indigena/>. Acesso em: fev.2023.

Relatório Estatístico Criminal Quantitativo de Drogas Apreendidas e de vítima de crimes relativos a morte no. Estado do Paraná, Secretaria da Segurança Pública; 2021. Disponível em: <https://www.seguranca.pr.gov.br/CAPE/Estatisticas> Acesso: fev.2023.

RIBEIRO, Amarolina. "O que é hierarquia urbana?"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-hierarquia-urbana.htm> Acesso: fev.2023.

ROCHA, Rodrigo. Meninos são libertados de trabalho análogo à escravidão. Repórter Brasil. <https://reporterbrasil.org.br/2010/09/meninos-sao-libertados-de-trabalho-analogo-a-escravidao/#:~:text=Uma%20opera%C3%A7%C3%A3o%20encontrou%2019%20trabalhadores,idade%20estavam%20entre%20as%20v%C3%ADtimas > Acesso: fev.2023.

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 em:fev.2023.

SECRETARIA DA COMUNICAÇÃO SOCIAL E DA CULTURA PATRIMÔNIO CULTURAL. Patrimônio Cultural Paraná. Bens Tomados. Disponível em: <https://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/ > Acesso: fev.2023.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. Núcleo Regional de Educação de Pato Branco. Município de Clevelândia, Nitõtu, E. E. Ind.-Ei Ef. (Consulta Escolas). Disponível em: http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas-java/pages/templates/initial2.jsf?windowId=3da&codigoEstab=759&codigoMunicipio=570 Acesso: fev.2023.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO, 2015. Municípios paranaenses receberão 13% mais pelo ICMS ecológico. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br/Noticia/Municipios-paranaenses-receberao-13-mais-pelo-ICMS-Ecologico> Acesso em: fev.2023.

SIDRA. Sistema Ibge de Recuperação Automática. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil> Acesso: fev.2023.

SJO ARTIGOS RELIGIOSOS. O que é a Primeira Comunhão? 2020. Disponível em: <https://blog.sjoartigosreligiosos.com.br/blog/2020/02/07/entenda-o-que-e-a-primeira-comunhao/> Acesso: fev.2023.

SOUZA, Roberto Martins. Mapeamento social dos Faxinais no Paraná. S.d. Disponível em: <https://direito.mppr.mp.br/arquivos/File/Artigo_Roberto_Livro_Mapeamento_Social_dos_Faxinais.pdf> Acesso: fev.2023.
TCE/PR. Estado do Paraná, Clevelândia. Disponível em: <https://bit.ly/3ETGwVd>Acesso: fev.2023.

TOLEDO, Ilma Aparecida; CAMPIGOTO, José Adilçon. A cultura no sistema faxinal – comunidade de Marmeleiro de Baixo, Rebouças/PR. Revista Tempo, Espaço e Linguagem (TEL), v. 1, n. 3, set./dez. 2010, p. 71-91. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/tel/article/view/2638/1980>Acesso: fev.2023.

VALÉRIO, Álvaro Felipe; WATZLAWICK, Luciano Farinha; BALBINOT, Rafaelo. Análise florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila mista em Clevelândia, Sudoeste do Paraná. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 6, n. 2, p. 239-248, abr./jun. 2008.

VORPAGEL, Edvino Knäzel. A REVOLTA DOS POSSEIROS NO SUDOESTE DO PARANÁ EM 1957. Maringá, (s.d.)

PROGNÓSTICO AMBIENTAL

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 1/86.** Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23.01.86.

FORMAN, et al. **Road ecology: science and solution,** Island Press, Washington, p. 481, 2003.

NBR 13969: 1997- Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

NBR 7229: 1993 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

TUNDISI, J. G. TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo, Edi Oficina dos Textos, p. 631, 2008.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

APHA-AWWA-WPCI. **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater da AWWA 21th Edition**. 2005.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 001/86.** Diz respeito ao estabelecimento de definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23/01/1986.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 237/97.** Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 19.12.97.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357.** 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. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 17.03.05.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Governo Federal. 2011.

HARLEY, K. L. S.; FORNO, I. W. **Biological control of aquatic weeds by means of arthropods**. In: Aquatic weeds. The ecology and management of nuisance aquatic vegetation. New York: Oxford Science Publications, p. 177-185, 1990.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Termo de referência para licenciamento ambiental CGH e PCH – até 10mw.** DIRAM/DLE, 2010.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal.** Brasília: CELAF, 2002, 128 p.

MACDONALD, E. G.; LANGELAND, A. K. **Aquatic weed management alternatives for tropical areas**. In: CONGRESSO DE LA ASOCICION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 15., 2001, Maracaibo. Anais... Maracaibo: 2001. p. 44-47.

PIETERSE, A. H.; MURPHY, K. J. **Aquatic weeds**. New York: Oxford Science Publications, p. 593, 1990.

POMPÊO, M. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros**. São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 2017. 138 p.

SILVA, J.B.L.; MELO, E.C. e MATOS, A.T. **Desenvolvimento de software para cálculo do IQA – Índice de Qualidade de Água**. IV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Informática Aplicada a Agropecuária e a Agroindústria – Monte pascoal Praia Hotel, Porto Seguro – Bahia, 17 a 19 de setembro de 2003.

THOMAZ, S. M.; ESTEVES, F. A. Comunidade de macrófitas aquáticas. In: Francisco de Assis Esteves. (Org.). **Fundamentos de Limnologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011, p. 461-521.

TUNDISI, J. G. TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo, Edifício Oficina dos Textos, p. 631, 2008.’

12. ANEXOS

ANEXO I - LAUDOS DA QUALIDADE DA ÁGUA

1° CAMPANHA – PONTO 01

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: 4658 | CRF/SC: 10876

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_IN_1907.2023_Au_1_1**

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1907.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 14:30[GC]
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26°12'54.17" W: 52°32'33.12"
Ponto Amostragem: -P1- montante emboque
Temperatura Amostra no receb 2,8°C
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Elatus
Plano de Amostragem: A_1907/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,9x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	< 0,050 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	2,2x10³ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	6,3x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	9,2 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	40,50 µS/cm	-	± 3,8

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 02 Pag.1/6
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 125 Cadeia de Custodia e, FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 065 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_1907.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	7,4 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	20,10 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,202 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	29,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	129 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,172 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	6,190 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	0,120 mg/L	-	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	18/01/2023	20/01/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,9x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	17/01/2023	24/01/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
FPR-Tb-154, rev 02 Pag.2/6
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 063 Amostragem águas p/ saúde humano.
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 efluente 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_1907.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	18/01/2023	03/02/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$2,2x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	17/01/2023	25/01/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6,3x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	17/01/2023	25/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	30/01/2023	30/01/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	18/01/2023	18/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	7	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	9,2	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	17/01/2023	17/01/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	40,50	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	7,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,03	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	19/01/2023	20/01/2023

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_1907.2023_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 Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	20,10	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	20/01/2023	20/01/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	31/01/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	01/02/2023	01/02/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,202	-	PR-Tb FQ 033	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	29,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	17/01/2023	17/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/01/2023	27/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	129	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	30/01/2023	30/01/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,172	-	EPA Method 6010 D:2018	18/01/2023	19/01/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	18/01/2023	21/01/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	18/01/2023	19/01/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Nitrato	0,050	0,005	6,190	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Nitrito	0,050	0,005	0,120	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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_1907.2023_Au_1_1

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Chlorophyceae	*Desmodesmus* cf. *communis*	2	9
2	Chlorophyceae	*Scenedesmus* sp.	1	5
3	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*	1	5
4	Bacillariophyta	*Surirella* sp.	0	0
5	Chlorophyceae	*Pediastrum* sp.	1	5
6	Bacillariophyta	*Amphiprora fredhemeri*	0	0
7	Bacillariophyta	*Pinnularia* sp.	1	5
8	Zygnemaphyceae	*Staurodesmus* sp.	1	5
9	Chlorophyceae	*Lacunastrum gracillimum*	0	0
10	Chlorophyceae	*Staurastrum* sp.	2	9
11	Chlorophyceae	*Scenedesmus* sp.	1	5
12	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	3	14
13	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.	3	14
14	Chlorophyceae	*Selenastrum* sp.	1	5
15	Bacillariophyta	*Navicula* sp.	1	5
16	Chlorophyceae	*Tetraëdron* cf. *gelhemii*	0	0
17	Chlorophyceae	*Desmodesmus* cf. *spinosus*	0	0
18	Chlorophyceae	*Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*	1	5
19	Bacillariophyta	*Melosira varians*	1	5
20	Bacillariophyta	*Ulnaria ulna*	1	5
21	Cyanobacteria	*Merismopedia glauca*	3	14
22	Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	1	5
23	Bacillariophyta	*Cyclotella meneghiniana*	2	9
		Total	27	129

** 1ª Legislação	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) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante 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):
No recebimento das amostras foi constatado que (Vidro âmbar c/batoque com bolha). Essa condição pode ou não afetar os resultados 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

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 02 Pag.5/6
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_1907.2023_Au_1_1**

Código Ordem Serviço: A_1907.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

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_1907.2023_Au_1_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1907.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 14:30FC
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º12'54.17" W: 52º32'33.12"
Ponto Amostragem: -P1- montante emboque
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Elatus
Plano de Amostragem: A_1907/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Bifentrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	<0,4 mg NH3/L	-	± 0,05
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0 mg/L	-	-
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,25 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Temperatura da Amostra (c)(RC)	Não informado ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

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 02 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_1907.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Bifentrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	23/01/2023
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	0,4	0,04	0,0	-	SMWW 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0	0,3	1,0	-	PR-Tb-FQ 408	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	4,3	-	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	20/01/2023	20/01/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,25	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	18/01/2023	18/01/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	18/01/2023	21/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	Não informado	-		16/01/2023	16/01/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	22/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

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

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_1907.2023_Au_1_1

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_1907.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

PONTO 02

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 4668 | CRF/SC 10875
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO — A_IN_1909.2023_Au_2_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1909.2023_Au_2_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 15:20FC
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º125'21.27'' W: 52º32'97.97''
Ponto Amostragem: -P2- TVR
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_1909/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$4{,}8x10^2$ UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	0,474 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$6{,}9x10^2$ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	$1{,}2x10^3$ UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	2 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	9,8 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	40,90 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	6,7 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.
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 065 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 criteriosamente os resultados emitidos.

FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/6

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_1909.2023_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	21,00 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	<0,100 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	16,1 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	178 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,102 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	5,660 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	0,117 mg/L	-	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	18/01/2023	20/01/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4{,}8x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	17/01/2023	25/01/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,474	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	18/01/2023	03/02/2023

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 02 Pag.2/6

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_1909.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6,9x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	17/01/2023	25/01/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,2x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	17/01/2023	25/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	2	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	30/01/2023	30/01/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	18/01/2023	18/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	9,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	17/01/2023	17/01/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	40,90	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	6,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	19/01/2023	20/01/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	21,00	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	20/01/2023	20/01/2023

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 02 Pag.3/6
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_1909.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	31/01/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	01/02/2023	01/02/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,000	-	PR-Tb FQ 033	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	16,1	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	17/01/2023	17/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/01/2023	27/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	178	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	30/01/2023	30/01/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,102	-	EPA Method 6010 D:2018	18/01/2023	19/01/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	18/01/2023	21/01/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	18/01/2023	19/01/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Nitrato	0,050	0,005	5,660	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Nitrito	0,050	0,005	0,117	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

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 02 Pag.4/6

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_1909.2023_Au_2_1

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Diptera	*Cricotopus* sp.	2	0
		Total	2	0

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Chlorophyceae	*Desmodesmus communis*	1	5
2	Trebouxiophyceae	*Acanthosphaera zachariasi*	0	0
3	Zygnemaphyceae	*Staurodesmus* sp.	4	18
4	Chlorophyceae	*Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*	3	14
5	Chlorophyceae	*Pediastrum* sp.	0	0
6	Chlorophyceae	*Heriotina reticulata*	3	14
7	Chlorophyceae	*Kirchneriella dianae*	3	14
8	Chlorophyceae	*Tetrallentos lagerheimii*	0	0
9	Chlorophyceae	*Staurastrum* sp.	0	0
10	Chlorophyceae	*Lacunastrum gracillimum*	0	0
11	Chlorophyceae	*Scenedesmus obtusus*	3	14
12	Chlorophyceae	*Oocystis marssonii*	0	0
13	Cyanobacteria	*Aphanocapsa cf. delicatissima*	0	0
14	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.	0	0
15	Tribophyceae	*Tetraplektron* sp.	0	0
16	Chlorophyceae	*Pectinodesmus pectinatus*	0	0
17	Tribophyceae	*Tetraplekiro n laeve*	0	0
18	Trebouxiophyceae	*Microthamnion* sp.	0	0
19	Tribophyceae	*Isthmochloron* sp.	0	0
20	Bacillariophyta	*Nitzschia* sp.	6	27
21	Euglenophyceae	*Euglena* sp.	2	9
22	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	6	27
23	Bacillariophyta	*Cyclotella meneghiniana*	4	18
24	Bacillariophyta	*Cymbella lunula*	2	9
25	Bacillariophyta	*Eunotia* sp.	2	9
		Total	39	178

**** 1ª Legislação**	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.
FPR-Tb-154, rev 02 Pag.5/6
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_1909.2023_Au_2_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):
No recebimento das amostras foi constatado que (Amostra em volume inadequado e fracionadas em bancada para Vidro Âmbar, Resfriamento (≤ 6º C), Sem preservação: 1000 ml: Bifentrina, Lambda Cialotrina, Clorotalonil e Vidro Âmbar, Resfriamento (≤ 6º C), Sem preservação: 1000 ml: Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria). Essa condição pode ou não afetar os resultados dos ensaios. A continuação do processo de realização dos ensaios foi autorizado pelo cliente.

No recebimento das amostras foi constatado que pelo menos um ensaio estava com a preservação química não recomendada pelos métodos analíticos. Essa condição pode ou não afetar os resultados 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_1909.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

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_1909.2023_Au_2_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1909.2023_Au_2_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 15:20FC
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º125'21.27" W: 52º32'97.97"
Ponto Amostragem: -P2- TVR
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_1909/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Bifentrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	<0,4 mg NH3/L	-	± 0,05
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	<1,0 mg/L	-	-
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,42 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Temperatura da Amostra (c)(RC)	não informado ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO

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 02 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_1909.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Bifentrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	23/01/2023
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	0,4	0,04	0,0	-	SMWW 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0	0,3	0,8	-	PR-Tb-FQ 408	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	4,1	-	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	20/01/2023	20/01/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,42	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	18/01/2023	18/01/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	18/01/2023	21/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	não informado	-		16/01/2023	16/01/2022
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	22/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

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

RELATÓRIO DE ENSAIO A_1909.2023_Au_2_1

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_1909.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

PONTO 03

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 0667

RELATÓRIO DE ENSAIO — A_IN_1910.2023_Au_3_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1910.2023_Au_3_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 13:10(FC)
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º12'27.20" W: 52º33'72.81"
Ponto Amostragem: -P3- Contribuinte TVR
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_1910/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,4x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	< 0,050 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,6x10³ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,8x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	2 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	11,0 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	41,00 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	10,5 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.
FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/6
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 extramuros.
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_1910.2023_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	0,03 %	≤ 0,5 ‰	± 0,2
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	20,50 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,128 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	22,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	50 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,130 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	7,430 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	0,185 mg/L	-	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	18/01/2023	20/01/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,4x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	17/01/2023	24/01/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	18/01/2023	03/02/2023

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 02 Pag.2/6
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_1910.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,6x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	17/01/2023	24/01/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,8x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	17/01/2023	25/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	2	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	30/01/2023	30/01/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	18/01/2023	18/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	10	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	11,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	17/01/2023	17/01/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	41,00	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	10,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,03	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	19/01/2023	20/01/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	20,50	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	20/01/2023	20/01/2023

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 02 Pag.3/6
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_1910.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	42	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	31/01/2023	01/02/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	01/02/2023	01/02/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,128	-	PR-Tb FQ 033	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	22,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	17/01/2023	17/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	30/01/2023	30/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	50	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	30/01/2023	30/01/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,130	-	EPA Method 6010 D:2018	18/01/2023	19/01/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	18/01/2023	21/01/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	18/01/2023	19/01/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Nitrato	0,050	0,005	7,430	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Nitrito	0,050	0,005	0,185	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Zinco Total	0,066	0,057	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)

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 02 Pag.4/6

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_1910.2023_Au_3_1

Nº	Grupo Zooplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos(N)	Nº Organismos(N)
1	Diptera	*Cricotopus* sp.	2	0
		Total	2	0

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	*Surirella* sp.	1	5
2	Chlorophyceae	*Harisiona reticulata*	1	5
3	Chlorophyceae	*Kirchneriella* sp.	0	0
4	Chlorophyceae	*Desmodesmus communis*	1	5
5	Chlorophyceae	*Tetradesmus lagerheimii*	0	0
6	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	1	5
7	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.	1	5
8	Zygnemaphyceae	*Staurodesmus* sp.	0	0
9	Chlorophyceae	*Tetraestrum triangulare*	1	5
10	Bacillariophyta	*Diploneis* sp.	0	0
11	Trebouxiophyceae	*Actinastrum* sp.	0	0
12	Bacillariophyta	*Aulacoseira ambigua*	1	5
13	Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0
14	Bacillariophyta	*Cymbella lunula*	0	0
15	Bacillariophyta	*Gyrosigma* sp.	1	5
16	Chlorophyceae	*Dimorphococcus* cf. *lunatus*	0	0
17	Bacillariophyta	*Amphipleura lindheimeri*	0	0
18	Chlorophyceae	*Lacunastrum gracillimum*	0	0
19	Bacillariophyta	*Pinnularia* sp.	1	5
20	Bacillariophyta	*Eunotia* sp.	1	5
		Total	10	50

**** 1ª Legislação**	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) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante 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):
No recebimento das amostras foi constatado que (Vidro âmbar c/batoque 60ml com bolha - Vidro winkler OD com bolha). Essa condição pode ou não afetar os resultados dos ensaios. A continuação do processo de realização dos ensaios foi autorizado pelo cliente.

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_1910.2023_Au_3_1**

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_1910.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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 02 Pag.6/6

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_1910.2023_Au_3_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1910.2023_Au_3_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 13:10[FC]
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º12'27.20" W: 52º33'72.81"
Ponto Amostragem: -P3- Contribuinte TVR
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_1910/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Bifentrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	<0,4 mg NH3/L	-	± 0,05
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	<1,0 mg/L	-	-
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,57 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Temperatura da Amostra (c)(RC)	Não informado ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO

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 02 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_1910.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Bifentrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	23/01/2023
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	0,4	0,04	0,0	-	SMWW 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0	0,3	0,9	-	PR-Tb-FQ 408	26/01/2023	26/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	4,0	-	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	20/01/2023	20/01/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7.57	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	18/01/2023	18/01/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	18/01/2023	21/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	Não informado	-		16/01/2023	16/01/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	22/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

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

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_1910.2023_Au_3_1

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_1910.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

PONTO 04

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 0667

RELATÓRIO DE ENSAIO — A_IN_1911.2023_Au_4_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1911.2023_Au_4_1
Matriz: Água Bruta

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 16:10(FC)
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º12'12.16" W: 52º32'47.61"
Ponto Amostragem: -P4- Jusante casa de força
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_1911/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	3,4x10² UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	0,222 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	4,7x10² UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	5,7x10² UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	10,4 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	41,20 µS/cm	-	± 3,8
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	7,7 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.
FPR-Tb-154, rev 02 Pag.1/5
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 extramuros.
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_1911.2023_Au_4_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	20,50 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 Voláteis por ignição a 550ºC	52 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,157 mg LAS/L	≤ 0,5 mg LAS/L	± 0,049
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	14,5 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	169 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,202 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato	8,190 mg/L	-	± 0,029
Nitrito	0,174 mg/L	-	± 0,035
Zinco Total	0,164 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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	18/01/2023	20/01/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,4x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	17/01/2023	24/01/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,222	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	18/01/2023	03/02/2023

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 02 Pag.2/5

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_1911.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4,7x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	17/01/2023	24/01/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,7x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	17/01/2023	25/01/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	30/01/2023	30/01/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	18/01/2023	18/01/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	2	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	10,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	17/01/2023	17/01/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	41,20	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	19/01/2023	19/01/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	7,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	19/01/2023	20/01/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	20,50	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	20/01/2023	20/01/2023

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 02 Pag.3/5
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_1911.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	-20	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	02/02/2023	02/02/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	52	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	02/02/2023	02/02/2023
Determinação de Surfactantes Aniônicos	0,100	0,015	0,157	-	PR-Tb FQ 033	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	14,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	17/01/2023	17/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	30/01/2023	30/01/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	169	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	30/01/2023	30/01/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,202	-	EPA Method 6010 D:2018	18/01/2023	19/01/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	18/01/2023	21/01/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	18/01/2023	19/01/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023
Nitrato	0,050	0,005	8,190	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Nitrito	0,050	0,005	0,174	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	31/01/2023	31/01/2023
Zinco Total	0,066	0,057	0,164	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	18/01/2023	19/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

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_1911.2023_Au_4_1

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa Táxon	Análise Quantitativa Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Zygnemaphyceae	*Staurodesmus* sp.	5	23
2	Bacillariophyta	*Fragilaria* sp.	3	14
3	Chlorophyceae	*Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*	6	27
4	Bacillariophyta	*Cyclotella meneghiniana*	3	14
5	Chlorophyceae	*Tetrastrum triangulare*	2	9
6	Cyanobacteria	*Merismopedia glauca*	3	14
7	Chlorophyceae	*Scenedesmus* sp.	2	9
8	Chlorophyceae	*Desmodesmus* cf. *communis*	6	27
9	Bacillariophyta	*Navicula* sp.	2	9
10	Zygnemaphyceae	*Staurastrum* sp.	2	9
11	Cyanobacteria	*Aphanocapsa* cf. *delicatissima*	3	14
12	Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	0	0
13	Chlorophyceae	*Staurastrum* sp.	0	0
14	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*	0	0
15	Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0
16	Chlorophyceae	*Desmodesmus denticulatus*	0	0
17	Bacillariophyta	*Amphipleura lindheimeri*	0	0
18	Trebouxiophyceae	*Bothrochloris lobulata*	0	0
19	Chlorophyceae	*Tetrallantos* cf. *lagerheimii*	0	0
20	Chlorophyceae	*Pectinodesmus* sp.	0	0
21	Bacillariophyta	*Surirella* sp.	0	0
22	Chlorophyceae	*Radiococcus* sp.	0	0
23	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	0	0
24	Bacillariophyta	*Gomphonema* sp.	0	0
25	Bacillariophyta	*Eunotia* sp.	0	0
26	Chlorophyceae	*Lacunastrum gracillimum*	0	0
27	Chlorophyceae	*Sphaerastrum* sp.	0	0
28	Chlorophyceae	*Scenedesmus abundans*	0	0
29	Chlorophyceae	*Monoraphidium irregulare*	0	0
		Total	37	168

**** 1ª Legislação**	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_1911.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

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_1911.2023_Au_4_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 1911.2023_Au_4_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 16/01/2023 - 16:10
Data Recebimento: 17/01/2023
Data de Emissão do Relatório: 03/02/2023

Identificação GPS: S: 26º12'12.16" W: 52º32'47.61"
Ponto Amostragem: -P4- Jusante casa de força
Temperatura Amostra no receb 2,8ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Plano de Amostragem: A_1911/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Bifentrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	<0,4 mg NH3/L	-	± 0,05
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0 mg/L	-	-
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	<7,5 mg/L	-	± 1,4
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,57 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Proticonazol	< 1 µg/L	-	± 0,0084
Temperatura da Amostra (c)(RC)	Não informado °C	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO

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 02 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_1911.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Bifentrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	23/01/2023
Determinação de Amônia (NH3) pelo método de íon seletivo	0,4	0,04	0,0	-	SMWW 4500-NH3 D / PR-Tb-FQ 404	18/01/2023	18/01/2023
Determinação de Nitrogênio Total (TN) por decomposição térmica e quimiodetecção	1,0	0,3	1,0	-	PR-Tb-FQ 408	27/01/2023	27/01/2023
Determinação de Óleos e Graxas totais por Infravermelho	7,5	0,1	3,9	-	SMWW, 23ª Edição, Método 5520 C / PR-Tb-FQ 406	20/01/2023	20/01/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	18/01/2023	22/01/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	18/01/2023	03/02/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,57	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	18/01/2023	18/01/2023
Proticonazol	1	0,5	não detectado	-	PR-Tb-In 021	18/01/2023	21/01/2023
Temperatura da Amostra	-	-	Não informado	-		16/01/2023	16/01/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	18/01/2023	22/01/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

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 02 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_1911.2023_Au_4_1

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_1911.2023
Chave de autenticação: GR3-1WVS-I2R

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.

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 - PONTO 01

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 0887

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_IN_22233.2023_Au_1_1**

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22233.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:15(FC)
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

Ponto Amostragem: -P1- montante emboque
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22233/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,3x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	< 0,050 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,3x10³ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	3,4x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	17,4 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
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	45,50 µS/cm	-	± 3,8

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 exatamente 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, PR-Tb 129 Cadeia de Custódia e, PR-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.1/15

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_22233.2023_Au_1_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,95 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	7,7 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	23,40 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	5,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	36 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,021 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,942 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,015 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	27/03/2023	05/04/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,3x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	24/03/2023	31/03/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

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_22233.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	28/03/2023	11/04/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,3x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	24/03/2023	31/03/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,4x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	24/03/2023	05/04/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	27/03/2023	14/04/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	25/03/2023	25/03/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	10	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	25/03/2023	25/03/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	17,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	29/03/2023	29/03/2023
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	0,12	0,05	0,08	-	PR-Tb-FQ 160	28/03/2023	28/03/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	24/03/2023	24/03/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	45,50	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,95	-	PR-Tb FQ 401	11/04/2023	11/04/2023

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_22233.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,8	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/03/2023	11/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	7,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	27/03/2023	27/03/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	23,40	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	30/03/2023	30/03/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	28	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	5,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	24/03/2023	25/03/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	36	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,021	-	EPA Method 6010 D:2018	27/03/2023	27/03/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	27/03/2023	27/03/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,942	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	11/04/2023	11/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,011	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	11/04/2023	11/04/2023

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_22233.2023_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, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	*Melosira varians*	1	2
2	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	0	0
3	Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	4	9
4	Bacillariophyta	*Surirella linearis*	0	0
5	Bacillariophyta	*Surirella tenera*	0	0
6	Bacillariophyta	*Surirella angusta*	0	0
7	Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	0	0
8	Chlorophyceae	*Pediastrum angulosum*	0	0
9	Trebouxiophyceae	*Dictyosphaerium ehrenbergianum*	0	0
10	Bacillariophyta	*Fragilaria nanana*	0	0
11	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	3	7
12	Bacillariophyta	*Cymbella tumida*	2	4
13	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*	0	0
14	Bacillariophyta	*Amphipleura lindheimeri*	1	2
15	Dinophyceae	*Ceratium hirundinella*	0	0
16	Chlorophyceae	*Lacunastrum gracillimum*	0	0
17	Bacillariophyta	*Ulnaria ulna*	0	0
18	Zygnemophyceae	*Cosmarium* sp.	0	0
19	Zygnemophyceae	*Closterium pervulum*	0	0
20	Trebouxiophyceae	*Ethmosphaeron lobulatum*	0	0
21	Euglenophyceae	*Euglena* sp.	0	0
22	Bacillariophyta	*Navicula* sp.	2	4
23	Zygnemophyceae	*Euastrum* sp.	1	2
24	Bacillariophyta	*Achnanthidium* sp.	1	2
25	Bacillariophyta	*Frustulia saxonica*	1	2
26	Bacillariophyta	*Placoneis* sp.	1	2
		Total	17	36

**** 1ª Legislação**	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).

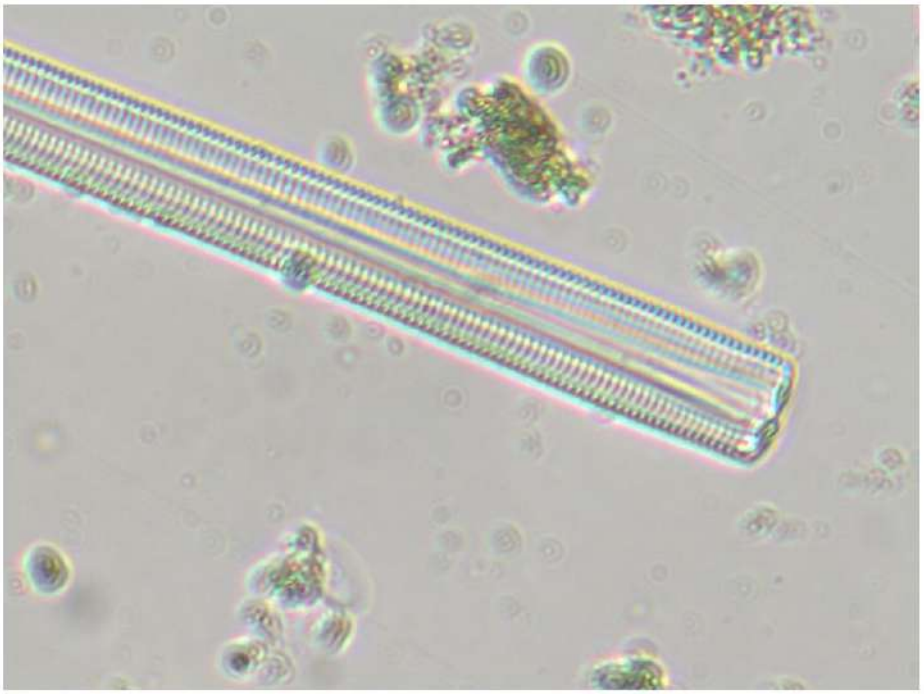
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22233.2023_Au_1_1**



Ulnaria ulna

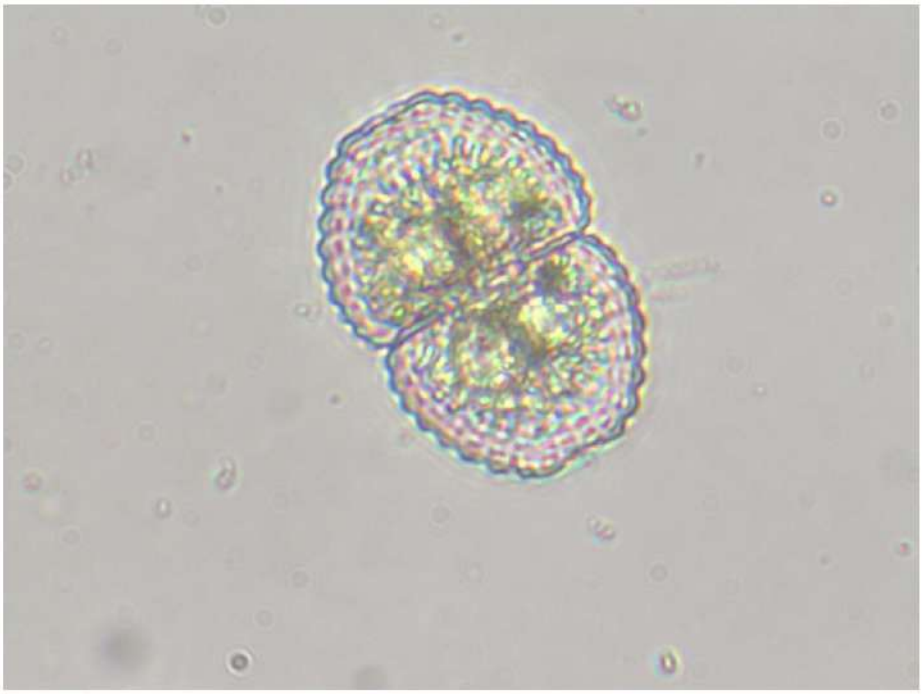
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22233.2023_Au_1_1**



Cosmarium sp.

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.7/15

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_22233.2023_Au_1_1**



Closterium parvulum

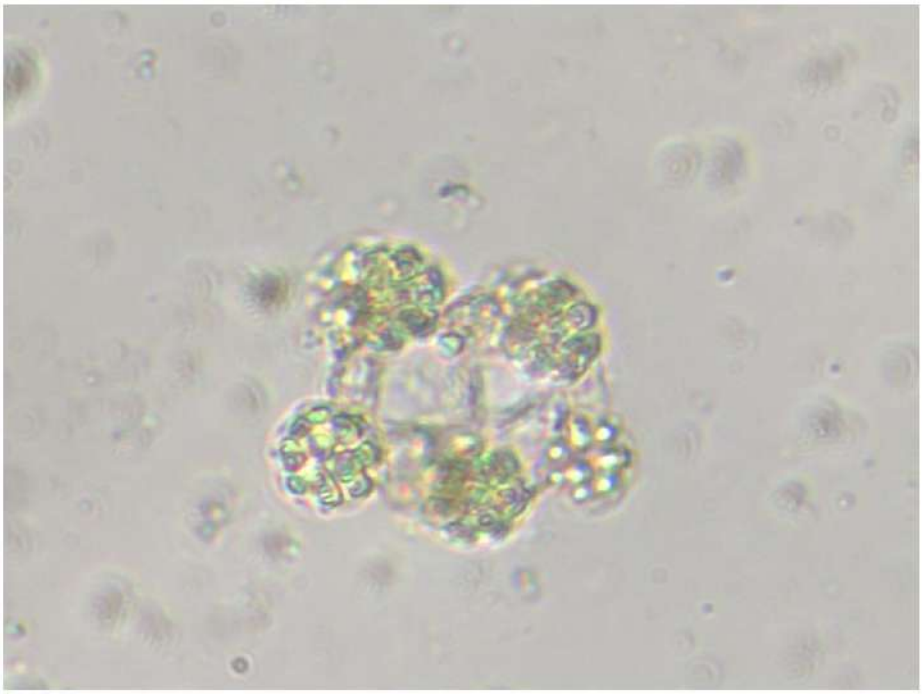
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22233.2023_Au_1_1**



Hariotina reticulata

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_22233.2023_Au_1_1**



Cymbella tumida

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_22233.2023_Au_1_1**



isthmochloron lobulatun

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_22233.2023_Au_1_1**



Melosira varians

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_22233.2023_Au_1_1**



Nitzschia palea

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_22233.2023_Au_1_1**



Ceratium hirundinella

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) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante 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.

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_22233.2023_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 , amostra 22233.2023_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_22233.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22233.2023_Au_1_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22233.2023_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:15RC
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

Ponto Amostragem: -P1- montante emboque
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22233/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,23 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Temperatura da Amostra (c)(RC)	NI ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	28/03/2023	11/04/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,23	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	24/03/2023	25/03/2023

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.1/12

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_22233.2023_Au_1_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura da Amostra	-	-	NI	-		23/03/2023	23/03/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

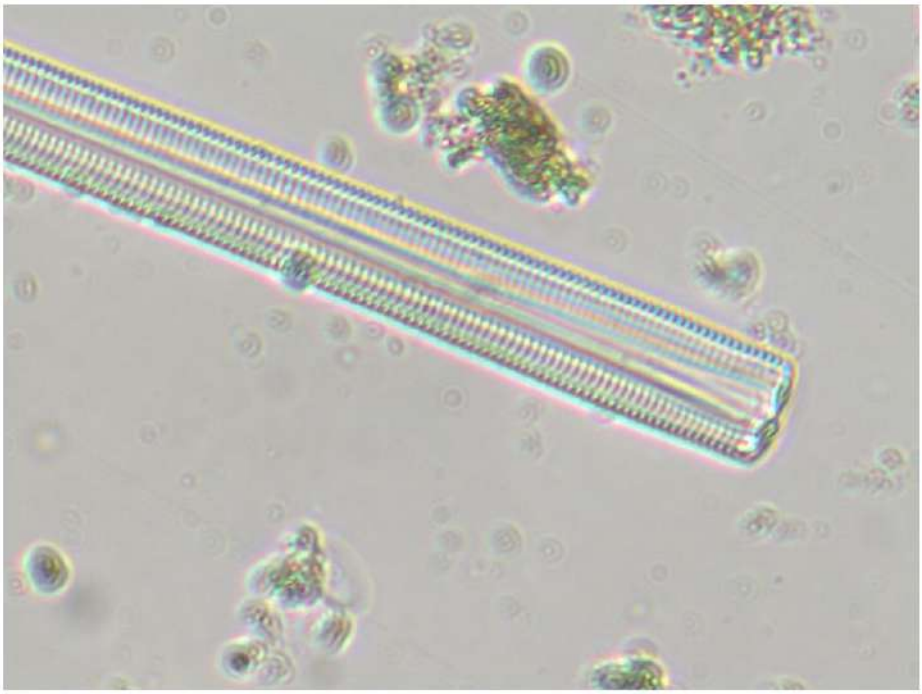
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



Ulnaria ulna

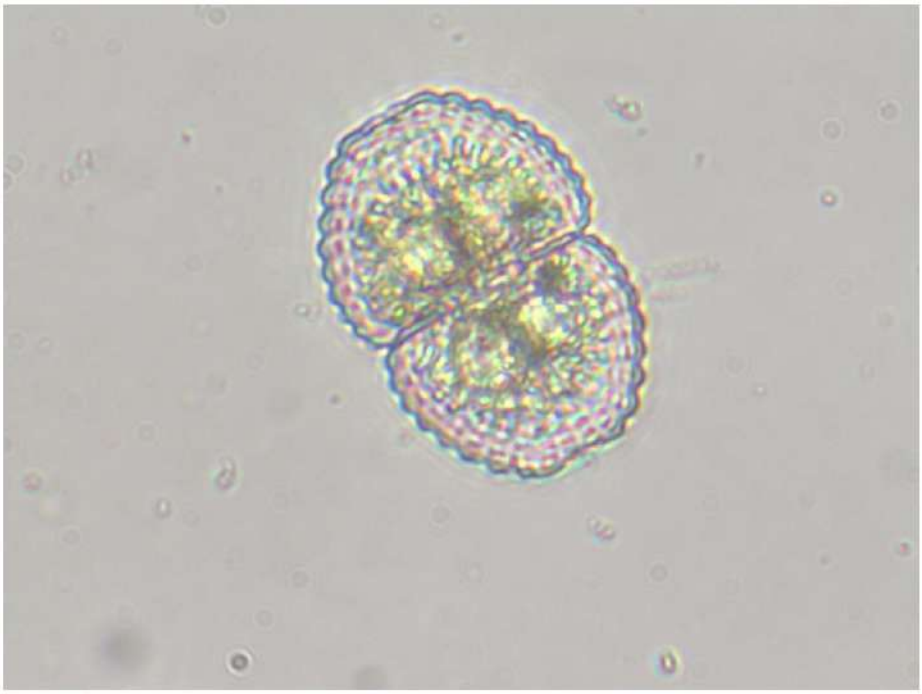
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



Cosmarium sp.

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



Closterium parvulum

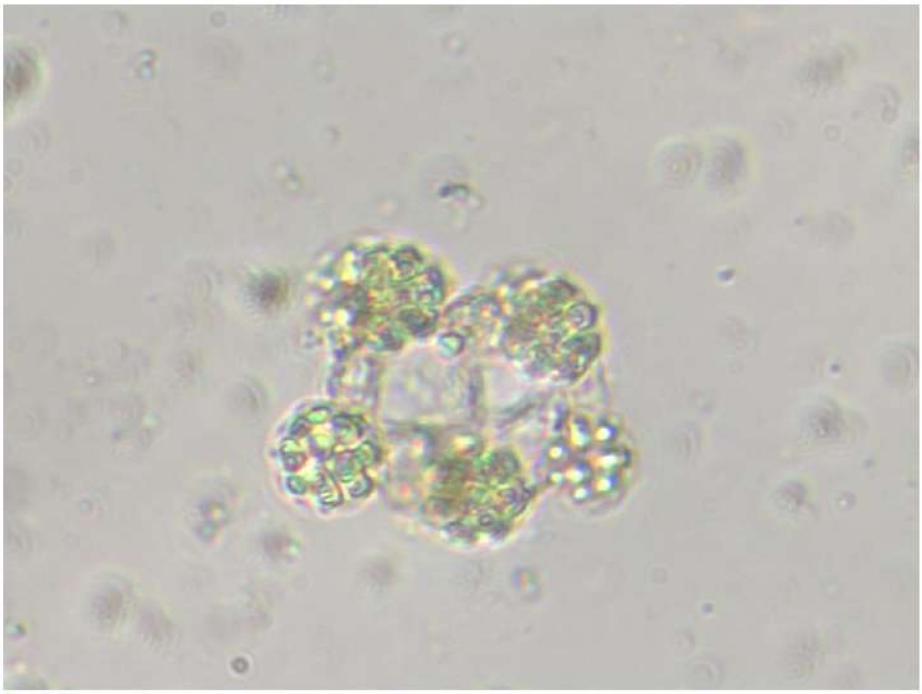
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



Hariotina reticulata

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.6/12

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_22233.2023_Au_1_1**



Cymbella tumida

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



isthmochloron lobulatun

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.8/12

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_22233.2023_Au_1_1**



Melosira varians

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



Nitzschia palea

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22233.2023_Au_1_1**



Ceratium hirundinella

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.11/12

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_22233.2023_Au_1_1

Código Ordem Serviço: A_22233.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22237.2023_SoS_1_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22237.2023_SoS_1_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P1- montante emboque
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22237/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:15[FC]
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMWW - 23ª edição, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

Como não houve presença de zoobentos e estruturas extras, não foi necessário o registro fotográfico.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_22237.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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. (FE) 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.1/1

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_22237.2023_SoS_1_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22237.2023_SoS_1_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P1- montante emboque
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22237/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:15[HC]
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	Ausência Organismos/m²	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	-	-	Ausência	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_22237.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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. (FE) 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.1/1

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

PONTO 02

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 10576
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0667

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_22234.2023_Au_2_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22234.2023_Au_2_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -P2- TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22234/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:57FC
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,9x10² UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	0,058 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	4,5x10² UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	8,2x10² UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	18,2 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
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	45,80 µS/cm	-	± 3,8

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/12
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. (FE) 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_22234.2023_Au_2_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,88 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	7,7 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	23,60 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	6,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	53 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,021 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,878 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,015 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	27/03/2023	05/04/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$1,9x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	24/03/2023	31/03/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	0,058	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

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.2/12

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_22234.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	28/03/2023	11/04/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4,5x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	24/03/2023	05/04/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$8,2x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	24/03/2023	05/04/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	27/03/2023	14/04/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	25/03/2023	25/03/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	3	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	25/03/2023	25/03/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	18,2	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	29/03/2023	29/03/2023
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	0,12	0,05	0,03	-	PR-Tb-FQ 160	28/03/2023	28/03/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	24/03/2023	24/03/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	45,80	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,88	-	PR-Tb FQ 401	07/04/2023	07/04/2023

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_22234.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	-21,4	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/03/2023	11/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	7,7	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	27/03/2023	27/03/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	23,60	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	30/03/2023	30/03/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	25	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	6,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	24/03/2023	25/03/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	53	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,021	-	EPA Method 6010 D:2018	27/03/2023	27/03/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	27/03/2023	27/03/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,878	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	07/04/2023	07/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,004	-	SMWW, 23° Edição, Método 4110 B	07/04/2023	07/04/2023

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_22234.2023_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, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	*Surirella angusta*	0	0
2	Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0
3	Zygnemaphyceae	*Cosmarium* sp.	0	0
4	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	0	0
5	Bacillariophyta	*Amphipleura lindheimeri*	0	0
6	Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	4	9
7	Bacillariophyta	*Eunotia tridentula*	1	2
8	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	7	15
9	Bacillariophyta	*Cocconeis placentula var. acute*	4	9
10	Cyanobacteria	*Aphanocapsa* sp.	1	2
11	Chlorophyceae	*Monoraphidium contortum*	1	2
12	Chlorophyceae	*Tetradesmus lagerheimii*	2	4
13	Bacillariophyta	*Placoneis* sp.	1	2
14	Cyanobacteria	*Merismopedia* sp.	1	2
15	Bacillariophyta	*Encyonema minutum*	1	2
16	Bacillariophyta	*Aulacoseira ambigua*	1	2
17	Bacillariophyta	*Cymbella tumida*	1	2
		Total	25	53

** 1ª Legislação	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).

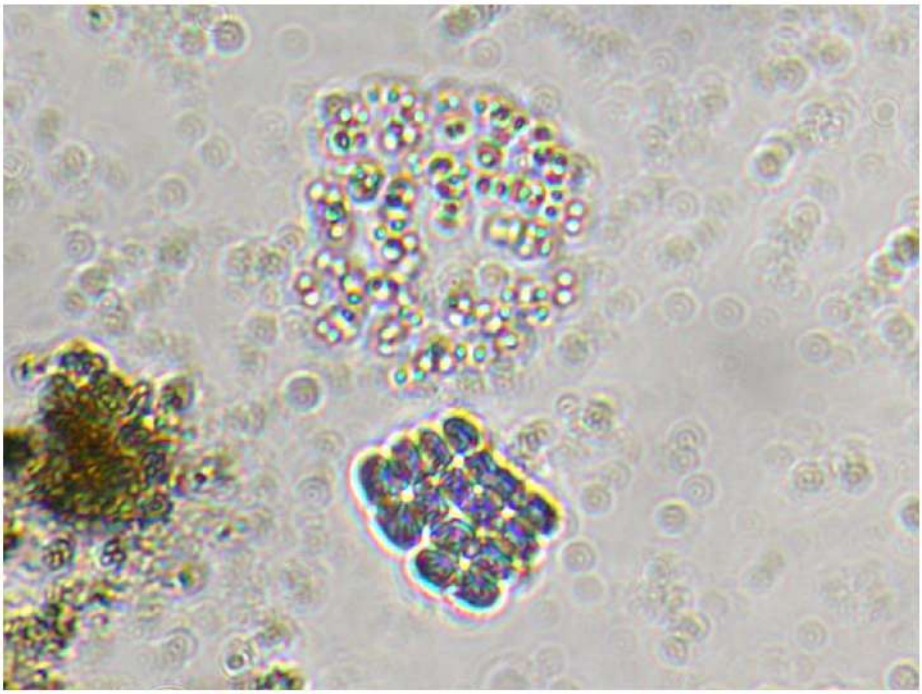
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22234.2023_Au_2_1**



Aphanocapsa sp. e Merismopedia sp.

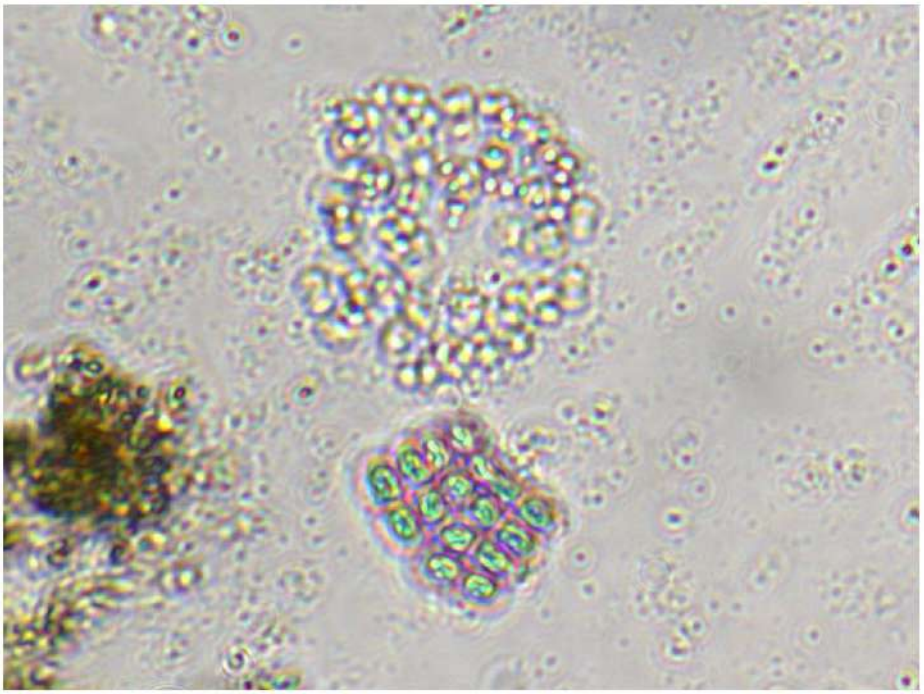
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22234.2023_Au_2_1**



Aphanocapsa sp. e Merismopedia sp.

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_22234.2023_Au_2_1**



Cosmarium sp.

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.8/12

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_22234.2023_Au_2_1**



Cymbella tumida

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_22234.2023_Au_2_1**



Melosira varians

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_22234.2023_Au_2_1**



Cocconeis placentula var. acuta

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).

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_22234.2023_Au_2_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 , amostra 22234.2023_Au_2_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_22234.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.12/12

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_22234.2023_Au_2_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22234.2023_Au_2_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -P2- TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22234/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:57[R]
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,37 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Temperatura da Amostra (c)(RC)	NI ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	28/03/2023	11/04/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,37	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	24/03/2023	25/03/2023

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.1/9

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_22234.2023_Au_2_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura da Amostra	-	-	NI	-		23/03/2023	23/03/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

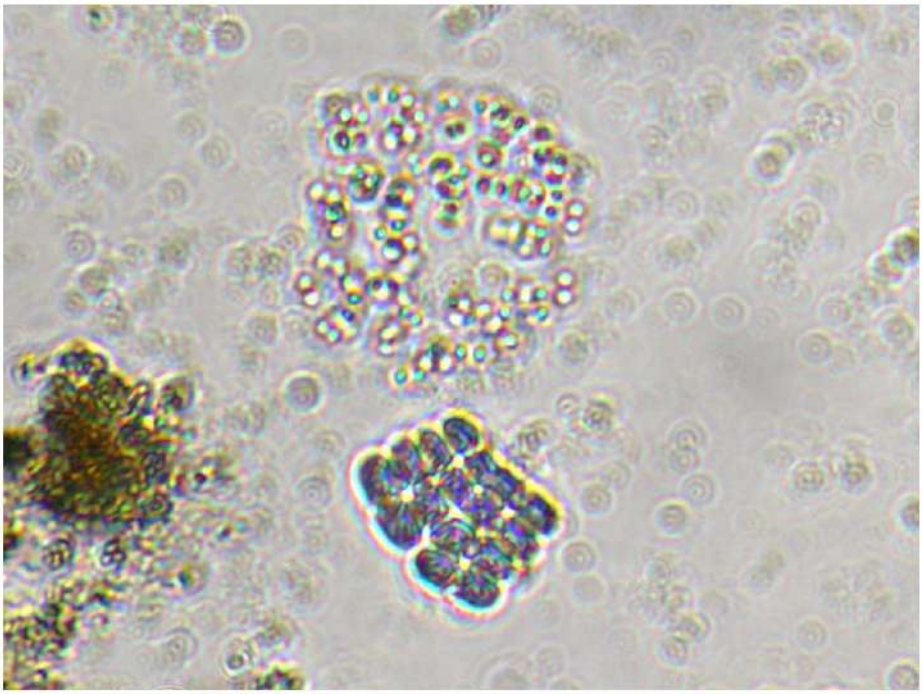
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22234.2023_Au_2_1**



Aphanocapsa sp. e Merismopedia sp.

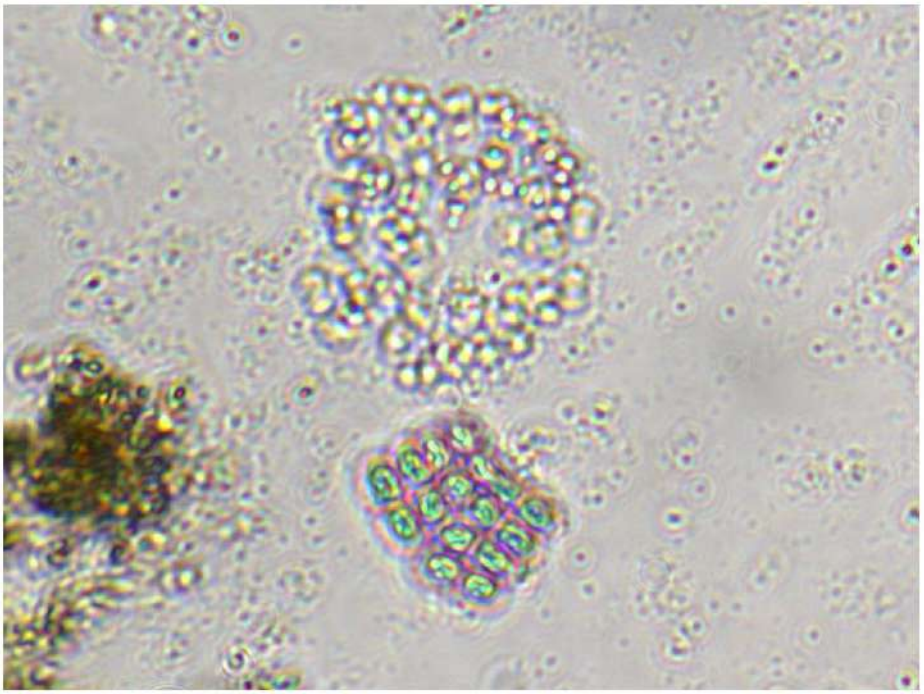
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22234.2023_Au_2_1**



Aphanocapsa sp. e Merismopedia sp.

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22234.2023_Au_2_1**



Cosmarium sp.

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22234.2023_Au_2_1**



Cymbella tumida

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22234.2023_Au_2_1**



Melosira varians

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22234.2023_Au_2_1**



Cocconeis placentula var. acuta

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.

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_22234.2023_Au_2_1

Código Ordem Serviço: A_22234.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22238.2023_SoS_2_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22238.2023_SoS_2_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P2- TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22238/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:57[FC]
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	440 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	440	-	SMWW - 23ª edição, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Bentônico	Análise Qualitativa *Táxon*	Análise Quantitativa Nº Organismos
1	Bivalvia	*Corbiculidae*	367
2	Gastropoda	*Ancylidae*	73
		Total	440

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. (FE) 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_22238.2023_SoS_2_1**



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.2/7

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_22238.2023_SoS_2_1**

Ancylidae

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_22238.2023_SoS_2_1**



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_22238.2023_SoS_2_1**

Corbiculidae

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_22238.2023_SoS_2_1**



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_22238.2023_SoS_2_1**

Corbiculidae

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_22238.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22238.2023_SoS_2_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22238.2023_SoS_2_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P2- TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22238/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 14:57[FC]
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	Ausência Organismos/m²	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	-	-	Ausência	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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. (FE) 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22238.2023_SoS_2_1**



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.2/7

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_22238.2023_SoS_2_1

Ancylidae

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22238.2023_SoS_2_1**



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.4/7

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_22238.2023_SoS_2_1

Corbiculidae

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22238.2023_SoS_2_1**



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.6/7

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_22238.2023_SoS_2_1**

Corbiculidae

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Délis Wolter Hansen/Gestora de Processos
Código Ordem Serviço: A_22238.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

PONTO 03

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 10576
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0667

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_22235.2023_Au_3_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22235.2023_Au_3_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 13:12(FC)
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

Ponto Amostragem: -P3- Contribuinte TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22235/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	5,2x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	< 0,050 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	5,2x10³ UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	6,4x10³ UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	22,3 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
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	47,00 µS/cm	-	± 3,8

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/10
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. (FE) 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_22235.2023_Au_3_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,92 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	7,5 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	24,20 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	4,0 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	29 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,017 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,907 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,015 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	27/03/2023	05/04/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,2x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	24/03/2023	31/03/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

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_22235.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	28/03/2023	11/04/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$5,2x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	24/03/2023	31/03/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$6,4x10^3$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	24/03/2023	05/04/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	27/03/2023	14/04/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigénio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	25/03/2023	25/03/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	25/03/2023	25/03/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	22,3	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	29/03/2023	29/03/2023
Determinação de Amónia pelo método colorimétrico com fenato	0,12	0,05	0,03	-	PR-Tb-FQ 160	28/03/2023	28/03/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	24/03/2023	24/03/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	47,00	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,92	-	PR-Tb FQ 401	07/04/2023	07/04/2023

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_22235.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,2	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/03/2023	11/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	7,5	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	27/03/2023	27/03/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	24,20	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	30/03/2023	30/03/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	12/04/2023	12/04/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	12/04/2023	12/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	4,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	24/03/2023	25/03/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	29	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,017	-	EPA Method 6010 D:2018	27/03/2023	27/03/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	27/03/2023	27/03/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,907	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	07/04/2023	07/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,012	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	07/04/2023	07/04/2023

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_22235.2023_Au_3_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, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	*Ulnaria ulna*	0	0
2	Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	0	0
3	Chlorophyceae	*Hariotina reticulata*	0	0
4	Chlorophyceae	*Dimorphococcus lunatus*	1	5
5	Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0
6	Chlorophyceae	*Monoraphidium irregulare*	1	5
7	Chlorophyceae	*Tetradesmus lagerheimii*	1	5
8	Bacillariophyta	*Frustulia saxonica*	1	5
9	Chlorophyceae	*Desmodesmus armatus var. bicaudatus*	2	9
		Total	6	29

**** 1ª Legislação**	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).

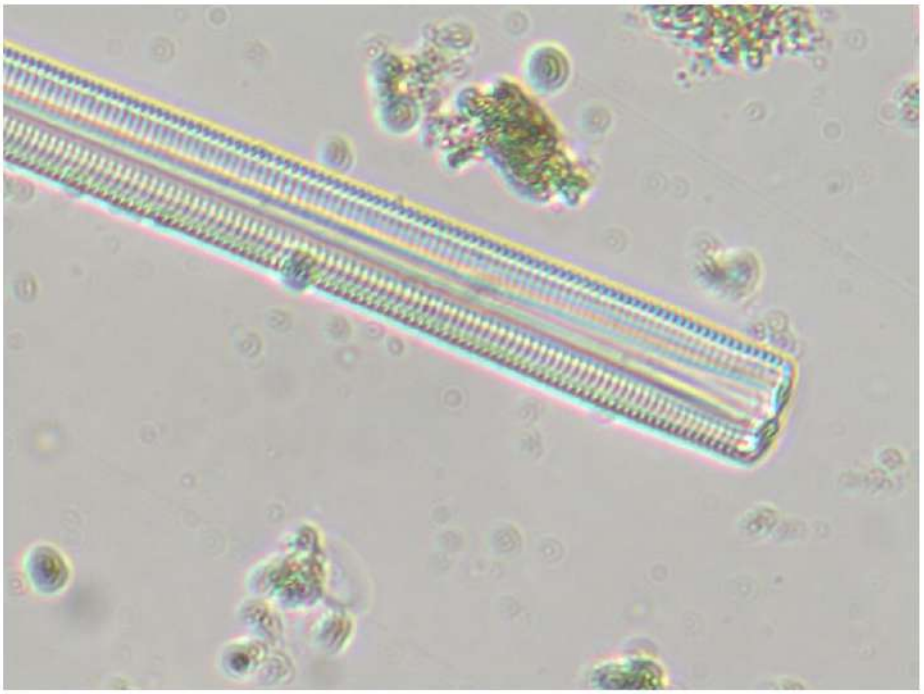
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22235.2023_Au_3_1**



Ulnaria ulna

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_22235.2023_Au_3_1**



Nitzschia palea

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_22235.2023_Au_3_1**



Melosira varians

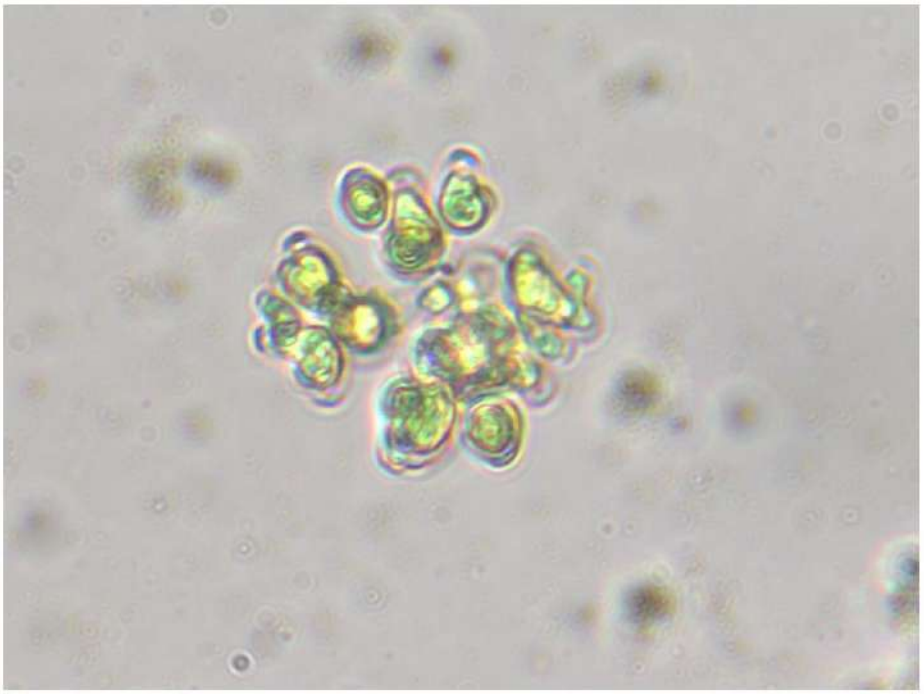
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22235.2023_Au_3_1**



Dimorphococcus lunatus

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) Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante 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.

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_22235.2023_Au_3_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):
1 à 48 horas: Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida , amostra 22235.2023_Au_3_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_22235.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22235.2023_Au_3_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22235.2023_Au_3_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -P3- Contribuinte TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22235/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 13:12RC
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,28 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Temperatura da Amostra (c)(RC)	NI ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	28/03/2023	11/04/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,28	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	24/03/2023	25/03/2023

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.1/7

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_22235.2023_Au_3_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura da Amostra	-	-	NI	-		23/03/2023	23/03/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

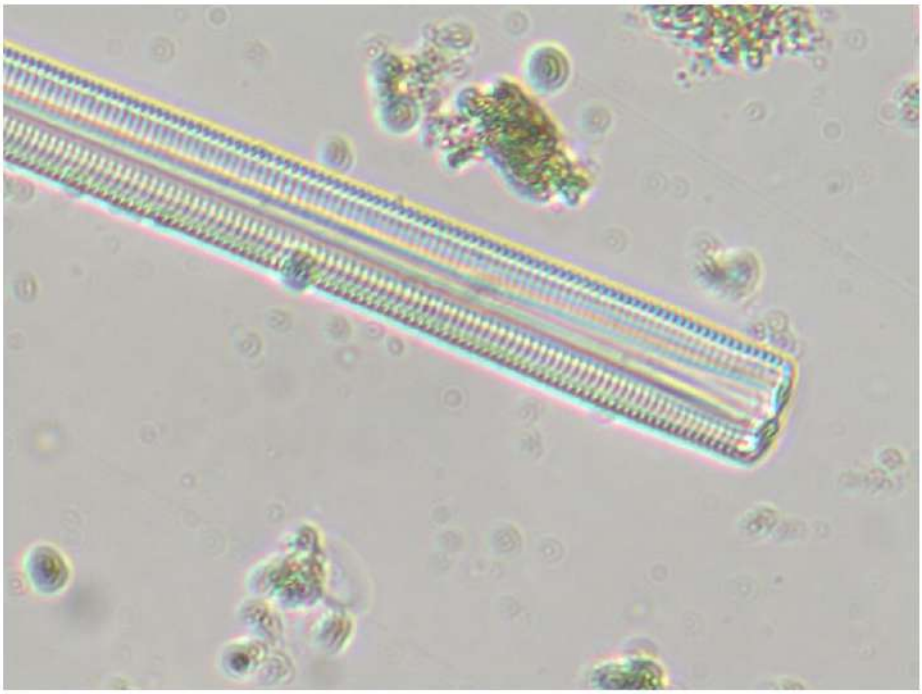
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22235.2023_Au_3_1**



Ulnaria ulna

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22235.2023_Au_3_1**



Nitzschia palea

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22235.2023_Au_3_1**



Melosira varians

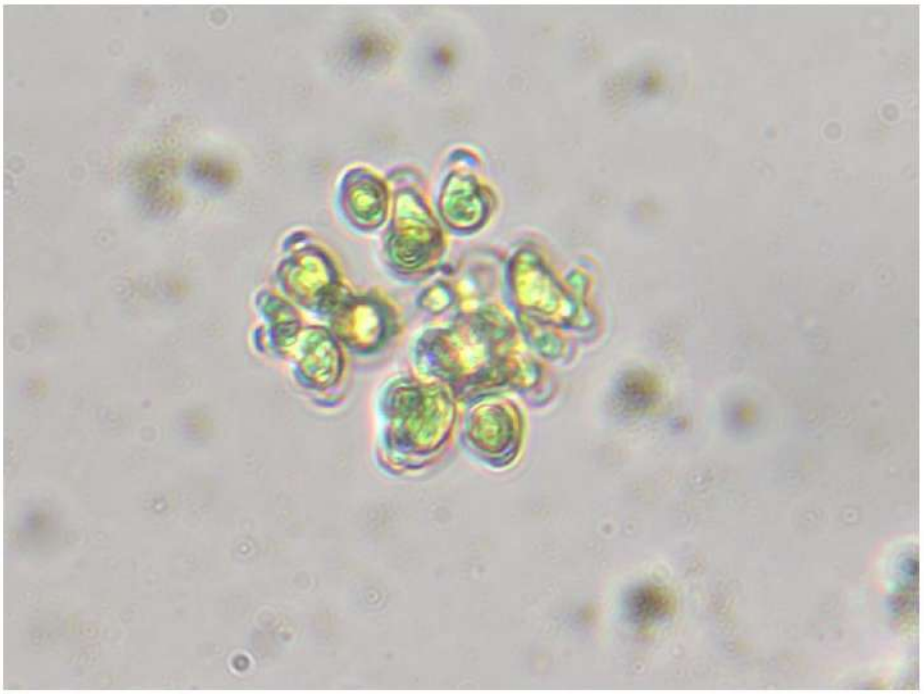
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22235.2023_Au_3_1**



Dimorphococcus lunatus

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.6/7

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_22235.2023_Au_3_1

Código Ordem Serviço: A_22235.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22239.2023_SoS_3_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22239.2023_SoS_3_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P3- Contribuinte TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22239/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 13:12RC
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMWW - 23ª edição, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_IN_22239.2023_SoS_3_1**



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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0687

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_IN_22239.2023_SoS_3_1**

Apoidea

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos
Código Ordem Serviço: A_22239.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22239.2023_SoS_3_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22239.2023_SoS_3_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P3- Contribuinte TVR
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22239/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 13:12RC
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	Anexo Organismos/m²	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	-	-	Anexo	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Nº	Grupo	Táxon	
1	Hymenoptera	Apoidea	1
		Total	1

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. (FE) 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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22239.2023_SoS_3_1**



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_22239.2023_SoS_3_1**

Apoidea

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos
Código Ordem Serviço: A_22239.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

PONTO 04

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 10576
Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0667

RELATÓRIO DE ENSAIO A_IN_22236.2023_Au_4_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22236.2023_Au_4_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 15:40
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

Ponto Amostragem: -P4- Jusante casa de força
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22236/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
2,4-D	<1 µg/L	≤ 4,0 µg/L	± 0,0027
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	3,5x10² UFC/100mL	-	± 0,17
Alumínio Dissolvido	< 0,050 mg Al/L	≤ 0,1 mg/L	± 0,005
Cádmio Total	< 0,0005 mg Cd/L	≤ 0,001 mg/L	± 0,0001
Chumbo Total	< 0,005 mg Pb/L	≤ 0,01 mg/L	± 0,002
Clorotalonil	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
Cobre Total	< 0,015 mg Cu/L	-	± 0,001
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	3,5x10² UFC/100mL	≤ 1000 em 100 mL	± 0,25
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	4,1x10² UFC/100mL	-	± 0,17
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	<1 Organismos/m3	-	± 0,31
Cromo Total	< 0,005 mg Cr/L	≤ 0,05 mg/L	± 0,001
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 Alcalinidade Total pelo método titulométrico	18,6 mg $CaCO_3$/L	-	± 0,1
Determinação de Amônia pelo método colorimétrico com fenato	0,64 mg NH3/L	-	± 0,14
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	<0,27 µg/L	≤ 30 µg/L	± 0,25
Determinação de Condutividade eletrolítica	45,00 µS/cm	-	± 3,8

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.1/13
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_22236.2023_Au_4_1

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,94 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	8,0 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	23,80 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 Voláteis por ignição a 550ºC	<43 mg Sn/L	-	± 0,1
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	6,6 NTU	≤ 100 NTU	± 0,03
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	Anexo Organismo/mL	-	± 0,15
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	53 Organismo/mL	-	± 0,15
Fósforo Total	0,022 mg P/L	Vide(**)	± 0,08
Glifosato	< 50 µg/L	≤ 65 µg/L	± 0,0167
Mercúrio Total	< 0,0001 mg Hg/L	≤ 0,0002 mg/L	± 0,00005
Níquel Total	< 0,007 mg Ni/L	≤ 0,025 mg/L	± 0,001
Nitrato (como N)	0,925 mg/L	≤ 10,0 mg/L	± 0,029
Nitrito (como N)	<0,015 mg/L	≤ 1,0 mg/L	± 0,035
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
2,4-D	1	0,8	<1	-	EPA Method 8321 B: 2007	27/03/2023	05/04/2023
Escherichia coli - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,5x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B e H	24/03/2023	31/03/2023
Alumínio Dissolvido	0,050	0,015	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K / Método 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Cádmio Total	0,0005	0,0003	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Chumbo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

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_22236.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Clorotalonil	0,05	0,02	não detectado	-	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8270 E: 2018/ EPA 3535 A: 2007	28/03/2023	11/04/2023
Cobre Total	0,015	0,013	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Coliformes Termotolerantes (fecais) - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$3,5x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 D	24/03/2023	27/03/2023
Coliformes Totais - Determinação quantitativa pela técnica de membrana filtrante	1,0	-	$4,1x10^2$	-	SMWW 23ª edição, Método 9222 A, B	24/03/2023	05/04/2023
Contagem de Zooplâncton através da Câmara de Sedgwick-Rafter (SR)	1	-	<1	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 G	27/03/2023	14/04/2023
Cromo Total	0,005	0,005	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Determinação da Demanda Bioquímica de Oxigénio através do ensaio em 05 dias	2,4	0,7	0,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 5210 B	25/03/2023	25/03/2023
Determinação da Demanda Química de Oxigênio pelo Método do Refluxo Fechado	50	6	9	-	SMWW, 23ª edição, Método 5220 D	25/03/2023	25/03/2023
Determinação de Alcalinidade Total pelo método titulométrico	2,0	0,5	18,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2320 B	29/03/2023	29/03/2023
Determinação de Amónia pelo método colorimétrico com fenato	0,12	0,05	0,64	-	PR-Tb-FQ 160	28/03/2023	28/03/2023
Determinação de Clorofila-a por Espectrofotometria	0,27	0,00	0,00	-	SMWW, 23ª edição, Método 10200 H 1,2	24/03/2023	24/03/2023
Determinação de Condutividade eletrolítica	-	-	45,00	1,0 a 10000,0	SMWW, 23ª edição, Método 2510 B	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Nitrogênio Total por cálculo (Nitrato + Nitrito) - Oxidado	0,05	0,005	0,94	-	PR-Tb FQ 401	11/04/2023	11/04/2023

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_22236.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Determinação de Óleos e Graxas Totais pelo método de extração Soxhlet	17,6	5,5	2,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 5520 D/F	27/03/2023	11/04/2023
Determinação de Oxigênio Dissolvido pelo Método com Modificação com Azida	1,0	0,3	8,0	-	SMWW, 23ª edição, Método 4500 O C	27/03/2023	27/03/2023
Determinação de Salinidade pelo Método Condutivimétrico	-	-	0,02	0,01 a 42,00	PR-Tb FQ 351	03/04/2023	03/04/2023
Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) pelo Método Condutivimétrico	-	-	23,80	2,50 a 5000,00	PR-Tb-FQ 167	30/03/2023	30/03/2023
Determinação de Sólidos Totais Fixos por ignição a 550ºC	43	14	23	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Sólidos Totais Voláteis por ignição a 550ºC	43	14	<43	-	SMWW, 23ª edição, Método 2540 E	13/04/2023	13/04/2023
Determinação de Turbidez pelo método nefelométrico	0,5	0,05	6,6	-	SMWW, 23ª edição, Método 2130 B	24/03/2023	25/03/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (com rede)	1	-	Anexo	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos (sem rede)	1	-	53	-	SMWW 23ª edição, Método 10200 C, D, E e F	27/03/2023	13/04/2023
Fósforo Total	0,013	0,004	0,022	-	EPA Method 6010 D:2018	27/03/2023	27/03/2023
Glifosato	50	25	não detectado	-	PR-TB-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Mercúrio Total	0,0001	0,00008	não detectado	-	PR-Tb-IN 010	27/03/2023	27/03/2023
Níquel Total	0,007	0,002	não detectado	-	SMWW, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023
Nitrato (como N)	0,011	0,005	0,925	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	11/04/2023	11/04/2023
Nitrito (como N)	0,015	0,005	0,010	-	SMWW, 23ª Edição, Método 4110 B	11/04/2023	11/04/2023

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_22236.2023_Au_4_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, 23ª edição, Método 3030 K, 3120 B	27/03/2023	27/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Fitoplâncton - Detecção e Quantificação de Organismos

Nº	Grupo Fitoplanctônico	Análise Qualitativa	Análise Quantitativa	
		Táxon	Nº Organismos encontrados	Nº Organismos fatorados
1	Bacillariophyta	*Gomphonema lagenula*	0	0
2	Euglenophyceae	*Phacus longicauda*	0	0
3	Cyanobacteria	*Merismopedia* sp.	0	0
4	Bacillariophyta	*Cymbella tumida*	2	9
5	Trebouxiophyceae	*Actinochloris lobulata*	0	0
6	Bacillariophyta	*Surirella angusta*	0	0
7	Bacillariophyta	*Aulacoseira ambigua*	0	0
8	Zygnemaphyceae	*Cosmarium* sp.	0	0
9	Bacillariophyta	*Navicula antonii*	1	5
10	Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	2	9
11	Chlorophyceae	*Pediastrum duplex var. duplex*	0	0
12	Chlorophyceae	*Desmodesmus* sp.	1	1
13	Bacillariophyta	*Gyrosigma scalproides*	0	0
14	Bacillariophyta	*Surirella ieneri*	0	0
15	Chlorophyceae	*Coelastrum* sp.	0	0
16	Bacillariophyta	*Hydrosera whampoensis*	0	0
17	Bacillariophyta	*Amphiprora hadhemani*	0	0
18	Chlorophyceae	*Kirchneriella* sp.	0	0
19	Bacillariophyta	*Ulnaria ulna*	1	5
20	Bacillariophyta	*Encyonema minutum*	1	5
21	Bacillariophyta	*Frustulia saxonica*	2	9
22	Bacillariophyta	*Cocconeis placentula var. acuta*	1	5
23	Bacillariophyta	*Pleurosira* sp.	1	5
		Total	12	53

**** 1ª Legislação**	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).

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_22236.2023_Au_4_1**



Phacus longicauda

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_22236.2023_Au_4_1**



Cosmarium sp.

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_22236.2023_Au_4_1**



Cocconeis placentula var. acuta

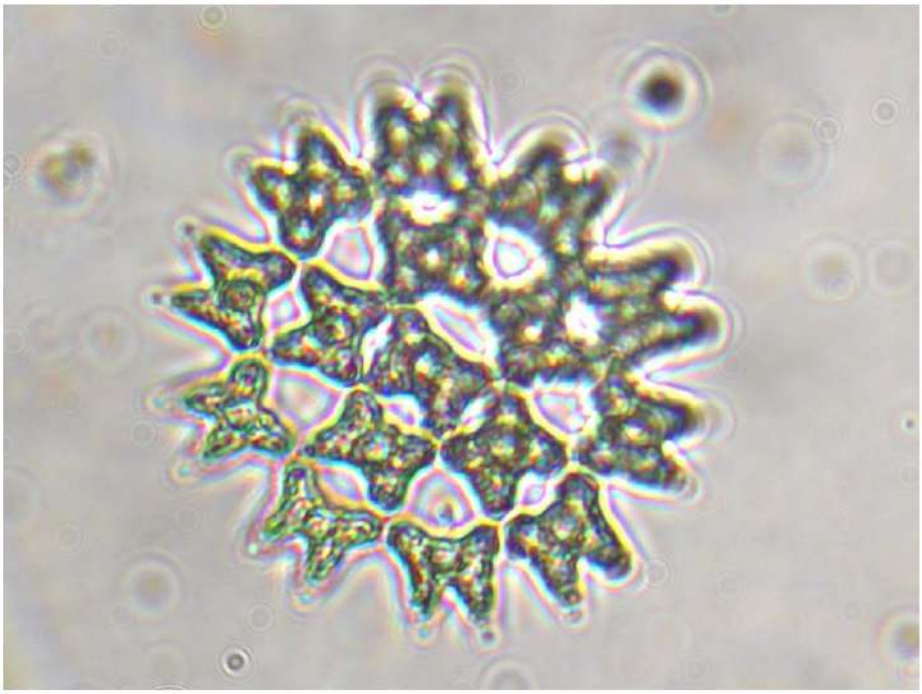
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22236.2023_Au_4_1**



Pediastrum duplex var. duplex

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_22236.2023_Au_4_1**



Hydrosera whampoensis

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_22236.2023_Au_4_1**



Isthmochloron lobulatun

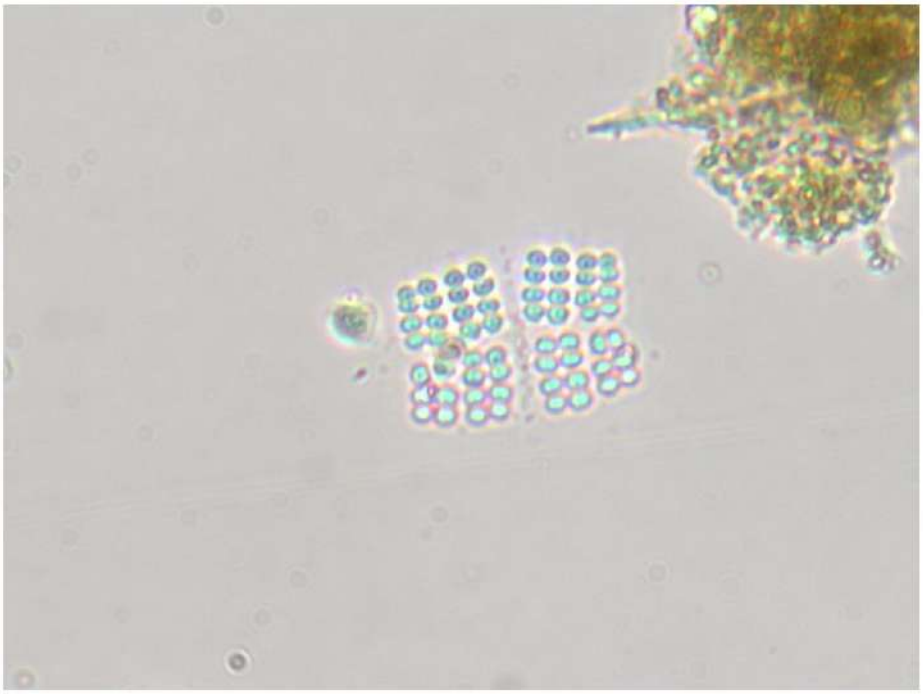
Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edição 23.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, 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_22236.2023_Au_4_1**



Merismopedia sp.

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).

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_22236.2023_Au_4_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 , amostra 22236.2023_Au_4_1, vencido à 11 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_22236.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22236.2023_Au_4_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22236.2023_Au_4_1
Matriz: Água Bruta
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 15:40
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 14/04/2023

Ponto Amostragem: -P4- Jusante casa de força
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22236/2023
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357:2005 - Artigo 15 - Água Doce Classe 2 - Tabela I
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	LEGISLAÇÃO	U95%
Ciproconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Cletodim	<50 µg/L	-	±0,0079
Difenoconazol	< 5 µg/L	-	±0,0012
Lambda Cialotrina	< 0,05 µg/L	-	± 0,01
pH p/ Potenciometria	7,48 pH a 25ºC	entre 6,0 e 9,0	-
Temperatura da Amostra (c)(RC)	NI ºC	-	-
Tiametoxam	< 5 µg/L	-	± 0,0012

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Ciproconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Cletodim	50	25	<50	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Difenoconazol	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb IN 021	27/03/2023	05/04/2023
Lambda Cialotrina	0,05	0,01	não detectado	-	EPA 3510 C:1996/EPA 8270 E:2018	28/03/2023	11/04/2023
pH p/ Potenciometria	-	-	7,48	2 a 12	SMWW - 23º edição 2017, Method 4500 H+ B	24/03/2023	25/03/2023

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.1/10

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_22236.2023_Au_4_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Temperatura da Amostra	-	-	NI	-		23/03/2023	23/03/2023
Tiametoxam	5	2,5	não detectado	-	PR-Tb-IN 021	27/03/2023	05/04/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Legendas

(c)	Serviços realizados em campo
(RC)	Serviços realizados pelo Cliente

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22236.2023_Au_4_1**



Phacus longicauda

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22236.2023_Au_4_1**



Cosmarium sp.

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22236.2023_Au_4_1**



Cocconeis placentula var. acuta

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.

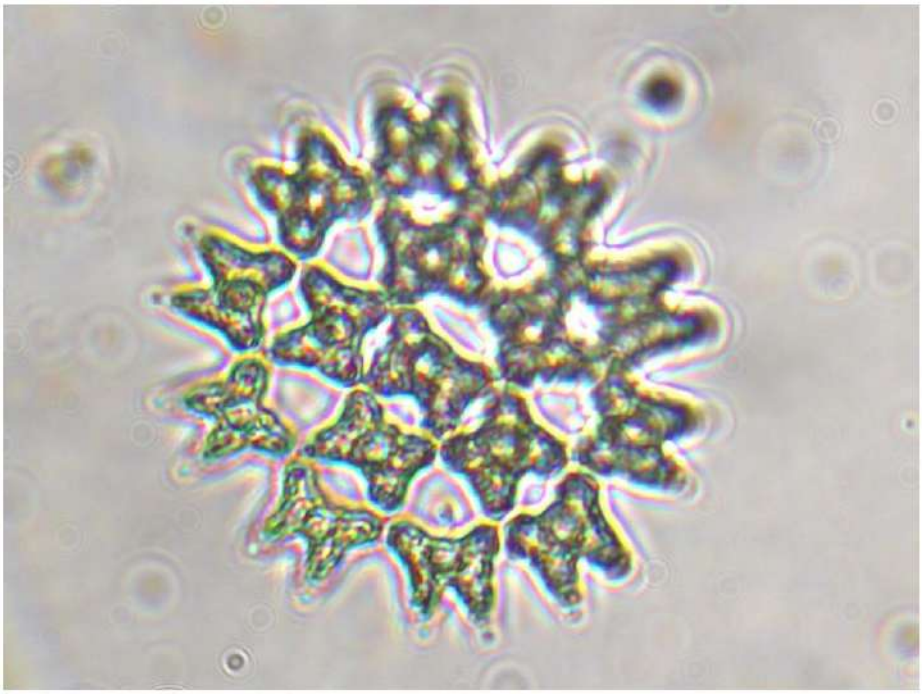
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.5/10

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22236.2023_Au_4_1**



Pediastrum duplex var. duplex

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22236.2023_Au_4_1**



Hydrosera whampoensis

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.7/10

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_22236.2023_Au_4_1**



Isthmochloron lobulatun

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.

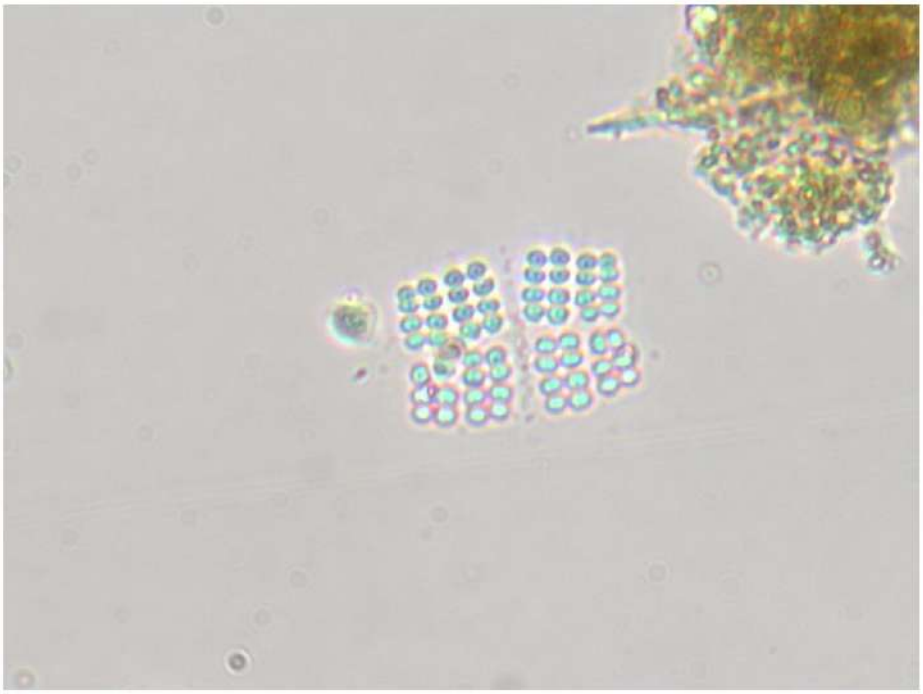
FPR-Tb-154, rev 03 Pag.8/10

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

RELATÓRIO DE ENSAIO **A_22236.2023_Au_4_1**



Merismopedia sp.

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.

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_22236.2023_Au_4_1

Código Ordem Serviço: A_22236.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.

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_22240.2023_SoS_4_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22240.2023_SoS_4_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P4- Jusante casa de força
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22240/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 15:40[HC]
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	<1 Organismos/m²	± 0,16

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Invertebrados Bentônicos - Identificação e Quantificação de Organismos	1	-	<1	-	SMWW - 23ª edição, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos
Código Ordem Serviço: A_22240.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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.1/1

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_22240.2023_SoS_4_1

Interessado: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
Endereço: R DOS JASMINS
CNPJ: 43.153.426/0001-98

Cidade: Vitorino , Paraná
CEP: 85.520-000
Fone: (49) 3344-4180

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 22240.2023_SoS_4_1
Matriz: Sedimentos
Ponto Amostragem: -P4- Jusante casa de força
Temperatura Amostra no receb 4,6ºC
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Plano de Amostragem: A_22240/2023
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 23/03/2023 - 15:40RC
Data Recebimento: 24/03/2023
Data de Emissão do Relatório: 29/03/2023

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	Ausência Organismos/m²	-

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Estruturas extras do parâmetro zoobenton	-	-	Ausência	-	SMEWW, 23ª edição 2017, Método 10500 C e D	29/03/2023	29/03/2023

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Richard Luciano Vailati/Gestor de Processos
Código Ordem Serviço: A_22240.2023
Chave de autenticação: ELH-BNQI-3SW

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. (FE) 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.1/1

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

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-0592/23

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:ENERGETICA PATO BRANCO LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:43.153.426/0001-98
Endereço:Rua dos Jasmins, casa nº 175, Araucaria Park	
Cidade:VITORINO	Bairro:
CEP:85520-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7,1.8		
Identificação:Confecção do estudo ambiental da CGH Pato		
Município: Clevelândia	Município da sede: Marmeleiro	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Execução do levantamento de fauna AA 13 n° 57903 e elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA - TR2, incluindo os planos e programas ambientais, para o licenciamento da Licença Ambiental Simplificado - LAS, conforme previsto na Resolução SEDEST nº 09/2021 da CGH Pato, localizada no Rio Pato Branco, no município de Clevelândia/PR. Responsável técnica por avifauna, mastofauna, invertebrados terrestres (abelhas) e qualidade da água.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 190
Início: 07 / 11 / 2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 07 / 11 / 2022
Documento assinado digitalmente
gov.br AMANDA FLOR ULBINSKI DE ARAUJO
Data: 17/10/2023 09:09:32-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Data: 07 / 11 / 2022
MAURO PERAZOLI:02292632160 Assinado de forma digital por MAURO PERAZOLI:02292632160 Dados: 2023.10.17 09:33:29 -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 Nº43055

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

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº:07-0593/23
CONTRATADO	
Nome:VANDERLEI FERREIRA DE ARAÚJO	Registro CRBio:83866/07-D
CPF:07219378963	Telefone:
E-Mail:vanderleiferreiradearaujo@hotmail.com	
Endereço:AV. ALVORADA, Nº 20, SOBRADO Nº 01	
Cidade:MARMELEIRO	Bairro:ALVORADA
CEP:85615-000	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:ENERGETICA PATO BRANCO LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:43.153.426/0001-98
Endereço:Rua dos Jasmins, casa nº 175, Araucaria Park	
Cidade:VITORINO	Bairro:
CEP:85520-000	UF:PR
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7	
Identificação:Execução do estudo ambiental da CGH Pato	
Município: Clevelândia	Município da sede: Marmeleiro / UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Execução do levantamento de fauna AA 13 nº 57903 e elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA - TR2, incluindo os planos e programas ambientais, para o licenciamento da Licença Ambiental Simplificado - LAS, conforme previsto na Resolução SEDEST nº 09/2021 da CGH Pato, localizada no Rio Pato Branco, no município de Clevelândia/PR. Responsável técnico pelos táxon herpetofauna, ictiofauna, zooplâncton, bentos e fitoplâncton.	
Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 142
Início: 07 / 11 / 2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Documento assinado digitalmente
gov.br VANDERLEI FERREIRA DE ARAUJO
Data: 17/10/2023 09:11:29-03:00
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Data: 07 / 11 / 2022
MAURO PERAZOLI:02292632160
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 Nº43056

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 **CREA-SC**
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2021 **7937665-5**
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

RUDOLF FELIPE LINDNER
Título Profissional: Engenheiro Civil
RNP: 2502026334
Registro: 081353-0-SC

Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
CPF/CNPJ: 43.153.426/0001-98
Endereço: Rua dos Jasmins
Nº: 175
Complemento:
Bairro: Araucária Park
Cidade: VITORINO
UF: PR
CEP: 85520-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 1.000,00
Honorários: R$ 1.000,00
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em:
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: ENRGETICA PATO BRANCO LTDA
CPF/CNPJ: 43.153.426/0001-98
Endereço: RUA DOS JASMINS
Nº: 175
Complemento:
Bairro: ARAUCÁRIAPARK
Cidade: PATO BRANCO
UF: PR
CEP: 85507-650
Data de Início: 01/09/2021
Data de Término: 01/09/2022
Coordenadas Geográficas: -27.0631972 -51.4632463
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Estudo **Hidrologia**	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Estudo **Geotecnia**	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Mensuração **Soleira**	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)

5. Observações

Trata-se do projeto básico da CGH Pato, contemplando estudos hidrológicos, geotécnicos e avaliação de soleira livre já executada no leito do rio.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 01/09/2021: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R$ 88,78 | Data Vencimento: 13/09/2021 | Registrada em: 01/09/2021
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000420709
. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000
falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107
CREA-SC

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

VITORINO - PR, 01 de Setembro de 2021

RUDOLF FELIPE LINDNER:04316563980 Assinado de forma digital por RUDOLF FELIPE LINDNER04316563980 Dados: 2021.12.01 16:52:29-03'00'

RUDOLF FELIPE LINDNER
043.165.639-80

MAURO PERAZOLI02292632160 Assinado de forma digital por MAURO PERAZOLI02292632160 Dados: 2023.10.16 17:23:52-03'00'

Contratante: ENERGETICA PATO BRANCO LTDA
43.153.426/0001-98

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
1720231656550

1. Responsável Técnico

WELINTON MICHEL DE VICENTIN NUNES

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **2517392609**
Carteira: **SC-1564785/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA** CNPJ: **43.153.426/0001-98**
RUA DOS JASMINS, 175
ARAUCÁRIA PARK - VITORINO/PR 85520-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 11/11/2022
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LINHA SÃO JOSÉ, S/N
PALMITAL - CLEVELANDIA/PR 85530-000

Data de Início: 11/11/2022 **Previsão de término:** 11/12/2023 **Coordenadas Geográficas:** -26,204346 x -52,541952

Proprietário: ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA CNPJ: **43.153.426/0001-98**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	**Unidade**
[Estudo, Estudo de viabilidade ambiental] *de impacto ambiental*	1,00	SERV
[Estudo] *de recuperação ambiental mitigação ambiental*	1,00	SERV
[Execução de desenho técnico] *de estudos ambientais*	1,00	SERV
[Projeto] *de recuperação vegetal*	1,00	SERV
[Estudo] *de desmatamento florestal*	0,10	HA
Elaboração	**Quantidade**	**Unidade**
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	SERV
Execução	**Quantidade**	**Unidade**
[Coleta de dados] *de inventário florestal*	0,10	HA

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 30/03/2023 e hora 10h10.

MAURO PERAZOLI:02292632160

ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA - CNPJ: 43.153.426/0001-98

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$ 96,62 **Registrada em : 30/03/2023** **Valor Pago: R$ 96,62** **Nosso número: 24101017202316565 50**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art
Impresso em: 30/03/2023 10:52:04

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

ANEXO IIII – PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS



NOVEMBRO/2023

ENERGÉTICA PATO BRANCO LTDA

PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

CGH PATO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9
2. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 10
2.1 Programa de gestão e supervisão ambiental 10
2.1.1 Apresentação 10
2.1.2 Justificativa 10
2.1.3 Objetivos gerais 10
2.1.4 Objetivo específico 11
2.1.5 Metodologia 11
2.1.6 Resultados esperados 11
2.1.7 Indicador de sucesso 12
2.1.8 Cronograma 12
2.2 MEIO FÍSICO 13
2.2.1 Plano Ambiental de Construção (PAC) 13
2.2.1.1 Apresentação 13
2.2.1.2 Justificativa 13
2.2.1.3 Objetivos gerais 13
2.2.1.4 Objetivos específicos 13
2.2.1.5 Metodologia 14
2.2.1.6 Resultados esperados 21
2.2.1.7 Indicadores de sucesso 21
2.2.1.8 Cronograma físico 21
2.2.2 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos 23
2.2.2.1 Apresentação 23
2.2.2.2 Justificativa 23
2.2.2.3 Objetivos gerais 23
2.2.2.4 Objetivo especifico 23
2.2.2.5 Metodologia 24
2.2.2.6 Resultado esperado 27
2.2.2.7 Indicador de sucesso 27
2.2.2.8 Cronograma 27
2.2.3 Programa de gestão de efluentes 29
2.2.3.1 Apresentação 29
2.2.3.2 Justificativa 29

2.2.3.3 Objetivo geral 29
2.2.3.4 Objetivos específicos 29
2.2.3.5 Metodologia 30
2.2.3.6 Resultados esperados 31
2.2.3.7 Indicadores de sucesso 31
2.2.3.8 Cronograma físico 31
2.2.4 Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos 33
2.2.4.1 Apresentação 33
2.2.4.2 Justificativa 33
2.2.4.3 Objetivo geral 33
2.2.4.4 Objetivos específicos 33
2.2.4.5 Metodologia 34
2.2.4.6 Resultados esperados 34
2.2.4.7 Indicadores de sucesso 35
2.2.4.8 Cronograma 35
2.2.5 Programa de monitoramento da qualidade da água superficial 36
2.2.5.1 Apresentação 36
2.2.5.2 Justificativa 36
2.2.5.3 Objetivo geral 36
2.2.5.4 Objetivo especifico 36
2.2.5.5 Metodologia 37
2.2.5.6 Resultado esperado 39
2.2.5.7 Indicador de sucesso 40
2.2.5.8 Cronograma 40
2.2.6 Programa de monitoramento de instabilidade taludes 41
2.2.6.1 Apresentação 41
2.2.6.2 Justificativa 41
2.2.6.3 Objetivo geral 41
2.2.6.4 Objetivos específicos 41
2.2.6.5 Metodologia 42
2.2.6.6 Resultados esperados 43
2.2.6.7 Indicadores de sucesso 43
2.2.6.8 Cronograma 43
2.3 MEIO BIÓTICO 44
2.3.1 Fauna 44
2.3.1.1 Programa de monitoramento da fauna terrestre e semiaquática 44

2.3.1.1.1 Apresentação 44
2.3.1.1.2 Justificativa 44
2.3.1.1.3 Objetivos gerais 44
2.3.1.1.4 Objetivo especifico 45
2.3.1.1.5 Metodologia 45
2.3.1.1.6 Resultados esperados 57
2.3.1.1.7 Indicadores de sucesso 57
2.3.1.1.8 Cronograma físico 57
2.3.1.2 Programa de afugentamento, salvamento e resgate da fauna terrestre 58
2.3.1.2.1 Apresentação 58
2.3.1.2.2 Justificativa 58
2.3.1.2.3 Objetivo geral 58
2.3.1.2.4 Objetivo especifico 58
2.3.1.2.5 Metodologia 59
2.3.1.2.6 Resultado esperado 64
2.3.1.2.7 Indicador de sucesso 65
2.3.1.2.8 Cronograma 65
2.3.1.3 Programa de monitoramento da fauna aquática 66
2.3.1.3.1 Apresentação 66
2.3.1.3.2 Justificativa 66
2.3.1.3.3 Objetivos gerais 66
2.3.1.3.4 Objetivos específico 66
2.3.1.3.5 Metodologia 67
2.3.1.3.6 Resultado esperado 71
2.3.1.3.7 Indicador de sucesso 71
2.3.1.3.8 Cronograma 71
2.3.1.4 Programa de afugentamento, resgate e salvamento da fauna aquática 72
2.3.1.4.1 Apresentação 72
2.3.1.4.2 Justificativa 72
2.3.1.4.3 Objetivos gerais 72
2.3.1.4.4 Objetivos específicos 72
2.3.1.4.5 Descrição das atividades 73
2.3.1.4.6 Resultados esperados 75
2.3.1.4.7 Indicadores de sucesso 75
2.3.1.4.8 Cronograma 75
2.3.2 Flora 76

2.3.2.1 Programa de Compensação Florestal (Lei da Mata Atlântica) 76
2.3.2.1.1 Apresentação 76
2.3.2.1.2 Justificativa 76
2.3.2.1.3 Objetivo geral 77
2.3.2.1.4 Objetivos específicos 77
2.3.2.1.5 Metodologia 77
2.3.2.1.6 Resultados esperados 77
2.3.2.1.7 Indicadores de sucesso 78
2.3.2.1.8 Cronograma físico 78
2.3.2.2 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD 79
2.3.2.2.1 Apresentação 79
2.3.2.2.2 Justificativa 79
2.3.2.2.3 Objetivo geral 79
2.3.2.2.4 Objetivos específicos 79
2.3.2.2.5 Metodologia 80
2.3.2.2.6 Resultados esperados 80
2.3.2.2.7 Indicadores de sucesso 81
2.3.2.2.8 Cronograma físico 81
2.3.2.3 Programa de acompanhamento da supressão e limpeza da vegetação 82
2.3.2.3.1 Apresentação 82
2.3.2.3.2 Justificativa 82
2.3.2.3.3 Objetivo 82
2.3.2.3.4 Objetivos específicos 82
2.3.2.3.5 Metodologia 83
2.3.2.3.6 Resultados esperados 83
2.3.2.3.7 Indicadores de sucesso 84
2.3.2.3.8 Cronograma físico 84
2.3.2.4 Programa de resgate da flora 85
2.3.2.4.1 Apresentação 85
2.3.2.4.2 Objetivo geral 85
2.3.2.4.3 Objetivos específicos 85
2.3.2.4.4 Justificativa 85
2.3.2.4.5 Metodologia 86
2.3.2.4.6 Resultados esperados 86
2.3.2.4.7 Indicadores de sucesso 86
2.3.2.4.8 Cronograma físico 86

2.3.2.5 Programa de controle de contaminação biológica 87
2.3.2.5.1 Apresentação 87
2.3.2.5.2 Justificativa 87
2.3.2.5.3 Objetivo geral 87
2.3.2.5.4 Objetivos específicos 87
2.3.2.5.5 Metodologia 88
2.3.2.5.6 Resultados esperados 88
2.3.2.5.7 Indicadores de sucesso 88
2.3.2.5.8 Cronograma físico 88
2.4 MEIO SOCIOECONÔMICO 89
2.4.1 Programa de Educação Ambiental 89
2.4.1.1 Apresentação 89
2.4.1.2 Justificativa 89
2.4.1.3 Objetivo geral 89
2.4.1.4 Objetivos específicos 90
2.4.1.5 Metodologia 90
2.4.1.6 Resultados esperados 92
2.4.1.7 Indicadores de sucesso 92
2.4.1.8 Cronograma físico 92
2.4.2 Programa de Comunicação Social 93
2.4.2.1 Apresentação 93
2.4.2.2 Justificativa 93
2.4.2.3 Objetivo geral 93
2.4.2.4 Objetivos específicos 93
2.4.2.5 Metodologia 94
2.4.2.6 Resultados esperados 94
2.4.2.7 Indicadores de sucesso 94
2.4.2.8 Cronograma físico 95

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Métodos aplicados no monitoramento da avifauna. 47
Figura 2.2: Busca ativa (Mamíferos). 48
Figura 2.3: Instalação de armadilha fotográfica/Iscas para a armadilha fotográfica. 49
Figura 2.4: Instalação da rede de neblina. 49
Figura 2.5: Entrevista com os proprietários das áreas atingidas. 50
Figura 2.6: (A) Instalação da armadilha Sherman e (B) Instalação da armadilha Tomahawk. 51

Figura 2.7: Busca ativa dos anfíbios. 52
Figura 2.8: Métodos utilizados para levantamento dos répteis. 54
Figura 2.9: Instalação dos covos nos pontos amostrais. 55
Figura 2.10: Busca ativa com rede entomológica. 56
Figura 2.11: Pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou panstraps. 56
Figura 2.12: Uso de rede de espera nos pontos amostrais e uso de tarrafa. 68
Figura 2.13: (A) Mensuração do comprimento; (B) Mensuração do peso e (C) Devolução dos exemplares. 69
Figura 2.14: Uso de rede cônicas para zooplâncton. 70
Figura 2.15: Método aplicado para a captura de invertebrados bentônicos. 70
Figura 2.16: Métodos de resgate e salvamento da fauna aquática. 74

LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1: Cronograma do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental. 12
Quadro 2-2: Cronograma do Programa Ambiental para Construção. 22
Quadro 2-3: Código de cores para segregação de resíduos, conforme Resolução Conama n°275/2001. 26
Quadro 2-4: Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos (Instalação). 28
Quadro 2-5: Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos (Operação). 28
Quadro 2-6: Cronograma do Programa de Gestão de efluentes (Instalação). 32
Quadro 2-7: Cronograma do Programa de Gestão de fluentes (Operação). 32
Quadro 2-8: Cronograma do Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos (Instalação). 35
Quadro 2-9: Cronograma do Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos (Operação). 35
Quadro 2-10: Cronograma do Programa de monitoramento da qualidade da água (Instalação). 40
Quadro 2-11: Cronograma do Programa de monitoramento da qualidade da água (Operação). 40
Quadro 2-12: Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre. 57
Quadro 2-13: Cronograma do Programa de Resgate da Fauna Terrestre. 65
Quadro 2-14: Cronograma do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e invertebrados aquáticos. 71
Quadro 2-15: Cronograma do Programa de resgate da fauna aquática. 75
Quadro 2-16: Cronograma do Programa de Compensação Florestal. 78
Quadro 2-17: Cronograma do Programa de Recuperação de Área Degradada. 81
Quadro 2-18:Cronograma do Programa de Acompanhamento da Supressão. 84
Quadro 2-19:Cronograma do Programa de Acompanhamento da Supressão. 86
Quadro 2-20: Cronograma do Programa de Controle e Contaminação Biológica. 88
Quadro 2-21: Cronograma do Programa de Educação Ambiental (Fase de instalação). 92
Quadro 2-22: Cronograma do Programa de Educação Ambiental (Fase de operação). 92
Quadro 2-23: Cronograma do Programa de Comunicação Social (Fase de Instalação). 95
Quadro 2-24: Cronograma do Programa de Comunicação Social (Fase de operação). 95

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação e operação do empreendimento. 25
Tabela 2-2: Características dos pontos amostrais da qualidade da água. 38
Tabela 2.3 Equipamentos utilizados no resgate e salvamento da fauna terrestre. 61
Tabela 2.4: Petrechos de pesca que serão utilizados no levantamento ictiofaunístico. 67

1. INTRODUÇÃO

Os programas ambientais aqui propostos visam mitigar, compensar ou potencializar, quando for o caso, os impactos decorrentes da instalação do empreendimento. Os programas apresentados no presente capítulo abordam a necessidade da supervisão e da gestão ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, aos órgãos setoriais, às instituições científicas e à sociedade em geral, o acompanhamento e monitoramento da implantação e operação do empreendimento. Os diversos programas e subprogramas ambientais propostos para as fases de implantação e operação da CGH são listados a seguir e descritos individualmente na sequência.

PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

COMPONENTE AMBIENTAL – MEIO FÍSICO

Plano Ambiental para Construção (PAC)

Programa de gestão de resíduos sólidos

Programa de gestão de efluentes

Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos

Programa de monitoramento da qualidade da água superficial

Programa de monitoramento da estabilidade de taludes

COMPONENTE AMBIENTAL – MEIO BIÓTICO

Programas de monitoramento de fauna terrestre e semiaquática

Programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna terrestre

Programa de monitoramento da fauna aquática

Programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna aquática

Programa de Compensação Florestal (Lei da Mata Atlântica)

Programa de controle de contaminação biológica

Programa de resgate da flora

Programa de recuperação de áreas degradas - PRAD

Programa de acompanhamento da supressão e limpeza da vegetação

COMPONENTE AMBIENTAL – MEIO SOCIOECONÔMICO

Programa de comunicação social

Programa de educação ambiental

2. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

2.1 PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

2.1.1 Apresentação

Durante o período de monitoramento é realizado o acompanhamento de todos os programas ambientais contemplados no empreendimento, supervisionando seus cronogramas, e avaliando a inter-relação destes programas, relatando o desenvolvimento dos programas ao órgão ambiental. Deverão ser propostas medidas cabíveis para tornar o mais eficiente possível a execução de todos os programas implantados.

A elaboração de relatórios de monitoramento sobre o programa terá uma frequência semestral e promoverá junto ao órgão ambiental um nivelamento das informações referentes ao monitoramento dos programas ambientais. A forma de apresentação poderá ser feita também em reuniões, quando o órgão ambiental achar conveniente ou necessário.

2.1.2 Justificativa

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.

2.1.3 Objetivos gerais

O programa de gestão ambiental tem o intuito avaliar, fiscalizar a eficácia de todas as atividades realizadas nos programas ambientais sugeridas no atual estudo, bem como contemplar as medidas mitigadoras de modo a reduzir os impactos, gerados durante a instalação e operação do atual empreendimento.

2.1.4 Objetivo específico

Os pontos avaliados nesse programa são:

- Eficácia de todas as atividades realizadas nos programas ambientais propostos;
- Garantir a união entre os aspectos ambientais com os aspectos de engenharia do empreendimento na tentativa de diminuir os impactos.
- Contemplar as medidas mitigadoras de modo a reduzir os impactos previstos e os que possam vir a ocorrer durante a instalação do empreendimento;
- Demonstrar e divulgar os resultados obtidos durante as fases do projeto de um modo de fácil entendimento.

2.1.5 Metodologia

Durante a implantação do programa, será efetivado a orientação com os colaboradores, engenheiros residentes de uma forma verbal, com acompanhamento direto e indireto na obra, visando à integração dos mesmos, informando o órgão ambiental todos as práticas aplicadas, através de relatórios semestrais durante a instalação da CGH.

A execução deste programa se dará ao longo de toda a fase de implantação do empreendimento, iniciando pela elaboração dos planos de recuperação específicos para cada área/alvo, a serem executados conforme a liberação de cada área.

Os relatórios apresentados irão acompanhado de um relatório fotográfico que mostrará a real situação e o andamento da obra. Para a realização destas atividades deverá ser determinada uma metodologia que se aplique integralmente dentro de cada programa.

2.1.6 Resultados esperados

O programa deverá apresentar uma boa gestão sobre as metodologias para o acompanhamento dos programas ambientais.

2.1.7 Indicador de sucesso

O acompanhamento dos programas ambientais gerará dados que serão apresentados ao órgão ambiental em forma de relatórios semestrais.

2.1.8 Cronograma

A execução do programa tem periodicidade contínua, desde o início da obra até a sua finalização. A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado para cumprimento das exigências estabelecidas no atual plano.

Quadro 2-1: Cronograma do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe	■												■											
Definição de responsabilidades	■												■											
Reunião para detalhamento dos procedimentos	■												■											
Vistoria no local da obra	■			■			■			■			■			■			■			■		
Acompanhamento periódico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração de relatórios						■						■						■						■
Relatório final																								■

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como finalização da obra.

2.2 MEIO FÍSICO

2.2.1 Plano Ambiental de Construção (PAC)

2.2.1.1 Apresentação

As etapas de execução da obra de instalação da CGH Pato irão ocasionar mudanças na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta 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.

2.2.1.2 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

2.2.1.3 Objetivos gerais

Definir critérios e condições que orientem as ações dos construtores em relação a sua conduta com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra, ao longo da execução das obras e ainda na fase de elaboração das propostas técnicas para construção.

2.2.1.4 Objetivos específicos

- Garantir o menor nível de interferência das atividades do canteiro e dos trabalhadores com o cotidiano da comunidade local;
- Indicar critérios técnicos ambientais e procedimentos construtivos para as instalações do canteiro de obras;

- Definir diretrizes, critérios para a implantação do canteiro de Obras e Abertura e segurança das vias de acesso da obra:
- Promover a desativação do canteiro e estruturas construídas e organizadas para a etapa de obras;
- Definir critérios e condições que orientem as ações dos construtores em relação a sua conduta com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra;
- Reduzir os riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos;
- Estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras durante a fase de construção e operação;
- Reduzir as alterações no meio ambiente durante o processo de execução das obras;
- Conciliar as atividades das obras com a conservação e controle ambiental;
- Orientar os trabalhadores da obra a desenvolverem hábitos e procedimentos voltados à higiene e à saúde;
- Gerar medidas integradas para prevenção e controle de processos de degradação;
- Facilitar os trabalhos de recomposição e reintegração final das áreas da obra à paisagem de entorno
- Manter o cumprimento contínuo da legislação ambiental aplicável;

2.2.1.5 Metodologia

Esse programa contem diretrizes ambientais e técnicas para serem seguidas pela equipe responsável pela implantação do empreendimento em relação a mobilização durante a abertura de acessos, instalação do canteiro de obras, conduta da mão-de-obra, gestão de resíduos sólidos e efluentes.

Nos itens apresentados abaixo, encontra-se algumas orientação ou considerações gerais de acordo com a experiência adquirida em obras similares, uma vez que a definição exata da logística de cada frente de obra é prerrogativa das empresas contratadas para execução dos trabalhos, que avaliam peculiaridades locais.

1. Abertura ou melhoria de acessos:

Umas das primeiras etapas durante a instalação de um empreendimento é a melhorias de estradas e acessos até o canteiro de obras para o bom andamento de cada fase da obra, no caso da CGH Pato será necessário a realocação de um acesso e a melhoria dos acessos existentes, pelo fato da área já possuir grande parte de seu acesso em bom estado. Um ponto positivo sobre diminuir a abertura de acessos é a redução dos impactos pela supressão da vegetação e remoção do solo.

Levando em consideração a melhorias dos acessos já existentes, deve se levar em consideração da drenagem desses acesos, de modo a levar em conta a drenagem natural do terreno e evitar a formação de focos de erosão. Essas obras incluem inclinações transversais nas plataformas e acostamentos. Todos os taludes produzidos por corte ou aterro serão drenados por canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário. Os taludes serão dimensionados segundo os critérios de estabilidade adotados no projeto, protegidos pelo plantio de espécies rasteiras, arbustivas e/ou arbóreas (hidrossemeadura e revegetação). Isto deve ser providenciado imediatamente após os serviços de terraplanagem.

Em locais onde será realizado abertura de novos acessos, deve ser evitado áreas de banhados e vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente (APP), especialmente florestal com espécies ameaçadas de extinção e em áreas de patrimônios históricos e arqueológicos.

A sinalização além de ser educativo, evita acidentes que possam vir ocorrer durante a instalação do empreendimento. É particularmente importante, tanto para os trabalhadores quanto para a população local, a sinalização de trânsito de veículos pesados, proximidades de áreas escolares ou presença de animais, velocidades máximas permitidas, curvas acentuadas, entre outros. Ainda, todos os locais sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras devem ser sinalizados.

Os acessos utilizados pelos veículos das obras serão monitorados constantemente, de modo a garantir as boas condições de trafegabilidade para estes veículos e de particulares. A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga

de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal.

2. Implantação do Canteiro de Obras

O empreendimento apresentará um canteiro de obra sendo dividido em um escritório, um almoxarifado, uma central de carpintaria, central de armação e um pequeno pátio de pré-montagem para a instalação dos equipamentos eletromecânicos. Está prevista a instalação de um pequeno refeitório em campo, para o conforto e comodidade da equipe de implantação. Serão disponibilizadas instalações sanitárias dotadas de serviços de água e esgoto, necessárias para atender a equipe envolvida na construção da CGH.

De forma geral, as orientações e os critérios a serem considerados pela empreiteira contratada para locação das estruturas provisórias e definitivas do canteiro de obras são:

- Preservação da vegetação remanescente nas áreas vizinhas aos locais das obras, evitando-se o uso de árvores como ponto de apoio ou para ancoragem de serviço e de esforços requeridos na obra;
- Instalação das estruturas em áreas preferencialmente já impactadas (áreas de capoeirinha, pastagem e/ou culturas anuais), evitando-se áreas florestadas ou inundadas naturalmente;
- Retirada da vegetação existente nos limites da área estipulada em Projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos supérfluos e fora dos limites estabelecidos;
- Inclusão de técnicas de prevenção contra a erosão no planejamento e execução dos serviços de terraplanagem previstos na área das obras;
- Deverão ser adotadas técnicas que garantam a estabilidade dos taludes de escavação e aterro localizados em áreas de empréstimo ou em escavações que se mostrarem instáveis;
- Deverá ser realizado o tratamento e proteção dos taludes das escavações das estruturas permanentes;
- Ao término das obras deverão ser removidas todas as estruturas temporárias do canteiro, sobras de material, sucatas e entulhos de construção de

qualquer espécie, sendo que tais resíduos serão destinados corretamente a aterros específicos de cada categoria.

- Onde houver necessidade de terraplanagem, deverá ser feita remoção e estocagem adequada da camada de solo orgânico para posterior utilização no processo de recuperação das áreas degradadas (conforme orientações do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas);

3. Diretrizes para Edificações e Instalações

As diretrizes gerais para edificações e instalações previstas neste plano ambiental de construção estão atreladas ao atendimento de normas técnicas visando o conforto e segurança dos trabalhadores da obra, destacando-se:

- O canteiro de obras deverá ser dotado de um sistema de proteção contra incêndio, conforme normas específicas;
- As edificações, instalações industriais, equipamentos fixos e outros, deverão ser mantidos limpos e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas ambientais e de segurança usuais;
- As instalações dos refeitórios deverão possuir o uso de telas, boa ventilação, contar com sanitários em número adequado e demais equipamentos, em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.
- Sanitários com sistema de tratamento, antes de ser lançado no sumidouro.

4. Sistema de drenagem:

Para o sistema de drenagem de águas pluviais do canteiro de obras e do acampamento deverá ser composto por redes de drenagem superficial e subterrânea, de forma a serem dimensionadas para condução das vazões de contribuição compatíveis com período de operação do canteiro. Por serem instalações temporárias, deverão ser utilizados sistemas de drenagem simplificados, dispensando-se obras sofisticadas em concreto, como desembocaduras e outras de caráter duradouro. Salvo em ocasiões em que tais estruturas se façam necessárias para evitar riscos ambientais e aos trabalhadores.

Serão sempre evitadas as plataformas planas, que facilitam o acúmulo de água parada, garantindo-se declividade mínima de 1% a 2% em qualquer local das obras. Em nenhuma hipótese serão interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário, que deverão estar contemplados por sistemas próprios. Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, mediante disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia. Nos casos em que possa houver transporte de sedimentos, serão previstas caixas de deposição de sólidos, que serão objeto de manutenção periódica.

Em caso de declividade acentuada, as canaletas serão construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias, se necessário. O armazenamento de combustíveis será realizado em reservatórios apropriados, isolados da rede de drenagem e com barreiras de contenção. Os dispositivos de armazenamento não poderão ter drenos, a não ser que escoem para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

5. Código de Conduta dos Trabalhadores:

Visando estabelecer regras de convivência entre os operários da obra e entre estes e a população em geral, especialmente aquela residente na Área de Influência Direta e no entorno, toda mão-de-obra contratada, independente de especialização e permanência ou não no canteiro de obras, estará submetida às normas estabelecidas no Código de Conduta. Este documento deverá conter orientações sobre o cumprimento de normas e procedimentos frente às questões ambientais e de convivência no canteiro de obras e arredores, destacando-se as seguintes diretrizes:

- Serão proibidos a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos e demais dependências da obra;
- Não será permitida em nenhuma hipótese a caça, a comercialização, a guarda e/ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre;
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades de obra, o fato deverá ser comunicado à equipe responsável pela implantação do

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, que tomará as providências necessárias;

- A manutenção de animais domésticos deverá ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais após o término da obra;
- Não será permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- Não será permitido o porte de armas brancas e/ou de fogo nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra;
- A entrada de equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facões, machados, motosserras) deverão ser recolhidos diariamente após o término dos trabalhos;
- Será expressamente proibido o uso ilegal de drogas nas dependências do canteiro de obras;
- Deverão ser incentivados programas de lazer e serviços de entretenimento no próprio canteiro de obras, principalmente práticas desportivas e culturais, no sentido de se minimizar as horas sem atividade, atendendo aos critérios preconizados nos normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial a ABNT-NBR 12284/91 - NB –1367 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras);
- A realização de comemorações e de acontecimentos deverá ser feita dentro dos limites dos acampamentos, em local adequado;
- O uso de aparelhos sonoros deverá ser restrito à área do acampamento, respeitando-se os limites razoáveis de volume de som e o horário limite de 22:00 h;
- Deverão ser observadas as normas de higiene e saneamento previstas para o canteiro de obras, entre elas o uso adequado dos sanitários e o não lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições, bem como materiais descartados na manutenção de veículos (ex.: filtros de ar e/ou óleo);
- Não será permitido o uso da água de rios ou riachos para consumo próprio, sem tratamento adequado;
- Não será permitido o uso de fogo para cozimento dentro ou fora dos acampamentos, exceto quando preparado e supervisionado por profissional responsável;

- Os trabalhadores deverão se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas e desentendimentos, e alterações significativas do cotidiano local. Este comportamento deverá ser estendido aos horários de folga, mesmo que o trabalhador esteja fora das dependências do canteiro de obras;
- Deverão ser respeitadas as normas gerais de trânsito estabelecidas para o canteiro de obras, em especial os limites de velocidade impostos;
- Os motoristas de máquinas e equipamentos deverão respeitar rigorosamente os itinerários traçados;
- Serão proibidas pichações nas instalações do canteiro de obras e/ou em qualquer elemento da paisagem (pedras, árvores, etc.);
- A permanência e o tráfego de carros particulares nos limites do canteiro deverão ser restritos àqueles previamente autorizados.
- Caberá à empreiteira a divulgação e o treinamento dos trabalhadores em relação ao Código de Conduta. O treinamento deverá ser efetuado no momento da contratação do operário e sempre que necessário ao longo da implantação da obra.
- Não é permitida visitação ao canteiro de obras por parte de pessoas não autorizadas. Especial atenção deverá ser dada para a circulação de crianças nos arredores da obra.

6. Controle de ruídos e qualidade do ar (poeiras):

A circulação de máquinas pesadas e a possível utilização de explosivos, durante a fase de implantação do PCH Trindade Baixo Jusante ocasionarão um aumento nos níveis de poluição atmosférica e de ruído, principalmente na área de influência direta.

O controle de ruídos será realizado com base em medidas preventivas, principalmente durante a fase de terraplanagem e detonação de rochas, buscando alternativas para diminuir os ruídos sobre as propriedades vizinhas. No canteiro de obras o diálogo com os colaboradores e o uso de EPIs, como o protetor auricular, deverão ser indispensáveis para os colaboradores que estarão fazendo alguma manutenção ou trabalhando muito próximo de maquinas e equipamentos que possam emitir ruídos durante o funcionamento.

O controle de gases, será realizado com base em medidas preventivas, sendo organizado pelo engenheiro residente e os proprietários de maquinas e caminhões (empreiteiras), que sejam aplicadas manutenções periódicas, evitando a formação excessiva de gases no canteiro de obra.

O monitoramento do controle de poeira se faz necessário, pois nas estradas de acesso ao canteiro de obras, haverá um aumento nos níveis de emissão de poeiras levantadas pela circulação de veículos e máquinas durante todo o período da construção, sendo assim o monitoramento será realizado com base na prevenção de geração de poeira, uma das medidas é controle de velocidade dos veículos, será instalado placas de redução de velocidade para minimizar a geração de poeiras, outra medida é a umidificação das vias não pavimentadas, quando houver o aumento da poeira, em épocas de estiagem e quando ocorrer uma intensa circulação de veículos.

2.2.1.6 Resultados esperados

O programa deverá apresentar uma boa gestão sobre as metodologias para o desenvolvimento da instalação da CGH de forma que garanta a preservação do meio ambiente, organização do canteiro de obra e o compromisso com a população que residem próximo ao empreendimento.

2.2.1.7 Indicadores de sucesso

O acompanhamento do programa gerará dados que serão apresentados ao órgão ambiental em forma de relatórios semestrais.

2.2.1.8 Cronograma físico

As atividades previstas serão iniciadas na fase de inicial de construção, se estendendo até a fase final da instalação do empreendimento. Este programa tem periodicidade contínua durante a fase de implantação do empreendimento. A elaboração de relatórios terá uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório

com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo RDPA.

Quadro 2-2: Cronograma do Programa Ambiental para Construção.

Atividades	Fase de Instalação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe																								
Definição de responsabilidades																								
Reunião para detalhamento dos procedimentos																								
Vistoria no local da obra																								
Acompanhamento periódico																								
Elaboração de relatórios																								
Relatório final																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como finalização da obra.

2.2.2 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos

2.2.2.1 Apresentação

A instalação de empreendimentos gera resíduos que devem ser acondicionados em locais corretos para sua destinação, evitando assim o descarte em ambientes inadequados, que poderão causar poluição do solo do local e das águas superficiais e subterrâneas. 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.

2.2.2.2 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.

2.2.2.3 Objetivos gerais

- Garantir que os resíduos 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.

2.2.2.4 Objetivo especifico

- Acompanhar o desenvolvimento do programa, através de visitas técnicas na obra;
- Garantir um ambiente limpo e organizado;
- Ficar em conformidade com a legislação ambiental, reduzindo o risco de passivos ambientais por parte do empreendedor.

- Evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos;
- Minimizar a degradação, por aterramento, de coleções hídricas, como:
- rios, riachos, lagos e mananciais, pelo fato do depósito inadequado de entulhos;
- Cuidar com a interferência desses materiais, que acumulados podem causar possíveis desvios em rios, riachos, causando alagamentos e cheias;
- Redução da geração dos resíduos sólidos na fonte;
- Reutilização ou reaproveitamento dos resíduos gerados;
- Instalar locais e dispositivos para o armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Instruir as boas práticas aos colaboradores, sobre a importância de cuidar dos resíduos sólidos gerados durante a implantação da obra, bem como sua forma correta de descarte;

2.2.2.5 Metodologia

O texto abaixo apresenta as os métodos aplicados e as atividades que contempla o programa de gerenciamento de resíduos, que foram separados de acordo com as especificidades e necessidades de cada situação e tipo de resíduo.

Durante cada fase da implantação do empreendimento, são gerados diferentes quantidade de resíduos sólidos, como: lixo doméstico oriundos dos alojamentos e refeitório, entulho, descarte e refugo resultantes das diversas frentes e etapas de trabalho.

Todos os resíduos gerados que não sejam reutilizados, serão armazenados em locais apropriados e em seguida coletado por uma empresa autorizada que fará a destinação final, que também emitirá um laudo com a quantidade dos resíduos coletados a cada coleta no canteiro de obra.

- Lixo Doméstico: Para garantir que todos os resíduos sejam destinados para seus devidos lugares, durante a mobilização do início das obras devem ser instalados lixeiras seguindo a recomendação do CONAMA, separando os diferentes resíduos, facilitando sua posterior destinação. É recomendável o reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes de descartes de alimentos do refeitório na forma de compostagens, isso irá garantir que não provoque mau cheiro e acúmulo de

moscas e outros animais. O lixo decorrente de limpeza, embalagens e outros, poderá ser recolhido em intervalos maiores, mas, preferencialmente, não excedendo o período de três dias.

- Resíduo Industrial: Os resíduos que não poderão ser reutilizados, assim como os resíduos perigosos, deverão ser tratados ou encaminhados para tratamento, segundo suas características, as normas técnicas correspondentes e a legislação em vigor.

- Estocagem de óleos lubrificantes e combustíveis: Para garantir a organização desses ambientes, além de seguir às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, a empreiteira deverá isolar as áreas de estocagem, cobrir algumas áreas e dispor de um sistema de coleta e direcionamento, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes, realizando o monitoramento nessas áreas de estocagens e quando necessário realizar a destinação correta.

- Materiais lenhosos proveniente da supressão da vegetação: Após a supressão da vegetação, será realizado a limpeza das áreas com a utilização de maquinas e caminhões que retirará o material, sendo levado para o local apropriado de acordo com as características do material:

  Lenhas e toras: Empilhadas em regiões fora das áreas de preservação permanente;

  Galhos e raízes: Esse material será misturado com o solo presente na área de preservação permanente, formando um composto orgânico que será utilizado na fase de plantio das mudas nativas para recuperação das áreas.

Tabela 2-1: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação e operação do empreendimento.

Resíduos sólidos gerados	Exemplos	Pontos de geração	Destinação final adequada
Resíduos orgânicos	Restos de frutas, verduras, carnes e grãos, sobras	Refeitórios	Compostagem
Resíduos recicláveis	Papel, papelão, plástico, vidro, metais (embalagens)	Refeitórios, canteiro de obra, escritórios e vestiários	Reciclagem
Resíduos não-recicláveis	Resíduos de banheiros, resíduos contendo restos de alimentos e limpeza	Banheiros, escritórios, vestiários e frentes de trabalho	Aterro sanitário

Resíduos sólidos gerados	Exemplos	Pontos de geração	Destinação final adequada
Resíduos de madeiras	Tábuas e caixarias	Linha de frente da obra	Reutilização
Sucatas	Resíduos metálicos de grande porte	Setor de ferragens e oficina	Reciclagem
Resíduos contaminados	Estopas, panos e materiais absorventes contaminados com óleos, graxas e produtos químicos, embalagens de tinta, solvente, desengraxantes e demais produtos	Setor de oficina e manutenção de equipamentos	Aterro industrial Classe I
Resíduos da construção civil	Concreto, tijolos, pedras, areia, cimento e rebocos	Linha de frente da obra	Reutilização (tampa buracos)

Esses resíduos devem ser dispostos conforme sua classificação, atendendo aos requerimentos legais vigentes e normas técnicas (ABNT) e Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002.

A separação dos resíduos nas áreas administrativas, canteiro de obra e frente de obras deverá ser realizada em coletores identificados conforme os padrões de cores disposto na Resolução Conama n° 275/2001, conforme figura a seguir.

Quadro 2-3: Código de cores para segregação de resíduos, conforme Resolução Conama n°275/2001.

COR	RESÍDUOS
Azul	papel/papelão
Vermelho	plástico
Verde	vidro
Amarelo	metal
Preto	madeira
Laranja	resíduos perigosos
Branco	resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	resíduos radioativos;
Marrom	resíduos orgânicos
Cinza	resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

O controle de proteção aos recursos hídricos deve ser acompanhados e respeitados seus limites, não sendo autorizado a destinação de resíduos sólidos de forma alguma nessas áreas.

A queima de materiais diversos, não poderá ser realizada a queima de resíduos administrativo, industriais e de materiais lenhosos provenientes da

supressão da vegetação, ambos deverão ser destinados de forma correta. A queima desses matérias será permitida quando autorizado pelo órgão licenciador, e desde que não prejudique a população e não haja risco de incêndio. Os resíduos carbonizados serão dispostos em área florestais existentes no entorno ou em covas especialmente construídas para tal (para queima e deposição).

2.2.2.6 Resultado esperado

Espera-se que com a aplicação do atual programa, possa ocorrer uma melhor organização no canteiro de obras, diminuir as chances de ocorrer poluição dos solos e corpos hídricos durante todas as fases do empreendimento.

2.2.2.7 Indicador de sucesso

Durante o monitoramento ambiental será realizado, palestras, reuniões e entrega de folders, abordando assuntos relacionados aos resíduos sólidos, esses materiais apresentaram métodos de acondicionamento separação e destinação desses resíduos, em cada fase do empreendimento será apresentado os resultados coletados em forma de gráficos e relatórios.

2.2.2.8 Cronograma

O programa tem periodicidade contínua, iniciando na fase de implantação do empreendimento, se estendendo durante a fase de operação da usina. As atividades terão um acompanhamento trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, durante a instalação. Já na fase operação serão realizados acompanhamento semestral com relatórios anuais, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas, conforme apresenta os cronogramas abaixo.

Quadro 2-4: Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos (Instalação).

Atividades	Fase de instalação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Identificação dos pontos de geração de resíduos																								
Quantificação de resíduos																								
Instalação de lixeiras adequadas																								
Recolhimento e destinação																								
Acompanhamento (fase de Instalação)																								
Elaboração de relatórios (fase de Instalação)																								
Entrega de relatórios																								
Avaliação do desempenho ambiental (Instalação)																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das obras e mês 24 como a finalização das obras.

Quadro 2-5: Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos (Operação).

Atividades	Fase de operação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Identificação dos pontos de geração de resíduos																								
Quantificação de resíduos																								
Instalação de lixeiras adequadas																								
Recolhimento e destinação																								
Acompanhamento (fase de Operação)																								
Elaboração de relatórios (fase de Operação)																								
Entrega de relatórios																								
Avaliação do desempenho ambiental (Operação)																								

2.2.3 Programa de gestão de efluentes

2.2.3.1 Apresentação

O canteiro de obras da CGH Pato, 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.

2.2.3.2 Justificativa

O programa de monitoramento e controle dos efluentes justifica-se pela necessidade de cumprimento das legislações ambientais, pois como a PCH Trindade Baixo Jusante 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.

2.2.3.3 Objetivo geral

- Verificar e garantir a correta coleta e tratamento dos efluentes gerados no empreendimento.

2.2.3.4 Objetivos específicos

- Colaborar no planejamento de estruturas sanitárias e na construção de soluções para o canteiro de obras;
- Fiscalizar a eficiência e correta gestão dos sistemas de tratamento de efluentes;
- Reduzir a geração de efluentes líquidos no empreendimento;

- Orientar o correto tratamento e destinação final dos efluentes líquidos.
- Destinar corretamente os efluentes gerados nas operações da usina e evitar a contaminação do solo e/ou da água pela disposição inadequada destes.

2.2.3.5 Metodologia

Escoamento superficial

Antes do início das obras e da abertura ou a melhorias dos novos acessos, deve ser levado em consideração o controle de erosão e de assoreamento que poderão ocorrer durante a instalação do empreendimento, as empreiteiras e suas subcontratadas deverão desenvolver atividades complementares de controle e monitoramento do escoamento superficial, evitando a poluição dos recursos hídricos do local.

Efluentes domésticos

Os efluentes gerados nos sanitários, refeitório e outros, deverão ter tratamento adequado, antes de ser lançados. Para isso será necessário a instalação de fossas sépticas, filtro anaeróbio e sumidouro ou sistema de tratamento que permita seu lançamento nos cursos de água nos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, sendo que no caso da cozinha e refeitório deve ser alocada uma caixa de gordura. O dimensionamento desta estrutura será proporcional à quantidade de pessoas que utilizarão as dependências do empreendimento, conforme instruções normativas vigentes da ABNT.

Efluentes Industriais

Estocagem de óleos lubrificantes e combustíveis: Para garantir a organização desses ambientes, além de seguir às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, a empreiteira deverá isolar as áreas de estocagem, cobrir algumas áreas e dispor de um sistema de coleta e direcionamento, de modo a evitar a contaminação dos cursos d’água em caso de vazamento ou acidentes, realizando o monitoramento nessas áreas de estocagens e quando necessário realizar a destinação correta.

As áreas de estoque de lubrificantes devem ser isoladas por diques, essas áreas serão conectadas por canaletas ou tubulações a um tanque separador de água e óleo, do tipo API, CPI, IPI ou similar, que receberá também a água da chuva que estiver contaminada por óleos e combustíveis para proceder à necessária separação.

Área de lavagem de caminhões de concreto e betoneiras: o sistema consiste em uma área com piso impermeável com canaletas nas extremidades do piso, que levará o efluente formado pela lavagem de caminhões e betoneiras até o sistema separador e decantador da nata de concreto, após realizada a separação o líquido irá para o sumidouro contendo pedra brita e a nata será recolhida pela empresa credenciada que fará a destinação final.

Ao final das obras será realizado o encerramento dos sistemas de que não forem mais utilizados. Esse trabalho será realizado por empresas especializadas no esgotamento e desativação dos sistemas, podendo então serem aplicadas medidas para a recuperação do solo local.

2.2.3.6 Resultados esperados

Espera-se que com a aplicação do atual programa, possa diminuir as chances de ocorrer poluição dos solos e corpos hídricos durante todas as fases do empreendimento

2.2.3.7 Indicadores de sucesso

Durante o monitoramento ambiental será realizado, palestras, reuniões e entrega de folders, abordando assuntos relacionados aos resíduos sólidos e efluentes, esses materiais apresentaram métodos de acondicionamento separação e destinação desses resíduos, em cada fase do empreendimento (Instalação e Operação) será apresentado os resultados coletados em forma de gráficos e relatórios.

2.2.3.8 Cronograma físico

O programa tem periodicidade contínua, iniciando na fase de implantação do empreendimento, se estendendo durante um período da fase de operação da

usina. As atividades terão um acompanhamento trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, durante a instalação. Já na fase operação serão realizados acompanhamento semestral com relatórios anuais, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas, conforme apresenta os cronogramas abaixo.

Quadro 2-6: Cronograma do Programa de Gestão de efluentes (Instalação).

Atividades	Fase de Instalação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Instalação dos sistemas de tratamento de efluentes																								
Recolhimento e destinação																								
Acompanhamento (fase de Instalação)																								
Elaboração de relatórios (fase de Instalação)																								
Entrega de relatórios																								
Avaliação do desempenho ambiental (Instalação)																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das obras e mês 24 como finalização das obras.

Quadro 2-7: Cronograma do Programa de Gestão de fluentes (Operação).

Atividades	Fase de Operação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Instalação dos sistemas de tratamento de efluentes																								
Recolhimento e destinação																								
Acompanhamento (fase de Operação)																								
Elaboração de relatórios (fase de Operação)																								
Entrega de relatórios																								
Avaliação do desempenho ambiental (Operação)																								

2.2.4 Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

2.2.4.1 Apresentação

Na fase de implantação e operação da CGH Pato 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.

2.2.4.2 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.

2.2.4.3 Objetivo geral

- Monitorar, identificar e propor medidas de controle dos possíveis processos erosivos e de instabilidade dos taludes formados durante a instalação e operação do empreendimento.

2.2.4.4 Objetivos específicos

- Prevenir a formação e a aceleração de processos erosivos;
- Monitorar áreas suscetíveis à instalação de processos erosivos ou feições erosivas identificadas;
- Propor medidas de controle específicas para cada local suscetível ou naqueles locais com processos erosivos já instalados;
- Identificar e caracterizar as localidades naturalmente suscetíveis à erosão e aquelas que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das atividades de obra;

2.2.4.5 Metodologia

O monitoramento das áreas durante o início das obras, é realizado de forma preventivo e quando necessário de caráter corretivo. O acompanhamento é realizado através de inspeções de campo com identificação das áreas de maior instabilidade, observando a evolução dos processos erosivos com observação de indícios de deslizamento, tais como trincas, rastejos, inclinação de árvores, entre outros. A execução das intervenções será depois de identificar e avaliar as áreas mais críticas, recomendando execuções de obras de controles, como retaludamento ou implantação de sistemas de drenagem de taludes e até mesmo, obras de contenção. Para evitar o desencadeamento desses fenômenos nas áreas do empreendimento, alguns cuidados devem ser tomados como:

- Evitar a movimentação de solo em dias chuvosos e deixar os solos expostos sem a cobertura vegetal;
- Implantar sistema de drenagem adequada nos acessos e áreas da obra;
- Corrigir todos os tipos de erosão nas áreas do empreendimento;
- Evitar áreas de alto potencial de erosão para a instalação das estruturas;
- Realizar o revestimento de taludes vegetal, logo após a conclusão dos cortes e aterros, utilizando gramíneas e leguminosas fixadoras de nitrogênio;
- Evitar a abertura de novos acessos, utilizando o máximo de estradas já existentes;
- Visitas periódicas nas áreas com indícios de erosão e desestabilização;
- Estudar o local antes de realizar qualquer procedimento como aterros, escavações, compactação, sistema de drenagem, abertura de acessos, taludes entre outros.
- Os materiais provenientes das escavações devem ser estocados de maneira estável, no bota-fora, evitando o carreamento de sedimentos para o rio e o desenvolvimento de processos erosivos.

2.2.4.6 Resultados esperados

Minimizar os impactos que poderão ser desencadeados com a instalação da CGH.

2.2.4.7 Indicadores de sucesso

O monitoramento e acompanhamento durante a fase de instalação irá gerar dados que serão apresentados ao órgão ambiental por meio de relatórios semestrais.

2.2.4.8 Cronograma

O atual programa tem caráter contínuo durante a fase de instalação, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral. Durante a fase de operação o programa terá duração de dois anos, com visitas trimestrais e relatórios semestrais, o programa pode ser prolongado caso os processos erosivos identificados não sejam corrigidos.

Quadro 2-8: Cronograma do Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos (Instalação).

Atividades	Pré-Instalação			Fase de Instalação (meses)																						
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Identificação dos pontos de instabilidade																											
Monitoramento de encostas marginais																											
Implantação de medidas de contenção																											
Elaboração de relatórios																											

Observação: Considerar o mês 1 como de início das obras e mês 24 como finalização das obras.

Quadro 2-9: Cronograma do Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos (Operação).

Atividades	Fase de Operação (meses)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Monitoramento de encostas marginais																								
Implantação de medidas de contenção																								
Elaboração de relatórios																								

2.2.5 Programa de monitoramento da qualidade da água superficial

2.2.5.1 Apresentação

A qualidade da água tem um papel muito importante na manutenção da vida em todos os locais, tanto para o meio socioeconômico quanto para o meio biótico. A redução da qualidade e quantidade da água caso possa ocorrer geralmente é decorrente da redução de cobertura florestal, da degradação do solo e da concentração urbana e industrial, e pode gerar o comprometimento dos usos múltiplos, além disso, a modificação da qualidade físico-química da água afeta o ecossistema aquático e as espécies a ele associadas.

Na tentativa de minimizar e os impactos sobre o meio aquático da região da instalação do empreendimento, será realizado o acompanhamento da qualidade da água do rio em diferentes períodos que compreende cada fase da CGH.

2.2.5.2 Justificativa

O acompanhamento durante todas as fases do empreendimento que vai desde a fase prévia e segue durante toda a operação é de fundamental importância pois, garante o controle da qualidade da água, possibilitando identificar e comparar a situação da água em diferentes estados temporais, avaliando os momentos antes da implantação do empreendimento, durante e depois com a operação, sendo necessário para definir as medidas compensatórias.

2.2.5.3 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.

2.2.5.4 Objetivo especifico

Os objetivos específicos do atual programa de monitoramento são:

- Identificar possíveis impactos sobre a qualidade dos recursos hídricos na região do empreendimento;
- Efetuar o estudo limnológico e o diagnóstico da qualidade das águas em diferentes áreas do empreendimento como montante reservatório, reservatório e jusante casa de força, visando a comparação das situações, pré e pós instalação;
- Acompanhar as modificações que possam comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais influenciados pela implantação e operação do empreendimento;
- Assegurar a adequação das medidas de manutenção da qualidade dos usos da água;
- Fornecer subsídios que possam indicar ações corretivas e programas ambientais relacionados aos ecossistemas aquáticos.
- Monitorar e classificar continuamente a qualidade da água através da aplicação dos índices de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Estado Trófico (IET);
- Apresentar ao órgão ambiental os resultados obtidos durante os diferentes períodos da fase de instalação e operação do empreendimento.

2.2.5.5 Metodologia

As coletas das amostras de água serão nas estações amostrais mediante a coleta direta, utilizando-se de frascos estéreis, previamente preparados no laboratório responsável pelas análises, sendo observadas as recomendações técnicas quanto aos volumes, material do frasco e procedimentos de conservação, conforme normas técnicas e recomendações repassadas pelo laboratório contratado para a realização das análises da maneira mais técnica.

Os parâmetros que são possíveis de aferir *in loco* como: temperatura do ar, temperatura da água (obtidas através do termômetro) e transparência da água (obtida pelo disco de Secchi) e outros, serão anotados nas fichas disponibilizadas pelo laboratório para analises futuros. As metodologias adotadas seguirão as recomendações de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA 21th Edition, 2005.

Após seguir todos os protocolos e normas técnicas para coleta e acondicionamento dos fracos, o material será mantido em caixas térmicas com gelo,

sendo enviado ao laboratório o mais breve possível, conforme recomenda o laboratório.

As coletas serão realizadas em três pontos amostrais, conforme tabela baixo:

Tabela 2-2: Características dos pontos amostrais da qualidade da água.

Ponto amostral	Local de coleta	Coordenadas UTM	
		Longitude	Latitude
P01	Montante emboque	346265.00 m E	7100227.00 m S
P02	Trecho de Vazão Reduzida - TVR	345112.00 m E	7100860.00 m S
P03	Jusante canal de fuga	345998.00 m E	7101014.00 m S

Os parâmetros que serão analisados por ponto amostral serão:

- pH
- Turbidez
- Oxigênio dissolvido
- DBO
- DQO
- Sólidos totais fixos
- Sólidos totais voláteis
- Sólidos dissolvidos totais
- Óleos e Graxas totais
- Alumínio dissolvido
- Fósforo total
- Nitrogênio total
- Nitrito
- Nitrato
- Amônia
- Salinidade
- Condutividade elétrica
- Alcalinidade total
- Metais
- Cádmio
- Chumbo

- Cobre
- Cromo Total
- Mercúrio
- Níquel
- Zinco
- Coliformes Termotolerantes
- Coliformes Totais
- *Escherichia coli*
- Clorofila-a

A análise dos dados será realizada a partir dos laudos obtidos, os resultados serão organizados em planilha digital, permitindo uma avaliação em linha dos resultados obtidos. Para cada parâmetro será 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, serão calculados os índices qualidade das águas (IQA) e de estado trófico (IET), conforme metodologia da CETESB e ANA.

2.2.5.6 Resultado esperado

Assim como descrito no texto acima, o objetivo principal do atual programa é monitorar e mitigar impactos que poderão surgir em decorrência da instalação do projeto, espera-se que o monitoramento e a gestão aplicada durante todas as fases do empreendimento apontem a qualidade da água do rio, principalmente na área de influência do empreendimento.

2.2.5.7 Indicador de sucesso

Durante o acompanhamento e aplicação da gestão serão gerados dados em períodos trimestrais que ao fim de cada fase será entregue ao órgão ambiental o resultado compilado através de gráficos e planilhas.

2.2.5.8 Cronograma

A gestão do atual programa já é realizada desde a fase prévia e continuará enquanto o empreendimento estiver em operação. As atividades terão uma programação semestral, durante a fase de instalação e estenderá por dois anos após a operação com relatórios semestral, após esse período será realizado coletas e analises semestrais, sendo elaborado relatórios com frequência anual, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas.

Quadro 2-10: Cronograma do Programa de monitoramento da qualidade da água (Instalação).

Atividades	Fase de Instalação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Definição dos pontos amostrais																								
Monitoramento fase Instalação e dois anos na operação (coletas)																								
Elaboração de relatórios																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das obras e mês 24 como finalização das obras. Caso o cronograma da obra seja prolongado, deverá ter continuidade o monitoramento semestral.

Quadro 2-11: Cronograma do Programa de monitoramento da qualidade da água (Operação).

Atividades	Fase de Operação (meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Definição dos pontos amostrais																								
Monitoramento durante dois anos (coletas)																								
Monitoramento após dois anos (coletas)																								
Elaboração de relatórios																								

2.2.6 Programa de monitoramento de instabilidade taludes

2.2.6.1 Apresentação

A abertura de acessos, movimentação de solos, desmatamento e a formação de taludes, podem desencadear erosões nessas áreas, isso traz uma série de prejuízos ao ambiente, como assoreamento dos cursos hídricos e redução da vida útil do reservatório e perdas do potencial produtivo dos solos.

2.2.6.2 Justificativa

A implantação de empreendimentos hidrelétricos ocasiona diversas alterações nas condições do ambiente físico na região que está sendo implantada. O desenvolvimento do projeto pode ocasionar a desestabilização de argila e rochas que se desprende do solo. Desencadeando processos de deslizamentos localizados nas encostas dos acessos, taludes, margem do rio e reservatório. Este programa visa orientar ações corretivas para evitar a ocorrência desse impacto sobre o solo e corpos hídricos.

2.2.6.3 Objetivo geral

O programa tem como objetivo monitorar, identificar e propor medidas de controle dos possíveis processos erosivos e de instabilidade dos taludes formados durante a instalação e operação do empreendimento.

2.2.6.4 Objetivos específicos

- Monitorar, identificar e propor medidas de controle dos possíveis processos erosivos e de instabilidade dos taludes;
- Acompanhar a evolução do comportamento das encostas e taludes;
- Executar o acompanhamento nas áreas de possíveis desencadeamento;
- Identificar e apresentar o problema ao engenheiro responsável pelo empreendimento;

• Implementar eventuais medidas para estabilizar encostas em locais onde forem identificadas possibilidades de ocorrência do fenômeno;

• Atuar na prevenção dos processos e erosivos e de instabilidade dos taludes, a fim de garantir a segurança de todos na obra;

2.2.6.5 Metodologia

O monitoramento das áreas durante o início das obras, é realizado de forma preventivo e quando necessário de caráter corretivo. O acompanhamento é realizado através de inspeções de campo com identificação das áreas de maior instabilidade, observando a evolução dos processos erosivos com observação de indícios de deslizamento, tais como trincas, rastejos, inclinação de árvores, entre outros. A execução das intervenções será depois de identificar e avaliar as áreas mais críticas, recomendando execuções de obras de controles, como retaludamento ou implantação de sistemas de drenagem de taludes e até mesmo, obras de contenção.

Para evitar o desencadeamento desses fenômenos nas áreas do empreendimento, alguns cuidados devem ser tomados como:

• Evitar a movimentação de solo em dias chuvosos;

• Evitar deixar solos expostos sem a cobertura vegetal;

• Implantar sistema de drenagem adequada nos acessos e áreas da obra;

• Corrigir todos os tipos de erosão nas áreas do empreendimento;

• Evitar áreas de alto potencial de erosão para a instalação das estruturas;

• Realizar o revestimento de taludes vegetal, logo após a conclusão dos cortes e aterros, utilizando gramíneas e leguminosas fixadoras de nitrogênio;

• Evitar a abertura de novos acessos, utilizando o máximo de estradas já existentes;

• Visitas periódicas nas áreas com indícios de erosão e desestabilização;

• Estudar o local antes de realizar qualquer procedimento como aterros, escavações, compactação, sistema de drenagem, abertura de acessos, taludes entre outros.

2.2.6.6 Resultados esperados

A gestão do atual programa busca minimizar os impactos que poderão ser desencadeados com a instalação do empreendimento, na tentativa de evitar problemas no solo e corpos hídricos próximo ao empreendimento.

2.2.6.7 Indicadores de sucesso

O monitoramento e acompanhamento durante a fase de instalação irá gerar dados que serão apresentados ao órgão ambiental por meio de relatórios semestrais.

2.2.6.8 Cronograma

O atual programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento, se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada.

2.3 MEIO BIÓTICO

2.3.1 Fauna

2.3.1.1 Programa de monitoramento da fauna terrestre e semiaquática

2.3.1.1.1 Apresentação

O acompanhamento da fauna nas áreas de interferência do empreendimento é de fundamental importância, pois a supressão da vegetação, movimentação de maquinas, equipamentos e colaboradores na área do projeto, causa mudanças nos habitats desses animais. O monitoramento da fauna terrestre é uma forma de garantir a preservação e a minimização dos impactos sobre estes.

2.3.1.1.2 Justificativa

A modificação do ambiente com a supressão da vegetação a movimentação de solos para a instalação do empreendimento e abertura de acessos, causam mudanças nas áreas, fazendo com que os animais evacuem, tornando-se alvos de caça e possíveis atropelamentos. Por esse motivo faz-se necessário o acompanhamento da fauna terrestre nas áreas diretamente afetadas e áreas indiretamente afetadas, buscando meios de minimizar o impacto sobre essa situação.

O Programa de Monitoramento de Fauna tem como base legal a Portaria nº 51/2023, 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” e IN Nº 02/2023 “Dispõe sobre instruções para os procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental”

2.3.1.1.3 Objetivos gerais

- Promover um amplo levantamento das espécies na área do empreendimento;

- Conhecer a composição faunística da região através do levantamento das espécies da fauna.

2.3.1.1.4 Objetivo especifico

Os objetivos do programa de monitoramento de fauna são:

- Caracterizar as condições ambientais antes, durante e após as intervenções;
- Contribuir para o acréscimo do conhecimento técnico-científico da fauna na região;
- Conhecer a comunidade da região do empreendimento durante cada fase;
- Conhecer as espécies que compõe;
- Monitorar as espécies presentes na Área Afetada pelo empreendimento, propondo e tomando medidas mitigadoras;
- Avaliar e acompanhar os impactos potenciais sobre a fauna;
- Identificar áreas relevantes para a manutenção da diversidade faunística;
- Efetuar o controle e fiscalização de ações de caça ilegal sobre animais em fuga por ocasião de formação do empreendimento;
- Identificar espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas de determinado ecossistema presenta na região do empreendimento;

2.3.1.1.5 Metodologia

2.3.1.1.5.1 Avifauna

Para a execução do monitoramento da avifauna, serão utilizados os levantamento quali-qualitativo, que é desenvolvido percorrendo áreas pré-existentes nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, buscando-se conhecer a riqueza de espécies aves do local.

O monitoramento ocorrerá no período diurno, nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde (06h as 10h; 16h as 18h). Além disso, serão realizados transectos noturnos para registros de espécies que possuem estes hábitos

(19h as 21h). Os transectos noturnos serão realizados em comum com os demais grupos, totalizando 08 horas/dia, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 24 horas/campo/campanha, perfazendo 48 horas/2campanhas. Além disso serão efetuados registros ocasionais, durante todos os períodos, nas áreas de influência do empreendimento.

Para o levantamento da avifauna serão aplicados os principais métodos, descritos a seguir:

❖ **Ponto de observação e escuta:**

Para essa amostragem, será determinado um percurso padronizado, onde é estabelecidos pontos de observação e escuta, visando evitar a sobreposição de espécies amostradas. Serão dedicados 20 minutos de parada em cada ponto de escuta, buscando identificar os indivíduos, desde que situados dentro de um raio de até 100 metros do pesquisador.

❖ **Contato visual:**

As espécies registradas por contato visual, serão anotadas em planilhas e quando possível fotografadas com o auxílio de uma câmera digital Canon Powershot SX530 HS. Para auxiliar a observação dos indivíduos, utiliza-se um binóculo Profissional (10x50) Baigish Russo alcance 7km, além de um guia de campo da avifauna brasileira (SIGRIST, 2009).

❖ **Contato auditivo:**

As espécies registradas por contato auditivo, serão anotadas em planilhas e quando não identificadas ou alguma vocalização duvidosa, utiliza-se um gravador de voz Sony (ICD-PX312).



Figura 2.1: Métodos aplicados no monitoramento da avifauna.
Fonte: Bioenergy soluções ambientais, 2023.

2.3.1.1.5.2 Mastofauna

Para a execução do monitoramento da mastofauna, será utilizado buscas quali-quantitativo, utilizando-se de métodos diretos e indiretos, percorrendo transectos pré-existentes abrangendo as áreas de influência da CGH, a escolha das áreas amostrais para o diagnóstico será realizada mediante análise de imagens de satélites, com a identificação de fragmentos florestais representativos e com acesso disponível na região em estudo.

O monitoramento ocorrerá no período diurno (08h as 12h; 16h as 18h). Além disso, serão realizadas buscas noturnas para registros de espécies que possuem estes hábitos (19h as 21h). Os transectos noturnos serão realizados em comum com os demais grupos, totalizando 08 horas/dia, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 24 horas/campo/campanha, perfazendo 48 horas/2campanhas. Os registros serão obtidos pelas seguintes metodologias que estão descritas a seguir.

❖ **Procura ativa:**

No método de procura ativa a procura por vestígios de fezes, pelagem, grunhidos, avistamentos e rastros será realizado por meio de transectos lineares onde é realizado um censo ao longo de trilhas pré-estabelecidas, com uso de caminhadas e/ou veículos terrestres na margem do rio, desta forma abrangendo as áreas de influência do empreendimento. Os encontros serão georreferenciados com GPS - Garmin, GPSMap 78.



Figura 2.2: Busca ativa (Mamíferos).
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

❖ **Armadilhas fotográficas:**

O método consiste na instalação de câmeras de trilha Ceva Hd 12mp Pr-200, que serão estrategicamente posicionadas em diferentes pontos amostrais. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros, serão utilizados isca como (ração, frutas, carnes, baunilha e outros) que facilitaram a aproximação das espécies até a câmera.

As armadilhas serão instaladas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d'água e fixadas nos troncos de árvores em altura média de 60 cm do chão. O equipamento será mantido em funcionamento por 24 horas/dia, durante 3 dias em cada ponto de amostragem.



Figura 2.3: Instalação de armadilha fotográfica/Iscas para a armadilha fotográfica.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

❖ Rede de neblina

O monitoramento dos quirópteros será realizado com o auxílio de rede de neblina com as seguintes dimensões: 9 m de comprimento, por 3 m de altura, com 15 mm de malha e com 5 bolsas.

A rede será instalada em dois pontos amostrais em corredores de voo, áreas de sub-bosque, próximas à corpos d'água, a 1,5 m do solo. No momento da instalação, serão anotadas as coordenadas geográficas com auxílio de aparelho de GPS e realizado o registro fotográfico.

A rede permanecerá aberta por 2 horas por noite das 20:30 as 22:00 horas, sendo vistoriadas a cada 30 minutos.



Figura 2.4: Instalação da rede de neblina.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

❖ **Entrevista:**

Serão realizadas entrevistas com moradores da região, próxima a área de instalação da CGH. Para tal, serão realizadas perguntas abertas, interrogando sobre as espécies de mamíferos ocorrentes no local, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliaram na descrição. Tomando o devido cuidado com nomes comuns aplicados a espécies assemelhadas.



Figura 2.5: Entrevista com os proprietários das áreas atingidas.
Fonte: Bioenergy soluções ambientais, 2022.

❖ **Armadilhas de captura:**

Utiliza-se armadilhas de aço galvanizado, modelo Sherman (31 x 08 x 09 cm e 43 x 12,5 x 14,5 cm) para roedores e modelo Tomahawk (30 x 17,5 x 15,5 cm, 45 x 21 x 21 cm e 50 x 21,5 x 20,5 cm), para captura de espécies de maior porte. Estas armadilhas serão dispostas em três pontos amostrais, com o objetivo de capturar as espécies com ocorrência na área do futuro empreendimento. Para atrair a fauna, utiliza-se iscas como: frutas, legumes e carnes. No momento da instalação das armadilhas serão anotadas as coordenadas geográficas (UTM) com equipamento GPS, sendo revisadas diariamente no período matutino. Os indivíduos coletados são identificados e fotografados e posteriormente devolvido ao seu habitat.



Figura 2.6: (A) Instalação da armadilha Sherman e (B) Instalação da armadilha Tomahawk. Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022 e 2023.

2.3.1.1.5.3 Herpetofauna

2.3.1.1.5.3.1 Anfíbios

O monitoramento dos anfíbios, será realizado através de busca ativa, que será realizado através de caminhamentos por transectos lineares ao longo da área de estudo, objetivando visualizar as espécies em seus hábitats naturais. Os transectos serão percorridos nos períodos diurno e noturno.

Durante o percurso serão vistoriados ambientes costumeiramente habitados por anfíbios, tais como: bromélias de solo e epífitas, fendas de rochas, cavidades em árvores, abaixo de troncos e rochas dispostas no solo, dentro de “cupinzeiros”, na serapilheira e na vegetação marginal dos cursos de água (CARDOSO, 2003; SILVANO; SEGALLA, 2005).

O monitoramento ocorrerá no período diurno (06h as 08h). Além disso, serão realizadas no período crepuscular e noturno, das 18h às 21h, por um período de 03 (três) dias, totalizando 05 horas/pesquisador/dia (total de 15 horas/pesquisador).

Para o levantamento de anfíbios das áreas de influência, será utilizada as seguintes metodologias:

- **<u>Revisão bibliográfica:</u>**

Será realizada uma compilação de dados secundários sobre os anfíbios com possível ocorrência para região de estudo, através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico.

❖ **Procura visual:**

Durante o monitoramento dos anfíbios, serão percorridos os trechos das áreas de interferência nos períodos diurnos, crepuscular e noturno, caminhando lentamente, na tentativa de registrar as espécies que vivem nessas áreas. Os locais investigados são: margem do rio, reservatórios, banhados, áreas de florestas, vasculhando fendas no chão, serapilheira, troncos, epífitas e rochas. Os indivíduos avistados serão fotografados com o auxílio de uma câmera digital Canon modelo SX,150IS.



Figura 2.7: Busca ativa dos anfíbios.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2021.

❖ **Censo auditivo:**

Esse método consiste em registrar os anfíbios que vocalizam próximos a rios, banhados e mata. A vocalização deles, facilita a visualização, para a confirmação da espécie. Durante as campanhas, será utilizado um gravador de voz Sony (ICD-PX312), caso os indivíduos não serem visualizados ou identificados no momento.

2.3.1.1.5.3.2 Répteis

O monitoramento dos répteis, será realizado através de caminhamentos por transectos lineares ao longo da área de estudo, objetivando visualizar as espécies em seus hábitats naturais.

Os transectos serão percorridos nos períodos diurno e noturno. As buscas ativas, ocorreram nos horários mais quentes do dia, das 13h00min às 16h00min e durante a noite das 19h00min às 21h00min, por um período de 03 dias/campanha, totalizando 15 horas/pesquisador/trimestre ou 30 horas/semestrais, além de registros esporádicos durante as visitas técnicas na fase de instalação.

Para o monitoramento de répteis das áreas de influência, serão utilizadas as seguintes metodologias:

- **Busca ativa:**

É um método bastante versátil e generalista de detecção e coleta de vertebrados em campo, muito utilizado para amostragem e visualização de animais. Consiste em percorrer trilhas preexistentes vagarosamente a procura de animais, revirando pedras, troncos e serrapilheira. Além dos monitoramentos programados, ocorrerão procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas, com o intuito de enriquecer a base de dados do estudo.



Figura 2.8: Métodos utilizados para levantamento dos répteis.
Fonte: Rio Chopim Energia, 2021.

❖ **Revisão bibliográfica:**

Será realizada uma compilação de dados secundários sobre os répteis com possível ocorrência para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico.

❖ **Entrevista:**

Durante a conversa com os moradores das áreas atingidas pela CGH, serão realizadas uma série de perguntas sobre as espécies que já foram avistadas. Quando relatado as caraterísticas pelos moradores, são anotadas e conferidas com auxílio de um guia de campo.

❖ **Covo:**

Os covos utilizados tem 80x45 cm cada, que serão instalados de maneira que a porção superior fique fora da água e a entrada do funil esteja submersa, posicionadas em corpos d'água, para permitir que o indivíduo eventualmente capturado possa respirar. Para atrai-los até a armadilha, será utilizado iscas (sardinha).

O esforço amostral para esta metodologia compreende 24horas/armadilha/ponto, por um período de 03 dias, o esforço acumulado é de 72 horas por campanha. As armadilhas serão revisadas pela manhã, sempre observando caso haja aumento do nível da água, para evitar a completa submersão da armadilha e o afogamento dos animais capturados.



Figura 2.9: Instalação dos covos nos pontos amostrais.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais.

2.3.1.1.5.4 Invertebrados terrestres Hymenoptera (Abelhas)

Para o monitoramento dos Hyminoptera (Abelhas nativas) das áreas atingidas pela CGH, serão utilizados os seguintes métodos:

- **Revisão bibliográfica:**

Será realizada uma compilação de dados secundários sobre os Abelhas com possível ocorrência para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico.

- **Busca ativa com rede entomológica:**

Esse método consiste em percorrer trilhas pré-existente, bordas de mata e de rio, em ritmo lento a procura das espécies. A busca ativa será realizada nos horários de maior pico de atividade das abelhas, durante 3 dias/campanha, por 06 horas/dia ou 18 horas/campanha, totalizando 06 dias por 36 horas/estudo, na tentativa de encontrar ninhos e colmeias nas áreas atingidas pelo empreendimento, procurando abelhas sobre as flores com o auxílio de redes entomológicas. Quando avistadas e capturadas, as mesmas serão fotografadas e caso necessário, armazenados em frascos contendo álcool 70%, para identificação.



Figura 2.10: Busca ativa com rede entomológica.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

❖ **Pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou panstraps:**

Esse método consiste na obtenção de recipientes como (pratos coloridos) contendo água e detergente. Durante o estudo serão utilizados pratos-armadilha com aproximadamente 45mm de altura e cerca de 100mm de diâmetro. Cada prato é preenchido com aproximadamente 150 ml de água e 5 gotas de detergente. Serão utilizados 21 pratos-armadilha sendo: sete azuis, sete amarelos e sete brancos, onde serão instalados 03 pratos por ponto amostral, sobre o solo, próximos à vegetação por três dias consecutivos (72h) por campanha, totalizando 144 horas/estudo. Os pratos serão distribuídos a aproximadamente 3 m de distância entre eles, com as cores intercaladas. Quando os insetos forem capturados nos pratos-armadilha, os mesmos serão transferidos para frascos contendo álcool 70%, alfinetados, secos, etiquetadas e identificados.



Figura 2.11: Pratos-armadilha ou armadilhas tipo Moericke ou panstraps.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2021.

2.3.1.1.6 Resultados esperados

A gestão do programa de monitoramento da fauna terrestre é realizada de forma a obter a minimização dos impactos e a preservação das espécies que habitam essas áreas. Espera-se que as campanhas de monitoramento apresentem dados da comunidade faunística para que sejam tomadas as devidas providências

2.3.1.1.7 Indicadores de sucesso

Com a realização das campanhas de monitoramento, será realizado o monitoramento de fauna terrestre em períodos que vão desde a fase prévia até a operacional do empreendimento, gerando um banco de dados que será apresentado ao órgão ambiental com resultados comparativos através de gráficos, planilhas e relatórios.

2.3.1.1.8 Cronograma físico

O programa apresentará suas atividades nas fases de instalação e parte da operação do empreendimento, com campanhas trimestrais e elaboração de relatórios com frequência semestral durante 1 (um) ano na fase de instalação. Já durante a operação, será realizado o monitoramento por 1 (um) ano e se por ventura o ambiente estiver estabilizado com suas características normais, será comunicado o setor de fauna do órgão ambiental, sobre a possível finalização do monitoramento da fauna terrestre.

Quadro 2-12: Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Atividades	Mês																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Campanha de monitoramento pré-instalação	■			■																										
Campanhas de monitoramento durante a instalação e operação do empreendimento							■			■			■			■			■			■			■			■		
Elaboração de relatórios						■						■						■						■						■

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades (pré-instalação) mês 7 como início da instalação e mês 17 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

2.3.1.2 Programa de afugentamento, salvamento e resgate da fauna terrestre

2.3.1.2.1 Apresentação

O salvamento e resgate de fauna terrestre, constitui uma ação que além de muito importante na minimização dos impactos sobre a mesma, faz com que se conheça melhor as espécies que habitam essas áreas. Durante a supressão da vegetação, movimentação do solo e abertura de acessos, é muito importante a presença da equipe de resgate e salvamento.

2.3.1.2.2 Justificativa

O programa de salvamento e resgate de fauna terrestre é de fundamental importância para garantir a qualidade de vida das espécies que habitam as áreas de interferência do empreendimento. O plano segue a Portaria nº 51/2023, 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” e IN Nº 02/2023 “Dispõe sobre instruções para os procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental”, apresentando medidas mitigatórias que deverão ser empregadas para minimizar os impactos que poderá acarretar.

2.3.1.2.3 Objetivo geral

O programa de salvamento e resgate de fauna tem como objetivo principal realizar o salvamento e o resgate da fauna silvestre, bem como contribuir para o aproveitamento científico da fauna durante as atividades de construção das estruturas permanentes.

2.3.1.2.4 Objetivo especifico

O programa busca os seguintes objetivos que deverão ser seguidos já na mobilização do início da obra:

- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;

- Resgatar os animais que estejam feridos ou em área de risco;
- Realizar o resgate do maior número possível de animais em seu habitat atingido pela instalação do empreendimento;
- Translocar espécimes sadios para áreas do entorno que não serão afetadas pela obra;
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;
- Encaminhar à Instituições de Pesquisa os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades ou encontrados sem vida.

2.3.1.2.5 Metodologia

2.3.1.2.5.1 Supressão da vegetação

A supressão da vegetação deverá ocorrer de forma a direcionar o deslocamento e afugentamento da fauna para áreas seguras e favorecer a fuga espontânea dos animais, reduzindo a necessidade de resgate e manipulação de espécimes. A velocidade da supressão deve ser controlada a fim de que os animais tenham tempo suficiente para se deslocar dentro das áreas que estarão sendo manejadas.

Na área de influência da CGH em questão, as atividades de supressão de vegetação deverão acontecer durante a limpeza das áreas para a construção, portanto será necessário afugentar passivamente a fauna com maior capacidade de deslocamento para as áreas do entorno. As principais etapas previstas estão descritas a seguir:

1. Reconhecimento e delimitação das áreas de supressão vegetal: Antes do início das atividades de supressão, a equipe de resgate de fauna deverá percorrer os locais de intervenção, a fim de fazer um reconhecimento do local.

2. Afugentamento da Fauna: Na sequência a equipe de resgate irá realizar caminhamentos na área a ser suprimida, emitindo ruídos estridentes (Apito, Buzina) e verificando a efetividade do afugentamento de aves, primatas e demais vertebrados terrestres. Caso a equipe visualize pequenos animais, como lagartos, anfíbios, serpentes, quelônios, roedores, marsupiais ou invertebrados, os mesmos deverão ser capturados e mantidos em caixas de transporte ventiladas e umidificadas até que possam ser realocados nas áreas de soltura pré-determinadas. A equipe dará

prioridade pelo afugentamento dos indivíduos, sendo que só será realizado o resgate e realocação caso alguma espécie esteja sob risco de injúria.

3. Frentes de supressão: Durante a fase de intervenção na vegetação, a equipe estará à frente do trabalho acompanhando cada trecho a ser suprimido.

4. Supressão de Vegetação: Será realizada primeiramente a limpeza do sub-bosque, nesta etapa a descaracterização do habitat facilita o afugentamento voluntário da fauna, em seguida inicia-se a supressão das espécies arbóreas, o princípio fundamental é que a supressão da vegetação deverá ocorrer de forma a direcionar o deslocamento e afugentamento da fauna para áreas seguras e favorecer a fuga espontânea dos animais, reduzindo a necessidade de resgate e manipulação de espécimes. A velocidade da supressão deve ser controlada a fim de que os animais tenham tempo suficiente para se deslocar dentro das áreas que estarão sendo manejadas.

2.3.1.2.5.2 Área de soltura

Devido à complexidade e ao número de grupos faunísticos que deverão ser foco do presente Programa, além dos demais procedimentos a serem realizados, os procedimentos metodológicos deverão ser variados, com especificidades relacionadas aos grupos/espécies, aos tipos de habitat a serem afetados e ao tipo de atividade a ser desempenhada.

Cabe ressaltar que a regra geral frente às operações de resgate e salvamento de fauna é de evitar ao máximo a captura de animais. Sendo assim, as ações de resgate deverão ocorrer para os casos críticos: como quando o animal não conseguir se deslocar para áreas não impactadas; quando forem encontrados feridos ou com risco. Recomenda-se a realização de atividades de afugentamento prévio anteriores às atividades de supressão da vegetação e enchimento, dando chance à fauna de se deslocar para áreas não afetadas sem interferência externa.

Portanto, as ações das equipes de resgate deverão ser padronizadas antes de qualquer atividade de manejo.

Se o procedimento de resgate for de fato necessário, os animais resgatados serão acondicionados em recipientes adequados e transportados com

auxílio de veículo automotor até a Zona de Amortecimento (Área de Soltura) onde os mesmos serão devolvidos ao ambiente com condições melhores de sobrevivência.

2.3.1.2.5.3 Métodos e instrumentos de captura

Cada ambiente em suas particularidades abriga algum animal, dessa forma, devem estar disponíveis materiais que permitam a contenção do mesmo. Assim, para a realização das atividades de salvamento, resgate e destinação da fauna na área de influência da CGH, são utilizados variados equipamentos ao longo do período previsto para o resgate, durante as fases de supressão da vegetação, desvio do rio e fechamento das comportas. Para tanto, na tabela a seguir, são descritos os principais equipamentos a serem utilizados nos resgates da fauna, quando necessário.

Tabela 2.3 Equipamentos utilizados no resgate e salvamento da fauna terrestre.

Descrição	Quantidade	Grupo faunístico atendido
Equipamentos de captura e contenção		
Ganchos Herpetológicos	2	Répteis
Puçá	2	Anfíbios, répteis
Luvas de couro	12	Anfíbios, répteis, mamíferos, aves
Luvas de algodão (látex)	20	Anfíbios
Equipamento de acondicionamento de animais		
Sacos e toalhas de pano	8	Aves, mamíferos
Baldes	6	Anfíbios, répteis, mamíferos,
Caixas de contenção	4	Anfíbios, répteis, mamíferos, aves
Potes de coleta	20	Anfíbios, grandes aracnídeos
Equipamentos para dados biométricos		
Fita métrica	5	Todos
Balança eletrônica	1	Anfíbios, répteis, mamíferos, aves
Equipamentos individual		
Máquina fotográfica	3	Todos
Fita zebrada	1	Todos
Facão	5	Todos
GPS	4	Todos
Apito, Buzina	5	Todos
Pranchetas	6	Todos
EPI's (botas, perneiras, etc)	individual	Todos
Veículo automotivo		
Para o resgate e salvamento científico de abelhas a equipe contará com motosserra, machado, serrote, potes, rede de captura e EPIs.		

2.3.1.2.5.4 Aves

Para contenção de espécie deste grupo, são utilizados puçás de pano, indicados para qualquer espécie deste grupo de vertebrados. Toalhas de pano podem

ser usadas principalmente em casos de aves como psitaciformes, que utilizem o bico como principal defesa. Além disso, luvas de raspa de couro são utilizadas principalmente nos casos de aves que utilizem as unhas como fator de agressão, como por exemplo, os falconiformes e corujas.

Quanto à captura das aves de pequeno porte (maioria dos passeriformes) o maior problema está relacionado em manter-se a saúde do animal. Por não possuir respiração diafragmática, as aves dependem da expansão do tórax para tal atividade e, portanto, exige muito cuidado no manuseio desse grupo animal. A contenção de aves de pequeno porte dá-se pelo entrelaçamento dos dedos à garganta, prendendo-a pela cabeça. Os indivíduos resgatados serão transportados em sacos de pano e transportados até um local seguro ou até a área de soltura. Além da captura direta dos espécimes durante as frentes de supressão vegetal, geralmente ocorre o resgate de ninhos quando encontrados.

2.3.1.2.5.5 Anfíbios

Será monitorado através da metodologia de busca ativa e encontros ocasionais, vias de acesso, canteiro de obras, áreas de supressão em busca de indivíduos deste e dos demais grupos que estejam em situação de risco, o monitoramento será através de deslocamentos lentos a pé, revirando troncos, pedras, tocas, folhiços e qualquer outro micro-habitat ou refúgio para as espécies.

A coleta de anfíbios será realizada com o uso de luvas de algodão revestidas de látex, desde que este procedimento seja realizado de forma a impedir a ocorrência de ferimentos no animal. Em função da alta sensibilidade da pele desta classe animal em específico, recomenda-se o uso de luvas de procedimento.

Os espécimes capturados serão acondicionados em potes plásticos com algodão umedecido em água com o fim de se evitar a desidratação, sendo posteriormente realocados na área de soltura.

2.3.1.2.5.6 Répteis

Será monitorado através da metodologia de busca ativa e encontros ocasionais, vias de acesso, canteiro de obras, áreas de supressão em busca de indivíduos deste e dos demais grupos que estejam em situação de risco, o

monitoramento será através de deslocamentos lentos a pé, revirando troncos, pedras, tocas, folhiços e qualquer outro micro-habitat ou refúgio para as espécies.

Os principais instrumentos que serão utilizados para a captura de serpentes são ganchos e pinções, sendo posteriormente acondicionadas em caixas de transporte e destinados até a área de soltura. No caso de serpentes peçonhentas, as caixas onde as mesmas serão acondicionadas e marcadas com fita zebrada, caracterizando o risco envolvido.

Nos casos de lagartos, deve-se dispor também de toalhas para cobertura dos olhos, laços para fechamento de boca, luvas de raspa de couro para prevenção de mordeduras e puçás. Quelônios devem ser alojados em recipientes grandes que impeçam a fuga por escalada, como baldes por exemplo.

2.3.1.2.5.7 Mamíferos

Será monitorado através da metodologia de busca ativa e encontros ocasionais, vias de acesso, canteiro de obras, áreas de supressão em busca de indivíduos deste e dos demais grupos que estejam em situação de risco, o monitoramento será através de deslocamentos lentos a pé, revirando ambientes que são caracterizados como micro-habitat ou refúgio para as espécies.

A manipulação de mamíferos, basicamente utiliza os mesmos instrumentos já citados anteriormente: puçás e luvas de raspa de couro, cambão, entre outros.

É necessário também dispor de gaiolas para o transporte de animais capturados para a área de realocação. Mamíferos consistem em um dos principais animais capturados em operações de resgate de fauna. A contenção de espécimes de pequeno porte (roedores murídeos, marsupiais e morcegos) é feita com as mãos, geralmente utilizando-se luvas de raspa para evitar ferimentos ou a transmissão de doenças (via mordedura) aos coletores.

Já para mamíferos de médio porte (cachorro-do-mato, tamanduá-mirim) a captura e contenção são feitas com uma gama variada de equipamentos, destacadamente os puçás e cambão para imobilização. O resgate destes animais é considerado de baixa potencialidade de ocorrência na área de estudo. Se por acaso isso ocorrer, as primeiras alternativas serão o afugentamento para locais que ofereça condições para sua sobrevivência. Sem alternativas possíveis, efetua-se o resgate

com utilização de equipamentos adequados, e rapidamente transportados até a área de soltura.

2.3.1.2.5.8 Abelhas nativas

O resgate das abelhas nativas ocorrera de 2 formas: A primeira forma será antes do início do desmatamento através da busca ativa, quando encontrado um ninho, este será devidamente sinalizado com fita zebrada, e sua localização georreferenciados. A segunda situação durante a supressão quando as árvores já estão derrubadas e o próprio operador de motosserra encontrará o ninho com as abelhas. Os enxames serão resgatados de duas formas:

- Corte dos troncos ou galhos com motosserra, serrote ou machado ou remoção do ninho inteiro durante o horário que o enxame esteja reunido. Corte ou remoção do ninho inteiro das abelhas solitárias.
- Quando não for possível a transferência do ninho por inteiro, esses enxames serão colocados em caixas adequadas para cada tipo de abelha, aguardado período de adaptação e somente depois realizada a transferência para área propícia de acordo com a característica de cada espécie.

2.3.1.2.5.9 Grandes aracnídeos

Será monitorado através da metodologia de busca ativa e encontros ocasionais, vias de acesso, canteiro de obras, áreas de supressão em busca de indivíduos deste e dos demais grupos que estejam em situação de risco, o monitoramento será através de deslocamentos lentos a pé, revirando ambientes que são caracterizados como micro-habitat ou refúgio para as espécies. A captura se dará manualmente com a utilização de pinças de metal e/ou bambu, sendo posteriormente acondicionadas em caixas de transporte e destinados até a área de soltura.

2.3.1.2.6 Resultado esperado

O programa de resgate e salvamento da fauna terrestre almeja a total segurança das espécies da fauna terrestre, na tentativa de proporcionar medidas mitigatórias sobre o impacto causados nas áreas de interferência do empreendimento.

2.3.1.2.7 Indicador de sucesso

Com a realização do acompanhamento durante os períodos de supressão da vegetação e movimentação de solo, será realizado o acompanhamento da fauna terrestre em períodos que vão desde do início da instalação, até parte da operação, gerando um banco de dados que será apresentado ao órgão ambiental com resultados comparativos através de gráficos, planilhas e relatórios.

2.3.1.2.8 Cronograma

O programa tem suas atividades desenvolvidas principalmente nos períodos de supressão de vegetação, limpeza da área no início das obras e anteriormente à fase de operação. Como a supressão é realizada de acordo com o avanço das obras civis, definidos pelo empreendedor e pela empreiteira, o resgate e afugentamento da fauna seguirá esse mesmo período, portanto, no presente cronograma, foi previamente determinado que estas atividades serão realizadas durante todo o período das obras. As atividades serão explanadas nos relatórios semestrais, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas.

Quadro 2-13: Cronograma do Programa de Resgate da Fauna Terrestre.

Atividades	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Capacitação das equipes de resgate																								
Capacitação das equipes de supressão																								
Supressão da vegetação																								
Afugentamento e resgate da fauna																								
Elaboração de relatórios																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 13 como de operação do empreendimento.

2.3.1.3 Programa de monitoramento da fauna aquática

2.3.1.3.1 Apresentação

A instalação de empreendimentos hidrelétricos por mais pequenos que sejam, implica em alterações de caráter social, econômico e biológico, que podem interferir de maneira espacial e/ou temporal sobre o ecossistema. A fauna aquática é umas das mais afetadas durante a modificação desses ambientes.

2.3.1.3.2 Justificativa

O programa busca atender a Portaria nº 51/2023, 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” e IN Nº 02/2023 “Dispõe sobre instruções para os procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental”.

2.3.1.3.3 Objetivos gerais

Realizar o monitoramento ambiental da fauna aquática para auxiliar na avaliação dos possíveis impactos a comunidade faunística durante a fase de instalação e operação.

2.3.1.3.4 Objetivos específico

O programa tem como objetivo elaborar o conhecimento das populações, abordando as características das mesmas e avaliar as condições de adaptabilidade mediante as transformações do ambiente, além de:

- Avaliar e acompanhar os impactos potenciais sobre a fauna;
- Caracterizar as condições ambientais antes, durante e após as intervenções;
- Contribuir para o acréscimo do conhecimento técnico-científico da fauna na região;

- Conhecer as espécies da fauna aquática durante a fase de instalação e operação do empreendimento;
- Conhecer as espécies que compõe a comunidade da fauna aquática do trecho do empreendimento;
- Monitorar as espécies presentes na Área Afetada pelo empreendimento, propondo e tomando medidas mitigadoras;
- Procurar garantir a diversidade ictiofaunística;

2.3.1.3.5 Metodologia

2.3.1.3.5.1 Ictiofauna

Para o monitoramento dos peixes, serão utilizados equipamentos de pesca diversificados, procurando-se amostrar a comunidade de peixes existente na área. Os petrechos utilizados serão idênticos em todos os pontos amostrais e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados.

As redes serão instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, ficando na água por aproximadamente 12 horas/ponto, enquanto a tarrafa será utilizada pela manhã (5 lances), após a retirada dos petrechos em cada um dos pontos de amostragem.

Os dados coletados são armazenados em planilhas eletrônicas para posterior análise e interpretação dos resultados. A frequência relativa em número das espécies capturadas é calculada para os diferentes pontos amostrais, desse modo possibilitando uma avaliação do ciclo de vida nos distintos ambientes.

Tabela 2.4: Petrechos de pesca que serão utilizados no levantamento ictiofaunístico.

Petrechos	Malha	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço
Malhadeira	1,5	10	1,5	12 horas
Malhadeira	2,5	10	1,5	12 horas
Malhadeira	3,5	10	1,5	12 horas
Tarrafa	1,5	20	2,1	5 lances

*A utilização dos petrechos de pesca está condicionada ao tamanho e profundidade do rio.

As características dos pontos como: coordenadas geográficas, petrecho de pesca, hora, data, ambiente de coleta, serão anotadas na ficha de campo. Os exemplares de cada espécie coletada serão contabilizados, fotografados a fim de documentar a diversidade, identificados, obtidos os dados biométricos (peso e

comprimento total) e logo após a obtenção dos dados, os peixes serão soltos no local de captura.



Figura 2.12: Uso de rede de espera nos pontos amostrais e uso de tarrafa.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.





Figura 2.13: (A) Mensuração do comprimento; (B) Mensuração do peso e (C) Devolução dos exemplares.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

2.3.1.3.5.2 Zooplâncton

O monitoramento dos zooplanctons, serão realizados através de captura com redes de plâncton cônicas de náilon, com malha de 20 µm, com 30cm de diâmetro e 65cm de comprimento, sendo realizados 05 arrastos, por aproximadamente 25 segundos, cada arrasto. Os pontos de coleta serão georreferenciados, anotados as características dos locais e apresentado o relatório fotográfico de cada ponto amostral.

Após o término das coletas, as amostras serão armazenadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 500mL, fixadas com formaldeído neutralizado a 4%, armazenadas em caixa térmica e em seguida enviadas ao laboratório para a analises quali-quantitativo.



Figura 2.14: Uso de rede cônicas para zooplâncton.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

2.3.1.3.5.3 Invertebrados bentônicos

O monitoramento dos invertebrados bentônicos, serão realizados em diferentes pontos amostrais, sendo anotadas em planilhas as coordenadas geográficas e as características dos locais, além do relatório fotográfico de cada ponto amostral. A coleta será através do método “kick-sampling” arrastando o equipamento no fundo do rio. Após o término das coletas, as amostras serão armazenadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 500mL, fixadas com formaldeído neutralizado a 4%, em seguida armazenadas em caixa térmica, sendo enviada ao laboratório para a analises quali-quantitativo, identificando os organismos ao menor nível taxonômico possível por laboratório credenciado. A imagem abaixo apresenta a metodologia utilizada.



Figura 2.15: Método aplicado para a captura de invertebrados bentônicos.
Fonte: Bioenergy Soluções Ambientais, 2022.

2.3.1.3.6 Resultado esperado

A gestão do programa de monitoramento da fauna aquática é realizada de forma a obter a minimização dos impactos e a preservação das espécies que habitam essas áreas. Espera-se que as campanhas de monitoramento apresentem dados da comunidade faunística para que sejam tomadas as devidas providências.

2.3.1.3.7 Indicador de sucesso

O relatório das atividades do programa de monitoramento, contendo tabela digital de dados brutos, levantamento em campo, os procedimentos de identificação individual, triagem, avaliação biometria e avaliação e crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento, deverá apresentar as características da fauna aquática presente na região da CGH.

2.3.1.3.8 Cronograma

O cronograma a seguir, demostra os prazos e programas que serão realizados para a fauna aquática. Estes prazos poderão sofrer alterações no andamento das atividades. As atividades terão início no primeiro mês, após o recebimento da Autorização Ambiental e da Licença Ambiental de Instalação.

O Cronograma de execução, deve contemplar as três fases do empreendimento: Antes da instalação; durante a instalação e parte da operação. Neste caso, o monitoramento deverá estar previsto para um período inicial de 24 meses.

Quadro 2-14: Cronograma do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e invertebrados aquáticos.

Atividades	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Determinação de áreas																								
Estudos de campo																								
Elaboração de relatórios																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 13 como operação do empreendimento.

2.3.1.4 Programa de afugentamento, resgate e salvamento da fauna aquática

2.3.1.4.1 Apresentação

A instalação de empreendimentos hidrelétricos por menor que sejam provocam impactos ambientais, principalmente para a fauna aquática. Para a construção das estruturas de um empreendimento hidrelétrico é necessário desviar o curso d'água por ensecadeiras. Além disso, durante o fechamento das comportas, ocorre a diminuição da vazão a jusante. Desta forma, alguns trechos do rio em diversos momentos ficam ensecados e formam poças, o que limita a locomoção, principalmente, das espécies que vivem ao fundo do leito do rio, podendo levar o aprisionamento e morte dos peixes. Isso é causado devido ao aumento da temperatura da água e a falta de oxigênio e de recursos alimentares.

2.3.1.4.2 Justificativa

O Programa de resgate e salvamento da fauna aquática se justifica pela necessidade de garantir a sobrevivência das espécies, evitando a mortandade dos espécimes em decorrência das obras de implantação e da operação do empreendimento. Além disso, prevê minimizar a perda da biodiversidade que os impactos sobre a fauna podem provocar, caso não seja efetivado o resgate.

2.3.1.4.3 Objetivos gerais

O programa de resgate e manejo de fauna terá como objetivo, realizar o salvamento e o resgate da fauna silvestre, bem como contribuir para o aproveitamento científico da fauna durante as atividades de construção das estruturas permanentes, das áreas de apoio às obras e também para a construção e retirada das ensecadeiras.

2.3.1.4.4 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do programa são:

- Resgatar indivíduos que estejam feridos ou em área de risco;

- Resgatar as espécies da fauna aquática que ficarem presos em poças no momento em que for construída e retirada a ensecadeira para o desenvolvimento do projeto;
- Realizar o resgate do maior número possível de animais em seu habitat atingido pela instalação do empreendimento;
- Translocar espécimes sadios para áreas do entorno que não serão afetadas pela obra;
- Contribuir para o acréscimo do conhecimento técnico-científico da fauna na região;
- Conhecer as espécies que compõe a comunidade da fauna aquática do trecho do empreendimento;
- Procurar garantir a diversidade ictiofaunística;

2.3.1.4.5 Descrição das atividades

2.3.1.4.5.1 Crustáceos

O resgate de crustáceos ocorrerá durante o período de desvio do rio, onde será executada juntamente com o programa de resgate de ictiofauna. A captura se dará manualmente com a utilização de pinças de metal, puçá, e com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas de diferentes malhagens, peneiras com malha de 2 mm, e demais equipamentos que se façam necessários. Sendo posteriormente acondicionadas em caixas de transporte e destinados até a área de soltura.

2.3.1.4.5.2 Ictiofauna

Durante as fases construtivas de desvio do rio por ensecadeiras e fechamento das comportas trazendo o desvio do rio, ocorrerá certas mudanças nessas áreas do rio. Neste trecho poderá ser necessário a realização do resgate e salvamento dos exemplares da fauna aquática que ficarão isolados em poças.

Em virtude disto deverá ser efetuado intenso monitoramento e ações de manejo nos momentos mais críticos, para que as perdas sejam minimizadas e para que se consiga um eficiente e eficaz processo de salvamento da fauna.

Durante a intervenção nesses ambientes, deverá estar em campo uma equipe responsável pelas ações de resgate dos peixes, pois quando ocorre a redução da vazão, os principais problemas são observados em áreas mais planas e com fundo de cascalho.

Um primeiro procedimento a ser adotado será o treinamento de uma equipe de campo que será responsável pela coleta, remanejamento e soltura dos exemplares capturados. Os peixes recolhidos vivos serão liberados no leito do rio, nos locais que este manter volume e fluxo de água satisfatória. Quando estas condições não estiverem presentes, deverão ser mantidos em recipientes adequados e posteriormente transpostos para a área a montante. Os peixes serão capturados com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas de diferentes malhagens, peneiras com malha de 2 mm, puçás, e demais equipamentos que se façam necessários.



Figura 2.16: Métodos de resgate e salvamento da fauna aquática.

2.3.1.4.6 Resultados esperados

O programa de resgate e salvamento da fauna aquática deverá abranger a área diretamente afetada pela CGH, na tentativa de garantir que nenhum indivíduo seja prejudicado durante a instalação do empreendimento.

2.3.1.4.7 Indicadores de sucesso

Os indivíduos resgatados, serão registrados em planilha, o local, biometria e registro fotográfico, bem como o ponto (coordenada geográfica) onde foi realocado na área de soltura. Isso gerará um banco de dados que será apresentado em forma de gráficos, tabelas e relatórios conclusivos ao órgão ambiental.

2.3.1.4.8 Cronograma

O desenvolvimento das atividades de resgate, podem variar de acordo com a evolução dos trabalhos de instalação do empreendimento, principalmente com o fechamento das ensecadeiras.

A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada.

Quadro 2-15: Cronograma do Programa de resgate da fauna aquática.

Atividades	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Capacitação das equipes de resgate																								
Captura e soltura de indivíduos																								
Elaboração de relatórios																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 13 como operação do empreendimento.

2.3.2 Flora

2.3.2.1 Programa de Compensação Florestal (Lei da Mata Atlântica)

2.3.2.1.1 Apresentação

A Compensação Ambiental Florestal no Bioma Mata Atlântica, prevista na Lei Federal nº 11.428/2006, caracteriza-se pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica, bem como as disjunções existentes. Conforme o art. 17 da Lei Federal 11.428/2006: O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica. Ainda no § 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

De forma sintetizada, o manejo de espécies florestais é uma forma de planejar a divisão e o uso correto dos recursos que são retirados de áreas florestais, renovando a natureza e permitindo a expansão de espécies em diversos locais do país. Com o manejo de espécies florestais, as possibilidades da diminuição do desmatamento são maiores, possibilitando que espécies sejam cultivadas em outras áreas, ampliando a criação de mais área verde.

2.3.2.1.2 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 CGH Pato. 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.

2.3.2.1.3 Objetivo geral

- Definir a correta compensação oriunda dos impactos da supressão da vegetação nativa;

2.3.2.1.4 Objetivos específicos

- Definir quantitativo de área a ser adquirida e destinada a compensação;
- Atender a legislação acerca de compensação ambiental na Mata Atlântica.

2.3.2.1.5 Metodologia

Á área total a ser suprimida será compensada de acordo com o estágio sucessional em que se encontra a vegetação. A metodologia para a compensação irá contemplar as seguintes etapas, em atendimento à legislação:

- Cálculo da área de compensação, com base no estudo de diagnóstico da flora e inventário florestal, como forma de obter a área total de vegetação a ser suprimida, em estágio médio de regeneração;
- Identificação e levantamento de área possíveis para a aquisição e destinação a conservação (localização na mesma bacia hidrográfica, fitofisionomia e com as mesmas características ecológicas);
- Estabelecimento de cronograma e atividades das ações acordadas com o órgão ambiental licenciador.

No caso da necessidade de recuperação de alguma área indicada para a compensação, os detalhes relacionados a operacionalização técnica a serem aplicadas nesta recuperação estão indicados no programa de revegetação da área de preservação permanente.

2.3.2.1.6 Resultados esperados

- Compensar 100% da área com vegetação protegia a ser suprimida com conservação, recuperação ou recomposição florestal de áreas próprias ou de terceiros com vegetação equivalente à suprimida.

- Recompor áreas que forem destinadas para plantio comtemplando espécies alvos.

2.3.2.1.7 Indicadores de sucesso

- Percentagem de cobertura vegetal conservada/compensada/recuperada em relação à área suprimida;
- Percentagem de espécies-alvos utilizadas na composição das áreas destinadas ao plantio.

2.3.2.1.8 Cronograma físico

O cronograma de atividade desse programa é apresentado abaixo:

Quadro 2-16: Cronograma do Programa de Compensação Florestal.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe																								
Avaliação da Compensação junto ao órgão ambiental																								
Definição das áreas de compensação																								
Execução da compensação																								
Monitoramento e manutenção																								
Elaboração de relatórios																								
Relatório final																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como finalização da obra.

2.3.2.2 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

2.3.2.2.1 Apresentação

A instalação de empreendimentos por menor que sejam, causam degradação ambiental, principalmente quando ocorre a supressão da vegetação. Durante a fase de instalação ocorre a movimentação de solo, retirada da cobertura vegetal entre outras. Após a fase de instalação é necessário realizar a recuperação das áreas não utilizadas pela CGH. A ação de recuperação ambiental está associada ao retorno da área degradada a uma área de preservação, visando à estabilidade do meio ambiente e à busca de um novo equilíbrio.

2.3.2.2.2 Justificativa

As atividades de construção da CGH Pato 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.

2.3.2.2.3 Objetivo geral

O programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) possui caráter corretivo às alterações indispensáveis à instalação do empreendimento e/ou imprevistas. Neste sentido, procura identificar áreas degradadas e passivos ambientais eventualmente gerados pelas atividades de implantação do empreendimento, e definir ações de recuperação necessárias a cada área em específico.

2.3.2.2.4 Objetivos específicos

- Estabelecer uma estratégia de intervenção para minimização dos efeitos negativos resultantes da implantação da CGH;
- Recompor a paisagem natural das áreas que forem degradadas;

- Recuperar a estabilidade do ambiente físico no entorno do empreendimento;
- Recompor as áreas alteradas após o término das obras;
- Conter as encostas marginais;
- Recuperar as áreas degradas;
- Recuperar áreas para estabelecer remanescentes florestais contínuos;
- Recuperar a área com espécies nativas;

2.3.2.2.5 Metodologia

Inicialmente serão realizadas atividades de caracterização e mapeamento da área a ser recuperada, reconhecendo aspectos, tais como: situação do solo, vegetação ocorrente (se houver) com listagem das espécies, além de definir o estado de conservação dos remanescentes mais próximos. Após a etapa inicial de caracterização, serão avaliadas as condições das áreas e estabelecidos os mecanismos de recuperação.

Serão apresentadas medidas que tem o objetivo principal sua recuperação/restauração, contemplando estratégias baseadas em técnicas mecânicas e vegetativas em conformidade com a Portaria nº 170/2020 do IAT.

As áreas temporárias (canteiro de obra e bota-fora) terão suas atividades de recuperação iniciadas após a desmobilização das mesmas

Durante as obras a equipe de campo irá realizar visitas periódicas percorrendo todas as áreas de intervenção direta e indireta do empreendimento, de modo a identificar e registrar eventuais áreas degradadas. Caso sejam detectadas intervenções passíveis de recuperação durante as obras, serão registradas e comunicadas ao empreendedor com o objetivo de sanar o problema com agilidade e inibir maior degradação.

2.3.2.2.6 Resultados esperados

As metodologias indicadas para o desenvolvimento do plano de recuperação das áreas degradadas e avaliação realizada durante o acompanhamento, poderá garantir a recuperação das áreas, fazendo com que o ambiente apresente bons resultados.

2.3.2.2.7 Indicadores de sucesso

As atividades do presente programa e seus resultados serão apresentados ao órgão ambiental. Os relatórios apresentarão as atividades desenvolvidas, resultados preliminares obtidos, predição de novas atividades e predição do término do programa.

2.3.2.2.8 Cronograma físico

O cronograma de atividade desse programa é apresentado abaixo:

Quadro 2-17: Cronograma do Programa de Recuperação de Área Degradada.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe																								
Recomposição da topografia																								
Revegetação das áreas																								
Monitoramento do plantio e tratos silviculturais																								
Elaboração de relatórios																								
Relatório final																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

2.3.2.3 Programa de acompanhamento da supressão e limpeza da vegetação

2.3.2.3.1 Apresentação

A supressão da vegetação é uma das fases para a instalação de empreendimentos hidrelétricos, geralmente essa supressão é realizado na área de preservação permanente. Na tentativa de diminuir os impactos sobre as áreas de preservação permanente, os novos empreendimentos estão sendo projetados em áreas que já se encontra antropizadas e após a finalização da instalação essas áreas não uteis para a geração, serão recuperadas, através de compensação ambiental, recuperação de áreas de preservação permanente ou PRAD. Durante essa fase é realizado o acompanhamento pelos técnicos habilitados que realizarão a demarcação das áreas, resgate de espécies florestais e da fauna que habitam essas áreas.

2.3.2.3.2 Justificativa

As atividades de construção da CGH Pato irão causar alterações na paisagem local, através da supressão da vegetação, implantação de estruturas, trazendo modificações às condições.

2.3.2.3.3 Objetivo

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.

2.3.2.3.4 Objetivos específicos

- Orientar os funcionários do corte quanto aos cuidados com a fauna local;
- Atender destinação adequada do material florestal;
- Realizar o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis;
- Atender as leis ambientais quanto aos equipamentos de corte;
- Alinhar os serviços executados aos interesses do empreendimento;

- Demarcar e garantir a limpeza apenas das áreas necessárias autorizadas;
- Gerenciar a procedência, quantidade e classificação da madeira e dos outros materiais provenientes da supressão;
- Buscar uso das técnicas de menor impacto ambiental e estrutural;

2.3.2.3.5 Metodologia

Serão estabelecidos procedimentos a serem seguidos nas atividades de supressão, de forma a evitar que esta atividade impacte áreas além dos limites previstos e autorizados.

As seguintes instruções deverão ser levadas em conta antes e durante a supressão:

- Marcação prévia das áreas de supressão de vegetação;
- O corte de árvores será realizado por equipes devidamente treinadas;
- Os cipós, trepadeiras e semelhantes deverão ser cortados previamente ao corte das árvores, pois seu emaranhado pode acarretar queda não prevista de outros indivíduos arbóreos ou gerar situações de risco;
- A remoção do material cortado ocorrerá pela área já suprimida e nunca pelo meio da vegetação remanescente;
- A galhada resultante do corte também será removida, a fim de evitar risco de incêndios;
- A camada orgânica do solo será removida e armazenada sempre que possível para posterior utilização no recobrimento de áreas de terraplanagem ou empréstimo e bota-fora.

Com a execução deste programa espera-se que as atividades de supressão necessárias para a implantação da CGH causem o menor impacto possível.

2.3.2.3.6 Resultados esperados

A gestão aplicada de forma correta garante que o desenvolvimento das obras seja de baixo impacto ambiental, pois o programa tem por finalidade a minimização dos impactos sobre os recursos da fauna e flora.

2.3.2.3.7 Indicadores de sucesso

O acompanhamento do desenvolvimento do programa gerará dados, sendo apresentados através de relatórios que deverão conter as seguintes informações: área suprimida, volume de resíduos, volume de toras e lenhas, tempo decorrido, acidentes, eficiência dos métodos e destinação final dos materiais proveniente da supressão.

2.3.2.3.8 Cronograma físico

O cronograma de atividade desse programa é apresentado abaixo:

Quadro 2-18:Cronograma do Programa de Acompanhamento da Supressão.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Treinamento de segurança das equipes																								
Definição dos pátios temporários																								
Delimitação das faixas de supressão																								
Supressão da vegetação																								
Elaboração de relatórios																								
Relatório final																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como finalização da obra.

2.3.2.4 Programa de resgate da flora

2.3.2.4.1 Apresentação

O desmatamento abrange medidas para proteger, resgatar e evitar a morte de exemplares florísticos. A revegetação ou o plantio misto de espécies nativas em áreas desflorestadas tem como objetivo principal de formar uma floresta a mais próxima possível da existente originalmente, tem sido grande tarefa dos empreendedores. As questões de diversidade de espécies, regeneração natural, interação plantas x animais e da representatividade nas suas populações, vem sendo abordadas constantemente nos modelos de revegetação.

2.3.2.4.2 Objetivo geral

- Preservar parte significativa da biodiversidade vegetal das áreas que serão suprimidas.

2.3.2.4.3 Objetivos específicos

- Monitorar possíveis alterações nos fragmentos florestais já existentes na localidade;
- Acompanhar o desenvolvimento das espécies realocadas;
- Garantir a manutenção do fluxo genético entre populações do entorno;
- Coibir e fiscalizar qualquer atividade ilegal referente à flora;
- Avaliar constantemente a necessidade de novas ações de manejo e conservação da flora.

2.3.2.4.4 Justificativa

A realização do resgate e manejo constitui uma medida de extrema importância para a conservação da flora, pois visa a contenção da perda de biodiversidade e como consequência, o sucesso na realocação das espécies em ambientes naturais contribui para a preservação da vegetação. Além do mencionado, justifica-se ainda por ser considerada uma medida de conservação para diminuir o impacto ambiental decorrente da necessidade de eliminação de parte da vegetação.

2.3.2.4.5 Metodologia

No intuito de conservação, o programa efetuará a coleta de plantas vivas e inteiras, no caso deste projeto, epífitas. Os exemplares coletados serão realocados em fragmentos de vegetação da área de influência direta, proporcionando o enriquecimento da flora local.

2.3.2.4.6 Resultados esperados

Espera-se que todas as espécies realocadas consiga adaptar-se no novo ambiente, na tentativa de garantir a sobrevivência das plantas pertencentes ao grupo das Pteridófitas e às famílias Bromeliácea e Orquidaceae.

2.3.2.4.7 Indicadores de sucesso

Os relatórios de acompanhamento serão enviados ao órgão ambiental, indicando o sucesso da adaptação e do desenvolvimento da flora.

2.3.2.4.8 Cronograma físico

O programa será realizado em conjunto com as atividades de supressão.

Quadro 2-19:Cronograma do Programa de Acompanhamento da Supressão.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe																								
Coleta das epífitas																								
Realocação do material coletado																								
Acompanhamento periódico das áreas																								
Elaboração de relatórios																								
Relatório final																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como finalização da obra.

2.3.2.5 Programa de controle de contaminação biológica

2.3.2.5.1 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.

2.3.2.5.2 Justificativa

A abertura de novas áreas com a supressão de vegetação nativa poderá propiciar um ambiente favorável para a disseminação de espécies exóticas e invasoras. 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.

2.3.2.5.3 Objetivo geral

- 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 APP.

2.3.2.5.4 Objetivos específicos

- Identificar áreas fonte de espécies exóticas invasoras objeto do controle;
- Executar as mediadas de controle propostas;

- Monitorar as áreas manejadas para acompanhamento da regeneração.

2.3.2.5.5 Metodologia

Durante o acompanhamento técnico, em cada visita deve-se atentar a possíveis indivíduos (plântulas) de espécies exóticas que seja trazida por dispersores naturais. Estas plantas devem ser retiradas e alocadas em alguma superfície sem acesso ao substrato natural, de maneira a inviabilizar um novo desenvolvimento do mesmo. Para os espécimes exóticos que já se encontram na fase adulta e com porte de volume de madeira considerável, estes devem ser retirados por método de controle mecânico (corte) de maneira gradual.

2.3.2.5.6 Resultados esperados

- Controle permanente das espécies exóticas invasoras na área de preservação permanente e área de compensação ambiental.
- Proporcionar um ambiente de melhor qualidade para a manutenção das áreas de interesse.

2.3.2.5.7 Indicadores de sucesso

- Obter 100 % dos indivíduos exóticos erradicados das áreas de interesse.
- Efetividade dos métodos de controle.

2.3.2.5.8 Cronograma físico

O cronograma de atividade desse programa é apresentado abaixo.

Quadro 2-20: Cronograma do Programa de Controle e Contaminação Biológica.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Localização das exóticas invasoras																								
Controle das exóticas invasoras																								
Monitoramento das áreas manejadas																								
Elaboração de relatórios																								
Relatório final																								

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como finalização da obra.

2.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

2.4.1 Programa de Educação Ambiental

2.4.1.1 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 conteúdos, sobre a temática meio ambiente, visando a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada, num caráter descentralizado e multidisciplinar, sobre a necessidade de um manejo ambiental racional e seu papel nesse contexto, constituindo uma estratégia eficiente para conservação do meio ambiente.

2.4.1.2 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.

2.4.1.3 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.

2.4.1.4 Objetivos específicos

- Promover aos colaboradores o conhecimento e as maneiras de interação entre a construção civil e o meio ambiente;
- Apresentar aos colaboradores os riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos e como prevenir;
- Repassar as informações sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes gerados na construção do empreendimento, riscos de incêndios, importância da manutenção dos ecossistemas locais, informações sobre a ilegalidade da caça e pesca na região do empreendimento;
- Orientar as pessoas, na fase de operação do empreendimento, quanto aos limites das áreas de preservação permanente e compensação ambiental, através de sinalização e fiscalização adequadas;
- Orientar a população que reside próximo ao empreendimento sobre o possível encontro com animais em fuga durante a supressão da vegetação e como agir caso isso ocorra;
- Apresentar a população da região diretamente afetada, a conscientização ambiental, num caráter descentralizado e multidisciplinar, sobre a necessidade de um manejo ambiental racional e seu papel nesse contexto que constitui uma estratégia eficiente para conservação do meio ambiente;

2.4.1.5 Metodologia

O programa, será elaborado com base nas diretrizes da Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999 a qual dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

O Programa de Educação Ambiental atuará em três públicos alvos: Professores e alunos da região/comunidade afetada; comunidade diretamente afetada; e mão de obra da CGH.

Escolas da região/comunidade afetada: Prevê a realização de palestras voltadas ao meio ambiente e esclarecimentos sobre o empreendimento e seus impactos. Ainda poderá ser desenvolvido conforme interesse do público-alvo, material educativo e/ou roteiros para os professores explorarem assuntos relevantes nas suas escolas.

Comunidade local: Para a comunidade local, prevê-se a elaboração e produção de material educativo tais como: apostilas, folders, folhetos, cartilhas e cartazes, sobre temas diversos relacionados ao meio ambiente (Acidentes com animais, preservação de habitats, poluição, contaminação biológica, zoonoses, lixo, água, flora, fauna, legislação ambiental sobre caça, pesca, comercialização de recursos naturais, desmatamento e queimadas, entre outros assuntos que forem pertinentes). O material educativo, abordar os temas supracitados, como também temas que a comunidade acharem pertinentes e que se enquadrem na proposta da educação ambiental.

Mão de obra: Para a mão de obra, será realizado conversas com os funcionários durante o Diálogo Diário de Segurança (DDS), ressaltando temas importantes, além disso será realizado treinamentos, principalmente durante a fase de supressão e construção e retirada/ enchimento do canal da PCH. Será realizado também palestras sobre temas diversos relacionados ao meio ambiente além de entrega de material informativo sobre temas diversos (Acidentes com animais, preservação de habitats, poluição, contaminação biológica, zoonoses, lixo, água, flora, fauna, normas ambientais internas, legislação ambiental sobre caça, pesca, comercialização de recursos naturais, desmatamento e queimadas, questões de saúde, higiene, entre outros assuntos que forem pertinentes).

Além destas atividades, será criado uma página na internet, na qual deverá conter informações tais como, estudos, relatórios, licenças ambientais, folders e materiais educativos, para acesso ao público.

2.4.1.6 Resultados esperados

Contribuir para a prevenção e minimização dos impactos socioambientais decorrentes da instalação da PCH.

2.4.1.7 Indicadores de sucesso

As atividades do presente programa e seus resultados serão apresentados ao órgão ambiental. Os relatórios apresentarão as atividades desenvolvidas, resultados preliminares obtidos, predição de novas atividades e predição do término do programa.

2.4.1.8 Cronograma físico

O programa tem suas atividades desenvolvidas durante a instalação e parte da operação do empreendimento. O cronograma abaixo apresenta detalhadamente.

Quadro 2-21: Cronograma do Programa de Educação Ambiental (Fase de instalação).

Atividades	Pré-instalação			Instalação (meses)																							
	1	2	3	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Elaboração de folders e materiais didáticos				■			■			■			■			■			■			■			■		
Atualização do site	■	■	■		■			■			■			■			■			■			■			■	
Atuação junto ao público-alvo					■			■			■			■			■			■			■			■	
Elaboração de relatórios									■						■						■						■

Observação: Considerar o mês 1* como de início das obras e o mês 24 como o término das obras.

Quadro 2-22: Cronograma do Programa de Educação Ambiental (Fase de operação).

Atividades	Fase de operação (meses)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Elaboração de folders e materiais didáticos				■						■						■						■		
Atualização do site					■						■						■						■	
Atuação junto ao público-alvo					■						■						■						■	
Elaboração de relatórios						■						■						■						■

2.4.2 Programa de Comunicação Social

2.4.2.1 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, pois as desinformações trazem percussões negativas, causando dúvidas em relação ao ecossistema local, em relação a oportunidades de trabalho, questões ambientais e de convivência da população.

2.4.2.2 Justificativa

A implantação deste programa se justifica pela necessidade de estabelecer um canal direto de comunicação, entre o empreendedor e a população da região, permitindo a essa obter os esclarecimentos com relação a implantação do empreendimento, trazendo para todos informações e atualização sobre o andamento das obras e outros assuntos.

2.4.2.3 Objetivo geral

- Estabelecer uma via de comunicação entre o empreendedor e a população afetada, sobre o andamento do licenciamento, execução e o andamento da obra.

2.4.2.4 Objetivos específicos

- Trazer a sociedade conhecimento e informação educativa e preventiva sobre assuntos relacionados ao empreendimento;
- Criar meios de comunicação entre o empreendedor e a população;
- Apresentar informações atualizadas e verdadeiras sobre o projeto, impedindo os impactos negativas e de má fé sobre o andamento do empreendimento;

- Informar a sociedade de uma maneira simples e objetiva sobre o andamento das obras;
- Informar comunidade e demais interessados, das atividades que se encontram em andamento para a instalação da CGH, estabelecendo um canal de comunicação entre a comunidade e empreendedor.

2.4.2.5 Metodologia

Serão desenvolvidos meios de comunicação como site do empreendimento, onde serão atualizadas as informações do andamento da obra e suas fases, disponibilização de e-mail e contato telefônico para esclarecimento de possíveis dúvida, confecção e distribuição de folders e boletins informativos com informações gerais sobre as etapas das obras, programas ambientais em execução, ações sociais do empreendimento, entre outras, os quais serão disponibilizados em ambiente públicos e na comunidade próxima do empreendimento.

2.4.2.6 Resultados esperados

As metodologias indicadas para o desenvolvimento do programa, poderá garantir uma forma fácil e simples de levar até a população o conhecimento e informações sobre o empreendimento em questão, com isso esperasse solucionar todas as dúvidas da comunidade local sobre a instalação do empreendimento, e seus impactos e suas respectivas medidas mitigatórias e programas ambiental instalado.

2.4.2.7 Indicadores de sucesso

As atividades do presente programa e seus resultados serão apresentados ao órgão ambiental. Os relatórios apresentarão as atividades desenvolvidas, resultados preliminares obtidos, predição de novas atividades e predição do término do programa.

2.4.2.8 Cronograma físico

O programa tem suas atividades desenvolvidas durante a instalação e parte da operação do empreendimento. O cronograma abaixo apresenta detalhadamente.

Quadro 2-23: Cronograma do Programa de Comunicação Social (Fase de Instalação).

Atividades	Pré-instalação			Instalação (meses)																							
	1	2	3	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Elaboração de folders e materiais didáticos				■			■			■			■			■			■			■			■		
Atualização do site	■	■	■		■			■			■			■			■			■			■			■	
Realizar palestras e/ou apresentações					■			■			■			■			■			■			■			■	
Atuação junto ao público-alvo					■			■			■			■			■			■			■			■	
Elaboração de relatórios									■						■						■						■

Observação: Considerar o mês 1* como de início das obras e o mês 24 como o término das obras.

Quadro 2-24: Cronograma do Programa de Comunicação Social (Fase de operação).

Atividades	Fase de operação (meses)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Elaboração de folders e materiais didáticos				■						■						■						■		
Atualização do site					■						■						■						■	
Realizar palestras e/ou apresentações					■						■						■						■	
Atuação junto ao público-alvo					■						■						■						■	
Elaboração de relatórios						■						■						■						■