TH Energia Sustentável

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA



PCA

Plano de Controle Ambiental

Dez/2021

CTa Ambiental

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA.

TOLEDO – PR

PCA - PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

CGH Nova Geração

Dezembro/2021

CONTROLE DE REVISÕES - PCA TR 2

ÍNDICE DE VERSÕES

Ver.	Data	Alterações
00	16/12/2021	Versão original
01	20/12/2021	Versão revisada
02	13/01/2021	Versão revisada complementar

Projeto: solicitação de LAS da CGH Nova Geração	CC: 201916103
Requisitos: exigência ao processo de licenciamento ambiental simplificado LAS junto ao IAT (Resolução Sedest n°09/2021)	

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Equipe descrita no item 3	Fernando Prochmann	Fábio Manassés
Data	**Data**	**Data**
29/11/2021	01/12/2021	16/12/2021

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 20
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL 21
3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 22
4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 27
4.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL 27
4.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL 29
4.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 31
4.4. ANÁLISE CONCLUSIVA 32
4.4.1. ENQUADRAMENTO LEGAL 32
4.4.2. IMPEDITIVOS LEGAIS 35
5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 36
6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 38
6.1. ESTRUTURAS PROVISÓRIAS 43
6.2. MÉTODOS CONSTRUTIVOS 44
6.3. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 45
6.4. DADOS DO EMPREENDIMENTO 49
6.4.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO 50
7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 52
7.1. ALTERNATIVA DE PROJETO A 54
7.2. ALTERNATIVA DE PROJETO B 54
7.3. COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS 55
7.3.1. RESULTADO DA AVALIAÇÃO 61
7.4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 63
8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 66
8.1. MEIO FÍSICO 66
8.1.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, ESPELEOLOGIA E PEDOLOGIA 66
8.1.1.1. Geologia, geomorfologia e geotecnia 69
8.1.1.1.1. Geomorfologia 71
8.1.1.1.2. Estratigrafia 76
8.1.1.1.3. Geologia estrutural 77
8.1.1.1.4. Potencial paleontológico 79

8.1.1.1.5. Contexto geotécnico 79
8.1.1.2. Espeleologia 81
8.1.1.3. Pedologia 81
8.1.1.3.1. Aspectos locais 82
8.1.1.4. Recursos e direitos minerários 84
8.1.1.5. Análise da seção de geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia 87
8.1.2. RECURSOS HÍDRICOS 89
8.1.2.1. Águas superficiais 93
8.1.2.1.1. Caracterização da bacia e microbacia hidrográfica 93
8.1.2.1.2. Caracterização dos cursos hídricos 101
8.1.2.1.3. Nascentes e cursos d'água intermitentes 105
8.1.2.1.4. Avaliação da quantidade 107
8.1.2.1.5. Avaliação da qualidade 108
8.1.2.1.6. Identificação de fontes de contaminação 116
8.1.2.1.7. Usos da água 119
8.1.2.1.8. Sedimentos 122
8.1.2.1.9. Áreas de manancial 123
8.1.2.1.10. Áreas úmidas ou alagáveis 125
8.1.2.2. Águas subterrâneas 127
8.1.2.2.1. Unidade Aquífera Serra Geral 127
8.1.2.2.2. Unidade Aquífera Guarani 128
8.1.2.3. Análises hidrologia 129
8.1.2.4. Mapas – recursos hídricos 132
8.1.3. PROGNÓSTICO - MEIO FÍSICO 133
8.1.3.1. Análise de impactos ambientais 134
8.1.3.1.1. Geologia/ geomorfologia 134
8.1.3.1.2. Solo 138
8.1.3.1.3. Ar 141
8.1.3.1.4. Água 143
8.1.3.2. Matriz de impactos ambientais 149
8.1.3.3. Medidas mitigadoras 154
8.1.3.3.1. Plano Ambiental da Construção – PAC 155
8.1.3.3.2. Programa de monitoramento de qualidade da água 175
8.1.3.3.3. Programa de monitoramento da estabilidade de taludes 180
8.2. MEIO BIÓTICO 184
8.2.1. FAUNA 188
8.2.1.1. Caracterização faunística e paisagística 188
8.2.1.1.1. Caracterização da paisagem sob a perspectiva da fauna 188

8.2.1.1.2. Caracterização da comunidade faunistica 229
8.2.1.2. Prognóstico - fauna 430
8.2.1.2.1. Análise de impactos ambientais 430
8.2.1.2.2. Matriz de impactos ambientais 445
8.2.1.2.3. Medidas mitigadoras 449
8.2.2. FLORA 470
8.2.2.1. Flora terrestre 470
8.2.2.1.1. Metodologia 471
8.2.2.1.2. Resultados 489
8.2.2.2. Prognóstico - flora 543
8.2.2.2.1. Análise de impactos ambientais 543
8.2.2.2.2. Matriz de impactos ambientais 551
8.2.2.2.3. Medidas mitigadoras 554
8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 592
8.3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA POPULAÇÃO 607
8.3.1.1. Migração 612
8.3.1.2. Índice de desenvolvimento humano municipal 613
8.3.2. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DIRETAMENTE AFETADA 614
8.3.2.1. Socioeconomia da população 617
8.3.2.2. Contingente de trabalhadores na implantação 619
8.3.3. CARACTERÍSTICAS DO TERRITÓRIO (AID) 621
8.3.3.1. Uso e ocupação do solo 621
8.3.4. INTERFERÊNCIA NA INFRAESTRUTURA EXISTENTE (ADA) 625
8.3.4.1. Sistema viário e ferroviário 625
8.3.4.2. Redes de eletricidade e comunicação 627
8.3.4.3. Áreas de lazer 627
8.3.5. TRABALHO (AID) 630
8.3.6. PRODUTO E RENDA 630
8.3.7. TURISMO (AID E ADA) 631
8.3.8. FINANÇAS PÚBLICAS 633
8.3.9. INVESTIMENTO E FONTES DE RECURSOS DO EMPREENDIMENTO 637
8.3.10. ORGANIZAÇÕES E AÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL 638
8.3.11. FATORES CULTURAIS, HISTÓRICOS E CONTEMPORÂNEOS (ADA) 639
8.3.12. PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO 640
8.3.13. COMUNIDADES TRADICIONAIS 643
8.3.14. PROGNÓSTICO - MEIO SOCIOECONÔMICO 647
8.3.14.1. Análise de impactos ambientais 647
8.3.14.2. Matriz de impactos ambientais 653

8.3.14.3. Medidas mitigadoras 657
8.3.14.3.1. Programa de comunicação social e educação ambiental 657
9. ANÁLISE INTEGRADA 663
10. CONCLUSÃO GERAL 671
11. REFERÊNCIAS 675
11.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 675
11.2. MEIO FÍSICO - GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA 675
11.3. MEIO FÍSICO - RECURSOS HÍDRICOS 678
11.4. MEIO BIÓTICO - FAUNA 681
11.5. MEIO BIÓTICO - FLORA 696
11.6. MEIO SOCIOECONÔMICO 702
12. ANEXOS 705

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - RIO, BACIA E SUB-BACIA HIDROGRÁFICA EM QUE SE INSERE A CGH NOVA GERAÇÃO. 41
FIGURA 2 - ESTRUTURAS DO PROJETO A SEREM DESENVOLVIDAS NA OBRA DA CGH NOVA GERAÇÃO. 42
FIGURA 3 - CRONOGRAMA DETALHADO DAS ATIVIDADES E ESTRUTURAS A SEREM DESENVOLVIDAS NA OBRA DA CGH NOVA GERAÇÃO. 48
FIGURA 4 - ADA DEFINIDA PARA A CGH NOVA GERAÇÃO. 51
FIGURA 5 - ALTERNATIVAS DE ARRANJO DA CGH NOVA GERAÇÃO. 53
FIGURA 6 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO - SEÇÃO GEOLOGIA DA CGH NOVA GERAÇÃO. 67
FIGURA 7 – AFLORAMENTOS ROCHOSOS IDENTIFICADOS NA ADA E AID. 70
FIGURA 8 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ASPECTOS GERAIS DO RELEVO DO PLANALTO DE CASCAVEL NA AID. 71
FIGURA 9 - CLASSES DE DECLIVIDADE NA AID. 73
FIGURA 10 - HIPSOMETRIA NA AID. 74
FIGURA 11 - PERFIS DE RELEVO NA AID. 75
FIGURA 12 - BASALTO IDENTIFICADO NO LEITO E MARGEM DO RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO. 76
FIGURA 13 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FRATURAS QUE FORAM IDENTIFICADAS NAS ROCHAS NA ADA. 77
FIGURA 14 - MAPA DE LINEAMENTOS INFERIDOS NA AID E PERFIS. 78
FIGURA 15 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES SUSCETÍVEIS A PROCESSOS EROSIVOS. 80
FIGURA 16 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SOLOS DA REGIÃO. 81
FIGURA 17 - SOLOS COLUVIONARES IDENTIFICADOS NA ADA E AID DA CGH. 83
FIGURA 18 - PROCESSO MINERÁRIO IDENTIFICADO NO ENTORNO DA AID DA CGH. 86
FIGURA 19 – ADA E AID PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA CGH NOVA GERAÇÃO. 91
FIGURA 20 - AII DA CGH NOVA GERAÇÃO. 92
FIGURA 21 – BACIA DO RIO PARANÁ 3. 96
FIGURA 22 - MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO CASCAVEL (02453023) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO. 97
FIGURA 23 – MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO CASCAVEL (02453023) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL DE EVAPORAÇÃO TOTAL. 97
FIGURA 24 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO PREVISTAS NA AID E ENTORNO DO EMPREENDIMENTO. 99
FIGURA 25 – LOCALIZAÇÃO DAS OUTORGAS PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO, OBRAS HIDRÁULICAS E RESERVATÓRIO NA AII. 100
FIGURA 26 – HIDROGRAFIA DO SUBPLANALTO CASCAVEL. 102
FIGURA 27 - VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO. 105
FIGURA 28 – NASCENTES E CURSOS D'ÁGUA INTERMITENTES. 106

FIGURA 29 – PONTO LOCALIZADO A MONTANTE DA PCH SÃO FRANCISCO (2020). 108
FIGURA 30 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA. 109
FIGURA 31 - RESULTADOS DOS PARÂMETROS DE PH, TEMPERATURA DA AMOSTRA, TURBIDEZ, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, DBO, DQO, SÓLIDOS TOTAIS E SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS. 110
FIGURA 32 - RESULTADOS DOS PARÂMETROS DE ÓLEOS E GRAXAS, FÓSFORO TOTAL, NITRITO, NITRATO, NITROGÊNIO AMONIACAL, CONDUTIVIDADE ELÉTRICA, CÁDMIO, CHUMBO, COBRE E CROMO. 111
FIGURA 33 - RESULTADO DE PARÂMETRO DE ORGANOCLORADOS, ORGANOFOSFORADOS, COLIFORMES TOTAIS, COLIFORMES TERMOTOLERANTES E CLOROFILA-A. 112
FIGURA 34 - IQA DO PONTO MONITORADO. 114
FIGURA 35 - IET DO PONTO MONITORADO. 115
FIGURA 36 - LOCALIZAÇÃO DAS OUTORGAS DE DESCARTE DE EFLUENTES IDENTIFICADAS NA AID DO EMPREENDIMENTO. 118
FIGURA 37 - LOCALIZAÇÃO DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS IDENTIFICADAS NA AID DO EMPREENDIMENTO. 121
FIGURA 38 - LOCALIZAÇÃO DOS MANANCIAIS NA AII DO EMPREENDIMENTO. 124
FIGURA 39 – ÁREAS SUJEITAS À INUNDAÇÃO NA AII DO EMPREENDIMENTO. 126
FIGURA 40 – CÓDIGO DE CORES PARA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS, CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA N°275/2001. 162
FIGURA 41 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA. 177
FIGURA 42 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO BIÓTICO. 186
FIGURA 43 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (CENÁRIO 01). 196
FIGURA 44 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (CENÁRIO 02). 198
FIGURA 45 – NÚMERO DE FRAGMENTOS (NUMP) POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 01). 201
FIGURA 46 – TAMANHO MÉDIO DOS FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO (MPS, *MEAN PATCH SIZE*) (LINHA DE BASE). 202
FIGURA 47 – FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO AGRUPADOS POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 01). 203
FIGURA 48 – ÁREA TOTAL POR CLASSE DE TAMANHO (CA, *CLASSE AREA*) (CENÁRIO 01). 204
FIGURA 49 – COMPRIMENTO TOTAL DO PERÍMETRO (TE, *TOTAL EDGE*) (CENÁRIO 01). 205
FIGURA 50 – MÉDIA DA RELAÇÃO PERÍMETRO/ÁREA (MPAR, *MEAN PERIMETER AREA RATIO*) (CENÁRIO 01). 205
FIGURA 51 – NÚMERO DE FRAGMENTOS (NUMP) POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 02). 208
FIGURA 52 – TAMANHO MÉDIO DOS FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO (MPS, *MEAN PATCH SIZE*) (CENÁRIO 02). 208
FIGURA 53 – FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO AGRUPADOS POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 02). 209
FIGURA 54 – ÁREA TOTAL POR CLASSE DE TAMANHO (CA, *CLASSE AREA*) (CENÁRIO 02). 210
FIGURA 55 – COMPRIMENTO TOTAL DO PERÍMETRO (TE, *TOTAL EDGE*) (CENÁRIO 02). 211
FIGURA 56 – MÉDIA DA RELAÇÃO PERÍMETRO/ÁREA (MPAR, *MEAN PERIMETER AREA RATIO*) (CENÁRIO 02). 211

FIGURA 57 – NÚMERO DE FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 01 X CENÁRIO 02). 213
FIGURA 58 – ÁREA MÉDIA DOS FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 01 X CENÁRIO 02). 214
FIGURA 59 – ÁREA TOTAL DOS FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO (CENÁRIO 01 X CENÁRIO 02). 214
FIGURA 60 – COMPRIMENTO TOTAL DO PERÍMETRO (TE, *TOTAL EDGE*) (CENÁRIO 01 X CENÁRIO 02). 215
FIGURA 61 – MÉDIA DA RELAÇÃO PERÍMETRO/ÁREA (MPAR, *MEAN PERIMETER AREA RATIO*) (CENÁRIO 01 X CENÁRIO 02). 216
FIGURA 62 - IMPORTÂNCIA DOS FRAGMENTOS CONFORME ÍNDICE DPC (CENÁRIO 01). 219
FIGURA 63 - IMPORTÂNCIA DOS FRAGMENTOS CONFORME ÍNDICE DPC (CENÁRIO 02). 222
FIGURA 64 – ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA A CONSERVAÇÃO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. 225
FIGURA 65 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MAIS PRÓXIMAS DA ADA DA CGH. 227
FIGURA 66 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO E AMBIENTES DO ENTORNO. 230
FIGURA 67 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS DOS DADOS REGIONAIS EMPREGADOS NESTE ESTUDO. 234
FIGURA 68 - LOCALIZAÇÃO E DISTÂNCIA DA CGH NOVA GERAÇÃO E PCH SÃO FRANCISCO. 236
FIGURA 69 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA DA PCH SÃO FRANCISCO. 245
FIGURA 70 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DA PCH SÃO FRANCISCO. 247
FIGURA 71 - BUSCA ATIVA REALIZADA DURANTE O MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA DA PCH SÃO FRACISCO. 249
FIGURA 72 - ARMADILHA DE PITFALL TRAP INSTALADA EM UMA DAS UNIDADES AMOSTRAIS. 250
FIGURA 73 - EXEMPLIFICAÇÃO DE OBTENÇÃO DE DADOS BIOMÉTRICOS E MARCAÇÃO DE ESPÉCIMES CAPTURADOS, SENDO EM A) E B) AFERIÇÃO DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE ESPÉCIMES DA HERPETOFAUNA; C) ESPÉCIME DE ANFÍBIO SENDO PESADO E D) MARCAÇÃO PELO MÉTODO DE ELASTÔMERO EM ANFÍBIO. 252
FIGURA 74 - OBSERVAÇÕES DURANTE O MONITORAMENTO DA AVIFAUNA. 253
FIGURA 75 - VESTÍGIOS REGISTRADOS DURANTE O MONITORAMENTO. 254
FIGURA 76 - ARMADILHA FOTOGRÁFICA (CÂMERA TRAP) INSTALADA. 255
FIGURA 77 - ARMADILHAS DO TIPO LIVE TRAPS INSTALADAS. 256
FIGURA 78 - INSTALAÇÃO DE REDES DE NEBLINA. 257
FIGURA 79 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR CAMPANHAS EXECUTADAS PARA OS MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS REGISTRADOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 274
FIGURA 80 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO DURANTE OS CINCO ANOS DE MONITORAMENTO (2016 A 2020). 274

FIGURA 81 - PERFIS DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2. 275
FIGURA 82 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS; STRESS 0,18). 277
FIGURA 83 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ABUNDÂNCIA NAS ÁREAS MONITORADAS. 278
FIGURA 84 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DA ICTIOFAUNA COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 279
FIGURA 85 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 283
FIGURA 86 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DA ICTIOFAUNA REGISTRADAS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 284
FIGURA 87 – CURVA DE RAREFAÇÃO POR CAMPANHAS EXECUTADAS PARA A ICTIOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 289
FIGURA 88 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO DURANTE OS CINCO ANOS DE MONITORAMENTO (2016 A 2020). 290
FIGURA 89 – PERFIS DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2. 291
FIGURA 90 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS; STRESS 0,18). 292
FIGURA 91 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ABUNDÂNCIA NAS ÁREAS MONITORADAS. 293
FIGURA 92 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ESTRATÉGIA ECOLÓGICA. 294
FIGURA 93 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À PREFERÊNCIA DE HABITAT. 294
FIGURA 94 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À CAPACIDADE DE DESLOCAMENTO. 295
FIGURA 95 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO ÀS CLASSES DE TAMANHOS. 295
FIGURA 96 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À GUILDA TRÓFICA. 296
FIGURA 97 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS STATUS DE OCORRÊNCIA. 297
FIGURA 98 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DA HERPETOFAUNA COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 300
FIGURA 99 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 307
FIGURA 100 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 308

FIGURA 101 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR CAMPANHAS EXECUTADAS PARA A HERPETOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 312
FIGURA 102 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO DURANTE OS CINCO ANOS DE MONITORAMENTO (2010 A 2015). 313
FIGURA 103 - PERFIS DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2. 314
FIGURA 104 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS; STRESS 0,18). 316
FIGURA 105 – DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ABUNDÂNCIA NAS ÁREAS MONITORADAS. 317
FIGURA 106 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ESTRATÉGIA ECOLÓGICA. 318
FIGURA 107 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO GRAU DE SENSIBILIDADE. 318
FIGURA 108 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À PREFERÊNCIA DE HABITAT. 319
FIGURA 109 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À CAPACIDADE DE DESLOCAMENTO. 319
FIGURA 110 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO ÀS CLASSES DE TAMANHOS. 320
FIGURA 111 – PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 321
FIGURA 112 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DE AVES REGISTRADAS COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 325
FIGURA 113 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 348
FIGURA 114 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DE AVES REGISTRADAS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 349
FIGURA 115 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR CAMPANHAS EXECUTADAS PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 364
FIGURA 116 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO DURANTE OS CINCO ANOS DE MONITORAMENTO (2010 A 2015). 365
FIGURA 117 - PERFIS DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2. 366
FIGURA 118 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS; STRESS 0,11). 367
FIGURA 119 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ABUNDÂNCIA NAS ÁREAS MONITORADAS. 368

FIGURA 120 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ESTRATÉGIA ECOLÓGICA. 369
FIGURA 121 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO GRAU DE SENSIBILIDADE. 369
FIGURA 122 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO A PREFERÊNCIA DE HABITAT. 370
FIGURA 123 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À CAPACIDADE DE DESLOCAMENTO. 370
FIGURA 124 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO ÀS CLASSES DE TAMANHOS. 371
FIGURA 125 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 373
FIGURA 126 - REPRESENTAÇÃO DA ROTA MIGRATÓRIA DO BRASIL CENTRAL. 378
FIGURA 127 - ÁREAS RELEVANTES PARA AVES MIGRATÓRIAS NO ESTADO DO PARANÁ. 380
FIGURA 128 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DA MASTOFAUNA COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 381
FIGURA 129 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 390
FIGURA 130 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS DA MASTOFAUNA REGISTRADAS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DE ESTUDO. 391
FIGURA 131 - CURVA DE RAREFAÇÃO POR CAMPANHAS EXECUTADAS PARA A MASTOFAUNA REGISTRADA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 396
FIGURA 132 - PROJEÇÃO PELO MODELO DE MICHAELIS-MENTEN PARA A AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA. A LINHA TRACEJADA INDICA O ESFORÇO REALIZADO DURANTE OS CINCO ANOS DE MONITORAMENTO (2010 A 2015). 397
FIGURA 133 - PERFIS DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS, SENDO O ÍNDICE DE SHANNON EM A=1 E O ÍNDICE DE SIMPSON EM A=2. 398
FIGURA 134 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS POR ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO MÉTRICO (NMDS; STRESS 0,29). 399
FIGURA 135 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ABUNDÂNCIA NAS ÁREAS MONITORADAS. 400
FIGURA 136 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À ESTRATÉGIA ECOLÓGICA. 401
FIGURA 137 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO GRAU DE SENSIBILIDADE. 401
FIGURA 138 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO HÁBITO. 402
FIGURA 139 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO À CAPACIDADE DE DESLOCAMENTO. 402
FIGURA 140 - DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE ENTRE AS ESPÉCIES EM RELAÇÃO ÀS CLASSES DE TAMANHOS. 403

FIGURA 141 - PROPORÇÃO DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO A SEUS *STATUS* DE OCORRÊNCIA. 404
FIGURA 142 - RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS TRIBOS DE APIDAE COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 408
FIGURA 143 - NOTIFICAÇÕES EM PORCENTAGEM DE CASOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS EM TOLEDO EM RELAÇÃO A SEUS RESPECTIVOS AGENTES ETIOLÓGICOS. 428
FIGURA 144 - NOTIFICAÇÕES EM PORCENTAGEM DE CASOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS EM TOLEDO EM RELAÇÃO A SEUS RESPECTIVOS AGENTES ETIOLÓGICOS. 429
FIGURA 145 - CROQUI DO FORMATO DE PARCELA INSTALADO NOS PONTOS AMOSTRAIS. 474
FIGURA 146 - MAPA COM A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO. 476
FIGURA 147 - METODOLOGIA APLICADA PARA A REALIZAÇÃO DO CAMPO DE AMOSTRAGEM DA FLORA TERRESTRE. 478
FIGURA 148 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DA PARCELA DE 400 M², COM OS PONTOS EM VERMELHO DEMONSTRANDO ONDE É LANÇADA A CRUZETA DOS PONTOS-QUADRANTES. 485
FIGURA 149 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE MONTAGEM DAS SUBPARCELAS DE 1 M² PARA ESTIMATIVA DE TAXA DE COBERTURA DE GRAMÍNEAS E CONTAGEM DE PLÂNTULAS. 486
FIGURA 150 - ESPÉCIES TÍPICAS DA FES. 490
FIGURA 151 – PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL. 491
FIGURA 152 - FITOFISIONOMIAS PRESENTES NA AII DO EMPREENDIMENTO. 492
FIGURA 153 – VEGETAÇÃO ATUAL PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO. 493
FIGURA 154 - *PODOSTEMUM IRGANGII* C.T.PHILBRICK & NOVELO., REÓFITA OBSERVADA NO RIO SÃO FRANCISCO. 494
FIGURA 155 – VISÃO GERAL DO RIO SÃO FRANCISCO. 494
FIGURA 156 – PLANTAS EPÍFITAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. 495
FIGURA 157 – *CITRUS* SP. (LIMÃO-CRAVO), ESPÉCIE EXÓTICA ENCONTRADA NA ÁREA DO ESTUDO. 496
FIGURA 158 – *AECHMEA DISTICHANTHA* LEM, ESPÉCIE ENDÊMICA DO TERRITÓRIO BRASILEIRO ENCONTRADA NA ADA. 496
FIGURA 159 – ESPÉCIES DE INTERESSE ECOLÓGICO ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. 497
FIGURA 160 - ÁRVORE DE *BALFOURODENDRON RIEDELIANUM* (ENGL.) ENGL., ESPÉCIE AMEAÇADA E DE INTERESSE ECONÔMICO. 498
FIGURA 161 - *CEDRELA FISSILIS* VELL. (CEDRO-ROSA.), ESPÉCIE AMEAÇADA E DE INTERESSE ECONÔMICO E ECOLÓGICO. 498
FIGURA 162 - DISTRIBUIÇÃO DA DENSIDADE POR CLASSE DE DIÂMETRO NO ESTRATO MÉDIO. 522
FIGURA 163 - DISTRIBUIÇÃO DA DENSIDADE POR CLASSES DE DIÂMETRO NO ESTRATO AVANÇADO. 523
FIGURA 164 – EXTRAPOLAÇÃO DA RIQUEZA DE ACORDO COM MICHAELIS-MENTEN. 526
FIGURA 165 - ÁREA DE SUPRESSÃO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO DA CGH NOVA GERAÇÃO. 530
FIGURA 166 - ÁREAS DE INTERVENÇÃO EM APP NA ADA. 537
FIGURA 167 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MAIS PRÓXIMAS DA ADA DA CGH. 540
FIGURA 168 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO. 542

FIGURA 169 - DELIMITAÇÃO DA APP QUE SERÁ FORMADA PARA O RESERVATÓRIO ARTIFICIAL DA CGH. 559
FIGURA 170 - ÁREAS PROPOSTAS PARA COMPENSAÇÃO NA MATRÍCULA Nº 75.894. 580
FIGURA 171 - ÁREAS PROPOSTAS PARA COMPENSAÇÃO NA MATRÍCULA Nº 16.603. 581
FIGURA 172 - ÁREAS PROPOSTAS PARA COMPENSAÇÃO NA MATRÍCULA Nº 10.024. 582
FIGURA 173 - AID DO MEIO SOCIOECONÔMICO. 594
FIGURA 174 - AII DO MEIO SOCIOECONÔMICO. 596
FIGURA 175 - ORGANOGRAMA DA CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO. 597
FIGURA 176 - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS - PÁGINA 1. 601
FIGURA 177 - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS - PÁGINA 2. 602
FIGURA 178 - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS - PÁGINA 3. 603
FIGURA 179 - REGISTRO DE ENTREVISTAS REALIZADAS. 604
FIGURA 180 - LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS EM QUE FORAM REALIZADAS AS ENTREVISTAS. 605
FIGURA 181 – INSERÇÃO REGIONAL DO MUNICÍPIO DE TOLEDO. 608
FIGURA 182 - DINÂMICA POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE TOLEDO – 1960 A 2010. 610
FIGURA 183 - PIRÂMIDE ETÁRIA DE TOLEDO PARA OS ANOS DE 2000 A 2010. 611
FIGURA 184 - MIGRAÇÃO EM TOLEDO NOS ANOS 2000 E 2010. 612
FIGURA 185 - PROPRIEDADES NA ADA. 616
FIGURA 186 - USO DO SOLO NA ADA. 622
FIGURA 187 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID. 624
FIGURA 188 - PRINCIPAL ACESSO AO EMPREENDIMENTO, RECENTEMENTE PAVIMENTADO. 625
FIGURA 189 - SISTEMA VIÁRIO LOCAL. 626
FIGURA 190 - ERB NO DISTRITO DE CONCÓRDIA DO OESTE. 627
FIGURA 191 - QUEDA D'ÁGUA NA ADA E PASSAGEM DE BANHISTAS. 628
FIGURA 192 – ÁREAS DE LAZER PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO. 629
FIGURA 193 - ESTRUTURAS TURÍSTICAS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO. 632

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ITENS CONSIDERADOS PARA DETERMINAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DA CGH. 33
TABELA 2 - COMPONENTES QUE INTEGRAM A DETERMINAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DA CGH E IDA CALCULADO. 34
TABELA 3 - ENQUADRAMENTO DA CGH NOVA GERAÇÃO DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO SEDEST Nº 09/2021, DESTACADO EM VERDE. 34
TABELA 4 - DADOS DO PROJETO. 38
TABELA 5 – PRINCIPAIS MARCOS DE IMPLANTAÇÃO DA CGH NOVA GERAÇÃO. 47
TABELA 6 - DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS EMPREGADOS NA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS. 56
TABELA 7 - DESCRIÇÃO DOS PESOS EMPREGADOS NA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS. 57
TABELA 8 – EXEMPLO DE CÁLCULO DA SOMA DE CRITÉRIOS. 58
TABELA 9 - CÁLCULO DAS PROPORÇÕES EM RELAÇÃO À SOMA. 58
TABELA 10 - CÁLCULO DA SOMA PONDERADA PARA CADA ALTERNATIVA. 59
TABELA 11 – INDICAÇÃO DOS CRITÉRIOS AVALIADOS E RESPECTIVOS PESOS. 60
TABELA 12 - AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS. 61
TABELA 13 – FAIXA DE QUEDA PARA CADA TIPO DE TURBINA. 65
TABELA 14 - CARACTERÍSTICAS DO SOLO IDENTIFICADO NA ADA. 83
TABELA 15 – INFORMAÇÕES GERAIS DOS PROCESSOS MINERÁRIOS NO ENTORNO DA ADA. 84
TABELA 16 - LISTA DE MAPAS APRESENTADOS EM ANEXO DA PRESENTE SEÇÃO. 88
TABELA 17 - DADOS FISIOGRÁFICOS DA BACIA. 94
TABELA 18 – ESTRUTURAS PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO IDENTIFICAS NA AID DE RECURSOS HÍDRICOS E ENTORNO DO EMPREENDIMENTO. 98
TABELA 19 – USO DO SOLO NA AID DE RECURSOS HÍDRICOS. 101
TABELA 20 – VAZÕES MÁXIMAS, MÍNIMAS E MÉDIAS (M^3/S). 107
TABELA 21 – VAZÕES OBTIDAS PELO ESTUDO HIDROLÓGICO. 108
TABELA 22 – CLASSIFICAÇÃO DO IQA. 113
TABELA 23 – CLASSIFICAÇÃO DO IET PARA RIOS, CALCULADO COM BASE APENAS NO FÓSFORO TOTAL. 114
TABELA 24 - IDENTIFICAÇÃO DAS OUTORGAS, VIGENTES OU EM RENOVAÇÃO, DE DESCARTE DE EFLUENTES PRÓXIMAS À AID DE RECURSOS HÍDRICOS. 116
TABELA 25 - IDENTIFICAÇÃO DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS. 119
TABELA 26 - LISTA DE MAPAS DA SEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS. 132
TABELA 27 – COMPONENTES DOS RCC EM RELAÇÃO AO TIPO DE OBRA EM QUE FOI GERADO. 140
TABELA 28 - MATRIZ DE IMPACTOS REAIS NA FASE DE INSTALAÇÃO. 150
TABELA 29 - MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIAIS NA FASE DE INSTALAÇÃO. 151
TABELA 30 - MATRIZ DE AIA – IMPACTOS REAIS NA FASE DE OPERAÇÃO. 152

TABELA 31 - MATRIZ DE AIA – IMPACTOS POTENCIAIS NA FASE DE OPERAÇÃO. 153
TABELA 32 - PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO. 154
TABELA 33 - CARACTERIZAÇÃO PRÉVIA DOS RESÍDUOS A SEREM GERADOS E SUA DESTINAÇÃO. 161
TABELA 34 – DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE BANHEIROS QUÍMICOS. 167
TABELA 35 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PAC. 174
TABELA 36 - COORDENADAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA. 176
TABELA 37 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA. 180
TABELA 38 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA. 184
TABELA 39 – DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE MAPEAMENTO DO USO DO SOLO. 189
TABELA 40 – LEGENDA PARA AS MÉTRICAS DE PAISAGEM GERADAS NA EXTENSÃO *PATCH ANALYST 5.1*. 192
TABELA 41 – DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE MAPEAMENTO DO USO DO SOLO E OCUPAÇÃO DO SOLO (CENÁRIO 01). 194
TABELA 42 – DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE MAPEAMENTO DO USO DO SOLO E OCUPAÇÃO DO SOLO (CENÁRIO 02). 197
TABELA 43 – DIFERENÇA DE ÁREA OCUPADA PELAS CLASSES DO USO DO SOLO ANTES E DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 200
TABELA 44 – CLASSES DE TAMANHO DEFINIDAS PARA A ANÁLISE DE PAISAGEM – CENÁRIO 01. 201
TABELA 45 - RELAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTRICAS DE ÁREA, TAMANHO E FORMA DOS FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA (CENÁRIO 01). 206
TABELA 46 – CLASSES DE TAMANHO DEFINIDAS PARA A ANÁLISE DE PAISAGEM – CENÁRIO 02. 207
TABELA 47 - RELAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTRICAS DE ÁREA, TAMANHO E FORMA DOS FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA (CENÁRIO 02). 212
TABELA 48 – CLASSIFICAÇÃO STURGES PARA ÍNDICES DPC (CENÁRIO 01). 216
TABELA 49 – CLASSES DPC (CENÁRIO 01). 217
TABELA 50 - ÍNDICES DE CONECTIVIDADE POR FRAGMENTO AVALIADO NO CENÁRIO 01. 218
TABELA 51 - ÍNDICES DE CONECTIVIDADE POR FRAGMENTO AVALIADO NO CENÁRIO 02. 221
TABELA 52 – NÚMERO DE FRAGMENTOS POR CLASSES DPC (ÍNDICE DE IMPORTÂNCIA DO FRAGMENTO EM RELAÇÃO À CONECTIVIDADE) (CENÁRIO 01 X 02). 224
TABELA 53 – REFERÊNCIAS DOS ESTUDOS BASE PARA ELABORAÇÃO DOS DADOS REGIONAIS. 232
TABELA 54 - LISTA DOS TÁXONS DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 260
TABELA 55 - LISTA DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 264
TABELA 56 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS. 276
TABELA 57 - LISTA DAS ESPÉCIES DE PEIXES COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 280

TABELA 58 - LISTA DAS ESPÉCIES DE PEIXES COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 285
TABELA 59 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS. 291
TABELA 60 - LISTA DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 301
TABELA 61 - LISTA DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 309
TABELA 62 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS. 314
TABELA 63 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 326
TABELA 64 - ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS E QUE APRESENTAM ALGUM GRAU DE AMEAÇA EM RELAÇÃO AO SEU *STATUS*. 346
TABELA 65 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 350
TABELA 66 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS. 366
TABELA 67 – ESPÉCIES DE AVES VISITANTES SAZONAIS ORIUNDAS DO HEMISFÉRIO NORTE. 373
TABELA 68 - LISTA DE ESPÉCIES COM COMPORTAMENTO SINANTRÓPICO ENCONTRADAS NAS ÁREAS ESTUDADAS. 374
TABELA 69 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 382
TABELA 70 - ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS E QUE APRESENTAM ALGUM GRAU DE AMEAÇA EM RELAÇÃO AO SEU *STATUS*. 388
TABELA 71 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 392
TABELA 72 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS. 398
TABELA 73 - LISTA DE ESPÉCIES COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 409
TABELA 74 – ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO NO ANO DE 2019. 427
TABELA 75 – ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO NOS ANOS DE 2020 E 2021. 428
TABELA 76 – NÚMERO DE ACIDENTES REGISTRADOS CAUSADOS POR ARANHAS DURANTE OS MESES DO ANO DE 2019, NO MUNICÍPIO DE TOLEDO. 429
TABELA 77 - NÚMERO DE ACIDENTES REGISTRADOS CAUSADOS POR SERPENTES DURANTE OS MESES DO ANO DE 2019, NO MUNICÍPIO DE TOLEDO. 430
TABELA 78 - MATRIZ DE IMPACTOS REAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO. 446
TABELA 79 – MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO. 446
TABELA 80 - MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIAIS DA FASE DE OPERAÇÃO. 448
TABELA 81 - PROGRAMAS APRESENTADOS NO PCA SEGUNDO O TERMO DE REFERÊNCIA DO ESTUDO. 449

TABELA 82 - PONTUAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS PARA A OBTENÇÃO DO ÍNDICE BMWP (*BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SYSTEM*) COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES (ARMITAGE ET AL., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG ET AL., 2008). 451
TABELA 83 - VALORES (INTERVALOS) DO ÍNDICE BMWP (*BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SYSTEM*) PARA QUALIDADE DA ÁGUA, ADAPTADO DE IAP (2002). 452
TABELA 84 - LEGENDA PARA AS MÉTRICAS DE PAISAGEM GERADAS NA EXTENSÃO *PATCH ANALYST 5.1* QUE SERÃO UTILIZADAS NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA PAISAGEM COM FOCO NAS ITERRELAÇÕES FAUNA-HABITAT. 465
TABELA 85 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA. 467
TABELA 86 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS PARCELAS AMOSTRAIS. 475
TABELA 87 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA. 480
TABELA 88 - LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS ESPÉCIES AVISTADAS EM CAMPO. 499
TABELA 89 – ESTRUTURA HORIZONTAL DA VEGETAÇÃO EXISTENTE NA ÁREA DE SUPRESSÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE SUCESSÃO. 509
TABELA 90 – ESTRUTURA HORIZONTAL DA VEGETAÇÃO EXISTENTE NA ÁREA DE SUPRESSÃO EM ESTÁGIO SUCESSIONAL AVANÇADO. 512
TABELA 91 - ESTRUTURA VERTICAL DA VEGETAÇÃO EXISTENTE NA ÁREA DE SUPRESSÃO EM ESTÁGIO MÉDIO. 516
TABELA 92 - ESTRUTURA VERTICAL DA VEGETAÇÃO EXISTENTE NA ÁREA DE SUPRESSÃO EM ESTRATO AVANÇADO. 519
TABELA 93 - DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA NO ESTRATO MÉDIO. 522
TABELA 94 - DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA NO ESTRATO AVANÇADO. 523
TABELA 95 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON NO ESTRATO MÉDIO. 524
TABELA 96 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON NO ESTRATO AVANÇADO. 525
TABELA 97 – DEFINIÇÃO DO ESTÁGIO SUCESSIONAL POR PARCELA DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 02/1994. 527
TABELA 98 - PRINCIPAIS PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL PARA O ESTÁGIO MÉDIO. 531
TABELA 99 - VOLUME POR ESPÉCIE DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO. 532
TABELA 100 - PRINCIPAIS PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL PARA O ESTRATO AVANÇADO. 533
TABELA 101 - VOLUMES POR ESPÉCIE NO ESTÁGIO AVANÇADO. 534
TABELA 102 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS DE APP IMPACTADAS PELO PROJETO. 536
TABELA 103 - MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PARA A FLORA LOCAL NA FASE DE IMPLANTAÇÃO. 552
TABELA 104 - MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PARA A FLORA LOCAL NA FASE DE OPERAÇÃO. 553
TABELA 105 - PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO - FLORA. 554
TABELA 106 - USO DO SOLO NA FAIXA DE MANUTENÇÃO DA APP. 557

Tabela 107 - Áreas passíveis de recomposição na APP do futuro reservatório. 558
Tabela 108 – Quantificação da área e estimativa de quantidade de mudas para recomposição da APP do reservatório utilizando metodologia convencional de plantio. 560
Tabela 109 - Cronograma executivo do programa de recomposição da APP do reservatório. 563
Tabela 110 - Cronograma do programa de realocação de reserva legal. 564
Tabela 111 - Cronograma de execução do programa de acompanhamento da supressão e resgate de flora. 575
Tabela 112 - Quantificação da compensação por supressão de vegetação e intervenção em APP. 579
Tabela 113 - Cronograma executivo do programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP. 584
Tabela 114 - Cronograma executivo do programa de recuperação de áreas degradadas. 588
Tabela 115 – Números para avaliação da área do espelho de água coberta pelas macrófitas aquáticas. 591
Tabela 116 - Cronograma executivo do programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor. 592
Tabela 117 – Relação espacial da população de Toledo. 610
Tabela 118 - Densidade demográfica em Toledo (2010 e 2021). 611
Tabela 119 – IDHM da AII. 613
Tabela 120 - Propriedades na ADA. 614
Tabela 121 – Interferência em propriedades por uso e ocupação do solo. 615
Tabela 122 – Quantitativo de trabalhadores de acordo com o conograma da obra. 620
Tabela 123 - Uso e ocupação do solo na ADA. 621
Tabela 124 – Uso e ocupação do solo na AID. 623
Tabela 125 - Principais cotas da receita orçamentária do município de Toledo em 2020. 634
Tabela 126 - Unidades de conservação e seus repasses no município de Toledo em 2020. 635
Tabela 127 - Principais cotas contábeis da despesa municipal (R$ 1,00) de Toledo em 2020. 636
Tabela 128 - Lista de mapa em anexo. 647
Tabela 129 - Matriz de impactos reais na fase de instalação. 654
Tabela 130 - Matriz de impactos potenciais na fase de instalação. 655
Tabela 131 - Matriz de impactos reais na fase de operação. 655
Tabela 132 - Matriz de impactos potenciais na fase de operação. 656
Tabela 133 - Cronograma de atividades do programa de comunicação social e educação ambiental. 662
Tabela 134 - Impactos avaliados para a CGH Nova Geração. 663

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

	TH Energia Sustentável Ltda
Nome fantasia:	TH Energia Sustentável
Razão social:	TH Energia Sustentável Ltda.
CNPJ:	37.133.094/0001-87
Inscrição estadual:	90847689-17
Registro no cadastro técnico federal do Ibama:	7898944
Atividade:	Geração de energia elétrica
Endereço para correspondência:	Avenida República Argentina, 151, apto. 902, Água Verde, Curitiba, PR. CEP 80240-210.
Telefone/fax:	(11) 97273-5007
Representante legal e contato:	Tarcísio Hubner
CPF:	453.600.309-68
Cargo:	Sócio administrador
Endereço:	Avenida Belo Horizonte, 211, sala 01, Centro, Ouro Verde do Oeste, PR. CEP 859933-000.
Telefone/fax:	(11) 97273-5007
Responsável técnico:	Bruno Luiz Castro Martins
Formação:	Engenheiro civil
Registro profissional:	CREA – 72.558/D-MG

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

	Empresa responsável
Razão social:	**Assessoria Técnica Ambiental Ltda.**
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, n° 821, Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF IBAMA:	100593
Corresponsabilidade na coordenação e contato:	Fábio Manassés
E-mail:	fabio.manasses@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:	79.674/D
Número do CTF IBAMA:	1889954

3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Coordenação geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

Engenheiro florestal

Especialista em análise ambiental

Mestre em agronomia: ciência do solo

CREA-PR nº 18.299/D

ART n°: 17202106414060

CTF IBAMA: 100593



Supervisão e elaboração dos estudos do meio físico

Fábio Manasses

Geólogo

Mestre em hidrogeologia

Especialista em gestão sustentável e meio ambiente

CREA-PR 79674/D

ART nº: 1720216415202

CTF IBAMA: 5011173



Elaboração dos estudos do meio físico

Clarissa Oliveira Dias

Engenheira ambiental

CREA-PR 106422/D

ART nº: 1720216449808

CTF IBAMA: 4892607



Elaboração dos estudos do meio socioeconômico

Orestes Jarentchuk Junior

Geógrafo

Mestre e doutorando em geografia: Paisagem e análise ambiental

CREA-PR nº 110.236/D

ART n°: 1720205143940

CTF IBAMA: 5083633



Elaboração dos estudos do meio biótico - fauna

Rafael Amorin

Biólogo

Mestre e doutor em zoologia

CRBio-PR 83290/07-D

ART n°: 07-4161/21

CTF IBAMA: 4967881



Elaboração dos estudos do meio biótico - flora

Thiago Augusto Meyer
Engenheiro florestal
Especialista em gestão de projetos
CREA-PR nº 144.289/D
ART n°: 1720216456111
CTF IBAMA: 5812499



Geoprocessamento e mapeamento temático

Orestes Jarentchuk Junior
Geógrafo
Mestre e doutorando em geografia: Paisagem e análise ambiental
CREA-PR nº 110.236/D
ART n°: 1720216440096
CTF IBAMA: 5083633



Equipe de apoio

Ana Carolina Belei, socióloga
(apoio na elaboração dos estudos do meio antrópico)

Augusto Cesar de Paula Polese, engenheiro cartógrafo
(apoio no mapeamento temático)

Daniela Cit, graduanda em geologia
(apoio na elaboração dos estudos do meio físico - geologia)

Diandra Christine Vicente de Lima, engenheira ambiental e de segurança do trabalho
(apoio na elaboração dos estudos do meio físico)

Fernando Alberto Prochmann, engenheiro bioquímico e de segurança do trabalho, especialista em gestão e engenharia ambiental
(apoio nas revisões e consolidação do estudo)

Georgea Caroline Prochmann de Souza, engenheira cartógrafa
(apoio no mapeamento temático)

Giovana Luz, bióloga
(apoio na elaboração dos estudos do meio biótico - fauna)

Hemanueli Preis, bióloga
(apoio na elaboração dos estudos meio biótico - fauna)

Heloísa Mocellin, graduanda em geografia
(apoio na elaboração dos estudos meio socioeconômico)

Murilo dos Reis Araujo, graduando em biologia
(apoio na elaboração dos estudos do meio biótico - fauna)

Patrícia Maria Stasiak, engenheira florestal
(apoio na elaboração dos estudos meio biótico - flora)

Renata Fadel, bióloga
(apoio na elaboração dos estudos meio biótico - flora)

Tamires Burda, bióloga
(apoio na elaboração dos estudos meio biótico - flora e fauna)

Tiago Mattos, geólogo
(apoio na elaboração dos estudos do meio físico - geologia)

Vinicius Matos, engenheiro sanitarista e ambiental
(apoio na elaboração dos estudos meio físico)

Vinicius Ribeiro, graduando em engenharia florestal
(apoio na elaboração dos estudos meio biótico - flora)

4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

4.1. Legislação federal

A seguir são apresentados os principais atos legais vigentes no âmbito federal:

Leis e decretos

- Lei Federal n° 12.651/2012 - dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Institui o Código Florestal;

- Lei Complementar nº 140/ 2011 - fixa normas 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 n° 6.938, de 31 de agosto de 1981;

- Lei Federal n° 9.985/2000 - 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 Federal n° 9.433/1997 - institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Estabelece os princípios que devem nortear as atividades dos diferentes usuários dos recursos hídricos;

- Lei Federal n° 6.938/1981 - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

- Resolução ANEEL nº 875/2020 - 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.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama

- Resolução Conama n° 428/2010 - dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), 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;

- Resolução Conama n° 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;

- Resolução Conama n° 302/2002 - dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;

- Resolução Conama nº 279/2001 - estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental;

- Resolução Conama n° 237/1997 - dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades

sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental;

- Resolução Conama n° 06/1987 - dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica;

Ministério do Meio Ambiente - MMA

- Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 463/2018 - áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.

4.2. Legislação estadual

A seguir são apresentados os principais atos legais vigentes no âmbito estadual:

Conselho Estadual do Meio Ambiente - Cema

- Resolução Cema nº 107/2020 – 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;

Instituto Ambiental do Paraná - IAP

- Portaria IAP nº 69/2015 - adotar e exigir a metodologia desenvolvida por Dias (2001) apresentada no anexo desta Portaria para definição da metragem da área de preservação perma-nente para os empreendimentos de geração de energia elétrica;

Instituto Água e Terra - IAT

- Portaria IAT n°170/2020 - estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas - PRAD.

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - Sedest

- Resolução Sedest nº 09/2021 - 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;

- Orientação Técnica IAT n° 05/2020 - 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.

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - Sedest/ Instituto Ambiental do Paraná - IAP

- Resolução Conjunta IAP/Sedest nº 23/2019 - 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.

Secretaria Estadual do Meio Ambiente - Sema/ Instituto Ambiental do Paraná - IAP

- Resolução Conjunta Sema/IAP nº 05/2009 - estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências;

Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SUREHMA

- Portaria SUREHMA nº 10/1991 - Enquadra que os cursos d'água da Bacia do Paraná 3 pertencem à Classe "2".

4.3. Legislação municipal

A seguir são apresentados os principais atos legais vigentes no Município de Toledo.

Município de Toledo

- Lei Orgânica do Município de Toledo;

- Lei Ordinária "G" 2317/2020 – Aprova o plano municipal de conservação e recuperação da mata atlântica – PMCRMA;

- Lei Ordinária "G" 2299/2019 – Aprova o plano municipal de ações e estratégias para a biodiversidade de Toledo;

- Lei Ordinária "G" 2243/2017 – Aprova o plano municipal de recursos hídricos de Toledo – PMRH;

- Lei Ordinária "G" 2198/2015 – Institui o programa de uso e conservação de solos agrícolas e águas, no âmbito do município de Toledo;

- Lei Ordinária "G" 2099/2012 – Altera a legislação que dispõe sobre a política de proteção ambiental do município de Toledo.

4.4. Análise conclusiva

O projeto para implantação e operação de empreendimentos para geração de energia elétrica deve estar adequado à atual conjuntura política e econômica, na qual a questão jurídica se destaca, tanto pelo caráter de utilidade pública, quanto pelas implicações ambientais e em função das normas e princípios envolvidos na utilização de bens públicos, como os cursos d'água. A construção e exploração de centrais hidrelétricas é regida por um grande e detalhado arcabouço normativo, que começa com a Constituição Federal, passa por leis e decretos e chega aos regulamentos que detalham todos os aspectos envolvidos.

As ações a serem realizadas pelo empreendedor e pelos seus prepostos a fim de viabilizar ambientalmente o projeto passam necessariamente pela observação dos dispositivos legais relacionados e devem atender as determinações neles contido.

4.4.1. Enquadramento legal

De acordo com a Resolução Sedest nº 09/2021 que estabelece definições, critérios, diretrizes e procedimentos para licenciamento de unidades de geração de energia elétrica no âmbito do Estado do Paraná é necessário proceder com o enquadramento legal e a consulta prévia de viabilidade da CGH Nova Geração para determinar o tipo de estudo ambiental a ser apresentado e estabelecer a modalidade de licenciamento ambiental que será submetido o empreendimento energético.

A manifestação para continuidade do processo de licenciamento ambiental da CGH foi proferida através do deferimento da consulta prévia de viabilidade em que o IAT demonstrou-se favorável quanto à implantação e operação do empreendimento no eixo pretendido conforme o protocolo n°18.136.506-4 e respectivo documento n°2589332 emitido pelo IAT.

Os requisitos estipulados pela legislação citada que definem o enquadramento da CGH são apresentados na tabela a seguir, juntamente com os respectivos valores, considerando como a principal restrição a potência, seguida de área de alagamento.

Tabela 1 - Itens considerados para determinação do enquadramento da CGH.

Item	Valor
Potência (MW)	1,60
Alagamento (ha)	0,43

Após as restrições consideradas (potência e área de alagamento) foi realizado o cálculo do *IDA* (Índice de Degradação Ambiental) segundo a metodologia determinada na resolução a qual apresenta-se a seguir.

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

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).

O resultados do cálculo são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 2 - Componentes que integram a determinação do enquadramento da CGH e IDA calculado.

Componente	Valor	Unidade
AL	0,43	ha
SVI	0,00	ha
SVM	0,42	ha
SVA	0,41	ha
SA	22,50	m
TVR	82,00	m
PRI	3	Unitário
P	1,60	MW
IDA	**2,25**	**-**

Deste modo, a CGH Nova Geração foi enquadrada na modalidade de licenciamento ambiental simplificado - LAS conforme determina a Resolução Sedest nº 09/2021, e apresenta a tabela a seguir.

Tabela 3 - Enquadramento da CGH Nova Geração de acordo com a Resolução Sedest nº 09/2021, destacado em verde.

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
Estudo	PCA (TR1)	PCA (TR2)	**PCA (TR2)**	RAS (TR1)

Portanto, para o processo de licenciamento ambiental da CGH Nova Geração deverá ser apresentado e submetido para análise o Plano de Controle Ambiental - PCA ao órgão ambiental responsável, seguindo o termo de referência - TR 2.

4.4.2. Impeditivos legais

De acordo com a Resolução Sedest n°09/2021 a partir da consulta prévia realizada ao sistema SGA do IAT são levantadas informações consideradas como possíveis impeditivos ou intervenientes no âmbito espefícico do licenciamento ambiental desta CGH quanto a sua implantação e operação. Neste contexto, o documento emitido pelo IAT referente à consulta prévia indica e comprova que não haver restrições ou impeditivos legais quanto a implantação e operação da CGH, conforme apresenta a manifestação do IAT em anexo.

Contudo, em um panorama geral sobre a localização e tipologia do empreendimento, não foram identificadas restrições ou impeditivos legais relacionados, tais como ocorrências de unidades de conservação ou zonas de amortecimento, sítios arqueológicos, áreas indígenas, cavidades naturais, comunidades tradicionais ou outras áreas legalmente protegidas.

5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento hidrelétrico começou a ser idealizado pelo empreendedor em meados de 2016 quando houve interesse em utilizar parte de sua propriedade para uma nova atividade rentável, de seu interesse e da sociedade, com reduzidas intervenções e impactos ambientais relacionados.

Entre as opções avaliadas, aquela que mais demonstrou interesse por parte do empreendedor foi a geração de energia através de fonte hídrica, energia renovável e limpa, considerando que nos limites de sua propriedade há corpo hídrico com elevado potencial para geração de energia hídrelétrica, sobretudo pela ocorrência de um segmento encachoeirado, assim como evidenciado no relatório de inventário do Rio São Francisco Verdadeiro.

Após avaliação mais apurada sobre a possibilidade real de implantação de um empreendimento energético o empreendedor procedeu com a contratação de uma equipe de engenheiros para elaboração do projeto civil do empreendimento hidrelétrico. Logo na fase inicial dos estudos técnicos foi verificado que o empreendimento seria capaz de gerar energia suficiente para permitir sua classificação como CGH.

Em meados de 2020 foram iniciados os estudos ambientais para compor o RAS (Relatório Ambiental Simplificado) da CGH Nova Geração em atendimento ao termo de referência determinado na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 2/2010. Contudo, em março de 2021 foi emitido outro ato legal, a Resolução Sedest n°09/2021, que revogou aquela e implicou, por sua vez, na apresentação do PCA como subsídio na solicitação da licença ambiental simplificada ao órgão ambiental.

Por fim, para administrar a CGH o empreendedor procedeu com a abertura da empresa TH Energia Sustentável Ltda., a qual é a titular do processo de licenciamento ambiental e responsável pelo empreendimento.

Os protocolos relacionados o empreendimento são apresentados a seguir.

Protocolo de consulta prévia (SGA):	n° 18.136.506-4
Outorga prévia:	n° 18.825.834-8
Portaria de outorga prévia:	n° 01/2021

Considerando o pequeno porte da CGH e a existência da PCH São Francisco no mesmo rio, locada 5 km a jusante da área prevista de instalação da CGH Nova Geração, o empreendedor solicitou ao gestor responsável da PCH a disponibilização dos dados primários obtidos com o monitoramento de fauna e qualidade de água desde quando houve a implantação do empreendimento, em 2012, para utilização no PCA da CGH Nova Geração. Uma vez que foram obtidos os dados citados, foi solicitada ao IAT a dispensa da execução de campanhas para obtenção de dados primários de qualidade de água e fauna e, mediante apresentação daqueles fornecidos pelo gestor da PCH São Francisco no PCA da CGH. A autorização do órgão ambiental foi emitida através de oficio em resposta à solicitação da TH Energia Sustentável Ltda.

Ofício de consulta ao IAT emitido pelo empreendedor:	n° 18.052.957-8	Consulta ao IAT solicitando dispensa da obtenção de primários de qualidade de água e fauna.
Ofício de resposta do IAT ao empreendedor:	nº 485/2021 IAT/DILIO/GELI/DLE	Retorno do IAT sobre utilização de dados prévios de qualidade de água e fauna.

*Os ofícios são apresentados em anexo.

6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A tabela a seguir apresenta os dados de projeto do empreendimento conforme apresenta o projeto em anexo.

Tabela 4 - Dados do projeto.

Dados gerais	
Potência instalada	1,60 MW
Energia firme	1,08 MW
Desnível total (queda bruta)	9,80 m
Localização da usina	
Municípios atingidos	Toledo
Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica	Rio São Francisco Verdadeiro, Micro Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro e Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (figura 1).
Acessos existentes	Figura 2
Acessos a construir	
Arranjo geral - lago[1]	
Regime de operação	A fio d´água
Área total	0,43 ha
Área efetivamente alagada	0,06 ha
Área da calha do rio	0,37 ha
NA máximo normal de operação (montante)	409,30 m
NA máximo Maximorum	413,80 m
NA mínimo normal de jusante	399,50 m
Volume total	0,2390 hm^3
Volume útil	0,2390 hm^3
Área do reservatório no NA máximo normal	0,43 ha
Área do reservatório no NA mínimo normal	0,43 ha
Tempo de residência	4 min

[1] Os dados apresentados na tabela correspondem àqueles que constam no memorial descritivo do empreendimento. Para fins de análise ambiental os dados das áreas efetivamente alagada e da calha do rio foram considerados a partir da interpretação de imagens de satélite, incluindo cobertura florestal e projeção da copa das árvores.

Tempo de formação	0,08 horas ou 5 minutos
Área de remanso	Não representativa
Profundidade máxima	2,70 m
Profundidade média	1,35 m
Arranjo geral - barramento	
Comprimento	123,00 m (margem a margem)
Altura máxima do barramento	8,00 m
Formação	Concreto
Vazão sanitária	0,20 m^3/s
Arranjo geral - ensecadeiras	
Localização da usina	Figura 1
Métodos construtivos	Ver item 6.1
Arranjo geral - tomada d'água	
Localização	Figura 2
Acessórios	Grade, comporta ensecadeira, comporta vagão e pórtico
Arranjo geral - sistema de adução de baixa pressão	
Comprimento	22,50 m
Dimensões	Canal com 3,45 m de largura/ profundidade de 6,90 m
Traçado	Margem esquerda
Acesso lateral	Sim
Revestimento	Rocha/solo
Obras de arte especiais	n/a
Arranjo geral - câmara de carga	
Dimensões	n/a
Equipamentos	n/a
Acessos	Figura 2
Arranjo geral - conduto forçado	
Número de unidades	1 unidade
Comprimento e diâmetro de cada conduto/seção	33,50 m/ 3,25 m
Arranjo geral - casa de força	
Dimensões	14,00 x 27,00 m
Tipo de turbina	Kaplan

Potência unitária	1.778 kW
Vazão de engolimento máximo	20,41 m^3/s
Fator de potência	0,90 (indutivo)
Acesso	Figura 2
Arranjo geral - canal de restituição	
Dimensões	22,00 m
Arranjo geral - trecho de vazão reduzida	
Extensão	82,00 m
Volume de contribuições por trecho	n/a
Períodos com vazão maior que a vazão sanitária	ver item 5.6.5 do projeto - anexo 5
Arranjo geral - sistemas e obras de suporte	
Canteiro de obras	Figura 2
Áreas de bota-fora/bota-espera	
Áreas de empréstimo	
Jazidas	Serão obtidos materiais de pedreiras licenciadas de terceiros existentes na região caso o material oriundo das escavações obrigatórias seja insuficiente.
Pátio de madeira	Será instalada uma central de carpintaria provida dos equipamentos mínimos para fabricação das formas (serra, serras fitas, tupias, desempenadeiras, etc.). O material oriundo da supressão (toras) será disposto em área a ser licenciada e apresentada neste documento.
Alojamento	Não será necessário alojamento. Os funcionários envolvidos com a obra serão dos municípios de Ouro Verde do Oeste e Toledo.

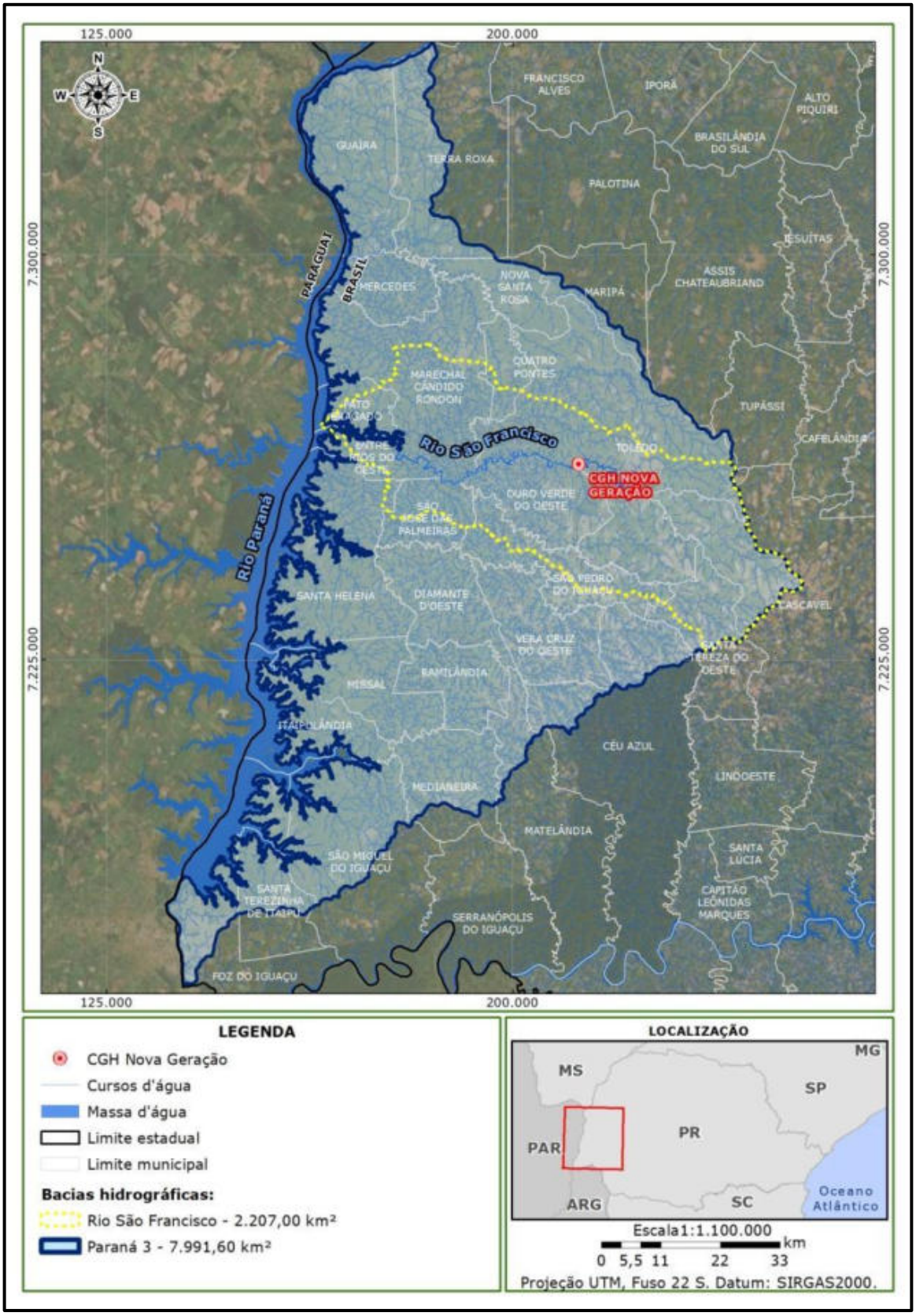


Figura 1 - Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica em que se insere a CGH Nova Geração.

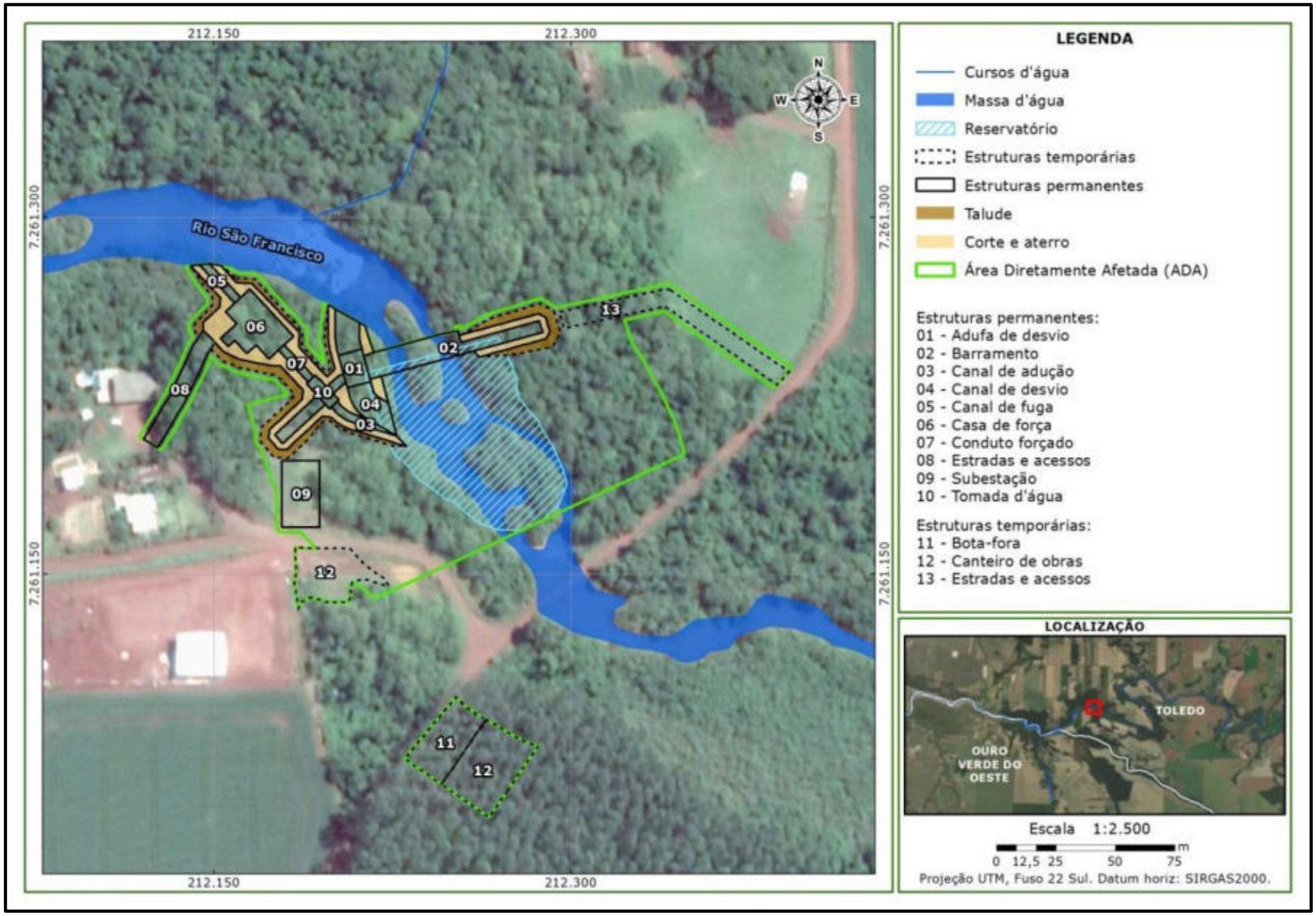


Figura 2 - Estruturas do projeto a serem desenvolvidas na obra da CGH Nova Geração.

6.1. Estruturas provisórias

A instalação, operação e manutenção de canteiro de obras de uma CGH, que usualmente é distante de centros urbanos, exige, via de regra, a definição prévia dos recursos voltados ao suporte logístico das frentes de produção nos mais diferentes aspectos, como condição fundamental ao próprio sucesso do empreendimento.

No caso da CGH Nova Geração a instalação, operação e manutenção de canteiro de obras se facilita pelo fato da obra estar próxima ao município de Toledo.

As premissas mínimas para escolha da localização do canteiro foram determinadas pelas condições de acesso (estradas), facilidades de acesso ao provedor de Internet e a existência de rede de telefonia instalada.

Para o início das obras, foram consideradas as implantações de canteiros provisórios, para subsidiarem a montagem do canteiro definitivo e fornecer suporte técnico-administrativo aos serviços iniciais de implantação e construção. Estes canteiros serão localizados junto às instalações dos canteiros definitivos, podendo ser em contêineres que servirão como almoxarifado no futuro.

O planejamento dos canteiros de obras e acampamentos deverá ser desenvolvido de forma a atender as necessidades dos serviços e garantir o fiel cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma de execução das obras.

A partir das localizações das obras, do tipo de obra e do planejamento executivo, ficarão estabelecidos os tipos, as quantidades, as capacidades e as funções dos canteiros de obra.

Considera-se a adoção dos canteiros de obras na margem esquerda. Como suporte aos canteiros de obra, quer provisório ou definitivo, entende-se válida para o bom gerenciamento das obras a existência de um escritório administrativo central.

O material excedente das escavações das estruturas será disposto em camadas na área de bota fora. Para evitar que ocorra carreamento do material para outras áreas fora do bota-fora haverá isolamento deste por vias e dispositivos de drenagem.

6.2. Métodos construtivos

A construção do barramento foi prevista para ser executada em duas fases, considerando as características morfológicas do local. O rio deverá ser desviado através de duas adufas de desvio localizadas na margem direita, que foram dimensionadas para a proteção contra enchentes associadas ao tempo.

Primeira fase

Na primeira etapa, o rio São Francisco Verdadeiro escoará no seu leito natural, entretanto, sofrerá um estrangulamento, devido à construção da ensecadeira de 1ª fase, na margem direita do rio, visando à proteção para a construção das estruturas de desvio, tomada de água, parte do barramento, casa de força e os primeiros quatro blocos do vertedouro.

Aproveitando as condições topográficas locais, as adufas de desvio e o canal de aproximação deverão ser construídos a seco. As galerias de desvio são constituídas de 2 (duas) células de 3,00 m de largura por 4,50 m de altura, com laje de fundo na El. 404,00 m.

Segunda fase

Na segunda fase será efetuado o lançamento das ensecadeiras de montante e jusante, desviando o rio São Francisco Verdadeiro através das adufas de desvio. Durante esta etapa serão concluídas as obras do vertedouro no trecho central da barragem, assim como as estruturas da margem esquerda.

Numa segunda etapa, após finalizada a construção das estruturas de desvio, remoção da ensecadeira de 1ª fase e construção dos primeiros blocos do vertedouro serão construídas as ensecadeiras de 2ª fase de na El. 411,30 m, permitindo, assim, o desvio do rio pelas adufas dispostas na margem direita. Nesta etapa o leito do rio estará protegido, permitido a construção e a finalização da estrutura do vertedouro.

O arranjo proposto para a CGH Nova Geração apresenta, na região das ombreiras, solução em concreto com coroamento na El. 415,00. O extravasamento de cheias da CGH Nova Geração será efetuado através de um vertedouro com soleira livre, localizado no leito do Rio São Francisco Verdadeiro.

A estrutura do vertedouro compreende um perfil "Creager" disposto sobre o leito rochoso do rio São Francisco Verdadeiro, com extensão total de 40,00 m e crista na elevação 409,30 m.

6.3. Cronograma de implantação

Planejamento

A fase de planejamento ocorre previamente às obras e inicia-se com a elaboração do projeto considerando os seguintes itens: revisão e otimização do projeto básico; orçamentação; elaboração dos desenhos/projetos civis com detalhamento suficiente; elaboração de

documento de contrato; seleção do empreiteiro e dos fornecedores dos equipamentos hidro e eletromecânicos.

As atividades que precedem o início da obra contemplam ainda a obtenção do licenciamento simplificado junto ao IAT, a obtenção do parecer de acesso da Copel e o início da mobilização com a definição do projeto financeiro; os contatos com fornecedores de materiais de construção e de equipamentos; a celebração de contratos e empresas para execução da obra.

Implantação

As etapas previstas para a fase de implantação, envolvendo os projetos executivos, as obras civis, fabricação de equipamentos, montagens e testes, tem uma duração prevista de 21 meses.

Dentre as atividades referentes à fase de implantação, as primeiras dizem respeito aos serviços gerais de mobilização de empreiteiro e canteiro civil, bem como da parte administrativa, a construção de acessos de serviço nas margens do rio, as quais tem início entre os dois primeiros meses da obra.

O início da obra se dará com a execução dos serviços de desmatamento e limpeza do terreno, escavação e remoção de solos com transporte de material para bota-fora. Serviços de limpeza do terreno, destocamento e remoção de camada vegetal, serão executados com o emprego de tratores de esteiras, pá carregadeiras, escavadeiras hidráulicas e os transportes serão feitos através de caminhões basculantes.

Os materiais serão transportados por caminhões basculantes, para aproveitamento diretamente no aterro de ensecadeiras e subestação. O material excedente será destinado ao bota-fora.

Os serviços de escavação comum das estruturas serão feitos com o emprego de escavadeiras hidráulicas, com trator de esteiras, pá carregadeira.

Na sequência, são apresentadas as previsões de projeto para os principais marcos de implantação do empreendimento, estabelecidos na Resolução Normativa nº 343, de 9 de dezembro de 2008, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, conforme a tabela a seguir.

Tabela 5 – Principais marcos de implantação da CGH Nova Geração.

Marcos de implantação	Data
Obtenção da licença de instalação - LI	Mês 01
Início da montagem do canteiro de obras	Mês 02
Início das obras civis das estruturas	Mês 02
Desvio do rio primeira fase	Mês 08
Início da concretagem da casa de força	Mês 08
Início da montagem eletromecânica das unidades geradoras	Mês 16
Início das obras da subestação e linha de transmissão de interesse restrito	Mês 19
Conclusão da montagem eletromecânica	Mês 19
Obtenção da licença de operação - LO	Mês 20
Início do enchimento do reservatório	Mês 20
Início da operação em teste de cada unidade geradora	Mês 20
Início da operação comercial de cada unidade geradora	Mês 22

Fonte: Head 5 Engenharia, 2021.

O cronograma físico completo das obras da CGH é apresentado na figura 3.

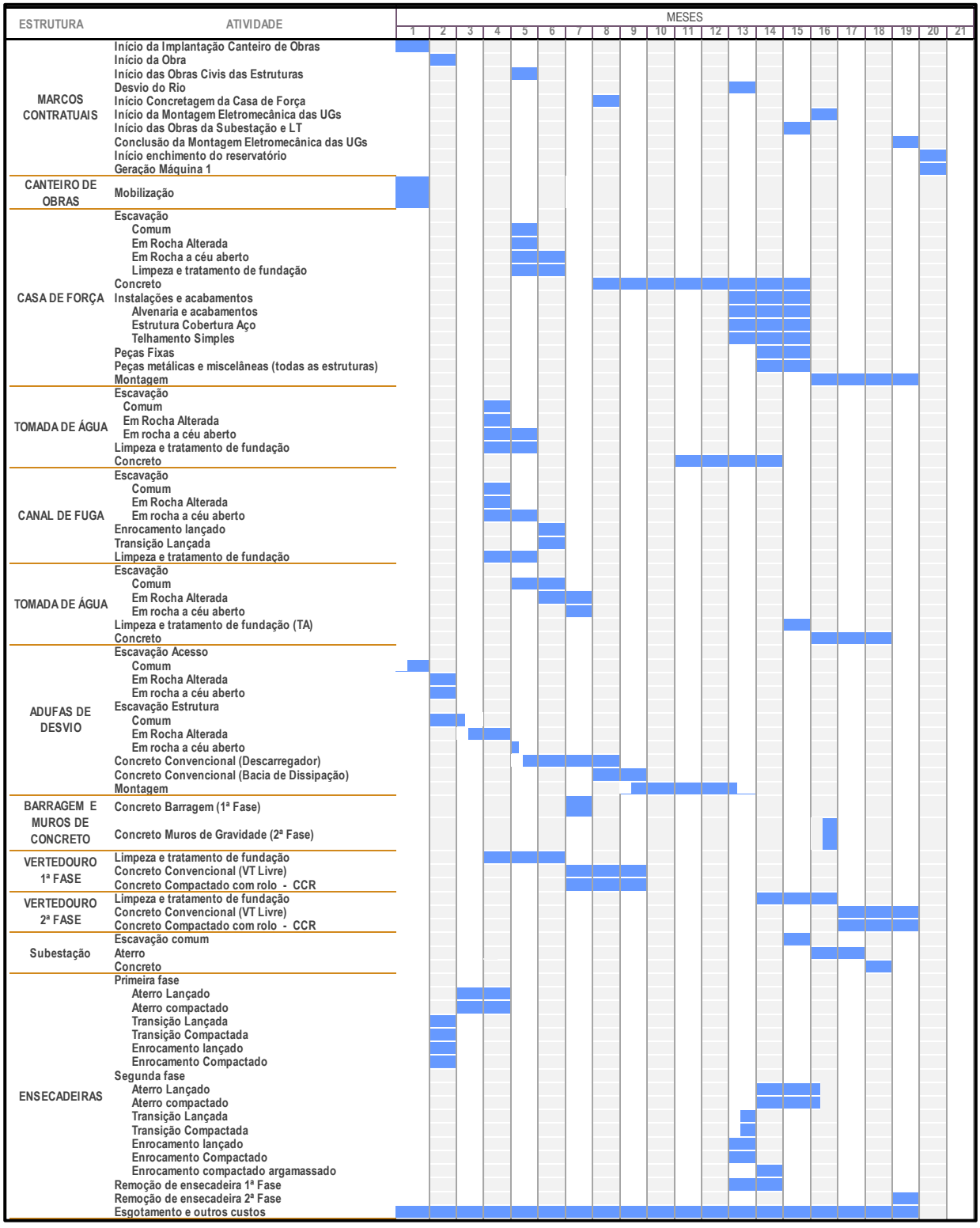


Figura 3 - Cronograma detalhado das atividades e estruturas a serem desenvolvidas na obra da CGH Nova Geração.

Fonte: Head 5 Engenharia, 2020.

6.4. Dados do empreendimento

Nome do aproveitamento hidrelétrico	CGH Nova Geração
Tipo de empreendimento	Central Geradora Hidrelétrica 1,60 MW de potência instalada
Endereço	Lote Rural n° 3, integrante da Linha São Francisco do Perímetro B da Fazenda Britânia
Município	Toledo - PR
Área do empreendimento	Reservatório: 0,43 hectares Estruturas permanentes: 0,38 hectares Estruturas temporárias: 0,49 hectares Total (reservatório e estruturas permanentes: 0,81 hectares)
Corpo d'água do aproveitamento	Rio São Francisco Verdadeiro Micro Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro
Bacia Hidrográfica	Rio Paraná
Número da matrícula dos imóveis[2]	- 10.024 - 16.603 - 75.894
Número do registro do CAR das respectivas matrículas	- PR-4127700-A677.6C26.9528.46EA.918A.AED0.8EDD.3567 - PR-4127700-E349.16B1.F9FA.45BC.BACD.681B.CE72.7B7A - PR-4127700-C41C.3BA3.2DFE.48EE.8C09.0321.A678.5E48
Coordenadas geográficas do barramento (graus decimais SIRGAS 2000)	Latitude sul -24,736732 Longitude oeste -53,844701

2 Matrículas registradas na Comarca de Toledo/ PR.

As três matrículas da área afetada pelo empreendimento são de titularidade do próprio empreendedor, de modo que não haverá necessidade de indenização ou aquisição de áreas para a implantação da CGH.

6.4.1. Área diretamente afetada pelo empreendimento

A área diretamente afetada consiste na área de implantação efetiva do empreendimento, a qual sofrerá intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento, tanto na sua construção quanto na operação.

No caso do empreendimento hidrelétrico a ADA constitui-se essencialmente pelo reservatório consolidado e sua APP (60,71 m), áreas onde haverá supressão da vegetação e estruturas construídas temporárias ou permanentes (barramento, tomada d' água, canal adutor, casa de força, canteiro de obras, áreas de deposição de material excedente, etc.), além do trecho do rio de vazão reduzida.

Ressalta-se que a ADA apresentada é a mesma definida para os demais meios e evidenciados nas demais seções e meios deste documento.

A representação da ADA é apresentada nos mapas em anexo e na figura a seguir.

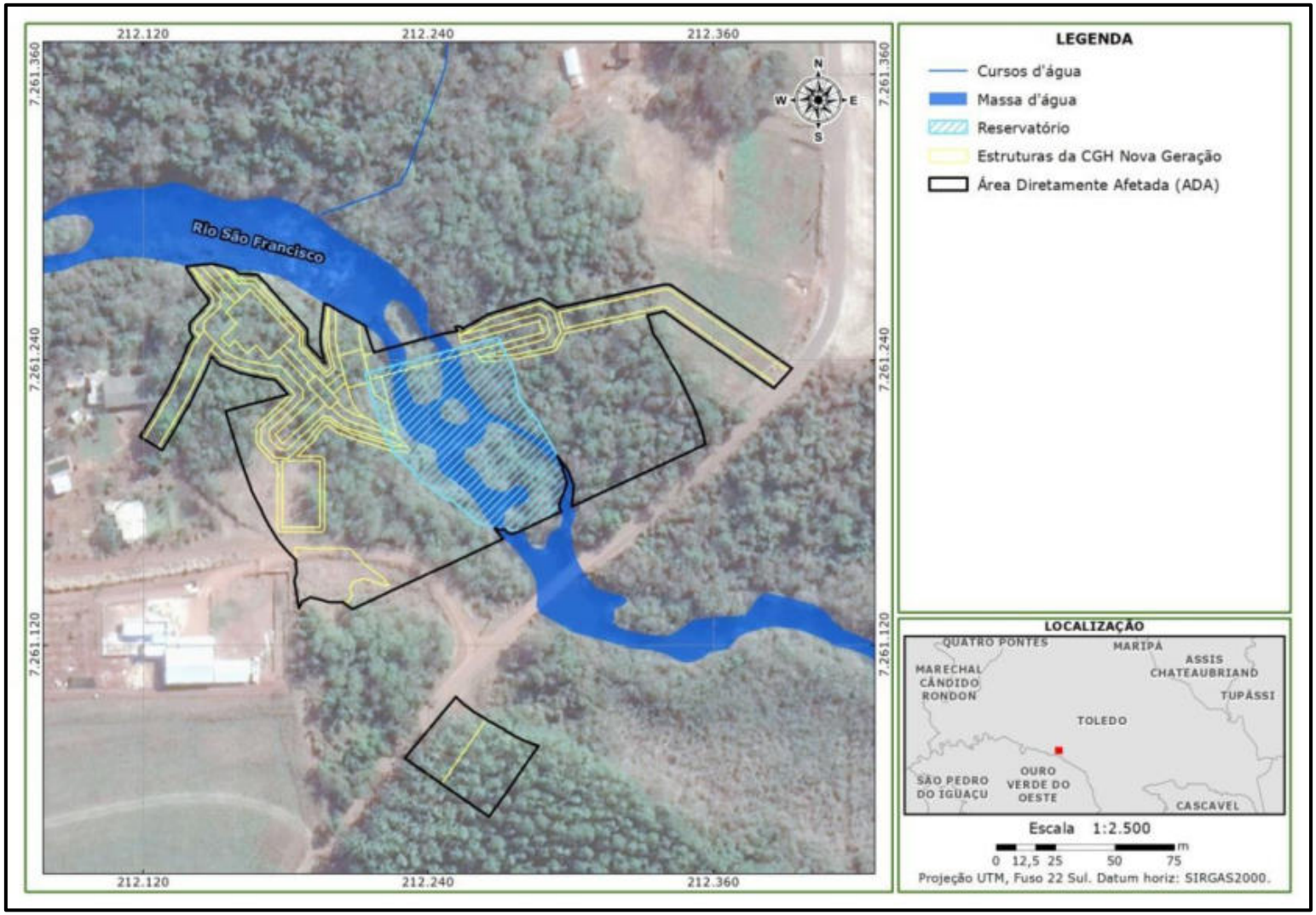


Figura 4 - ADA definida para a CGH Nova Geração.

7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

O estudo de alternativas locacionais e tecnológicas tem como objetivo identificar, dentre as alternativas tecnicamente viáveis para o empreendimento, qual o arranjo que apresenta os melhores índices em relação aos aspectos econômicos, ambientais e construtivos para implantação da CGH.

O local em avaliação para a implantação da CGH é o mesmo onde foi prevista a instalação da casa de força da CGH Pindorama nos estudos de inventário do Rio São Francisco Verdadeiro, com potência instalada prevista em 4 MW, que, após ajustes necessários do projeto, foi economicamente inviabilizada.

Considerando que o trecho em questão possui potencial hidroenergético de CGH, uma das principais premissas adotadas pelo empreendedor foi a implantação da CGH Nova Geração em suas propriedades, ou seja, o empreendimento não irá interferir em áreas de terceiros.

Neste sentido, foram avaliadas duas opções de arranjo para a CGH Nova Geração considerando a localização apresentada, com base em critérios socioambientais e de projetos. As alternativas são apresentadas na figura 5 a seguir.

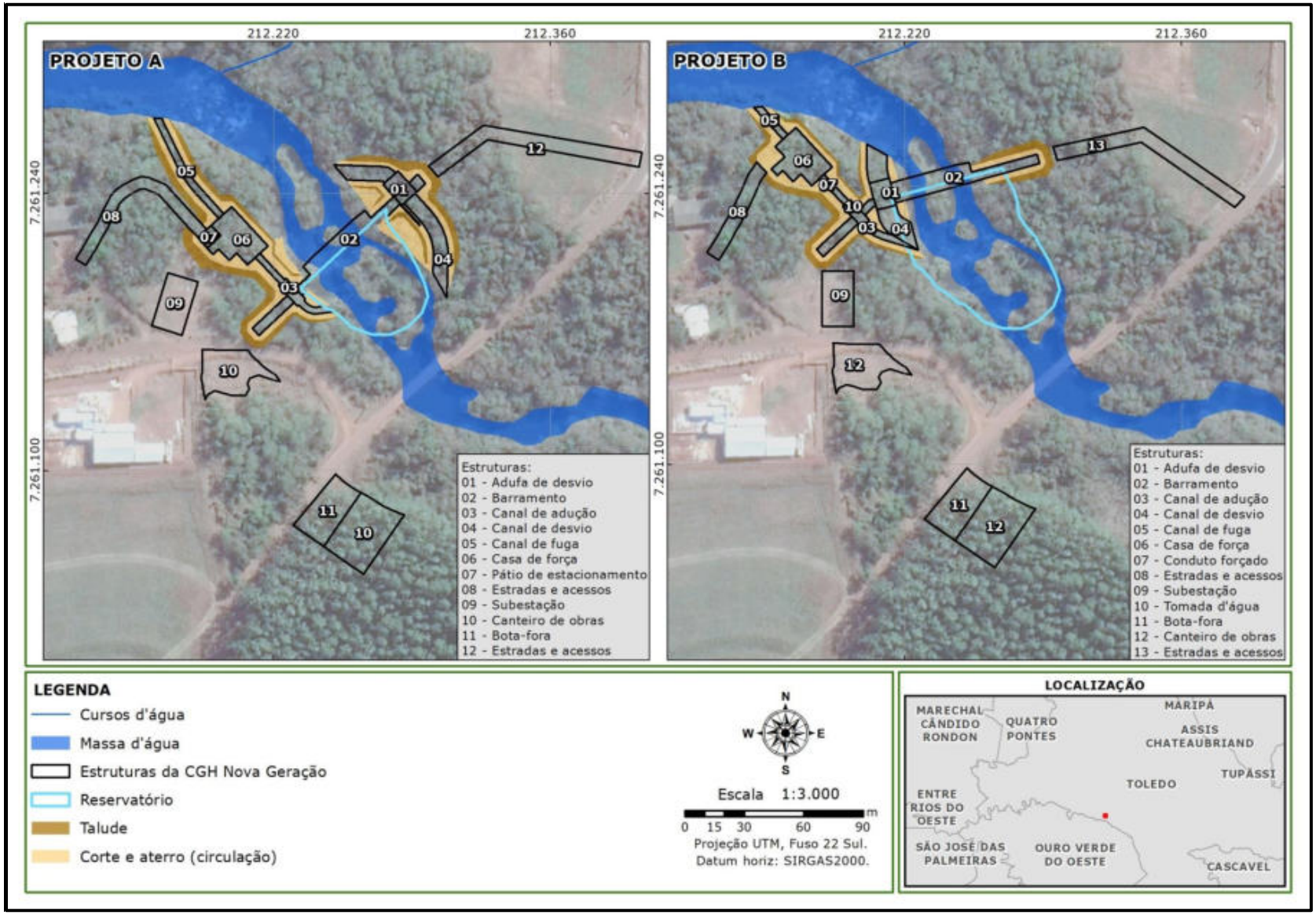


Figura 5 - Alternativas de arranjo da CGH Nova Geração.

7.1. Alternativa de projeto A

Esta alternativa contempla interferência efetiva nas duas margens do Rio São Francisco Verdadeiro, sendo a adufa e canal de desvio locados na margem direita deste, enquanto que as demais estruturas na margem esquerda, com exceção do barramento que intercepta as duas margens.

A barragem e o vertedouro serão construídos em concreto e posicionados perpendicular ao eixo do Rio São Francisco Verdadeiro com desvio das águas captadas para o sistema de adução implantado na margem esquerda através do canal e sob pressão conduzidos para os condutos forçados e sistema de geração, sendo, posteriormente, restituídas para o rio. A extensão do trecho de vazão reduzida corresponde a 100 metros.

Quanto às estruturas temporárias, o projeto contempla o canteiro de obras e bota-fora que estão locados em área atualmente destinada a reflorestamento.

7.2. Alternativa de projeto B

Este projeto também contempla interferência nas duas margens do corpo hídrico, sendo, no entanto, aquela locada na margem esquerda do rio como mais expressiva da CGH. Na margem direita estão locadas apenas parte do barramento (ombreira direita) e a via de acesso à estrutura.

A extensão do trecho de vazão reduzida corresponde a 100 metros. A barragem e o vertedouro serão de concreto e posicionados transversalmente ao eixo do rio, desviando as águas para o sistema de adução implantado na margem esquerda através do canal e, sob pressão, para os condutos forçados e sistema de geração da CGH com posterior restituição destas para o rio São Francisco Verdadeiro.

Quanto às estruturas temporárias o projeto contempla o canteiro de obras e bota-fora que estão locados em área atualmente destinadas a reflorestamento, assim como evidenciado, também, na alternativa de projeto A. Além disso, o projeto B prevê a abertura de um acesso temporário na margem direita para construção da ombreira direita.

7.3. Comparação entre as alternativas

Em um aproveitamento hidrelétrico, várias são as possibilidades de arranjo quando postas em consideração todas as variantes envolvidas. A seleção de uma alternativa para compor o projeto de um aproveitamento hidrelétrico requer cautela com relação a todos os aspectos envolvidos, de forma que o projeto básico seja realizado com a alternativa mais atraente e competitiva.

Como as alternativas aqui comparadas são competitivas e exequíveis do ponto de vista técnico, é necessário que se busque a comparação em fatores que ressaltem suas divergências, avaliando prós e contras de cada circuito projetado na busca pela determinação do melhor arranjo. Neste sentido, foram levados em consideração os seguintes critérios:

- **Aspectos construtivos de implantação;**
  - **Topografia favorável;**
  - **Facilidade de acesso e logística;**
  - **Condições geológicas mais seguras;**
- **Potencial energético;**
  - **Maior potencial energético;**
- **Custos de Implantação;**
  - **Menores prazos e custos de implantação;**
  - **Maior facilidade de implantação;**
- **Impactos ambientais;**

- **Menor impacto fundiário e sobre comunidades do seu entorno;**
- **Menores impactos ambientais.**

A metodologia utilizada para a verificação da melhor alternativa tem como critério básico a maximização da produção de energia e o retorno econômico conforme as condições existentes, considerando o menor impacto ambiental possível. A metodologia e análise para definição da alternativa tecnológica é apresentada no memorial descritivo da CGH Nova Geração, apresentado em anexo.

O método de avaliação ambiental e de seleção de alternativas locacionais foi conduzido a partir da definição de critérios técnico-ambientais de comparação entre as propostas de projeto, as quais são detalhadas na tabela a seguir. Estes critérios são selecionados buscando uma avaliação singular de impacto, evitando a sobreposição e duplicação de efeitos.

Tabela 6 - Descrição dos critérios empregados na análise de alternativas locacionais.

Critério técnico-ambiental	Descrição	Unidade
Área total alagada	Área do reservatório projetado menos a calha natural do rio.	km^2
Trecho de vazão reduzida	Trecho de rio com vazão reduzida, entre o barramento e a restituição de água.	km
Extensão total de circuito hidráulico (adução e canal de fuga)	Extensão das estruturas de tomada e condução da água até a unidade geradora, incluindo a restituição.	km
Número de propriedades afetadas	Quantidade de propriedades afetadas, considerando o reservatório, sua APP e demais estruturas associadas à ADA.	un
Interferência com equipamentos sociais	Quantidade de equipamentos sociais afetados pela alternativa, considerando o reservatório, sua APP, e demais estruturas associadas incluindo estruturas como pontes, escolas e hospitais.	un
Supressão de vegetação arbórea	Área de supressão de vegetação arbórea calculada para cada alternativa através da comparação do projeto com a cobertura do	ha

Critério técnico-ambiental	Descrição	Unidade
	solo atual.	
Interceptação ou proximidade a unidades de conservação, zona de amortecimento ou área circundante	Área de intervenção em unidades de relevância e proteção ecológica protegidas por legislação.	km^2
Interceptação de áreas prioritárias para conservação	Área de intervenção em regiões de interesse ecológico citadas em estudos e legislação.	km^2
Interceptação de terras indígenas, quilombos, assentamentos e comunidades tradicionais	Área de intervenção em unidades de relevância social protegidas por legislação.	km^2
Área de intervenção em APP	Área diretamente afetada inserida em área de preservação permanente (entorno de rio)	ha

Para cada um destes critérios foi atribuído um peso multiplicador, dada a relevância de cada ao objetivo da avaliação, definidos com base na interação entre o critério em específico e os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando uma escala de 1 a 5:

Tabela 7 - Descrição dos pesos empregados na análise de alternativas locacionais.

Peso	Descrição
1	Pequena relevância
2	Moderada relevância
3	Grande relevância a um meio
4	Grande relevância a dois meios
5	Grande relevância a três meios

A seleção do peso adota as premissas apresentadas, mas visando sempre o valor apropriado ao contexto geral da relevância do critério, podendo ser alterados para refletir de forma mais precisa a percepção real sobre a importância do critério. Pesos maiores, por exemplo, são aplicados a critérios que possuem alguma legislação restritiva implícita. Esta seleção considera também a relativização dos pesos entre os critérios definidos, buscando refletir uma adequada ponderação entre os mesmos.

A seleção da alternativa de melhor desempenho ambiental tem como base metodológica a comparação dos critérios adotados ponderados pelos pesos aplicáveis a cada um destes. O produto da metodologia é um valor entre 0 e 1,0 (ou 0 e 100) para cada alternativa, em que o menor índice relaciona-se ao menor impacto ambiental, ou seja, à melhor alternativa; e 1,0 (ou 100) representa a soma dos impactos negativos de todas as alternativas. Assim, quanto maior o valor, mais impactante é a alternativa em relação àquele critério e de forma relativa às demais opções consideradas.

A obtenção destes índices foi realizada da seguinte forma:

- Para cada critério, os resultados das medições, estimativas ou comparações relativas foram organizados em tabela. Estes valores foram somados para cada alternativa, em linha, conforme cada critério:

Tabela 8 – Exemplo de cálculo da soma de critérios.

Critérios	Alternativa 1	Alternativa 2	Soma dos critérios
Critério X	*Resultado x1*	*Resultado x2*	*∑x = x1+x2*

- Após esta etapa foi realizada a proporção dos valores individuais das alternativas em relação à soma obtida para cada critério (divisão do valor para a alternativa pela soma dos valores para as alternativas).

Tabela 9 - Cálculo das proporções em relação à soma.

Critérios	Proporção em relação à soma	
	Alternativa 1	Alternativa 2
Critério X	*x1/∑x*	*x2/∑x*

- Os resultados deste cálculo de proporções foram somados de forma ponderada em relação aos pesos estabelecidos para cada critério, gerando um valor total para cada alternativa (soma de cada proporção previamente multiplicada pelo peso).

Tabela 10 - Cálculo da soma ponderada para cada alternativa.

Critérios	Proporção em relação à soma	Peso
	Alternativa 1	
Critério X	*x1/∑x*	*Px*
Critério Y	*y1/∑y*	*Py*
Critério n	*n1/∑n*	*Pn*
Soma ponderada	*[x1/∑x] . Px + [y1/∑y] . Py + [n1/∑n] . Pn*	

- A soma final obtida para cada alternativa foi novamente transformada a uma base unitária, em que 1,0 corresponde à soma dos resultados obtido para cada alternativa, e para cada uma destas obteve-se um valor proporcional, entre 0 a 1,0.
- O valor final foi multiplicado por 100, para facilitar a comparação.

Os critérios selecionados para a avaliação comparativa são apresentados na sequência. Os resultados obtidos foram originados através da interpretação de imagens de satélite, empregadas em SIG (sistema de informações geográficas).

De maneira geral, tem-se que a potência instalada seria a mesma para as duas alternativas avaliadas, assim como a interferência com equipamentos sociais e o número de propriedades afetadas. Ambas, ainda, não interceptam ou estão próximas a unidades de conservação, RPPNs, áreas prioritárias para conservação, terras indígenas, quilombolas ou comunidades tradicionais. Nesse sentido, tais critérios não serão apresentados na tabela comparativa.

Tabela 11 – Indicação dos critérios avaliados e respectivos pesos.

Critérios	Peso	Avaliação geral	Relevante interação do critério com os meios		
			Físico	Biótico	Socioeconômico
Área total alagada (km^2)	4	Grande relevância sobre os meios físico e biótico	Intervenção e alteração direta de atributos físicos como solo e corpos hídricos.	Alteração da cobertura vegetal do entorno e habitat da fauna, e alteração das condições ambientais do ambiente aquático.	-
Trecho de vazão reduzida (m)	5	Grande relevância sobre os meios físico, biótico e socioeconômico	Intervenção e alteração direta de atributos físicos como solo e corpos hídricos.	Alteração das condições ambientais do ambiente aquático e redução da disponibilidade hídrica no trecho para outros elementos da flora e fauna.	Redução da disponibilidade hídrica para o uso humano diverso.
Interferência no acesso das residências próximas	3	Relevância ao meio socioeconômico	-	-	Alteração nos modos de vida da comunidade, dificuldades de acesso à residência.
Extensão total de circuito hidráulico (adução e canal de fuga) (m)	5	Grande relevância sobre os meios físico e biótico	Intervenção e alteração direta sobre o solo e subsolo.	Supressão de vegetação e alteração de habitats.	Relação direta com os custos de implantação do empreendimento.
Supressão de vegetação arbórea (ha)	4	Grande relevância sobre os meios físico e biótico	Intervenção e alteração do solo, favorecendo processos erosivos.	Redução de remanescentes florestais, que se constituem também em habitat para espécies da fauna local e corredores de conectividade.	-
Intervenção em APP (ha)	4	Grande relevância sobre os meios físico e biótico	Intervenção e alteração direta de atributos físicos como solo e corpos hídricos.	Alteração da cobertura vegetal do entorno e habitat da fauna, e alteração das condições ambientais do ambiente aquático.	-

7.3.1. Resultado da avaliação

A aplicação da metodologia previamente apresentada resulta na seguinte tabela de comparação:

Tabela 12 - Avaliação de alternativas.

CRITÉRIOS	Unidade	Dados de projeto - Alternativas		Soma	Proporção em relação à soma		Total	Pesos	Valor final	
		A	B		A	B			A	B
Área total alagada	ha	0,16	0,06	0,44	72,7%	27,3%	100,00%	4	2,91	1,09
Trecho de vazão reduzida	m	120,00	82,00	220,00	59,4%	40,6%	100,00%	5	2,97	2,03
Interferência nas residências do entorno	Unid.	1	0	1,00	100,0%	0,0%	100,00%	3	3,00	0,00
Extensão total do circuito hidráulico (adução e canal de fuga)	m	132,00	110,00	242,00	54,5%	45,5%	100,00%	5	2,73	2,27
Supressão da vegetação arbórea	ha	0,90	0,83	1,73	52,0%	48,0%	100,00%	4	2,08	1,92
Intervenção em APP	ha	0,850	0,760	1,61	52,8%	47,2%	100,00%	4	2,11	1,89
								Soma	**15,80**	**9,20**
								Proporção	**63,2%**	**36,8%**

O resultado da aplicação da metodologia socioambiental comparativa evidencia semelhanças no desempenho de ambas as alternativas, com vantagem para a alternativa B. Tal condição é atribuída ao tamanho das estruturas, área de supressão, área de intervenção em APP e principalmente à interferência que a alternativa A apresenta no acesso às residências do entorno. Ressalta-se que a alternativa B considerou o rearranjo e deslocamento da subestação para liberar o acesso às residências, eliminando este impacto sobre a comunidade. Porém, mesmo que a subestação fosse realocada, mas as estruturas permanecessem conforme definidas na alternativa A, sua desvantagem com relação à alternativa B seria reduzida, mas a segunda permaneceria como mais vantajosa.

Para definição do projeto foram consideradas também quesitos de engenharia, que envolvem principalmente a disposição das estruturas para melhor aproveitamento energético. Como é possível verificar anteriormente na figura 5, a alternativa B mantém a maior parte das estruturas em uma mesma margem, o que facilita a logística durante a obra e operação da CGH.

Todas as estruturas que compõem a CGH Nova Geração foram projetadas de forma a garantir o perfeito funcionamento do sistema, com a máxima segurança, garantindo assim o produto final do empreendimento, que é a energia elétrica para comercialização.

Portanto, considerando todos os aspectos anteriormente relacionados fica estabelecida a alternativa B para o arranjo geral da CGH Nova Geração.

7.4. Alternativas tecnológicas

Uma usina hidrelétrica pode ser definida como um conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica, através de aproveitamento do potencial hidráulico existente num rio. A geração hidrelétrica está associada à vazão do rio, isto é, à quantidade de água disponível em um determinado período de tempo e à altura de sua queda. Quanto maiores são as vazões e a queda, maior é seu potencial de aproveitamento na geração de eletricidade. Já a vazão de um rio depende de suas condições pluviométricas, geológicas, área de drenagem, tipo de solo, etc.

A CGH Nova Geração é caracterizada como "aproveitamento ótimo" em função de que todo o potencial hidrelétrico definido em sua concepção global contempla o melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d'água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica segundo as características fisiográficas da área. Buscou-se avaliar, no nível de projeto, uma concepção de arranjo geral que garanta o preceito da modicidade tarifária e a melhor integração ao meio ambiente.

Outro critério que foi considerado pelo empreendedor para instalar e operar a CGH refere-se à sua manutenção, poucos trabalhadores são necessários para manter o funcionamento de uma central hidrelétrica, visto que a maior parte das operações é automatizada. Os custos operacionais, por este motivo, são baixos.

Além das características do aproveitamento hidrelétrico em questão sugerir impactos ambientais reduzidos, localizados e pontuais, procurou-se evitar ao máximo que a interferência na área de preservação permanente fosse realizada de forma desnecessária.

Desta forma, foram exploradas todas as variantes cabíveis em termos de motorização, posicionamento das estruturas, traçado do circuito hidráulico e aspectos construtivos e operacionais, sempre levando em consideração as restrições de ordem geotécnica, econômica e ambiental.

O desnível da CGH Nova Geração é composto por uma queda natural e por um pequeno barramento. A CGH Nova Geração terá sua operação a fio d'água, sem regularização do reservatório, de modo que toda vazão afluente será logo restituída para jusante.

O acionamento e funcionamento das turbinas é automático, feito através do sistema de supervisão e controle que avalia as informações de vazão e queda, comandando assim a abertura ou fechamento das válvulas de passagem acopladas a cada uma das turbinas, não havendo necessidade de nenhuma intervenção manual pelos funcionários da usina. Já os extravasores são todos de superfície livre, sem riscos de erros na operação.

A turbina selecionada para a CGH Nova Geração é a tipo Kaplan, a qual segundo Flórez (2014) é definida como turbina de fluxo axial de reação e admissão total, possuindo como principal característica seu rotor, o qual possui pás de perfil de asa de avião orientáveis (móveis), o que confere boa eficiência dentro de uma ampla faixa de vazão.

O autor citado, ainda, indica os tipos de turbina apropriados às faixas de desnível existentes, e considerando os valores de queda bruta e queda líquida projetados para a CGH, 9,80 e 9,20 metros, respectivamente, nota-se que a turbina tipo Kaplan é a mais indicada ao empreendimento.

Tabela 13 – Faixa de queda para cada tipo de turbina.

Tipo de turbina		Queda (m)
Ação	Pelton	50 < H < 1300
	Turgo	50 < H < 250
	Michell-Banki	3< H < 250
Reação	Francis	10 < H < 350
	Kaplan e Hélice	2 < H < 40

Fonte: FLÓREZ, 2014.

Schreiber (1977) afirma que a turbina Kaplan é a mais empregada na faixa de queda entre 5 e 20 metros, confirmando o previamente apresentado. É sabido que turbinas Francis também podem ser empregadas no desnível projetado, porém as turbinas Kaplan, mesmo com maior investimento inicial, apresentam-se com melhor eficiência para a configuração do projeto.

8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

8.1. Meio físico

8.1.1. Geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia

Delimitação das áreas de influência

A AID definida para esta seção foi definida com base as principais estruturas geológicas evidenciadas pelas condicionantes geológicas e geomorfológicas no entorno da ADA.

Na porção norte e noroeste a AID foi delimitada com base no lineamento e quebras positivas que caracterizam interflúvio e topos tabulares quantos às formas de relevo, sendo que o mesmo critério foi adotado na porção sul e sudeste da AID. Já nas porções oeste e leste a AID foi definida com base no lineamento e quebra de relevo negativa que são representados pelo vale do Rio São Francisco Verdadeiro e margens.

Para a AII foi considerada a bacia hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro, considerando que esta é afetada como unidade de planejamento e estudo, dadas as similaridades de condições ambientais e a possibilidade de propagação de impactos.

A representação gráfica para as áreas de influência direta e indireta do meio físico - seção de geologia é apresentada na figura a seguir.

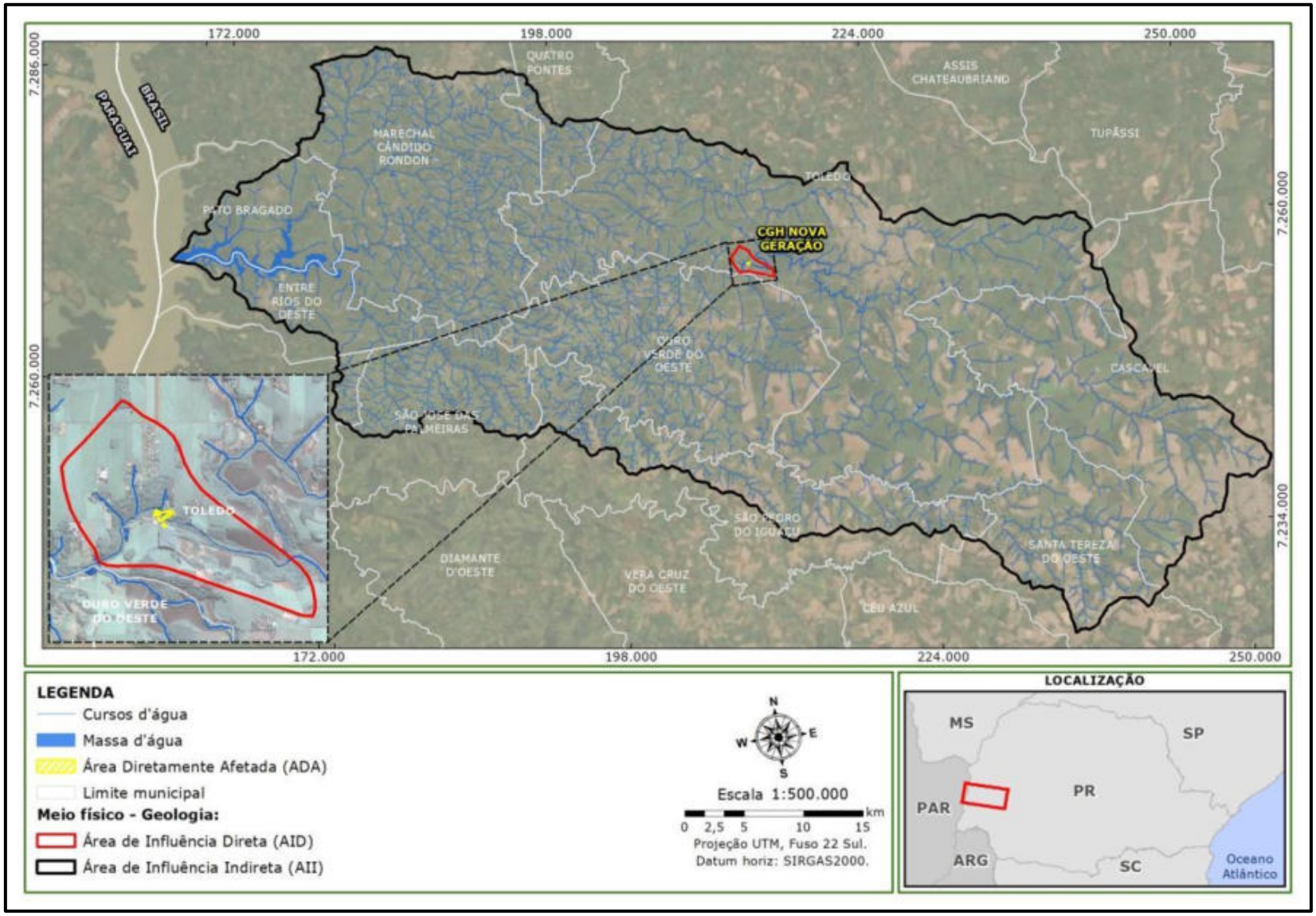


Figura 6 - Áreas de influência do meio físico - seção geologia da CGH Nova Geração.

Metodologia adotada

Esta seção foi elaborada, inicialmente, através do levantamento de dados secundários obtidos em literatura técnica específica sobre cada tópico e item que foram solicitados no termo de referência para a respectiva seção do presente estudo. Foram consultados mapas de entidades públicas de referência como Mineropar, ITCG e CPRM. Nesta fase inicial foram obtidos dados em nível regional que possibilitaram reconhecer as unidades geológicas e compartimentação estrutural. O mesmo procedimento foi executado para caracterização geomorfológica e pedológica da área.

Em campo, foi executado o reconhecimento e foram levantadas informações litológicas, estruturais e pedológicas com enfoque na ADA através de caminhamento e inspeções nos principais pontos da área em que foram identificados afloramentos rochosos, feições geomorfológicas ou perfis de solo, acompanhado do registro fotográfico local.

Ainda em campo, verificou-se a impossibilidade de execução de sondagem a trado pela característica do material geológico como impenetrável ao trado manual. No entanto, buscou-se reconhecer os principais aspectos do substrato geológico com base nos afloramentos e feições identificadas. Após a campanha, os dados primários obtidos foram agregados às respectivas seções.

Considerando a totalidade da área afetada pelo empreendimento e pequena interferência no substrato geológico, os dados que foram levantados após a fase de campo, foram complementados com outros obtidos literatura técnica específica sobre as características das rochas da unidade e saprólito.

8.1.1.1. Geologia, geomorfologia e geotecnia

De acordo com Mineropar (2018), a ADA, AID e AII do empreendimento são constituídas por rochas básicas do Grupo Serra Geral, pertencentes ao Supergrupo São Bento, inseridas na Bacia Sedimentar do Paraná e são descritas a seguir.

Segundo Milani (2004), a Bacia Sedimentar do Paraná é uma unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana desenvolvida totalmente sobre crosta continental cujo registro lítico-sedimentar e magmático abrange desde o Ordoviciano até Cenozoico.

Supergrupo São Bento

O Supergrupo São Bento é representado em sua base pelas rochas da Formação Pirambóia, seguida pela Formação Botucatu e pelos basaltos do Grupo Serra Geral em seu topo (MINEROPAR, 2018). Destaca-se que não há um contato bem definido entre os derrames vulcânicos e os arenitos da Fm. Botucatu, uma vez que esses eventos coexistiram durante um determinado período. Desta forma, há ocorrência de rochas vulcânicas inclusas em pacotes de arenitos, assim como a presença de arenitos intertrapianos, intercalados na base do conjunto de derrames vulcânicos (LICHT ET AL., 2018). Contudo*, in situ* não foram identificadas rochas das Formações Pirambóia e Botucatu.

Grupo Serra Geral

Esta unidade é composta essencialmente por rochas ígneas vulcânicas como basaltos toleiíticos e andesitos basálticos, com riolitos e riodacitos subordinados. A espessura de rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral aumenta no sentido leste para oeste, chegando a ultrapassar 1.000 metros nas regiões centrais da bacia do Paraná (FRAGA, 1986).

As rochas aflorantes apresentam, de modo geral, texturas afaníticas e microcristalinas com estruturas maciças (figura 7) ou vesículo-amigdalodais. É muito comum decomposição esferoidal em porções rochosas que apresentam um processo mais avançado de intemperismo. As rochas são compactas, duras, de coloração escura que, quando alteradas ou intemperizadas pela ação da água e do calor, resultam em um solo argiloso, bastante fértil, popularmente denominado de "terra roxa".

Associados ao mesmo ciclo de vulcanismo ocorrem diques e soleiras de diabásio, faixas fraturadas sub-horizontais e subverticais, com juntas e falhas, diques de arenito injetados, tufos vulcânicos, aglomerados (Silva, 2007).



Figura 7 – Afloramentos rochosos identificados na ADA e AID.

8.1.1.1.1. Geomorfologia

De acordo com MINEROPAR (2006), a área em estudo está localizada sobre o Planalto de Cascavel, sub-unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense. Estas unidades são apresentadas no mapa geomorfológico em anexo e descritas a seguir.

Terceiro Planalto Paranaense

Segundo Santos et al. (2006), o Terceiro Planalto Paranaense corresponde ao grande derrame mesozoico de rochas eruptivas básicas, representado pelo Grupo Serra Geral e abrange cerca de 2/3 do território paranaense, desenvolvido como um conjunto de relevos planálticos, com inclinação geral para oeste-noroeste.

Planalto de Cascavel

O Planalto de Cascavel apresenta classe de declividade predominante menor que 12% e gradiente de relevo de 540 metros com altitudes variando entre 260 e 800 metros. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas do Grupo Serra Geral.



Figura 8 – Registro fotográfico de aspectos gerais do relevo do Planalto de Cascavel na AID.

Na AID a declividade varia desde 0 até 25%, caracterizando relevo em condições plana até fortemente ondulado, respectivamente (figura 9), sendo que na porção oeste e sudoeste encontram-se as maiores declividades. Já as cotas altimétricas variam desde 403 m na porção central da AID até àquelas com altitude superior a 550 m na porção oeste da AID (figura 10). Os perfis apresentados na figura 11 evidenciam a amplitude de relevo na AID e demonstram o contexto geomorfológico em que o projeto de implantação da CGH Nova Geração está inserido.

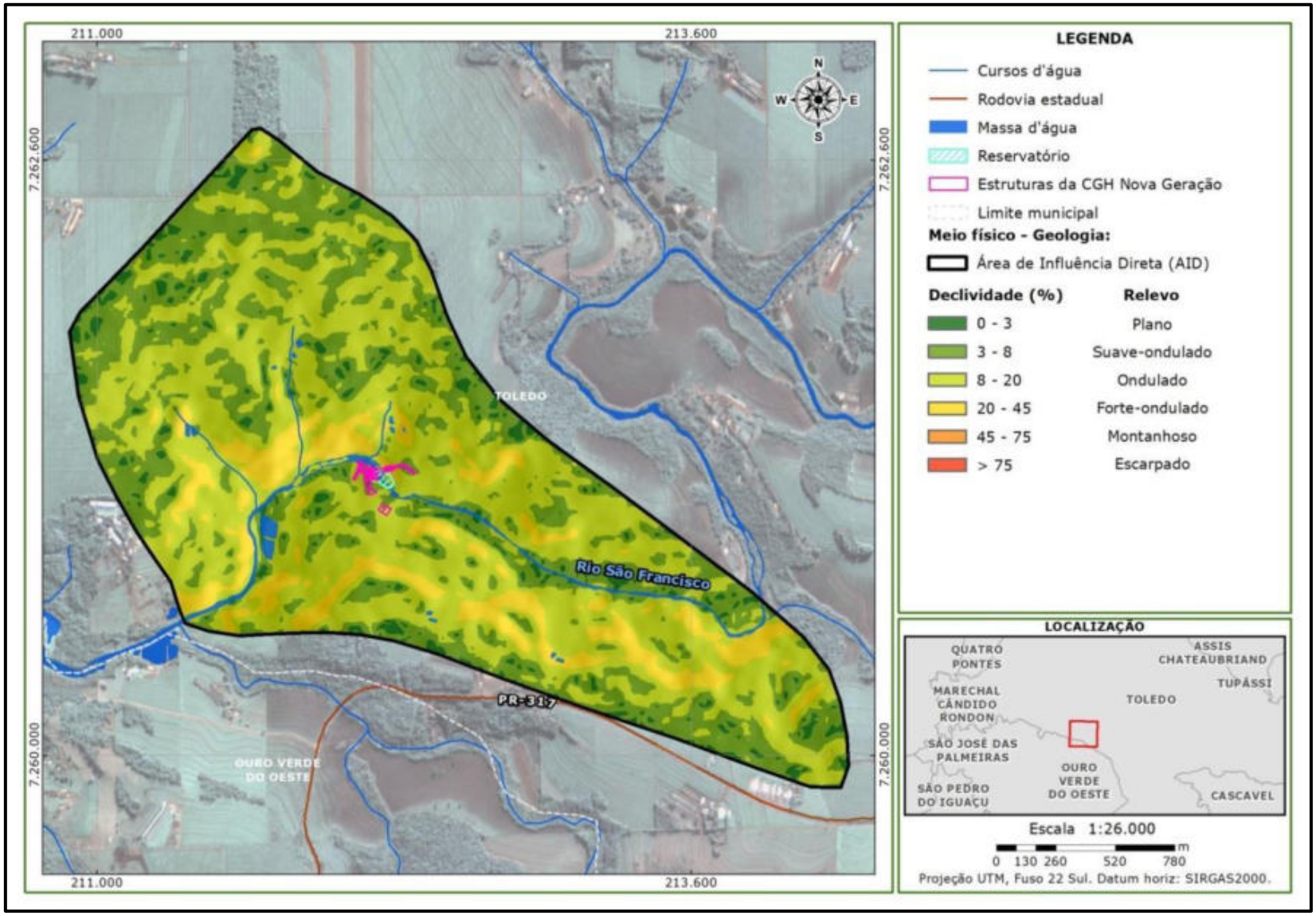


Figura 9 - Classes de declividade na AID.

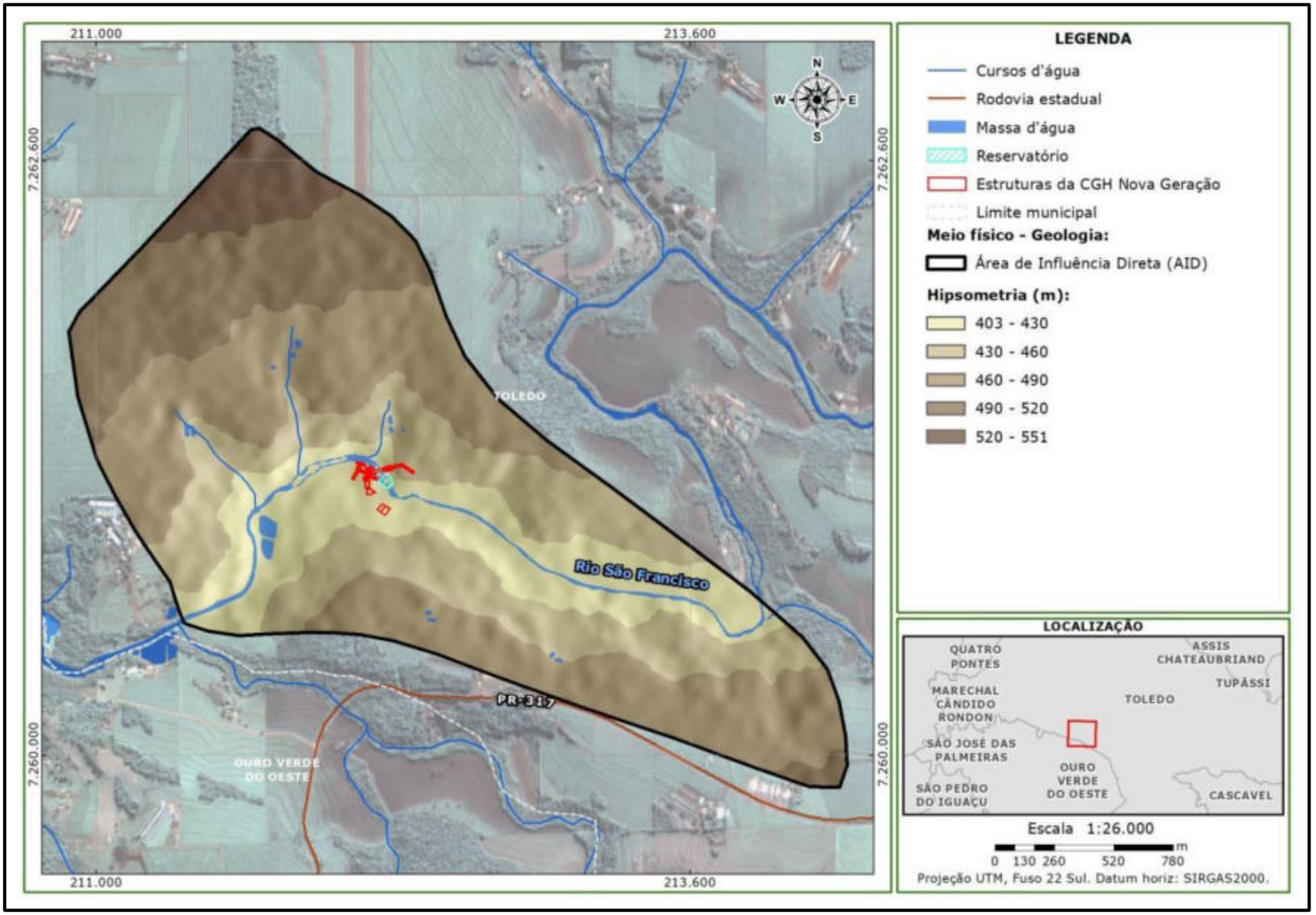


Figura 10 - Hipsometria na AID.

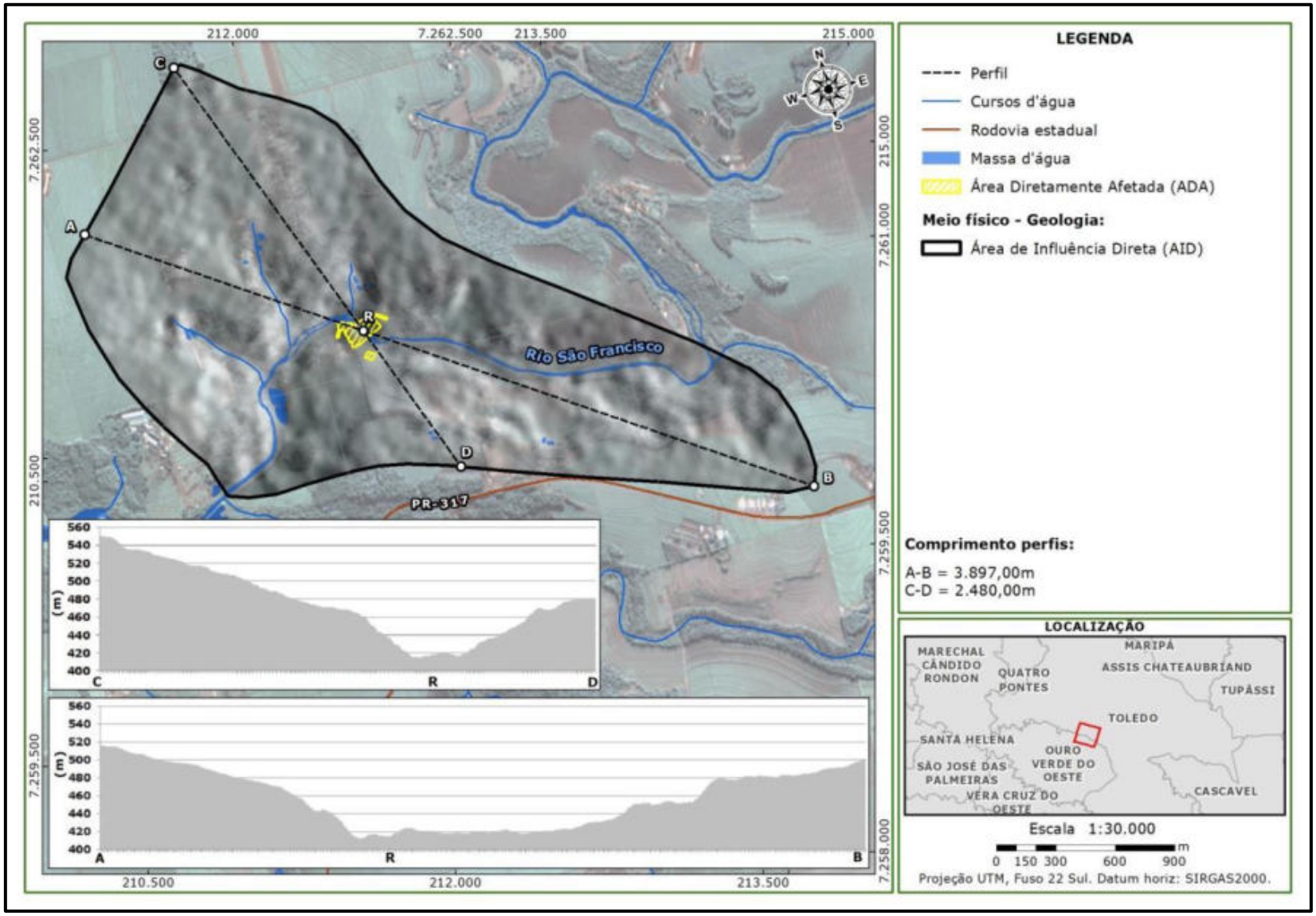


Figura 11 - Perfis de relevo na AID.

8.1.1.1.2. Estratigrafia

O Grupo Serra Geral foi subdividido por Licht et al. (2018) em Subgrupo Serra Geral Sul, representando a região sul da Província Magmática do Paraná e Subgrupo Serra Geral Centro-Norte, que representa a região centro-norte da Província Magmática do Paraná, composto pela Formação Pitanga e Formação Paranapanema, sendo esta última onde estão inseridas a ADA e AID empreendimento, detalhada a seguir.

Formação Paranapanema

Segundo Licht et al. (2018), a Formação Paranapanema é formada por derrames do tipo *pahoehoe*, tabulares e espessos e por depósitos vulcanoclásticos em sua porção basal. Sua litologia consiste predominantemente em derrames de basaltos e andesibasaltos subalcalinos. Encontra-se situada acima das rochas da Formação Pitanga, em um contato transicional e é coberta por rochas sedimentares do Grupo Bauru e Grupo Caiuá, em um contato erosivo.



Figura 12 - Basalto identificado no leito e margem do rio São Francisco Verdadeiro.

8.1.1.1.3. Geologia estrutural

De acordo com Mineropar (2012), no entorno da ADA ocorre uma família de fraturas de direção preferencial NW-SE, intersectada por outra família com direção NE-SW, porém com baixa expressividade no contexto estrutural regional (MILANI, 1997).

Ainda, em campo, foi observado que a rocha ocorre maciça ou fraturada, preferencialmente NE-SW, seguindo o padrão identificado nas rochas do Grupo Serra Geral (figura 13). Não há na ADA outras estruturas geológicas de maior representatividade conforme apresenta o mapa de lineamentos e perfis (figura 14).



Figura 13 - Registro fotográfico de fraturas que foram identificadas nas rochas na ADA.

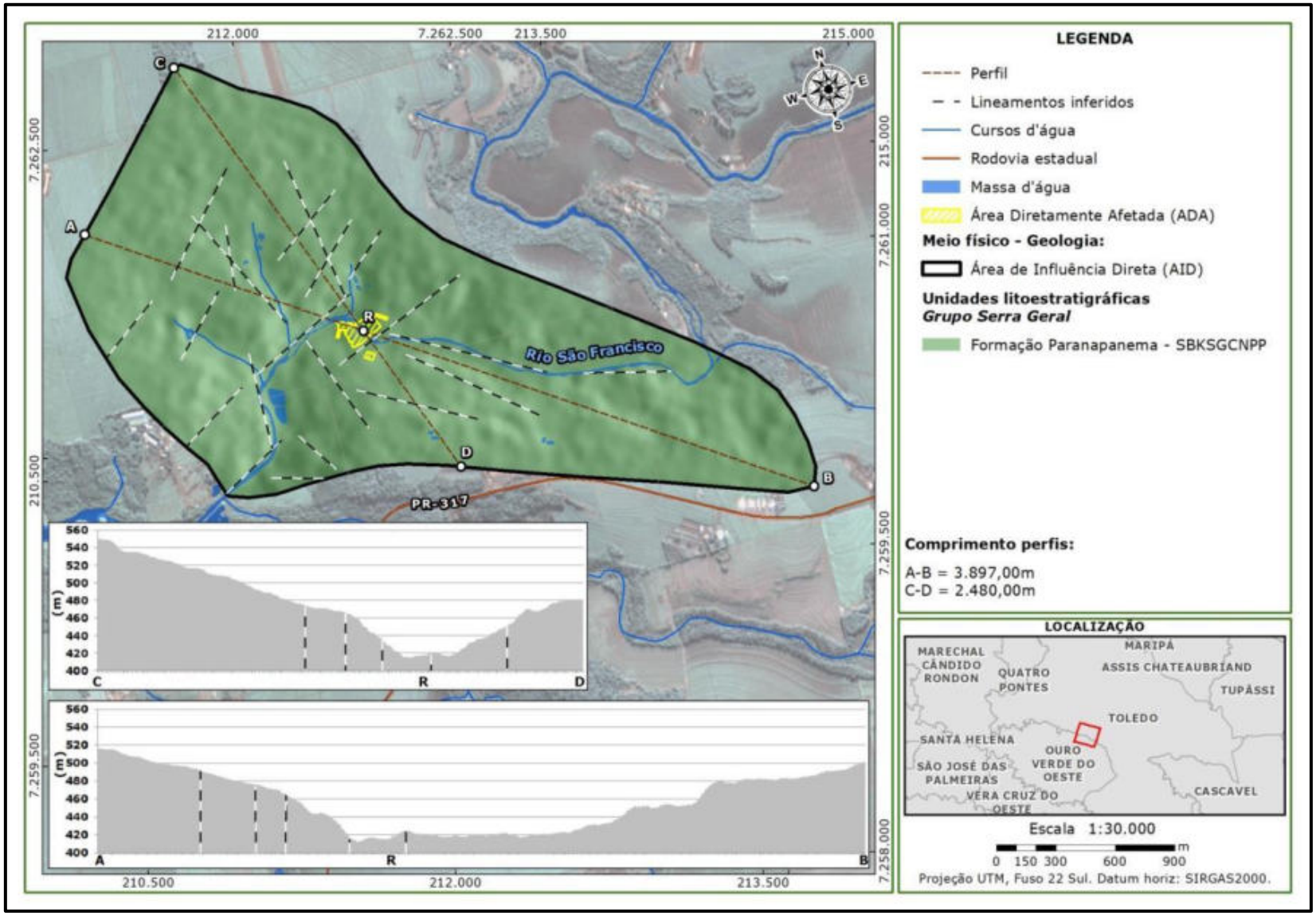


Figura 14 - Mapa de lineamentos inferidos na AID e perfis.

No âmbito geotectônico geral, a região do empreendimento está inserida na Plataforma Sul-Americana, na qual se insere a Bacia do Paraná cuja implantação deu-se na forma de depressões alongadas na direção NE-SW, segundo a trama do substrato pré-cambriano (MILANI, 1997).

8.1.1.1.4. Potencial paleontológico

O empreendimento e suas áreas de influência estão localizados sobre rochas cristalinas de origem vulcânica, as quais não possuem potencial paleontológico.

8.1.1.1.5. Contexto geotécnico

Suscetibilidade a movimentos de massa

Segundo CEPED (2013), não houve registro de movimentos de massa de qualquer tipologia no município de Toledo entre os anos de 1991 e 2012. Na ADA e AID, contudo, foram identificados vestígios sem representatividade às margens do rio de processos de desbarrancamento e taludes com queda de blocos oriundos da característica coluvionar do solo, os quais correspondem aos principais processos de instabilidade identificados na ADA e AID.

Suscetibilidade a erosão

As áreas de influência (ADA e AID) do empreendimento são compostas por neossolos, nitossolos e latossolos, sendo o primeiro com maior suscetibilidade à erosão. Já os latossolos e nitossolos são característicos por serem solos mais profundos e também pela sua textura argilosa. Estes solos apresentam boa permeabilidade e porosidade quando em condições naturais ou quando bem manejados (EMBRAPA, 2006).

Segundo Santos et al (2007), na unidade Planalto de Cascavel predomina baixa vulnerabilidade a erosão laminar e linear em função da ocorrência de latossolos e nitossolos com textura argilosa, associados a relevo com baixa declividade. Deste modo, é recomendável a ocupação com práticas conservacionistas e podem ser destinadas ao uso rural e urbano residencial, comercial e industrial.

Durante o levantamento de campo não foram identificadas feições erosivas expressivas na ADA e AID. Contudo, eventuais feições derivadas de erosão laminar e taludes marginais com corrasão pouco expressivas foram notadas.



Figura 15 - Registro fotográfico de porções suscetíveis a processos erosivos.

Foto A - área com processo de erosão laminar instalada; foto B - erosão em estágio inicial no talude marginal; foto C - blocos rochosos instáveis no talude oriundo de colúvio; foto D - talude marginal com vegetação bem desenvolvida e muito pouco suscetível a ocorrência de processos erosivos.

8.1.1.2. Espeleologia

A região em que se inserem as ADA e AID apresenta baixo potencial espeleológico em virtude da ocorrência de rochas vulcânicas, conforme CECAV (2012). Ainda, de acordo com este órgão a cavidade natural registrada mais próxima da ADA encontra-se a mais de 175 km desta, em Palmital, a denominada Caverna da Fazenda da Prata I.

Durante o caminhamento na ADA e AID, também, não foram identificadas quaisquer ocorrências de cavidades ou ainda feições cársticas, atestando o baixo potencial espeleológica da região.

8.1.1.3. Pedologia

Na AID o uso do solo é tido como reflorestamento, vegetação e áreas antropizadas, de modo que o solo original já se encontra alterado conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 16 - Registro fotográfico dos solos da região.

Contudo, quanto às características pedológicas originais e segundo ITCG (2008) a região do empreendimento é constituída por solos residuais do tipo NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico e LATOSSOLO VERMELHO

Distroférrico típico, apresentados no mapa pedológico em anexo e descritos na sequência.

NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico

Os nitossolos ocorrem na ADA e AID do empreendimento e compreendem solos com textura argilosa e muito argilosa, com estrutura em blocos fortemente desenvolvidos. São definidos pela presença de horizonte diagnóstico subsuperficial B nítico em sequência a qualquer tipo de horizonte A, onde o horizonte diagnóstico B nítico é caracterizado pelo desenvolvimento de estrutura e de cerosidade. São solos derivados de rochas básicas e ultrabásicas, com alta fertilidade e altos teores de ferro (EMBRAPA, 2018).

LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico

Os latossolos ocorrem na AID do empreendimento e compreendem solos bem desenvolvidos, com presença de horizonte B latossólico. São solos geralmente profundos, homogêneos, de boa drenagem e quase sempre com baixa fertilidade natural, devido sua baixa saturação por bases. Estes solos geralmente apresentam estrutura forte muito pequena granular, também denominada "pó de café" (EMBRAPA, 2018).

8.1.1.3.1. Aspectos locais

Com base na inspeção *in situ* foi registrada a ocorrência de solos transportados relacionados a colúvio na ADA e neossolo conforme a figura a seguir.



Figura 17 - Solos coluvionares identificados na ADA e AID da CGH.

Destaca-se que na ADA, além de nitossolo e latossolo foram identificados solos coluvionares/ neossolos nas margens do Rio São Francisco Verdadeiro que correspondem a solos transportados por ação da gravidade e caracterizado por ocorrência de blocos rochosos de diversas formas em meio a uma matriz argilosa pouco desenvolvidos e rasos. A tabela a seguir apresenta a caracterização e descrição do solo identificado na ADA.

Tabela 14 - Características do solo identificado na ADA.

Classe de solo	Perfil descritivo	Registro fotográfico
Neossolo/ solo coluvionar	Aspectos gerais: solo constituído basicamente por matéria mineral sem horizonte glei e raso (inferior a 30 cm de profundidade). Horizonte A - ausente/ não representativo no perfil. Quanto identificado é de textura argilosa e caráter orgânico. Horizonte B - ausente/ não representativo no perfil; Horizonte C/R - representado pela ocorrência de basaltos e blocos coluvionares. Apresenta alta coesão e	 

Estes solos possuem características irregulares quanto a estruturação o que implica em regime hídrico associado a porosidade secundária do substrato rochoso. O nível d'água do aquífero freático no local possui característica anisotrópica e heterogênea, variando desde raso nas porções mais baixas da ADA, próximo ao corpo hídrico atual, até pouco profundo nas porções de maiores cotas altimétricas na ADA, contudo, mantendo condição de circulação de água na rocha vinculada as fraturas e juntas.

8.1.1.4. Recursos e direitos minerários

De acordo com os dados disponibilizados pela ANM – Agência Nacional de Mineração, através do SIGMINE - Sistemas de Informações Geográficas da Mineração, em novembro de 2021, na ADA e AID não há áreas com processos minerários registrados. Contudo, foi registrada uma área cadastrada que está localizada a cerca de 2 km da ADA, no município de Ouro Verde do Oeste conforme apresenta a tabela a seguir.

Tabela 15 – Informações gerais dos processos minerários no entorno da ADA.

Processo	Fase do processo	Titular	Substância requerida	Uso previsto
826.286/2020	Requerimento de registro de extração	Município de Ouro Verde do Oeste	Cascalho	Construção civil

A localização do processo minerário citado na tabela anterior é apresentada na figura 18.

Destaca-se, ainda, que a região em estudo possui potencial para exploração de basalto, argila, água mineral e cascalho com principal finalidade de usos para construção civil, industrial, engarrafamento e revestimento.

Ainda, é importante destacar que a região onde está inserido empreendimento a bacia do Rio São Francisco, pela sua natureza geológica, não possui riqueza em depósitos minerais com valor econômico importante.

Jazidas e materiais de construção

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

Tendo em vista que o material proveniente das escavações obrigatórias no início da obra poderá ser insuficiente para a demanda da obra, será necessária a complementação a partir de pedreira e jazidas pré-definidas no entorno do empreendimento devidamente licenciadas para a atividade os quais serão utilizados para confecção das ensecadeiras.

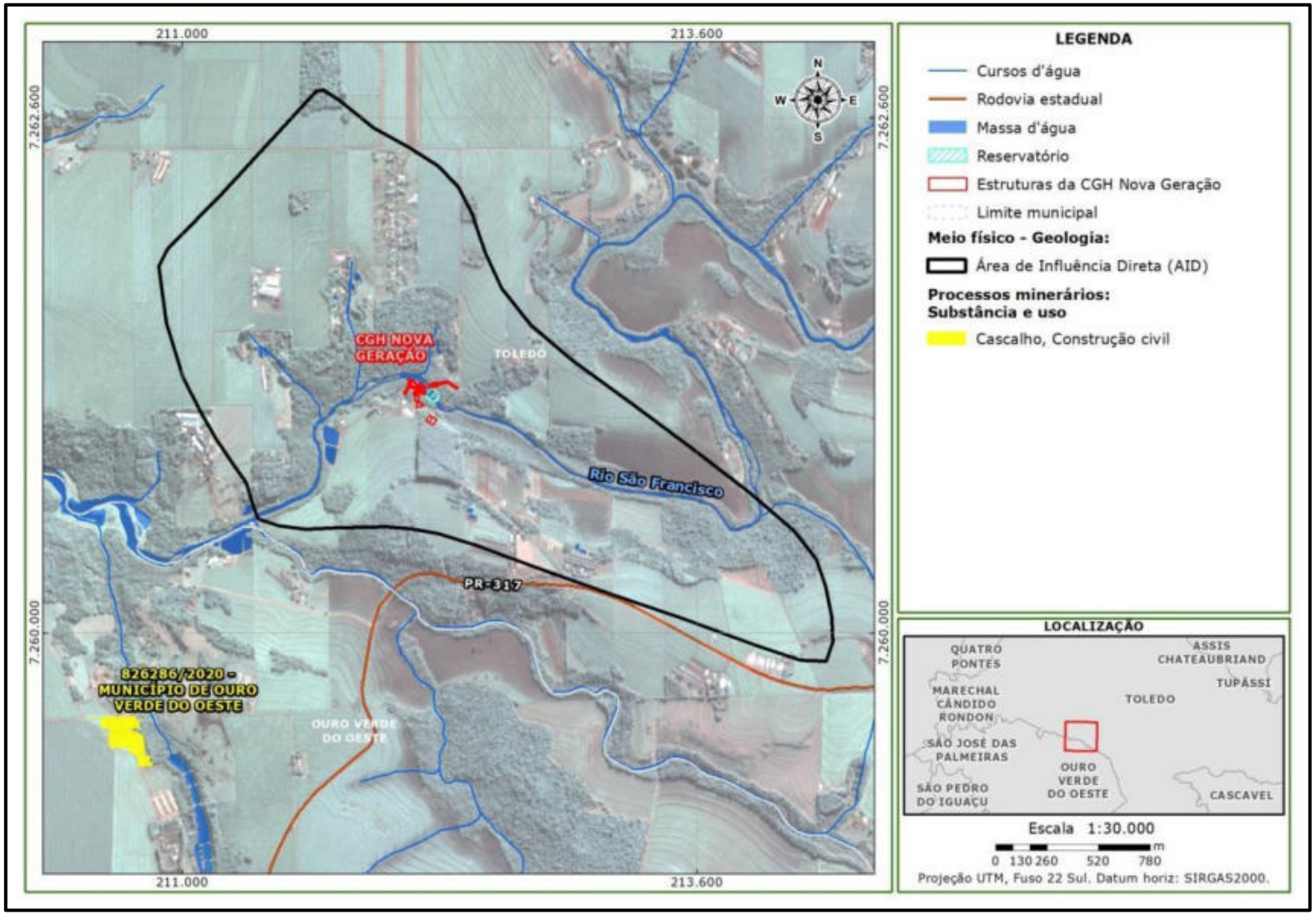


Figura 18 - Processo minerário identificado no entorno da AID da CGH.

Fonte: ANM Sigmine (2021).

8.1.1.5. Análise da seção de geologia, geomorfologia, espeleologia e pedologia

A presente seção possibilitou o levantamento de dados secundários e primários quanto à caracterização geológica, geomorfológica e pedológica. Os dados primários foram obtidos a partir da vistoria de reconhecimento geológico realizado na ADA e AID da CGH.

Em campo foram avaliadas as características gerais do solo como horizontes, textura, estrutura, consistência e coesão, tanto dos solos residuais como aqueles transportados. No basalto foram avaliadas as condições gerais como grau de alteração, fraturamento, litotipos, estruturas, cisalhamento, processos de instabilização reais e potenciais.

No entanto, a pequena interferência a ser promovida pela obra da CGH no contexto geológico dispensa a caracterização mais detalhadas quanto às características pedológicas e litológicas da ADA e AID. Contudo, de modo compreender as principais características do solo e rocha foram obtidos dados da literatura técnica específica.

Os dados primários levantados estão de acordo com aqueles obtidos na literatura técnica e dados oficiais do Estado, com exceção da tipologia de solo. No levantamento pedológico foi registrada a ocorrência de colúvios e neossolos na ADA e AID, sobretudo na proximidade e às margens do Rio São Francisco Verdadeiro, os quais não estão contemplados na base de dados utilizada no presente estudo em função escala da escala de mapeamento empregada, considerando o pequeno porte e área da CGH.

Na ADA e AID foram identificadas estruturas geológicas pouco expressivas em meso escala os quais são representadas por fraturas e juntas.

Quanto aos processos erosivos na ADA e AID não foram registradas ocorrências significativas. Foram identificadas áreas com erosão laminar associadas à condição de ausência de cobertura de solo (vegetação) ou ainda sem horizonte orgânico. Ainda, o excesso de antropização às margens do reservatório degradou parte da vegetação e solo de modo que foram identificadas porções com processos erosivos fluviais instalados pouco expressivos.

Como fragilidade ambiental considera-se a ocorrência de solos coluvionares que são instáveis e podem produzir movimentos de massa e, também a ausência da camada orgânica e recobrimento do solo.

Lista de mapas em anexo

A tabela a seguir apresenta a lista de mapas apresentados em anexo da presente seção em padrão A3.

Tabela 16 - Lista de mapas apresentados em anexo da presente seção.

Mapa	Plano de informação contemplado
Mapa de áreas de influência	- ADA - AID - AII
Mapa geológico	- ADA - AID - Unidades geológicas
Mapa geomorfológico	- ADA - AID - Unidades geomorfológicas
Mapa pedológico	- ADA - AID - Tipologia do solo

O mapa de suscetibilidade a movimentos de massa e processos erosivos não é apresentado tendo em vista a pequena representatividade dos

processos citados no contexto de implantação e operação da CGH. As feições identificadas são de pequeno porte e pouco expressivas no contexto da obra, sendo que as ocorrências identificadas estão citadas nesta seção.

O mapa espeleológico não é apresentado por não haver registro de cavidades na ADA, AID e entorno destas. O mapa de distribuição dos levantamentos de campo também não é apresentado haja vista que a campanha de geologia, geomorfologia e pedologia foi direcionada ao reconhecimento das respectivas unidades em caráter geral, considerando o pequeno porte da CGH e obra relacionada.

8.1.2. Recursos hídricos

Delimitação das áreas de influência

A definição básica da AID remete à área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, com delimitação em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados, e das particularidades do projeto.

A área de influência direta para recursos hídricos foi definida visando selecionar a área em que se prevê a maior interação entre a CGH e este meio, e cuja observação e análise possibilitem a obtenção das informações desejadas de maneira representativa em relação ao meio ambiente próximo, assegurando que o diagnóstico e o prognóstico ambiental sejam realizados de maneira bem fundamentada.

Desta forma, a definição da AID da CGH Nova Geração para os recursos hídricos totaliza 69,63 ha e foi definida considerando que os possíveis impactos associados ao empreendimento serão, em sua maior parte, pontuais, dadas as características do empreendimento. Assim, considerou-se como AID o Rio São Francisco Verdadeiro a partir de seu último

tributário a montante do empreendimento até o início do reservatório da PCH São Francisco, a jusante, incluindo os afluentes da margem direita e o afluente da margem esquerda até sua primeira confluência, além das áreas de preservação permanente destes cursos e a ADA, conforme apresenta a figura 19.

A AII compreende a área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os recursos hídricos que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

Em projetos hidrelétricos, mesmo de pequeno porte, têm-se a bacia hidrográfica do rio afetado como unidade de planejamento e estudo, dadas as similaridades de condições ambientais e a possibilidade de propagação de impactos. Desta forma, a AII para os recursos hídricos, neste caso, é representada pela bacia hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro. A representação gráfica para a área de influência indireta dos recursos hídricos é apresentada na figura 20.

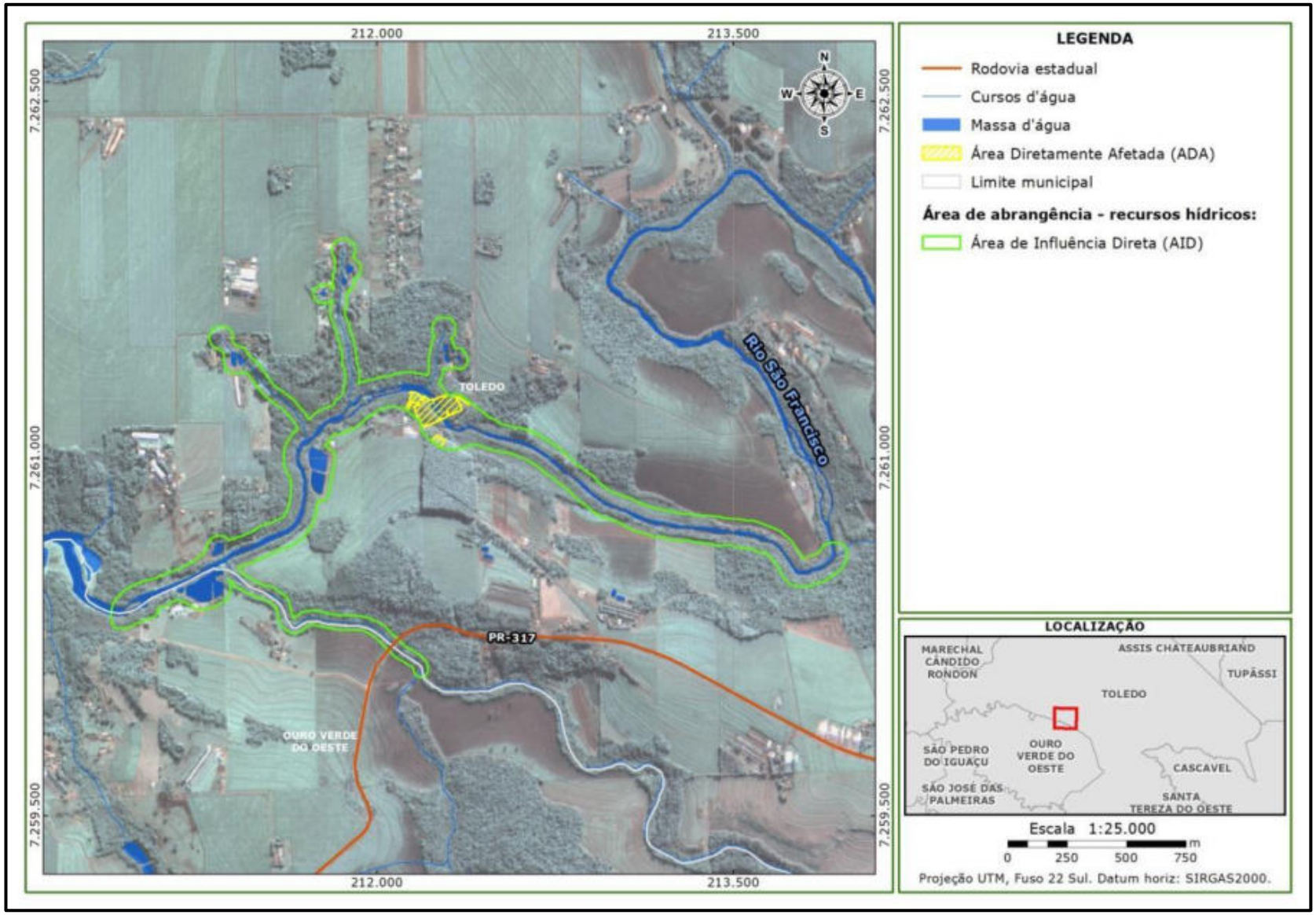


Figura 19 – ADA e AID para os recursos hídricos da CGH Nova Geração.

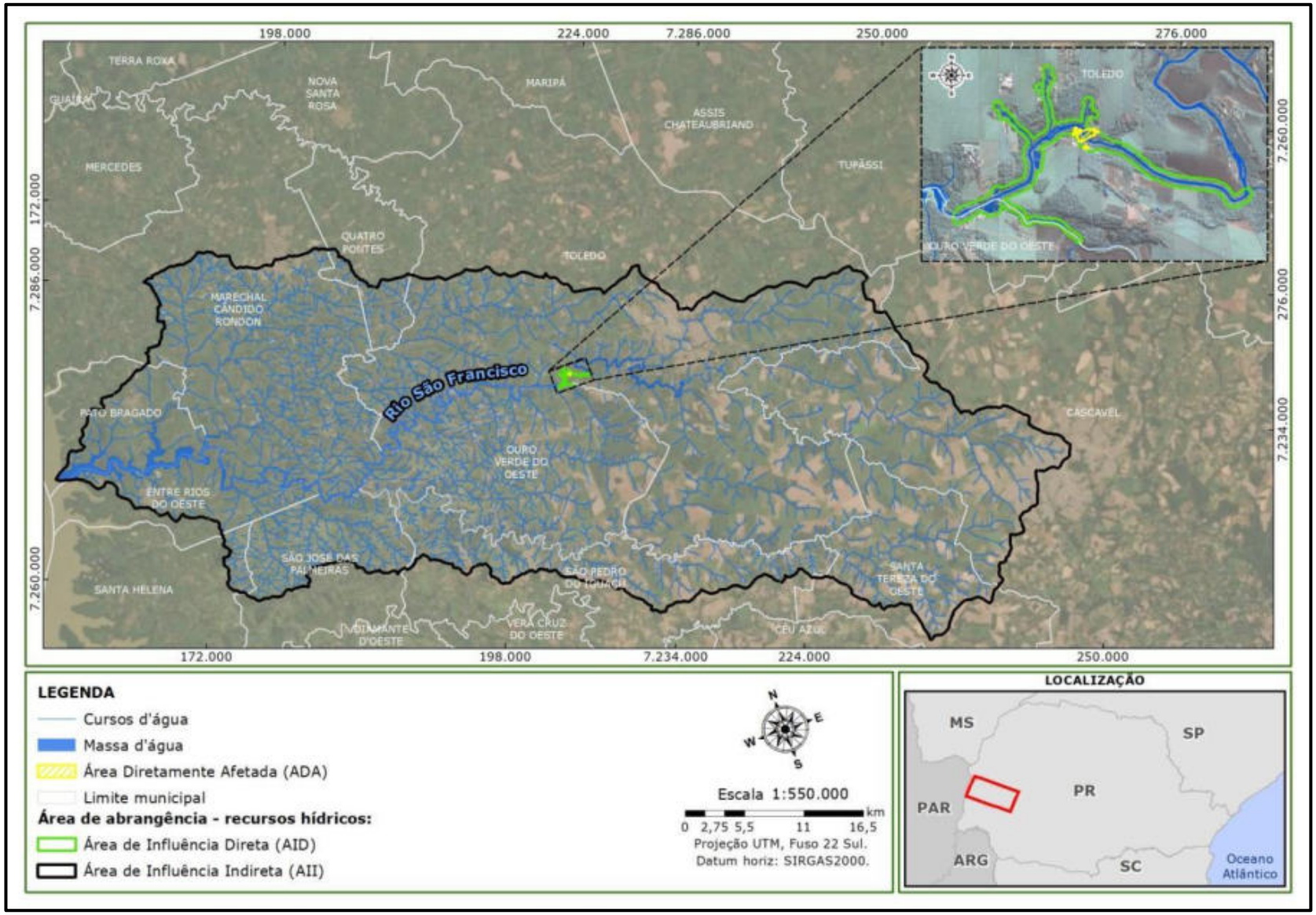


Figura 20 - AII da CGH Nova Geração.

Método de execução do estudo

Para caracterização da bacia hidrográfica, além de dados de estação meteorológica localizada na bacia, foram calculados os dados fisiográficos com o apoio de geoprocessamento. Ainda, com a base de dados de outorgas do IAT – Instituto Água e Terra, foram identificados os pontos de descarte de efluentes e captação de recursos hídricos, bem como os empreendimentos hidráulicos instalados e previstos, com complementação do inventário hidrelétrico da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica.

A caracterização do curso hídrico se deu através de informações de estação fluviométrica, bem como outros dados secundários e apoio de geoprocessamento. Já a qualidade da água do rio foi caracterizada com dados da PCH São Francisco que foram fornecidos ao empreendedor. Ressalta-se que a utilização desses dados foi autorizada pelo Ofício nº 485/2021/IAT/DILIO/GELI/DLE, de 28 de setembro de 2021, do Instituto Água e Terra do Paraná (IAT).

8.1.2.1. Águas superficiais

8.1.2.1.1. Caracterização da bacia e microbacia hidrográfica

A CGH Nova Geração está inserida nos domínios da bacia do Rio Paraná 3, mais especificamente na área do Rio São Francisco Verdadeiro, apresentada na figura 21.

O Rio São Francisco Verdadeiro tem uma extensão de 72,1 km, possui um regime permanente, com a nascente em Cascavel e foz no Rio Paraná.

Sua bacia possui área de drenagem de 2.207,01 km² e perímetro de 272,41 km. Com o auxílio do software ArcGis foi possível calcular os dados fisiográficos da bacia, apresentados na tabela a seguir.

Tabela 17 - Dados fisiográficos da bacia.

Parâmetro fisiográfico	Valor
Área (km²)	2.207,01
Perímetro (km)	272,41
Comprimento do leito principal (km)	181,32
Comprimento do eixo da bacia (km)	93,74
Comprimento da rede de drenagem (km)	2894,76
Índice de compacidade	1,62
Índice de conformação	0,26
Índice de circularidade	0,37
Declividade média (m/km)	2,90
Densidade de drenagem (km/km²)	1,31
Tempo de concentração (min)	2996,73

A forma da bacia é interpretada a partir dos índices de compacidade (Kc) e conformidade (Kf). O coeficiente de compacidade consiste na relação entre o perímetro da bacia (P) e de um círculo de mesma área. Quanto menor seu resultado (mais próximo de 1), mais circular é a bacia, menor é seu tempo de concentração e maior sua tendência para enchentes. Para o caso da bacia do Rio São Francisco, com Kc de 1,62, entende-se que a bacia não está sujeita a grandes enchentes (>1,5) (PALARETTI, 2021).

O índice de conformidade (Kf) é a razão entre a largura média da bacia e o comprimento do eixo da bacia (medido ao longo do curso d'água, em linha reta, partindo da foz até a cabeceira mais distante do divisor de águas). Sendo a largura média igual à razão entre a área e o comprimento do eixo da bacia, o índice é calculado como a razão entre a área de drenagem e o quadrado do comprimento axial. Quanto mais próximo de 1 for o valor de Kf, mais quadrada é a bacia, menor seu tempo de concentração e maior a propensão a enchentes. Bacias menos sujeitas a enchentes apresentam valores de incide de conformidade menores que 0,5 (PALARETTI, 2021) que é o caso da bacia do Rio São Francisco Verdadeiro, cujo Kf é igual a 0,26.

A densidade de drenagem da Bacia do Rio São Francisco Verdadeiro pode ser classificada como regular (valor entre 0,5 e 1,5 km/km²) (PALARETTI, 2021). O tempo de concentração, por sua vez, consiste no tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na seção de saída e, quanto menor, maior a possibilidade de episódios de inundação (DNIT, 2005). Para a bacia em estudo, o valor foi calculado em 2.996,73 minutos (aproximadamente 50 horas), indicando baixa propensão para eventos de inundação.

O padrão de drenagem na área diretamente afetada e nas áreas de influência do empreendimento é caracterizado pelo padrão dendrítico. Este padrão é típico de regiões onde predominam rochas com resistência uniforme e sem estruturas geológicas importantes que condicionem direções preferenciais de erosão. Há uma diferença na densidade de drenagens associada às sub-unidades morfoesculturais do Planalto de Cascavel, onde está localizado o empreendimento, e do Planalto do São Francisco, a oeste do empreendimento. A densidade de drenagens no Planalto do São Francisco é maior em comparação ao Planalto de Cascavel, cuja diferença está relacionada à maior declividade do primeiro (CHRISTOFOLETTI, 1974).

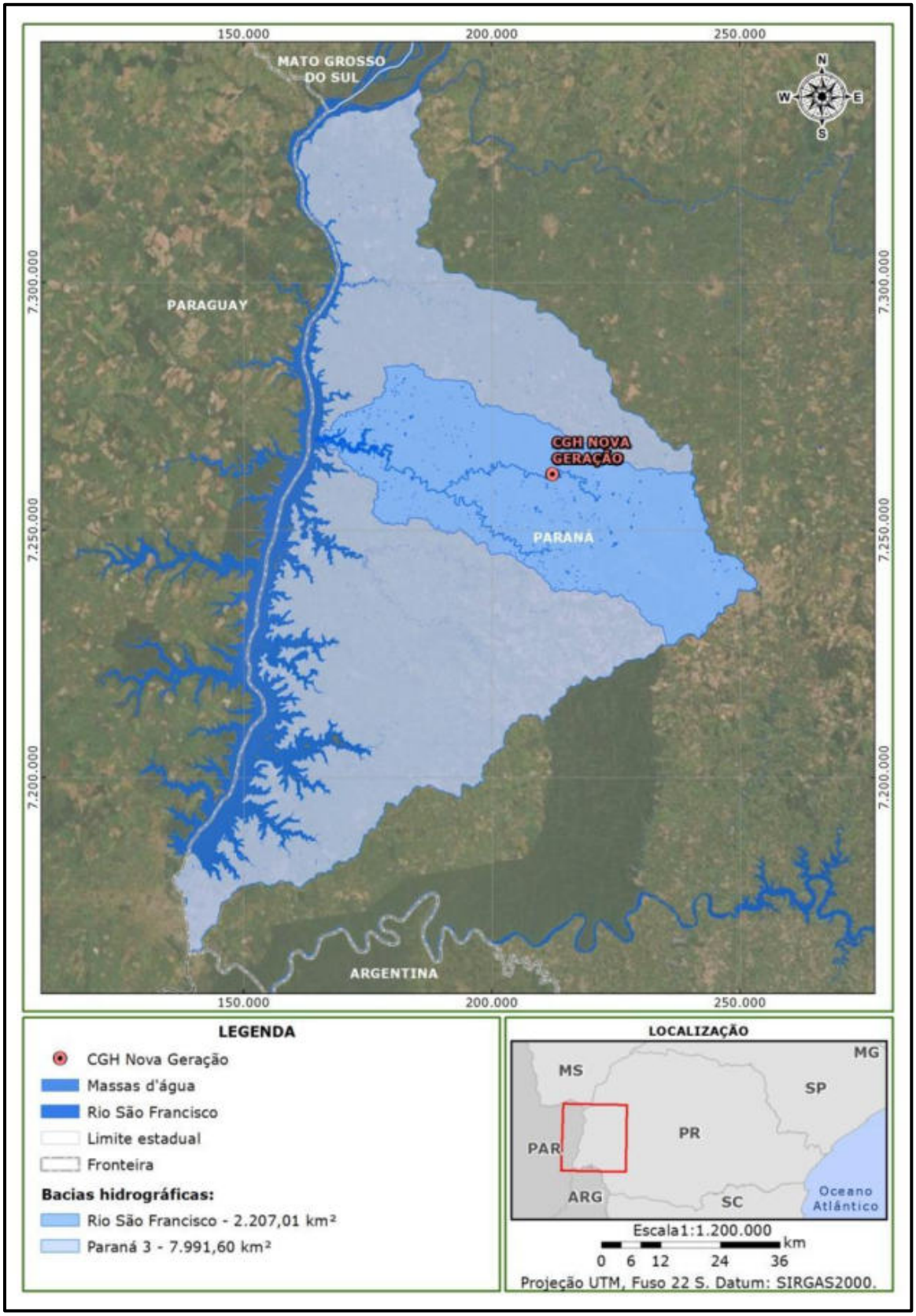


Figura 21 – Bacia do Rio Paraná 3.

A fim de caracterizar a região quanto à precipitação e evaporação, foram utilizados os dados de normais climatológicas da estação meteorológica de Cascavel (latitude 24º53’ S, longitude 53º33’ O), localizada na bacia do empreendimento. As figuras a seguir apresentam as médias históricas de precipitação e evaporação total da estação, no período de 1973 a 1998.

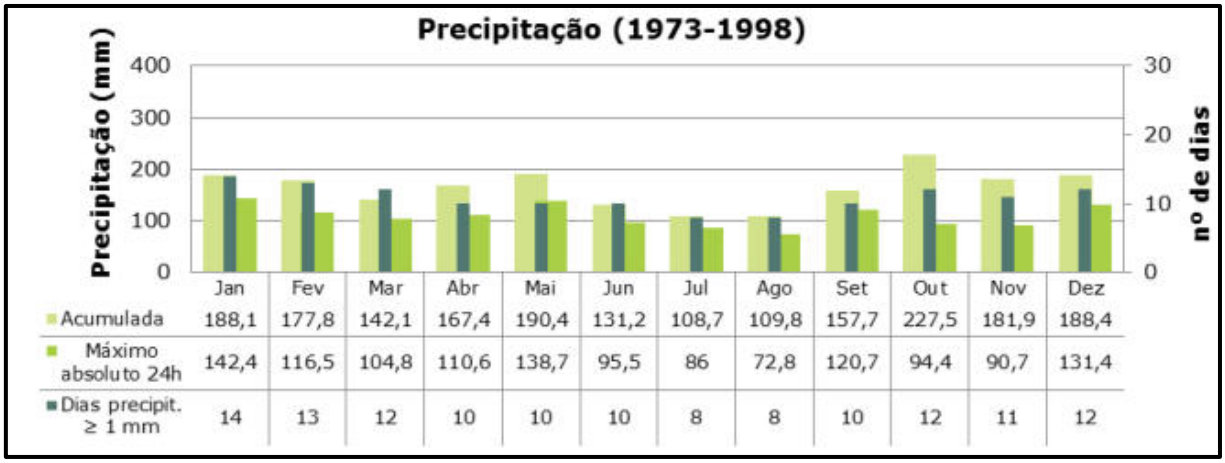


Figura 22 - Médias históricas da Estação Cascavel (02453023) correspondentes à variável precipitação.

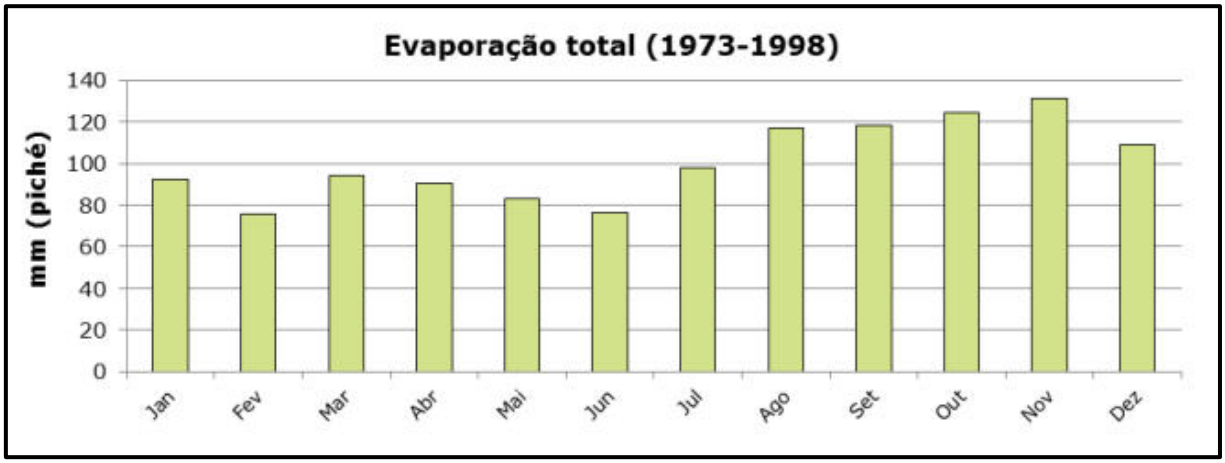


Figura 23 – Médias históricas da Estação Cascavel (02453023) correspondentes à variável de evaporação total.

O período mais chuvoso fica compreendido entre os meses de outubro a janeiro, destacando-se o mês de outubro, com os maiores valores de precipitação acumulada. Este período também apresenta as maiores médias de evaporação.

Conforme apresentado anteriormente na seção de pedologia, a bacia do Rio São Francisco está localizada no Terceiro Planalto Paranaense, nos quais são mais representativos os latossolos, cujo diâmetro é menor que 0,005 mm, caracterizando um solo argiloso com baixa taxa de infiltração. Porém, na ADA do empreendimento ocorrem neossolos litólicos, solos rasos e arenosos, pouco desenvolvidos e com baixo grau de compactação, nos quais há maior interação da água.

Estruturas hidráulicas

Através do cruzamento de dados secundários, obtidos por meio do levantamento de outorgas para aproveitamento hidrelétrico do IAT – Instituto Água e Terra bem como do inventário hidrelétrico junto a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, foram verificados três empreendimentos hidráulicos na AID e entorno do empreendimento, uma delas sendo a própria CGH Nova Geração, conforme apresentado na tabela 18 e na figura 24. Não foram identificadas estruturas hidráulicas implantadas na AID do empreendimento. Ressalta-se que foi identificada uma outorga para aproveitamento hidrelétrico para uso industrial (em nome de Anísio Dinnebier) na ADA da CGH Nova Geração, porém a mesma se encontra vencida desde 2011. A figura 25 indica também as localizações das outorgas para aproveitamento hidrelétrico, obras hidráulicas e reservatórios na AII do empreendimento (bacia do Rio São Francisco Verdadeiro).

Tabela 18 – Estruturas para aproveitamento hidrelétrico identificas na AID de recursos hídricos e entorno do empreendimento.

Empreendimento	Potência	Área do reservatório	Situação
CGH Nova Geração	1,6 MW	0,043 km²	Prevista
PCH São Francisco	12,6 MW	0,54 km²	Prevista
CGH Pindorama	4,0 MW	3,15 km²	Prevista
Anísio Dinnebier	-	-	Vencida

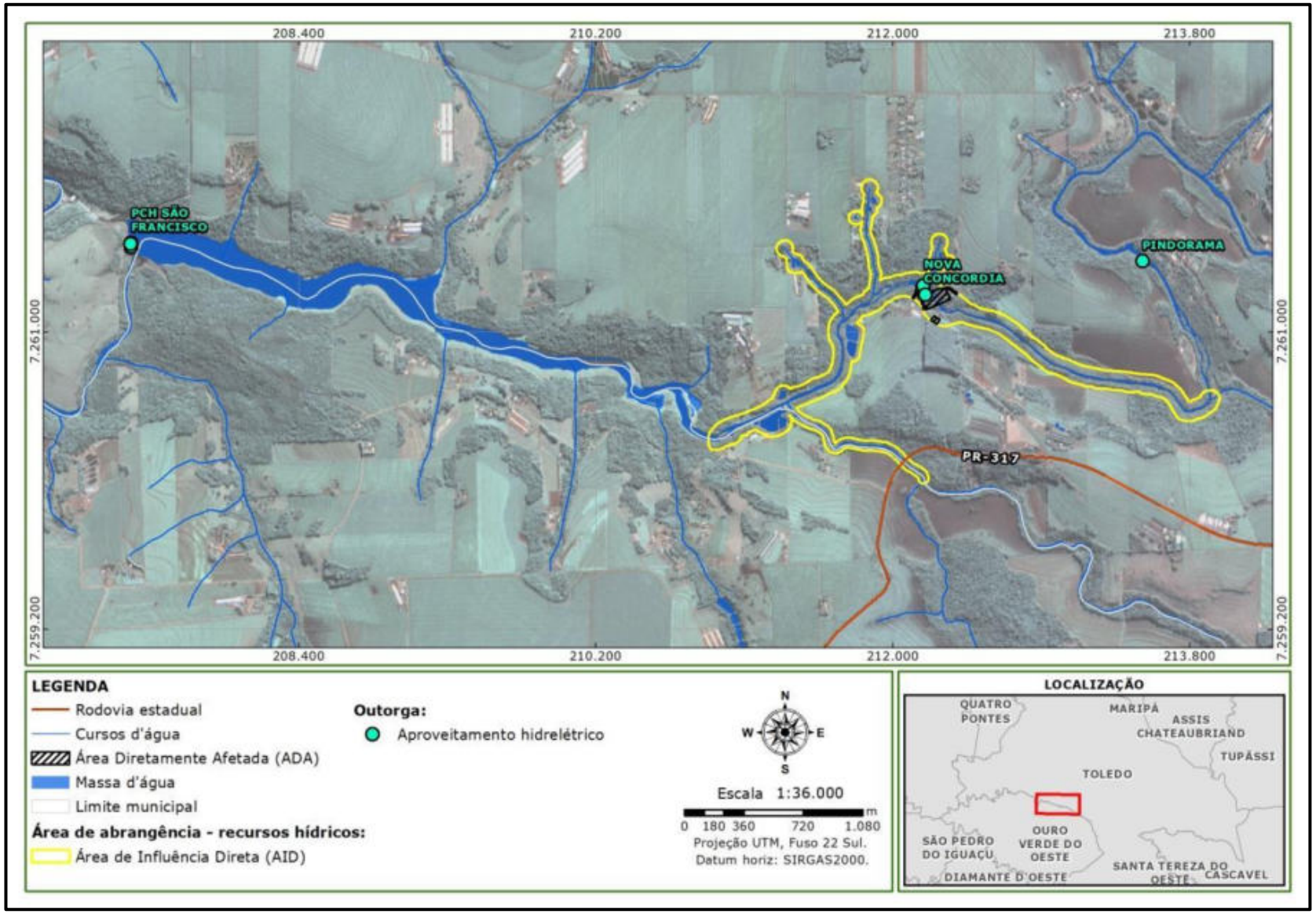


Figura 24 - Localização das estruturas de aproveitamento hidrelétrico previstas na AID e entorno do empreendimento.

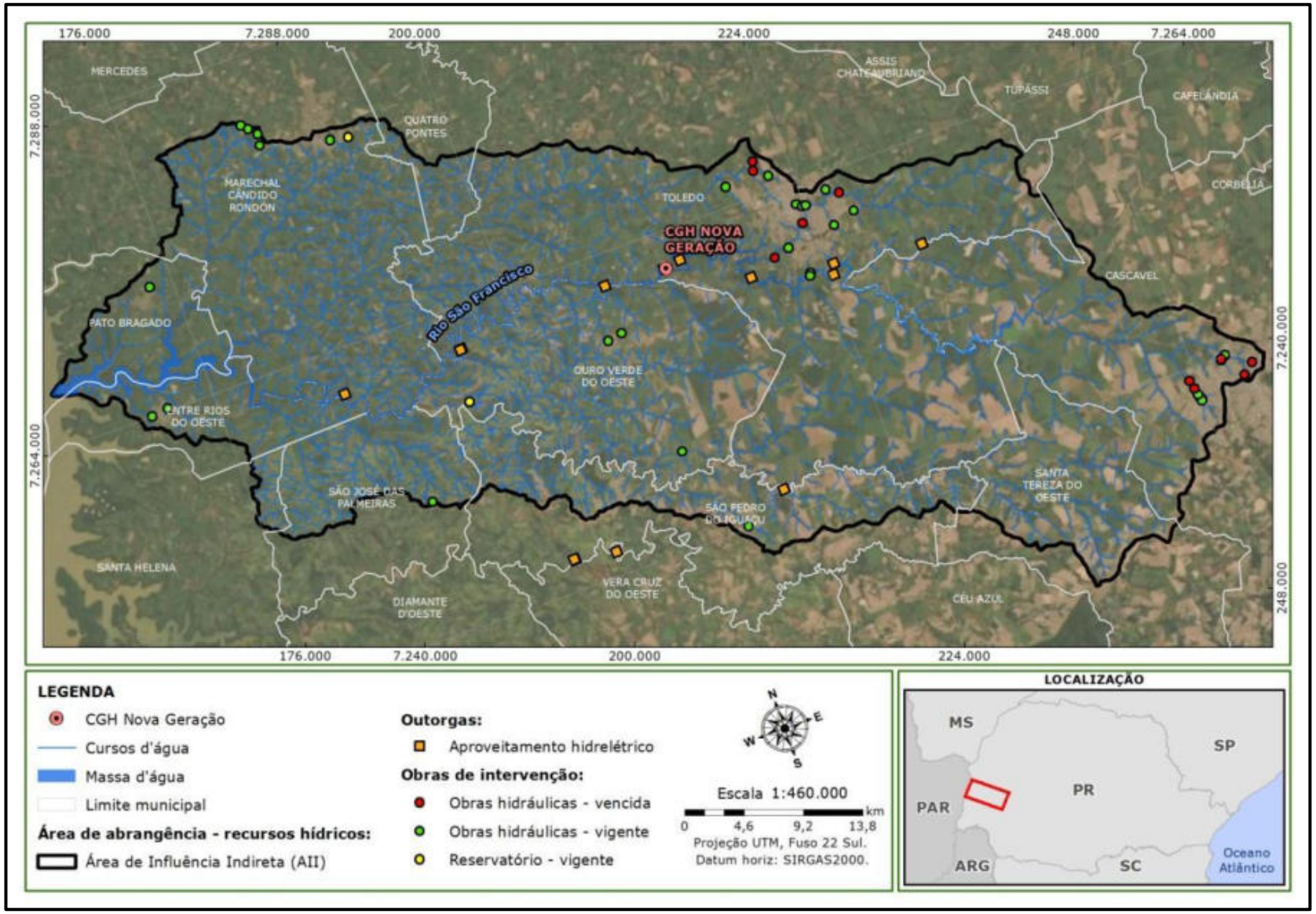


Figura 25 – Localização das outorgas para aproveitamento hidrelétrico, obras hidráulicas e reservatório na AII.

Grau de antropização

A área de cada tipo de uso e ocupação do solo é obtida por meio de imagens vetorizadas. A classificação dessas áreas foi feita usando a mesma nomenclatura de classes do IAT. A partir disto, avaliou-se a AID quanto ao uso e ocupação do solo. O grau de antopização equivale ao percentual desta área que corresponde a usos antrópicos comparado ao percentual de usos considerados naturais. O resultado encontra-se na tabala a seguir.

Tabela 19 – Uso do solo na AID de recursos hídricos.

Uso do solo	Área (m²)	%
Acessos e estradas	3.552,38	0,51
Agricultura	59.662,64	8,57
Área antropizada	41.520,87	5,96
Campo/pastagem	11.883,03	1,71
Massa d'água	95.802,33	13,76
Reflorestamento	5.701,06	0,82
Várzea	3.230,25	0,46
Vegetação	474.898,30	68,21
TOTAL	**696.250,87**	**100,00**

Considerando que as categorias "acessos e estradas", "agricultura", "área antropizada" e "campo/pastagem" são considerados usos antropizados, enquanto as demais são considerados usos naturais, conclui-se que 16,75% da área da AID é ocupada por usos antropizados, enquanto que 83,25% são de usos naturais.

8.1.2.1.2. Caracterização dos cursos hídricos

O Rio São Francisco Verdadeiro é um rio de quarta ordem, de acordo com o PronaSolos Paraná (2021), como pode ser observado no mapa apresentado na figura a seguir.

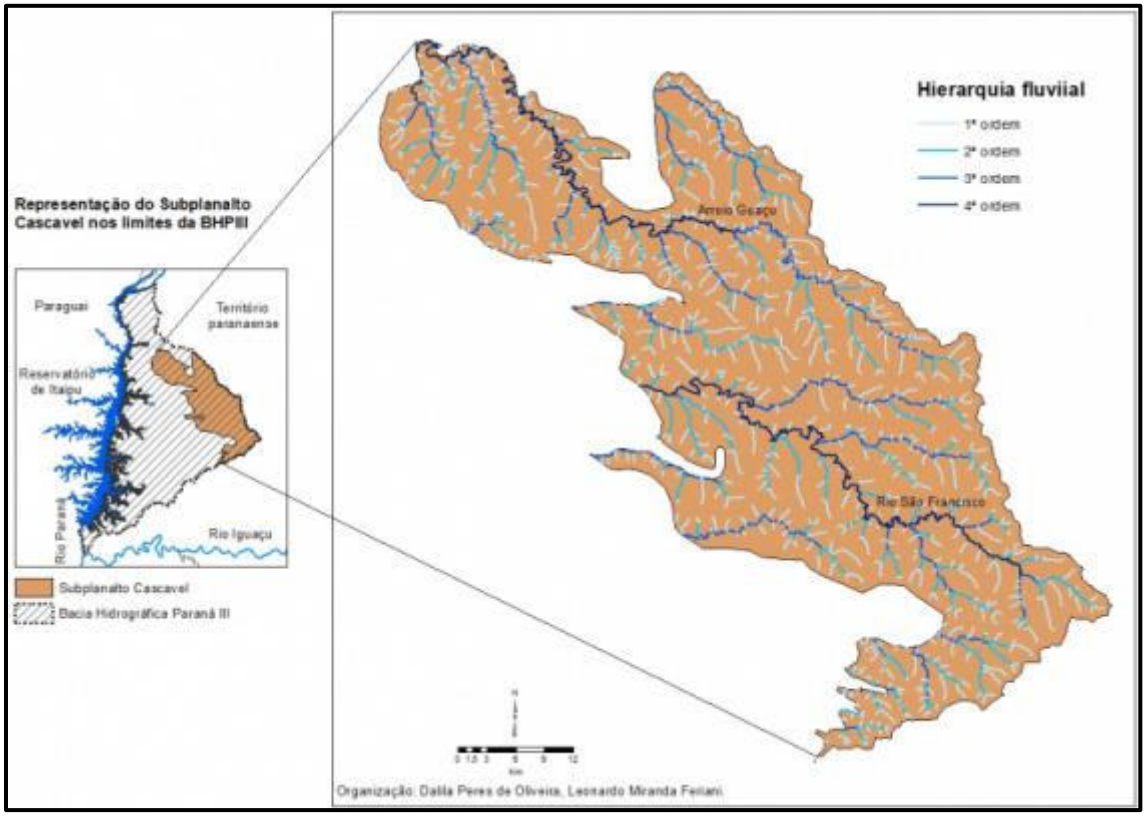


Figura 26 – Hidrografia do subplanalto Cascavel.

Fonte: PRONASOLOS PARANÁ, 2021.

Níveis de assoreamento

O processo de assoreamento tem seu desenvolvimento diretamente ligado os processos erosivos, caracterizando uma situação de causa e efeito. Os sedimentos erodidos poderão atingir os corpos hídricos do entorno da área do empreendimento, aumentando a carga de sedimentos do mesmo e contribuindo para os processos de assoreamento.

Santos et al (2007), classificou a unidade Planalto de Cascavel com baixa vulnerabilidade a erosão laminar e linear em função da ocorrência de latossolos e nitossolos com textura argilosa, associados a relevo com baixa declividade. Desta forma, considerando a baixa possibilidade de instalação de processos erosivos e a movimentação de solo prevista para o empreendimento ser de pequeno porte, a mobilização de sedimentos também será pouco representativa e não deverá contribuir de modo significativo para alterações no Rio São Francisco Verdadeiro.

Enquadramento do corpo hídrico

De acordo com o plano municipal de recursos hídricos de Toledo (ENVEX, 2016), a bacia do Rio São Francisco Verdadeiro apresenta algumas áreas com processos erosivos, incluindo voçorocas, barragens de água, entre outras áreas degradadas.

Quanto ao enquadramento dos cursos d'água, a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) regulamentou o enquadramento dos cursos d'água da bacia Paraná 3, à qual pertence a bacia do Rio São Francisco Verdadeiro, por meio da Portaria nº 010/1991, classificando todos os cursos d'água como classe 2 (com base na revogada Resolução Conama nº 20/1986). Constituem exceção ao enquadramento todos os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, os quais pertencem à classe 1, conforme segue:

- Rio Alegria (manancial do Município de Medianeira), Rio Leão (manancial do Município de São Miguel do Iguaçu), Rio Taturi Pequeno (manancial do Município de Terra Roxa do Oeste), Rio São Pedro (manancial do Município de Vera Cruz do Oeste), Rio São Domingos (Manancial do distrito de Ramilândia, município de Matelândia) e Rio Ribeirão (manancial do Município de Matelândia).

Por não se enquadrar em nenhuma das exceções estabelecidas pela portaria supracitada, o Rio São Francisco Verdadeiro é enquadrado como de classe 2.

O Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, em seu produto 10 – Estudos Adicionais, define que todos os rios que constituem da área estratégica de gestão BP3-2, com exceção do Rio Toledo, pertencem à classe 2, incluindo o Rio São Francisco Verdadeiro.

Ainda, através da Resolução CERH nº 13/2002, foi criado o Comitê da Bacia do Paraná 3 que, por sua vez, aprovou a deliberação nº 05/2020, que trata sobre o enquadramento da bacia. A deliberação apresenta os cursos hídricos enquadrados nas classes especial, 1 e 3, e determina que os demais corpos d'água são considerados classe 2. Uma vez que o Rio São Francisco Verdadeiro não é apresentado, conclui-se que o mesmo também é enquadrado como classe 2 pelo comitê de bacia.

Regime de cheias

A fim de avaliar o regime de cheias da bacia, utilizou-se a base de dados do sistema de informações hidrológicas do Instituto de Águas do Paraná para obter as vazões fluviométricas médias mensais do Rio São Francisco Verdadeiro, estação instalada no município de Marechal Candido Rondon/PR (coordenadas 24° 44' 36'' S 54° 05' 47'' O).

A partir desses dados, utilizando os dados disponíveis entre janeiro de 2000 e junho de 2021, foi gerado o gráfico apresentado na figura 27. Nele, pode-se verificar padrão no comportamento de maiores vazões em geral entre os meses de novembro e janeiro, bem como entre abril e maio; e os períodos com menores vazões em geral nos meses de agosto e setembro. Além disso, foram registrados picos de maiores vazões em maio de 2007, bem como no final de 2017 e início de 2018.

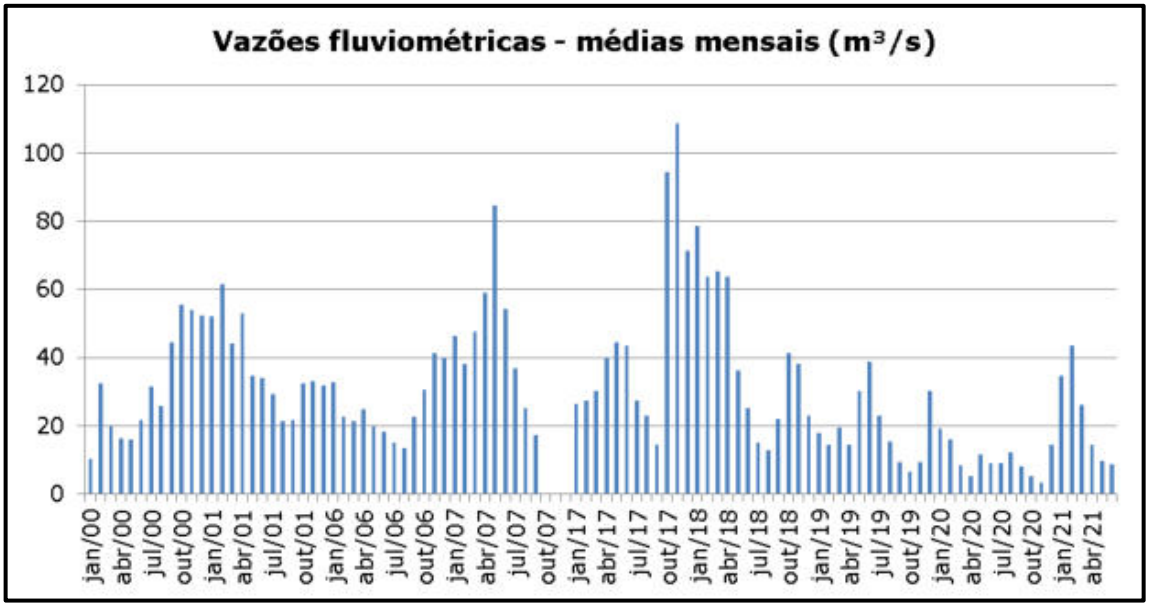


Figura 27 - Vazões médias mensais do Rio São Francisco Verdadeiro.

8.1.2.1.3. Nascentes e cursos d'água intermitentes

A AID do empreendimento apresenta três nascentes, todas referentes a corpos hídricos intermitentes, sem toponímia. Na figura a seguir mostra-se em linha tracejada a localização destes.

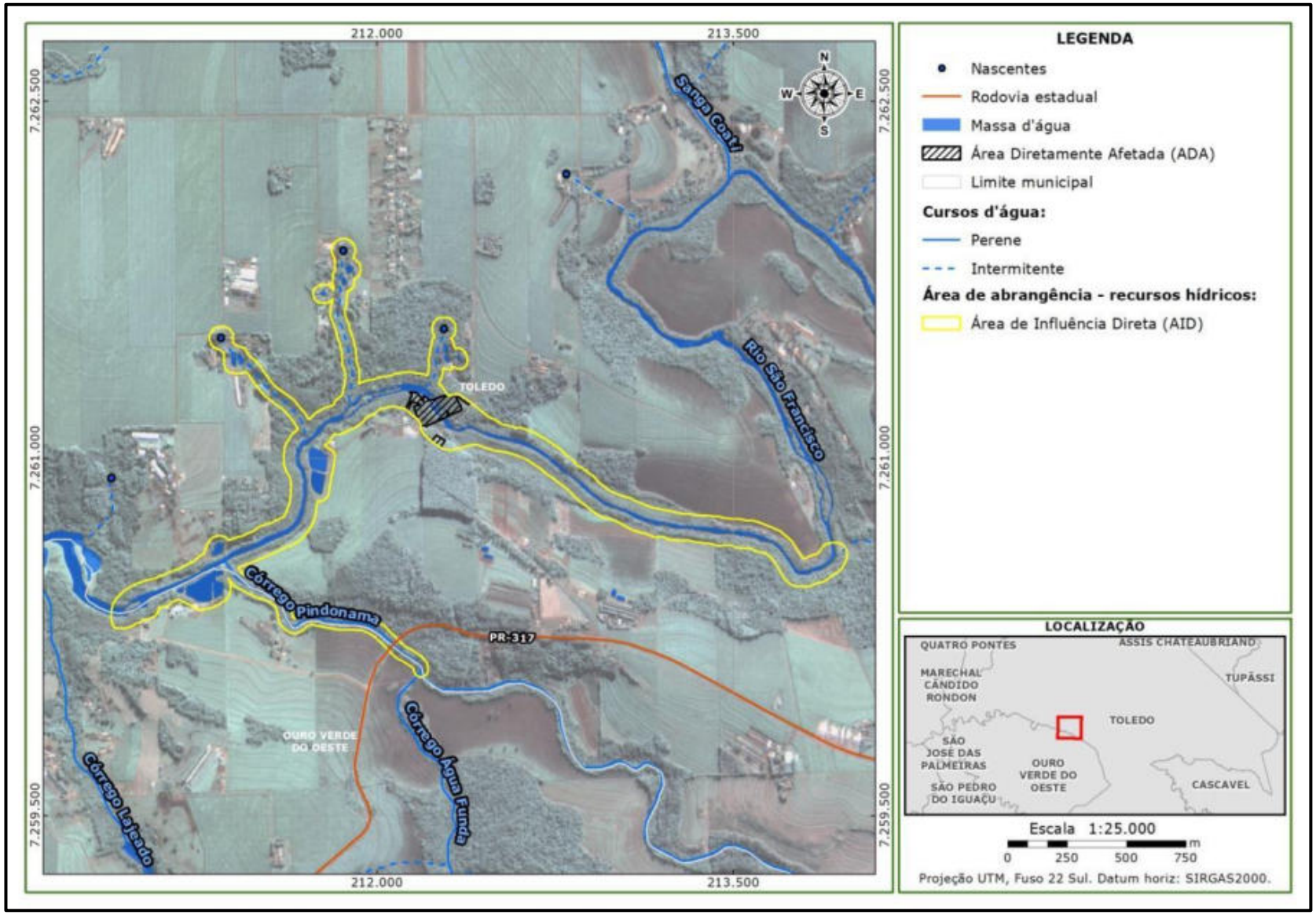


Figura 28 – Nascentes e cursos d'água intermitentes.

8.1.2.1.4. Avaliação da quantidade

Para a análise das vazões, foi definida a estação fluviométrica São Francisco Verdadeiro (64875500) como base dos dados, já que esta se refere ao curso hídrico onde será instalado o empreendimento.

Posto isso, por meio do portal Hidroweb da ANA (2020), conseguiu-se obter um período de dados de 12 anos consecutivos sem falhas, entre 1990 até o ano de 2001. Sendo assim, a tabela 9 apresenta as vazões máximas e mínimas por ano, a média das máximas e mínimas mensais e as médias mensais de cada ano desse intervalo.

Tabela 20 – Vazões máximas, mínimas e médias (m^3/s).

Ano	Vazão máxima no ano	Média das máximas mensais	Vazão mínima no ano	Média das mínimas mensais	Média mensal
2001	759,5 (abril)	129,08	14,6 (setembro)	27,98	39,71
2000	405,25 (dezembro)	110,71	6,13 (janeiro)	21,97	33,84
1999	200,80 (junho)	69,44	5,90 (dezembro)	17,59	26,30
1998	1195,10 (abril)	385,46	26,53 (julho)	40,12	93,17
1997	1036,70 (outubro)	235,05	11,93 (maio)	32,63	58,78
1996	574,70 (outubro)	120,75	8,08 (setembro)	21,29	38,77
1995	816,70 (janeiro)	131,27	11,10 (setembro)	23,70	40,80
1994	364,33 (junho)	101,63	12,20 (abril)	21,70	35,49
1993	979,50 (maio)	186,86	9,40 (maio)	22,05	40,59
1992	2220,30 (maio)	315,63	20,45 (março)	38,74	77,83
1991	508,70 (janeiro)	111,76	11,65 (setembro)	17,01	31,21
1990	504,30 (setembro)	167,05	14,00 (abril)	30,21	48,00

Além disso, no estudo hidrológico realizado para o empreendimento (em anexo) foram calculadas as seguintes vazões, apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 21 – Vazões obtidas pelo estudo hidrológico.

Vazão	Valor
Vazão turbinada unitária	19,75 m³/s
Vazão de corte	30%
Vazão média de longo termo Qmlt	16,49 m³/s
Vazão ecológica/usos consuntivos	0,20 m³/s
Vazão turbinada total	19,75 m³/s

8.1.2.1.5. Avaliação da qualidade

O diagnóstico ambiental da qualidade da água se configura como uma referência prévia a qualquer intervenção em função da implantação do empreendimento. Para caracterização da qualidade da água neste estudo foram utilizados os dados do ponto localizado a montante da PCH São Francisco como base do diagnóstico, conforme autorizado pelo Ofício nº 485/2021/IAT/DILIO/GELI/DLE, de 28 de setembro de 2021, do Instituto Água e Terra do Paraná (IAT).

Assim, foram avaliados os resultados do ponto (latitude 24º44,721' S; longitude 53º47,880' W) dos monitoramentos realizados trimestralmente desde 2016. O ponto é situado em um trecho do Rio São Francisco com profundidade média de 1,5 m, com fundo rochoso e área marginal arenosa, e cuja vegetação ciliar é composta por árvores de médio porte e arbustos.



Figura 29 – Ponto localizado a montante da PCH São Francisco (2020).

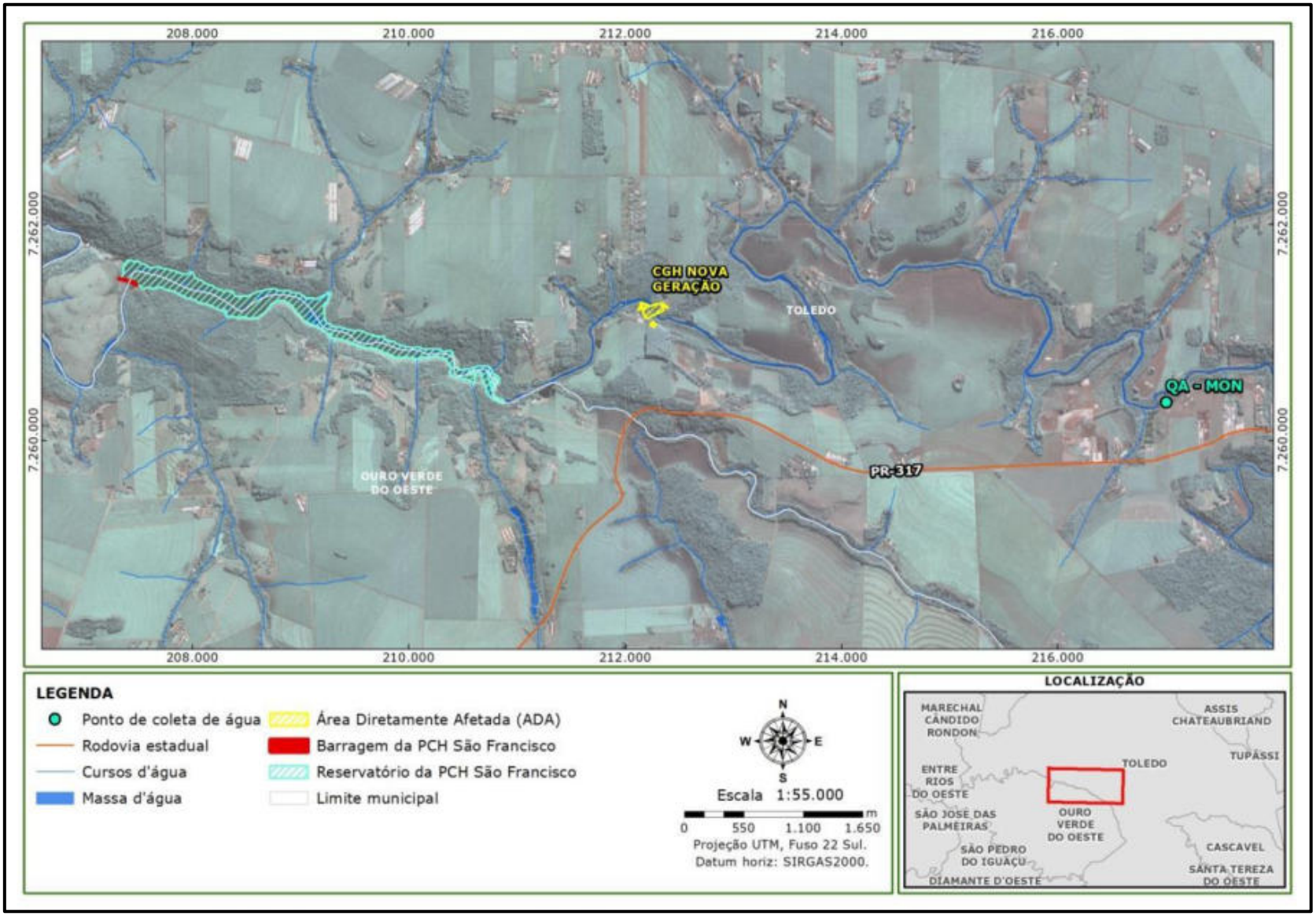


Figura 30 – Localização do ponto de monitoramento de qualidade da água.

Os parâmetros avaliados foram comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005, para rios de classe 2, e os resultados são apresentados nos gráficos a seguir.

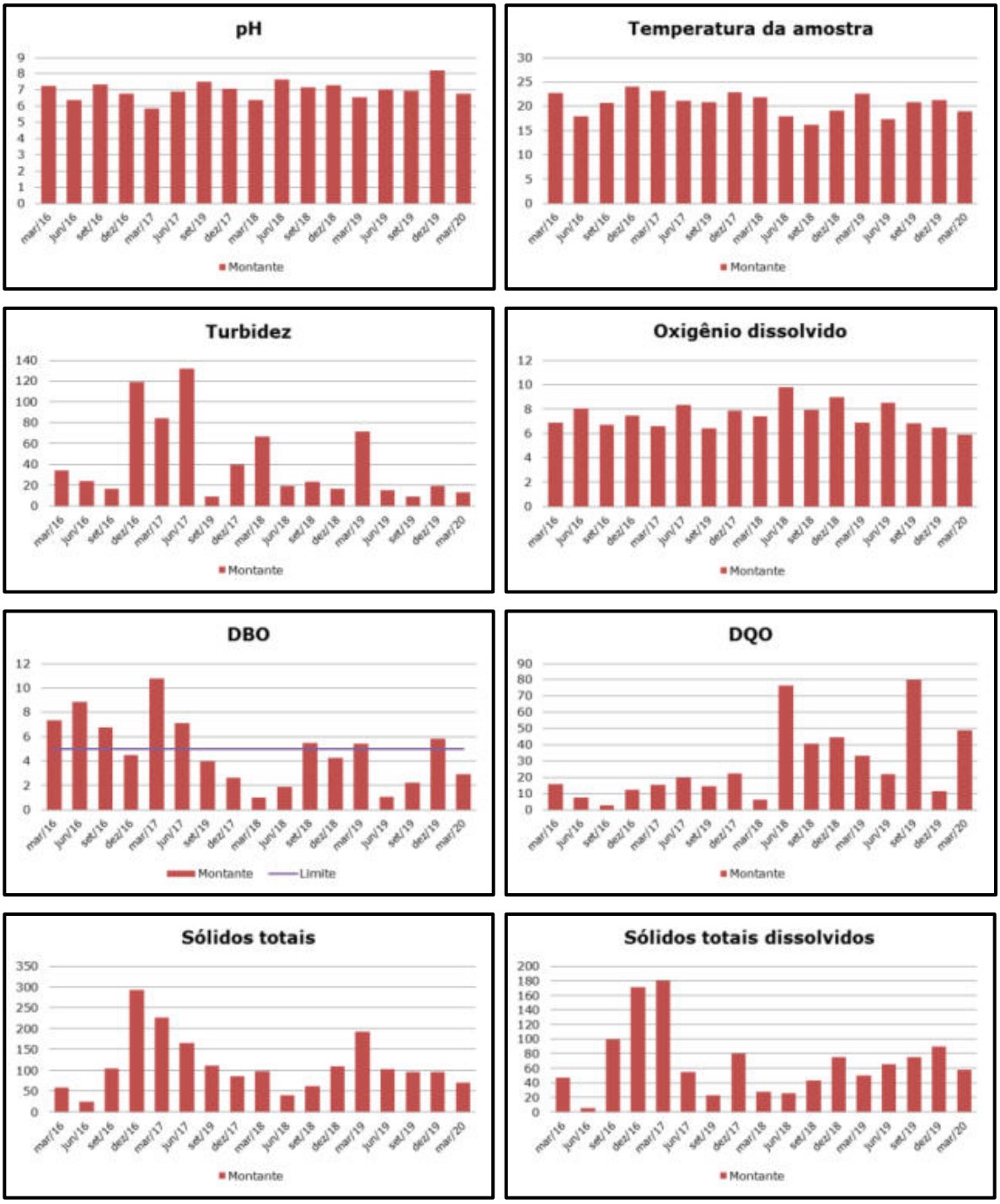


Figura 31 - Resultados dos parâmetros de pH, temperatura da amostra, turbidez, oxigênio dissolvido, DBO, DQO, sólidos totais e sólidos totais dissolvidos.

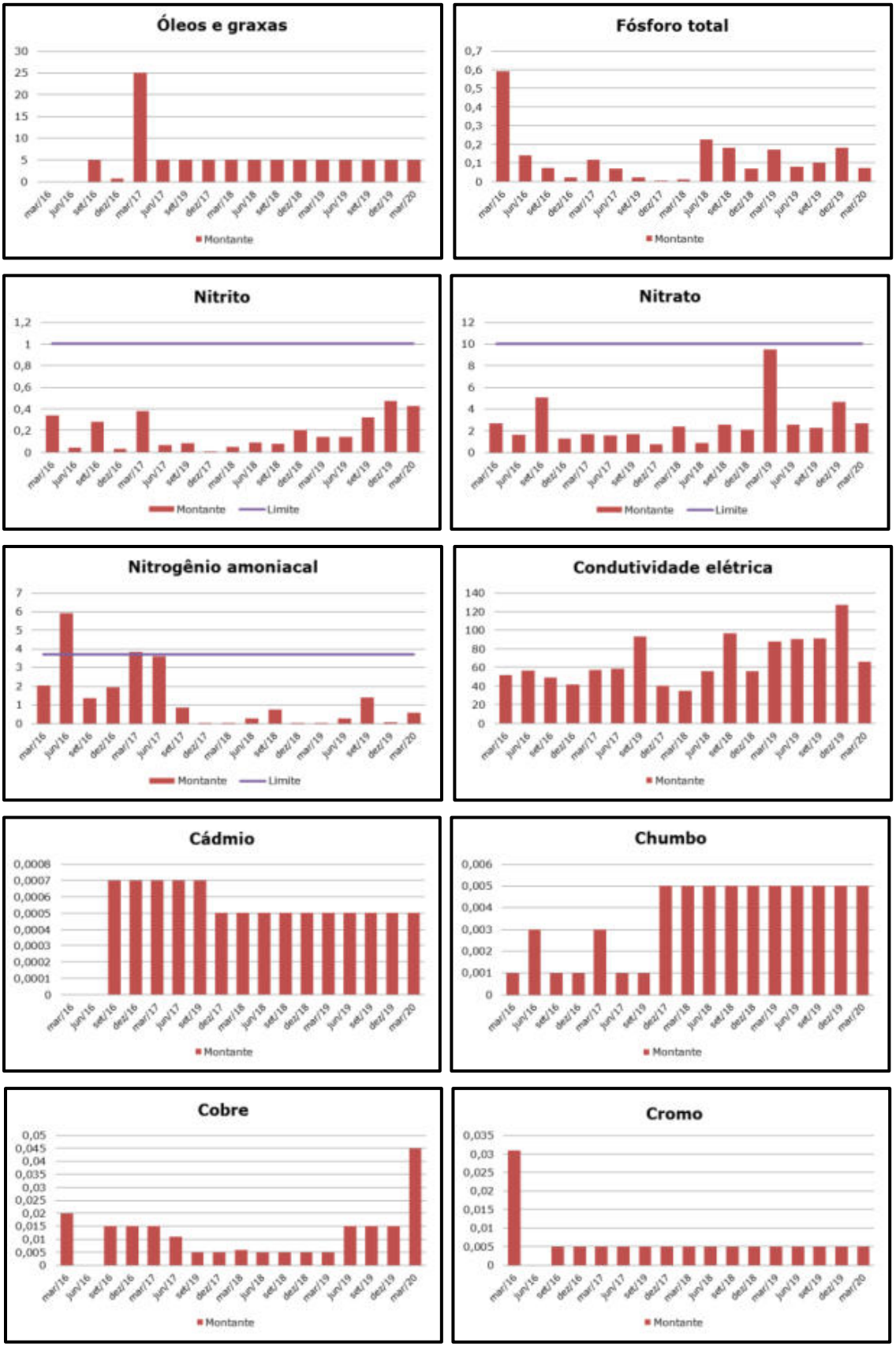


Figura 32 - Resultados dos parâmetros de óleos e graxas, fósforo total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, condutividade elétrica, cádmio, chumbo, cobre e cromo.

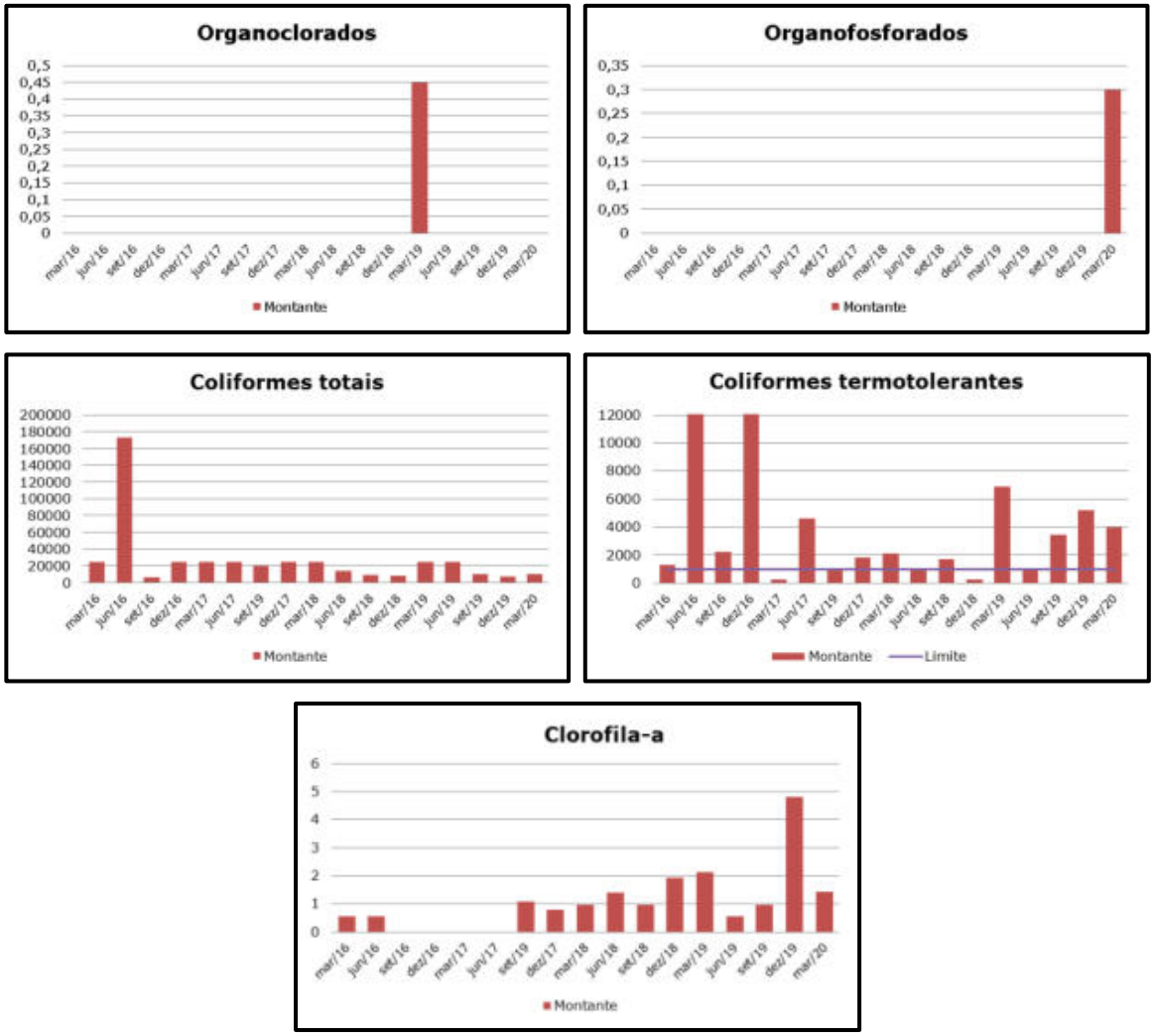


Figura 33 - Resultado de parâmetro de organoclorados, organofosforados, coliformes totais, coliformes termotolerantes e clorofila-a.

De maneira geral, foram verificados altos valores principalmente de DBO, DQO (apesar deste parâmetro não apresentar padrão na legislação supracitada), fósforo total, nitrogênio amoniacal e coliformes termotolerantes, o que pode indicar lançamentos de efluentes residenciais e/ou industriais do entorno.

De maneira geral, não foi verificada presença de organoclorados e organofosforados nas amostras, com exceção de março de 2019, quando foi detectado 0,45 µg/L de organoclorados e março de 2020, quando foi detectado 0,3 µg/L de organofosforados. Dessa forma, não se observa grandes quantidades de defensivos agrícolas em uso nas imediações.

Complementarmente, foi calculado o IQA – Índice de Qualidade da Água, que é calculado pelo produtório 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, resíduo total e turbidez.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar o índice de qualidade das águas brutas, variando numa escala de 0 a 100 (ANA, 2021). A classificação da água de acordo com o valor resultante do IQA é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 22 – Classificação do IQA.

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤19

Em relação ao IQA dos pontos monitorados, avaliado para cada campanha em cada ponto, a maior parte encontra-se na faixa de qualidade "Boa" (51 < IQA ≤ 79). Porém, alguns índices do ponto foram classificados como "Regular" ao longo do período de avaliação.

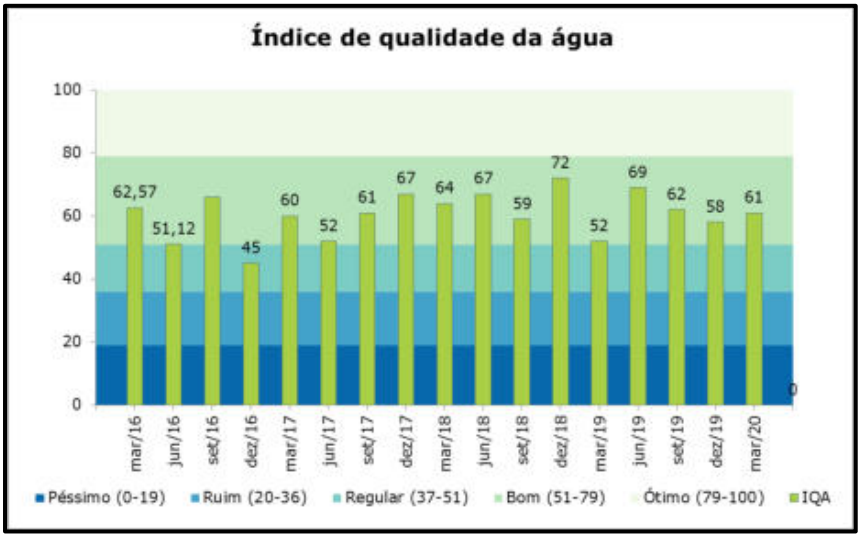


Figura 34 - IQA do ponto monitorado.

Ainda, com o parâmetro de fósforo total foi possível calcular o Índice de Estado Trófico (IET) do ponto avaliado. O resultado é classificado conforme apresentado na tabela a seguir (CETESB, 2013).

Tabela 23 – Classificação do IET para rios, calculado com base apenas no fósforo total.

Classificação do IET - Rios	
Categoria	**Fósforo total (PT)**
Ultraoligotrófico	PT < ou = 13
Oligotrófico	PT > 13, < ou = 35
Mesotrófico	PT > 35, < ou = 137
Eutrófico	PT > 137, < ou = 296
Supereutrófico	PT > 296, < ou = 640
Hipereutrófico	IET > 640

Assim, conforme apresentado na figura 35 observou-se que a maior parte das avaliações indicou que o ponto encontra-se na categoria oligotrófico, ou seja, baixa concentração de nutrientes, pouco desenvolvimento planctônico, poucas plantas aquáticas e elevado teor de oxigênio dissolvido.

Ainda, foram registradas duas situações (dezembro de 2017 e março de 2018) cujas águas puderam ser classificadas como ultraoligotróficas, ou seja, corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água (CETESB, 2007 e LAMPARELLI, 2004 *apud* ANA, 2021).

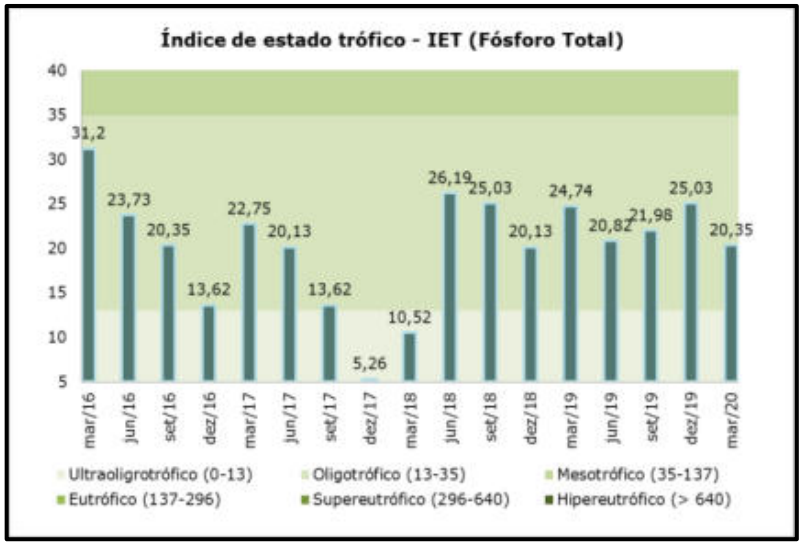


Figura 35 - IET do ponto monitorado.

Considerando os potenciais vetores de doenças de veiculação hídrica, foram registrados indivíduos pertencentes às famílias Culicidae (mosquitos) e Psychodidae (flebotomíneos) presentes na região do empreendimento. Os flebotomíneos estão envolvidos na transmissão de agentes etiológicos causadores das leishmanioses e os culicídeos, conhecidos popularmente como pernilongos, são vetores de filarioses e de arboviroses, cujos agentes etiológicos são os arbovírus (KUHN et al. 2005). Arboviroses são doenças causadas por vírus transmitidos aos vertebrados por artrópodes vetores (WEAVER et al. 2017). No Brasil os arbovírus mais preocupantes atualmente são Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Em relação às plantas aquáticas, não foram identificadas macrófitas aquáticas com potencial invasor, tais como o aguapé (*Eichhornia crassipes*

(Mart.) Solms), alface-d'água (*Pistia stratiotes L.*) e espécimes do gênero *Salvinia sp*. na área diretamente afetada e áreas de influência do empreendimento. Apesar de comumente a formação de reservatórios propiciar condições favoráveis para o desenvolvimento dessas plantas, devido as características físico-químicas da água apresentadas anteriormente, que indicam um ambiente oligotrófico, e o baixo tempo de retenção da água no reservatório, que não favorece a retenção de nutrientes e sedimentos, tornando-o pouco vulnerável a eutrofização, entende-se que o impacto de alteração das populações de macrófitas aquáticas será pouco significativo.

8.1.2.1.6. Identificação de fontes de contaminação

De acordo com o levantamento realizado através das outorgas emitidas para lançamento de efluentes pelo IAT, existe uma outorga vigente e uma em processo de renovação para descarte de efluentes no entorno do empreendimento, apresentadas na tabela a e figura a seguir. Dentre elas, uma é de fonte industrial e uma de saneamento.

Tabela 24 - Identificação das outorgas, vigentes ou em renovação, de descarte de efluentes próximas à AID de recursos hídricos.

Código	Condição	Uso	Município	Rio
17182	Em renovação	Indústria	Toledo	Rio São Francisco Verdadeiro
66989	Vigente	Outros	Todelo	Rio São Francisco Verdadeiro

Das outorgas vigentes, apenas uma se localiza no mesmo rio onde será localizado o empreendimento, o Rio São Francisco. Trata-se de uma outorga prévia para diluição de esgoto sanitário da Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná.

De acordo com Chagas (2000), os esgotos sanitários compõem-se essencialmente de água de banho, água de lavagem, dejetos, restos de

comida, papel, sabão e detergentes. Suas características podem ser interpretadas pela obtenção das grandezas de matéria sólida, temperatura, odor, cor, turbidez, DBO, oxigênio dissolvido, nitrogênio e fósforo.

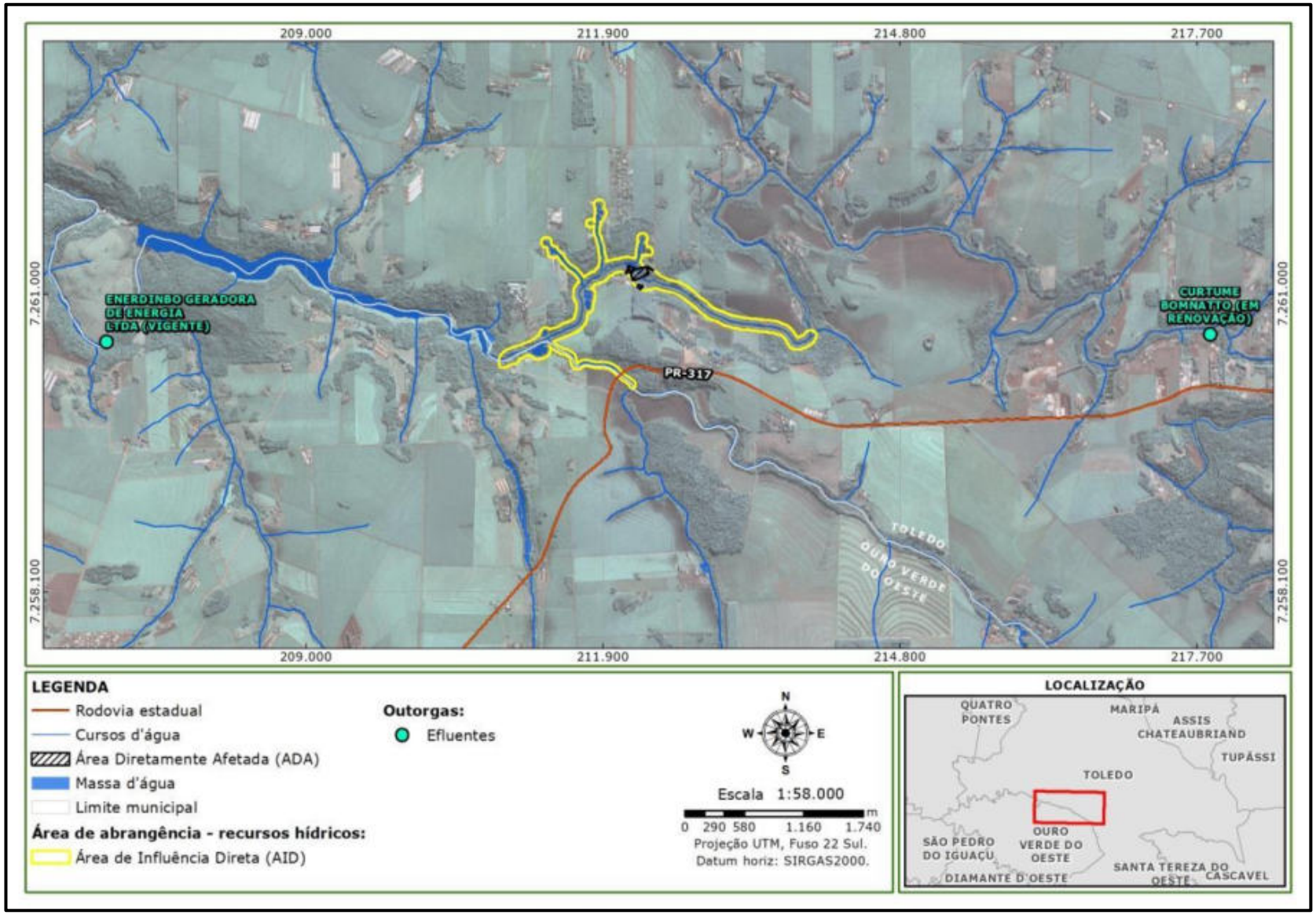


Figura 36 - Localização das outorgas de descarte de efluentes identificadas na AID do empreendimento.

8.1.2.1.7. Usos da água

Para conhecimento dos usos da água nas áreas de influência do empreendimento foi realizado levantamento de usos outorgados (usos atuais) e em tramitação (estimativa de usos futuros) no banco de dados do Instituto Água e Terra. As portarias de outorgas identificadas na área de entorno do empreendimento, considerando que não há registro de outorgas emitidas no interior da AID, foram plotadas espacialmente sobre base cartográfica e imagem de satélite e são apresentadas na tabela 25 e na figura 37.

São registradas 14 outorgas vigentes, duas em tramitação e quatro vencidas. Entre as vigentes, apenas uma tem finalidade de limpeza, o restante é para dessedentação de animais. Ressalta-se, ainda, que todas as outorgas vigentes ou em tramitação são para captação de água subterrânea (poços).

Tabela 25 - Identificação das outorgas de captação de recursos hídricos.

Código	Condição	Tipo	Finalidade
25485	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
25485	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
44922	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
24027	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
27181	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
51604	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
24728	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
59466	Vigente	Poço	Limpeza
26938	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
23794	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
24651	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
16386	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
19511	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
51829	Vigente	Poço	Dessedentação de animais
25205	Em tramitação	Poço	Dessedentação de animais

Código	Condição	Tipo	Finalidade
46649	Em tramitação	Poço	Dessedentação de animais
3900	Vencida	Mina	Consumo humano
13931	Vencida	Mina	Aquicultura
13931	Vencida	Mina	Lazer
4199	Vencida	Poço	Dessedentação de animais

Conforme apresenta a tabela anterior, nota-se que a água é principalmente destinada para uso consuntivo (dessedentação de animais), enquanto que para usos não consuntivos registra-se penas aquicultura, lazer e limpeza.

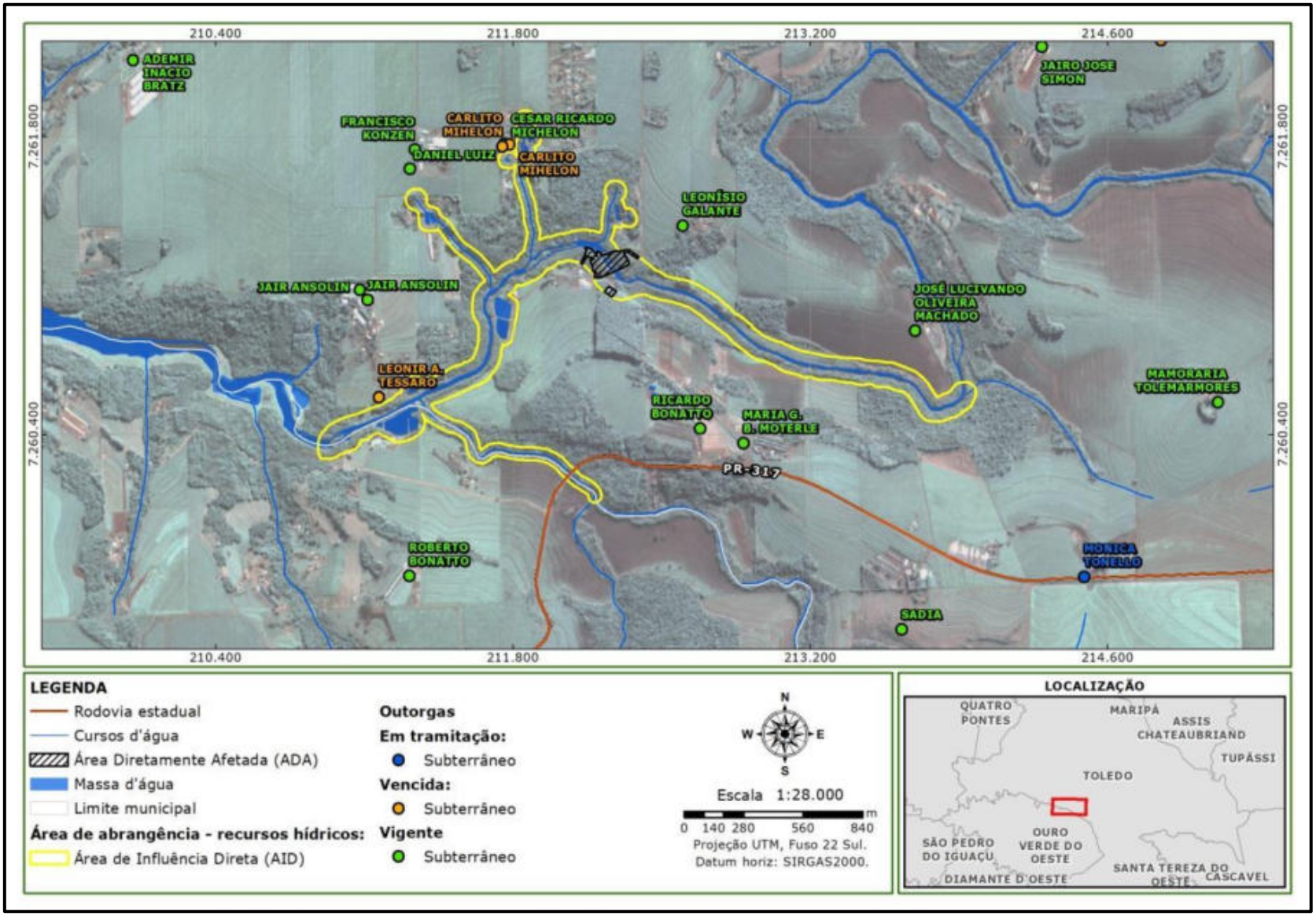


Figura 37 - Localização das outorgas de captação de recursos hídricos identificadas na AID do empreendimento.

8.1.2.1.8. Sedimentos

A ocupação humana, supressão de vegetação, atividades agrícolas e mineração contribuem, de maneira geral, para o aumento de processos erosivos e, consequentemente para o aumento de sedimentos suspensos nos rios.

De acordo com Schmidt (2014), os parâmetros físicos de um corpo hídrico são caracterizados principalmente pela presença de sólidos suspensos, enquanto os parâmetros químicos são modificados pelo aporte de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio. Em seu estudo sobre os impactos na qualidade da água na bacia do Rio São Francisco Verdadeiro, o autor indicou que eventos de alta vazão causam aumento da turbidez, que tem correlação positiva significativa com a concentração de fósforo total na água, indicando que as principais fontes de sedimentos são as áreas de agricultura na bacia hidrográfica.

De acordo com o plano municipal de recursos hídricos de Toledo (ENVEX, 2016), aprovado pela Lei Municipal nº 2.243/2017, a região onde se encontra o empreendimento possui potencial de produção de sedimentos entre muito baixo e moderado (até 200 ton/km²/ano).

A construção de barragens gera redução da velocidade da água, diminui sua energia e capacidade de transporte e provoca a deposição gradual dos sedimentos, o que ocasiona assoreamento e diminui gradativamente a capacidade de armazenamento de reservatórios. Sedimentos de alcançam a barragem e passam pelo vertedouro e condutos podem provocar abrasões nas estruturas na CGH (SCHMIDT, 2014). Neste sentido, através das outorgas para barragens do IAT, foram identificadas tais estruturas da bacia hidrográfica do rio São Francisco Verdadeiro. Como apresentado na figura 8 são registradas duas barragens outorgadas, uma no município

Marechal Cândido Rondon e outra em Ouro Verde do Oeste, ambos a jusante do empreendimento. Assim, estima-se que o barramento que será implantado para a CGH Nova Geração seja ponto de acumulação de sedimentos, mas, devido ao seu porte e tempo de residência, não espera-se acúmulo significativo. Ainda, de acordo com o projeto, o tempo de vida útil dos equipamentos da CGH é maior que 50 anos.

8.1.2.1.9. Áreas de manancial

No aspecto dos mananciais de abastecimento, tem-se na AII uma área delimitada como manancial de superfície operante e outra área como manancial futuro. A figura a seguir indica os mananciais de superfície, as outorgas de abastecimento público e as outorgas de lançamento de efluentes.

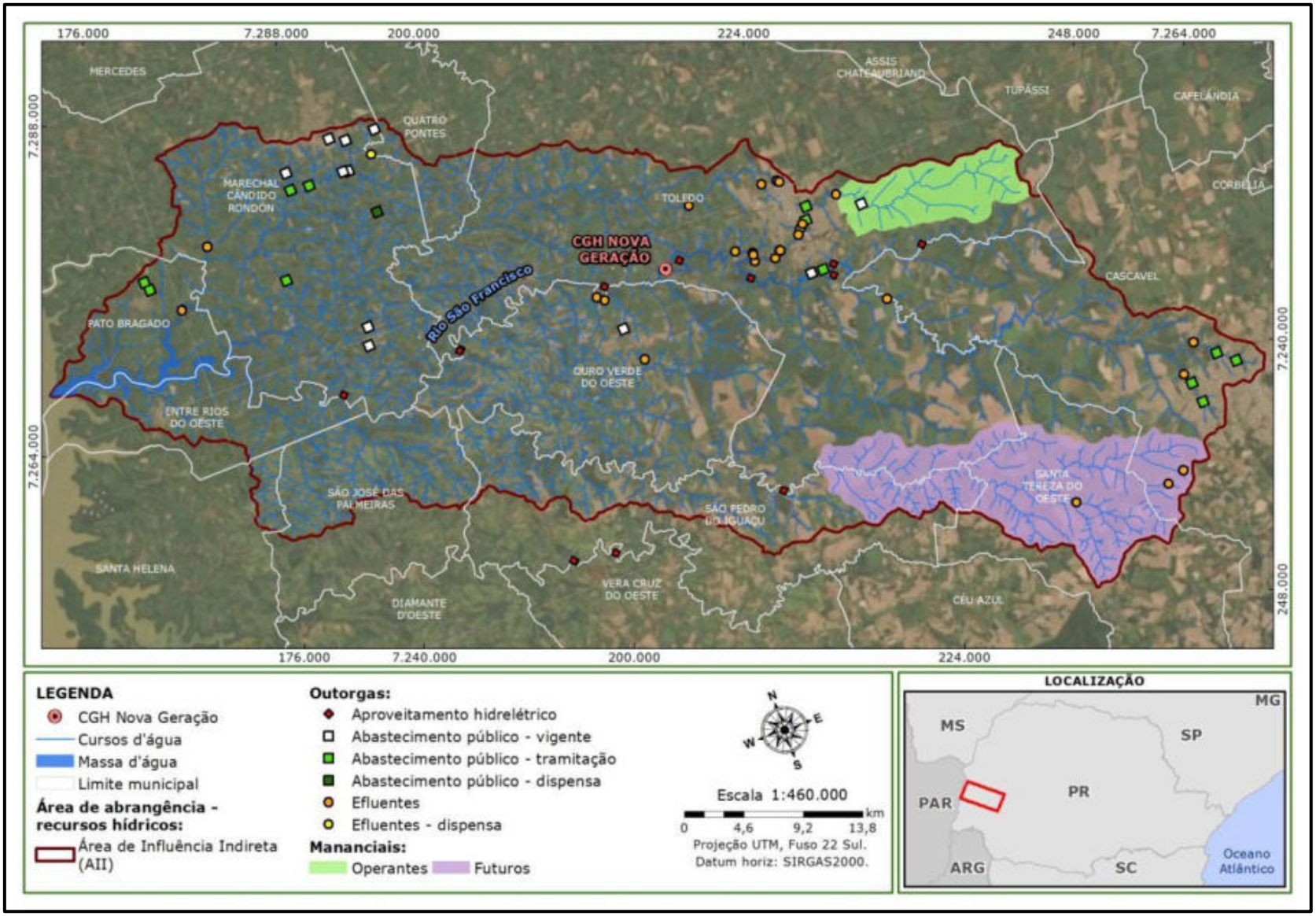


Figura 38 - Localização dos mananciais na AII do empreendimento.

8.1.2.1.10. Áreas úmidas ou alagáveis

De acordo com o plano da bacia hidrográfica do Paraná 3, produto 5 (eventos críticos), o local do empreendimento está inserido na área estratégica denominada BP3-2, no qual não há nenhuma área com risco de enchente (UNIOESTE *et. al.*, 2014), ou seja, pode-se afirmar que não são observadas áreas alagáveis na AID do empreendimento.

Na AII do empreendimento é possível encontrar áreas sujeitas à inundação, porém as mesmas estão localizadas em áreas distantes da CGH Nova Geração, e são áreas de pequenas dimensões, conforme é exibido na figura a seguir.

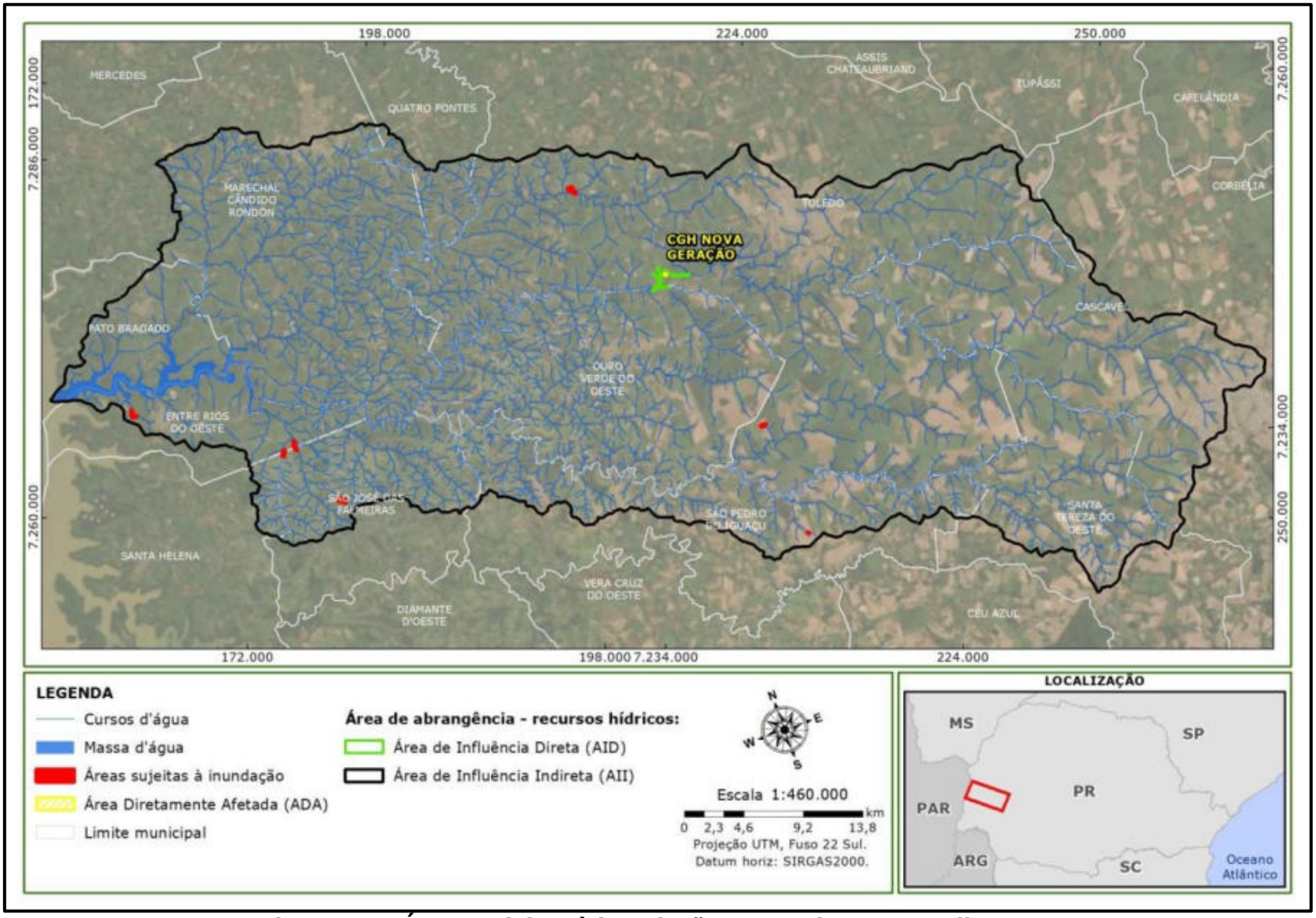


Figura 39 – Áreas sujeitas à inundação na AII do empreendimento.

8.1.2.2. Águas subterrâneas

O aquífero profundo de maior representatividade na área é a Unidade Aquífera Serra Geral, em função de sua capacidade de fornecer água de qualidade a comunidades e fazendas da região através da captação de água subterrânea por poços tubulares profundos. Este é o aquífero local e possui aspecto livre na região.

Além desta unidade, existe a Unidade Aquífera Guarani, subjacente ao Aquífero Serra Geral e que possui aspecto confinado e também possui considerável importância na região. Os usos atuais e futuros da água subterrânea são apresentados no item 8.1.2.1.7. A seguir são descritas as unidades aquíferas citadas.

8.1.2.2.1. Unidade Aquífera Serra Geral

O Aquífero Serra Geral está inserido no contexto geotectônico da Bacia Sedimentar do Paraná, recobrindo 75% do seu território (Athayde et al., 2012), constituído por rochas vulcânicas formadas a partir de sucessões de derrames de lavas básicas durante a ruptura do supercontinente Gondwana.

A circulação da água nesse sistema aquífero se dá pelas descontinuidades estruturais e também pelas fraturas de resfriamento características dessa litologia, assim como aquelas que foram apresentadas e citadas no item 8.1.1.1.3 que descreve as fraturas identificadas na AID.

A recarga do aquífero ocorre principalmente através da precipitação pluvial, que infiltra pelas fraturas e descontinuidades geológicas e também pelas espessas camadas de saprólito que se formam acima dessas rochas (UNIOESTE, 2014), e sua descarga alimenta os corpos hídricos presentes na região, como é o caso do rio São Francisco Verdadeiro.

A geometria do aquífero condiciona a circulação de água através de porosidade secundária associada às zonas de fraqueza e contato da rocha de modo que este encontra-se compartimentado na região, caracterizando um aquífero fissural com caracterísitica hidrodinâmica relacionada a alta permeabilidade conforme evidencia Unioeste (2014).

Athayde et al. (2012) descrevem o fluxo subterrâneo do aquífero de leste para oeste, de forma regional no estado do Paraná, fluindo para áreas de descarga situadas nas regiões oeste e norte-noroeste do estado do Paraná, junto aos rios Paraná e Paranapanema.

Em termos de explotação do aquífero, este constitui principal fonte de abastecimento de água subterrânea das regiões localizadas sobre a Bacia Sedimentar do Paraná provém do aquífero Serra Geral (BITTENCOURT et al., 2003).

8.1.2.2.2. Unidade Aquífera Guarani

Esta unidade é constituída por rochas sedimentares Jurássicas da Formação Botucatu e Triássicas da Formação Pirambóia. Estas rochas correspondem a pacotes de estratos eólicos e flúvio-lacustres, sotopostos às rochas vulcânicas basálticas do Grupo Serra Geral. Embora os arenitos destas formações apresentem boa condutividade hidráulica, boa parte do aquífero encontra-se confinado, principalmente pelas camadas sobrejacentes de basaltos.

A sua recarga ocorre nas suas zonas aflorantes não evidenciadas na ADA e também através das fraturas profundas nos basaltos do Aquífero Serra Geral, nas áreas onde a potenciometria do Aquífero Guarani permite um fluxo descendente (SUDERHSA, 2010).

O contato com a Unidade Aquífera Serra Geral, sotoposto à Unidade Aquifera Guarani, faz com que a geometria deste apresente variações consideráveis com relação a geometria e compartimentação estrutural assim como apresenta (ATHAYDE et al. 2012). Assim, este aquífero é de natureza granular e possui como características hidrodinâmica alta permeabilidade e porosidade.

8.1.2.3. Análises hidrologia

Análise da interferência do empreendimento na capacidade de autodepuração do rio

O fenômeno de decomposição natural da matéria orgânica presente em um corpo hídrico é conhecido como autodepuração, que ocorre através da diluição e assimilação de efluentes e/ou resíduos. De acordo com Souza (2004), as características hidráulicas, morfológicas, climatológicas e biológicas são aspectos limitantes na capacidade de autodepuração.

A capacidade de autodepuração de um corpo d'água começa a ficar comprometida quando o consumo de oxigênio dissolvido (OD) ocorre a uma taxa maior que a sua produção. Entretanto, considerando que as concentrações de oxigênio dissolvido no rio são adequadas, conforme foi demonstrado nas análises de ágau apresentadas neste PCA, que a instalação do empreendimento não irá alterar essa condição, e considerando ainda o pequeno porte do empreendimento e reduzido tempo de residência, estima-se que a CGH Nova Geração não deve interferir na capacidade de autodepuração do rio.

Análise de possibilidade da ocorrência de eutrofização em função da carga de poluidora identificada

Esta avaliação pode ser realizada tendo como subsídio os resultados do IET, conforme determina a ANA (2021). Considerando que a maior parte

dos resultados do IET estudados se encontrou na faixa de oligotrófico, nos quais a produtividade é considerada baixa, a carga poluidora não deve acarretar em problemas de eutrofização do rio.

Ressalta-se que, por se tratar de uma CGH, a quantidade de efluentes gerados é pequena, e a mesma contará com sistema de tratamento, a ser construído conforme projeto. Dessa forma, são reduzidas as possibilidades da CGH Nova Geração provocar elevação nos níveis de nutrientes, sobretudo nitrogênio e fósforo, que possibilitam a proliferação excessiva de cianobactérias e algas causadoras do processo de eutrofização.

Análise da correlação entre o empreendimento e os usos da água atuais e futuros

Analisando as outorgas emitidas e em tramitação, observa-se que na AID do empreendimento não são identificadas outorgas de captação de água superficial. Expandindo a análise para a AII, percebe-se que as demais outorgas estão localizadas a relativa distância do empreendimento. Além deste fato, os outros usos se referem predominantemente à finalidade de dessedentação animal, mas também são verificados obras hidráulicas e lançamento de efluentes (industrial e saneamento). Dessa forma, não é esperado que a CGH Nova Geração comprometa a continuidade dos usos da água atuais ou futuras.

É importante frisar que a geração de energia elétrica é um uso não consuntivo da água, e que não altera nem a vazão nem o regime do rio a jusante. Logo, a existência do empreendimento não deverá comprometer os demais usos atuais e futuros na área afetada.

Análise da alteração da qualidade da água em função da degradação da matéria orgânica presente na área a ser alagada

Uma vez que a área a ser alagada devido à instalação do empreendimento possuirá 0,43 ha, e que o tempo de residência da água no reservatório é

de apenas 4 minutos, é indicado que a matéria orgânica passível de degradação presente na área não é expressiva a ponto de perturbar o equilíbrio dos parâmetros de qualidade de água do rio.

Além disto, está prevista supressão de vegetação, o que irá ajudar a reduzir ainda mais a quantidade de matéria orgânica em questão.

Somando a esses fatos, o porte do empreendimento, a boa qualidade da água e o índice de estado trófico, que caracteriza o curso hídrico como oligotrófico, estima-se que a alteração da qualidade da água devido à degradação da matéria orgânica com a implantação do empreendimento não altere de maneira significativa a qualidade da água do Rio São Francisco Verdadeiro.

Proliferação de macrófitas em função da criação de ambiente favorável e da qualidade da água

A construção de reservatórios artificiais causa profundas mudanças na dinâmica de um rio. Os reservatórios, em comparação aos ambientes lênticos naturais, recebem maior aporte de material particulado e dissolvido a partir de sua bacia de drenagem devido ao seu posicionamento geográfico e ao fato de funcionarem como pontos de convergência da maior parte da vazão de água, carga de nutrientes e sedimentos oriundos de sua rede hidrográfica (THOMAZ & BINI, 1998). Essa característica, associada aos usos do entorno, que podem favorecer o aporte de material orgânico, podem contribuir para a eutrofização destes ambientes. O enriquecimento do ecossistema aquático com nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, pode favorecer o crescimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas.

Apesar de exercer um importante papel ecológico, algumas espécies de macrófitas com potencial invasor apresentam características que favorecem o rápido crescimento em ambientes favoráveis, como o grande

potencial de dispersão, grande plasticidade fenotípica e dormência em situações desfavoráveis. A infestação destes organismos em reservatórios pode causar diversos prejuízos, tal como prejudicar a produção de energia, impedir a navegação e recreação.

Contudo, neste estudo, características físico-químicas da água indicaram, que, apesar de teores acima do esperado para fósforo total e nitrogênio amoniacal, o Rio São Francisco ainda pode ser classificado com um ambiente oligotrófico, que apresenta baixa concentração de nutrientes, característica esta que não favorece o crescimento excessivo de macrófitas aquáticas. Além desta característica, os estudos referentes ao reservatório do futuro empreendimento indicam baixo tempo de retenção da água, condição esta que não favorece a retenção de nutrientes e sedimentos, tornando-o pouco vulnerável a eutrofização. Nesse contexto, o impacto relacionado a proliferação destes organismos tende a ser pouco significativo. Maior detalhamento do impacto associado à proliferação de macrófitas aquáticas e medidas mitigadoras estão descritos no item referente ao meio biótico - flora.

8.1.2.4. Mapas – recursos hídricos

Em anexo são apresentados os mapas indicados na tabela a seguir.

Tabela 26 - Lista de mapas da seção de recursos hídricos.

Mapa	Plano de informação contemplado
Mapa de áreas de influência	- ADA - AID recursos hídricos - AII recursos hídricos
Mapa de bacias hidrográficas	- ADA - AID - Bacia do Rio São Francisco

Mapa	Plano de informação contemplado
Mapa de unidades aquíferas	- ADA - AID - Aquíferos
Mapa de nascentes	- ADA - AID - Nascentes - Hidrografia na AID
Mapa de estruturas hidráulicas	- ADA - AID - Estruturas hidráulicas previstas (não foram identificadas estruturas implantadas)
Mapa de captação de água e lançamento de efluentes	- ADA - AID - AII - Pontos outorgados para lançamento de efluentes - Pontos outorgados para captação de água
Mapa de poços de abastecimento	- ADA - AID - Mananciais - Pontos outorgados para abastecimento público
Mapa de pontos de estudo de qualidade	- ADA - AID - Ponto a montante da PCH São Francisco

8.1.3. Prognóstico - meio físico

A avaliação dos impactos é iniciada com a avaliação das atividades, produtos e serviços associados ao objeto do estudo, considerando as condições ambientais identificadas na etapa de diagnóstico e prognóstico, além das inter-relações identificadas na análise integrada.

A avaliação é baseada em metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices

numéricos, conforme se apresenta na metodologia de avaliação de impactos ambientais na íntegra em anexo.

8.1.3.1. Análise de impactos ambientais

A seguir são apresentados os impactos levantados para cada item do meio físico e as informações resultantes da avaliação são condensadas na matriz de impactos no final da presente seção.

O impactos relacionado à comprometimento de cavidades naturais não foi identificado para o empreendimento haja vista não haver registros destas na região.

8.1.3.1.1. Geologia/ geomorfologia

Descaracterização das condições geológicas

A construção de uma CGH, mesmo sendo de pequeno porte, altera algumas condições geológicas do ponto de vista mecânico, principalmente condições estáticas das formações rochosas, com aumentos e diminuições de tensões em virtude da implantação da estrutura do barramento e da massa de água do reservatório, ou devido ao desmonte e retirada de material rochoso em alguns locais como é o caso das escavações obrigatórias na fase inicial da obra. Além disso, do ponto de vista hidráulico, ocorre aumento de pressão em consequência da infiltração do fluido no subsolo, que causa elevação das pressões internas nas camadas rochosas profundas. As duas ações podem, eventualmente, desencadear movimentação de solo e recalques. Em casos extremos, esta situação pode induzir sismos o que não é esperado para um empreendimento de pequeno porte, como é o caso da CGH Nova Geração.

Mudança da paisagem e das características dinâmicas do relevo

A implantação da CGH implica em diversas alterações da paisagem física na ADA e em seu entorno decorrentes da modificação antrópica que será imposta para comportar a CGH. As principais alterações que podem ser observadas serão oriundas das escavações em solo e rocha, áreas de aterro, reconformação e adequação de taludes, exploração de jazidas minerais, disposição de material em bota fora, construção de vias de acesso, edificação de estruturas e alteração decorrente da própria formação do reservatório.

Esta última pode ser identificada como mudança mais relevante na paisagem em relação às transformações na dinâmica do relevo no contexto do empreendimento. Ressalta-se que, considerando a pequena representatividade da CGH, as alterações são pouco expressivas.
A alteração da dinâmica natural do relevo corresponde a uma situação que ocorrerá lentamente a partir da formação do reservatório da CGH, resultando em uma nova condicionante geomorfológica como a capacidade do rio em alterar e modelar encostas, transporte de sedimentos e propiciar a formação de planícies fluviais, entre outros. Contudo, como o reservatório interfere em pequena alteração no contexto geomorfológico, as alterações esperadas neste contexto são muito pouco expressivas.

Instabilidade de taludes e encostas marginais

O presente impacto remete aos impactos de instabilização da margem do rio ou reservatório e de instabilização de taludes, conforme solicitado no termo de referência.

A estabilidade de encostas e margens fluviais está associada principalmente à velocidade de fluxo do curso d'água, que aumenta com o nível do canal fluvial. Desta forma, a formação do reservatório e as variações do nível d'água durante a fase de operação podem modificar o equilíbrio das encostas, aumentando a taxa de erosão marginal. Este

processo é intensificado quando atuante sobre materiais inconsolidados, como colúvios e regiões em que houve a retirada da cobertura vegetal como é caso da CGH Nova Geração. Entretando, considerando a pequena representatividade do empreendimento quanto à extensão das margens e alteração do fluxo hídrico do rio a erosão marginal é pouco expressiva. Soma-se a isso o fato das margens afetadas pelo reservatório serem pouco declivosas.

Normalmente, a maior incidência de deslizamentos ocorre durante o enchimento do reservatório e no início do pós-enchimento, pois a elevação das águas pela formação do reservatório provoca o alagamento de áreas que não estão adaptadas à elevação do aquífero freático ou a solos encharcados, podendo levar a escorregamentos localizados nas encostas do reservatório. Desta forma, são esperados ocorrências pontuais promovidas pelos aspectos citados, apesar de serem considerados de pequeno porte devido à mínima intervenção da obra e reservatório.

Desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento

A aceleração de processos erosivos ocorre, principalmente, em função da exposição direta dos solos aos fatores climáticos associado à condições de exposição e movimentação de solo, uma vez que as obras para instalação da CGH envolvem escavações, retaludamento e aterramento e retirada da cobertura vegetal.

A partir da retirada da cobertura vegetal, parte da camada superficial do solo é também removida, o que pode fragilizar o solo, levando à deflagração de processos erosivos. Este solo erodido poderá ser carreado e atingir os corpos hídricos do entorno da área do empreendimento, aumentando a carga de sedimentos dos mesmos e contribuindo para os processos de assoreamento.

No entanto, o projeto da CGH considera mecanismos importantes para controle de processos erosivos como sistema de drenagem, recuperação de áreas degradadas e estocagem do *top soil*. Mesmo considerando a pequena representatividade da obra, espera-se haver processos erosivos, no entanto, pouco expressivos e facilmente controlados.

Comprometimento de jazidas minerais

Conforme apresentado no memorial descritivo do projeto da CGH, está prevista a utilização de material provindo de jazidas para a construção das ensecadeiras, caso a demanda não seja atendida pelo material retirado nas escavações obrigatórias do início da obra. A exploração de jazidas implica na perda de material como um recurso natural no local previsto para a extração do minério.

A alteração na quantidade e qualidade das jazidas existentes é um impacto negativo direto e irreversível, decorrente da extração de materiais para suprir a demanda gerada pelo empreendimento. No entanto, todo material extraído será reutilizado na própria obra da CGH.

Portanto, o projeto prevê planejamento controlado de modo a minimizar a quantidade de material explorado, bem como atender todos os requisitos legais para melhor aproveitamento econômico e minimização do impacto ambiental causado.

Propagação de vibrações

Com respeito às vibrações, as atividades de construção em geral podem gerar vibração no substrato geológico, a depender dos equipamentos e métodos empregados, a qual se propaga e tende a diminuir em intensidade conforme a distância da fonte geradora.

O solo e rocha respondem a estas vibrações através de movimentos sutis em subsuperfície até processos de movimentos de massa como

deslizamentos e queda de blocos, ou ainda sismos em casos de empreendimentos de grande porte. Considerando o pequeno porte da obra da CGH, a pequena interferência no substrato geológico e movimentação de solo, estima-se como desprezível a ocorrência de deslizamentos ou processos mais intensos oriundos de vibrações produzidas na obra, bem como o risco de danos às estruturas existentes nas imediações.

8.1.3.1.2. Solo

Alteração da fertilidade e das condições físico-químicas do solo

Neste impacto estão agrupadas às alterações promovidas na fertilidade do solo (NPK, matéria orgânica, pH, micronutrientes); impermeabilização; aumento da temperatura do solo; acidificação do solo (pH); decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar, assim conforme solicitado no termo de referência determinado na resolução que rege o assunto.

A alteração das condições naturais de fertilidade e físico-químicas do solo ocorre em função da movimentação de material de escavações e aterros, trânsito de maquinários, retirada da cobertura vegetal e da própria instalação das estruturas do empreendimento.

As áreas de escavação terão a camada superficial retirada, enquanto as áreas de aterro terão a camada superficial soterrada. A perda de solo orgânico por remoção, soterramento, ou erosão representa inutilizar um recurso que possui alta capacidade de desenvolver vegetação e utilização para fins de agricultura, mesmo que no local do empreendimento não haja agricultura instalada. A remoção da camada vegetal também acarreta um aumento na exposição à radiação solar e temperatura da camada

superficial do solo, gerando um aumento na taxa de decomposição dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo.

Como medida preventiva à perda deste solo haverá a estocagem das porções mais férteis do mesmo em leiras para utilização posterior em alguma atividade que demande este tipo de material, como o enriquecimento de solo em ambientes com solos inférteis, ou plantio em recuperação de áreas degradadas e recomposição de APP.

A compactação do solo deverá ocorrer em áreas destinadas ao canteiro de obras, vias de acesso e em locais de disposição do material oriundo das atividades de supressão vegetal, cortes de taludes e encostas e resíduos inertes da construção.

Ressalta-se ainda que em solos argilosos, como é caso da ADA a infiltração de água é mínima, o que contribui para impermeabilização do solo, caracterizando o impacto como pouco significante.

Contaminação do solo (substâncias poluentes orgânicas, inorgânicas, resíduos e efluentes)

A possibilidade de eventos de contaminação do solo existe para as fases de implantação e operação da CGH. Contudo, associa-se de forma geral a eventos acidentais ou falhas humanas ou de equipamentos, como no caso de vazamento acidental de combustíveis e lubrificantes de máquinas, equipamentos e tanques, ou ainda falhas em áreas, instalações e equipamentos destinados a abastecimento e lavagem de veículos ou estruturas.

Outra potencial fonte de contaminação do solo refere-se à disposição ou armazenamento irregular de resíduos, efluentes líquidos, materiais contaminados ou produtos potencialmente poluidores. Nas fases de implantação e operação da CGH os procedimentos construtivos e a

concentração de pessoas e atividades implicam na geração de resíduos sólidos das mais diversas categorias bem como de efluentes líquidos. Tais produtos, atingindo o solo, escoando ou infiltrando, apresentam potencial para alterar a qualidade do recurso natural atingido, de maneira pontual ou continuada, de acordo com as características do evento e do local.

Estima-se que durante as obras da CGH Nova Geração sejam gerados aproximadamente 80 litros de efluente por funcionário das obras por dia (SPERLING, 2005), totalizando 2.400 litros/dia no pico de obras (considerando 30 funcionários).

A quantidade de resíduos de construção civil gerada durante uma obra pode ser estimada com base na taxa de geração calculada para o Município de Toledo, quando da elaboração Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (FUNIVERSITÁRIA, 2012), de 160 kg por metro quadrado construído. Além disso, segundo Levy (1997), os diversos tipos de obra e atividades ligadas ao setor da construção civil têm influência direta na composição dos resíduos de construção civil, como mostra a tabela seguir.

Tabela 27 – Componentes dos RCC em relação ao tipo de obra em que foi gerado.

Componentes presentes no RCC	Trabalhos rodoviários (%)	Escavações (%)	Sobra de demolições (%)	Obras diversas (%)	Sobras de limpeza (%)
Concreto	48,0	6,1	54,3	17,5	18,4
Tijolos	-	0,3	6,3	12,0	5,0
Areia	4,6	9,6	1,4	3,3	1,7
Solo, poeira, lama	16,8	48,9	11,9	15,1	30,5
Rocha	7,0	32,5	11,4	23,1	23,9
Asfalto	23,5	-	1,6	-	0,1
Metais	-	0,5	3,4	6,1	4,4
Madeira	0,1	1,1	7,2	19,3	10,5
Papel/material orgânico	-	1,0	1,6	2,7	3,5
Outros	-	-	0,9	0,9	2,0

Fonte: LEVY (1997).

Durante a operação, é estimado apenas um funcionário e, portanto, a geração de 80 litros de efluente por dia. A geração de resíduos será reduzida àqueles comuns (restos de alimentos, embalagens, papel de escritório), sendo estimado em 1 kg/dia (ABRELPE, 2020).

Os equipamentos utilizados para acondicionamento e armazenamento de produtos com potencial poluidor, tanto em fases de obras como durante o período de operação da CGH, devem ser instalados em estruturas e locais apropriados (recipientes, tanques, áreas com piso impermeável e cobertura ou drenagem adequada), com áreas de risco dotadas de sistemas e estruturas de controle confiáveis (contenção de vazamentos), além de instalação de caixas separadoras de água e óleo e de apropriado tratamento, coleta e destinação, conforme cada caso.

8.1.3.1.3. Ar

Poluição atmosférica por fontes móveis

A poluição atmosférica por fontes móveis ocorrerá principalmente durante as obras de implantação da CGH Nova Geração e estará associada à operação de maquinários e veículos pesados. Durante a operação, devido às características de operação de uma CGH, a movimentação de veículos será reduzida e relacionada com a movimentação de funcionários e de veículos para manutenções nos equipamentos.

De uma forma geral, as fontes de poluição atmosférica podem ser divididas em dois grupos mais relevantes: emissões provenientes da combustão de automotores e emissões fugitivas de poeira por ressuspensão, geradas pela movimentação de terra ou movimentação de veículos em vias não pavimentadas.

Tais emissões serão pontuais e, devido à dispersão atmosférica, têm efeito bastante restrito à proximidade das fontes, além de apresentarem

taxas de emissão muito inferiores àquelas associadas ao tráfego em áreas urbanizadas. As emissões fugitivas de material particulado têm sua frequência e intensidade de geração variáveis em função da característica do solo local, das condições meteorológicas, das condições de umidade do solo e também da especificidade das operações e níveis de atividade.

Considera-se também que, além de se tratar de emissões pontuais, as taxas de emissão previstas para os principais poluentes (óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, material particulado e hidrocarbonetos) ao longo do período do dia são consideradas pouco relevantes para a elevação das concentrações ambientais de poluentes a níveis superiores aos padrões primários de qualidade do ar.

Como medidas mitigadoras, pode-se citar o controle direto nas fontes de emissão por parte das empreiteiras e o monitoramento (de fumaça preta e poeira). Além disso, para controle da suspensão de partículas durante o deslocamento de veículos por vias não pavimentadas ou mesmo durante atividades de movimentação de terra, umas das medidas mais eficazes é o umedecimento do solo. As atividades de controle e o monitoramento das emissões atmosféricas serão realizadas no âmbito do PAC – Plano Ambiental da Construção, que será apresentado na sequência.

Poluição sonora

As atividades para implantação da CGH Nova Geração acabarão por promover aumento nos níveis de pressão sonoros atualmente observados em seu entorno imediato, sobretudo nas fases de supressão vegetal, terraplenagem e implantação de vias de acesso por diversas fontes.

A movimentação e operação do maquinário podem, individualmente, gerar emissões acima de 90 dB(A), as quais são abatidas durante a propagação das ondas, reduzindo-se quanto maior a distância ao receptor. Em função deste fenômeno e da cobertura atual do solo, pode-se afirmar que um

pequeno aumento poderá vir a ser apenas percebido nos primeiros receptores mais próximos, distantes aproximadamente 100 metros do canteiro e das principais frentes de obra, mas de forma temporária durante a implantação do empreendimento.

Na fase de operação, a principal fonte de ruídos é a unidade geradora, com emissões de baixa frequência associadas à passagem das pás das turbinas, além de emissões geradas por equipamentos, atividades humanas e veículos. As turbinas permanecem enclausuradas na casa de força, que já propicia abatimento significativo dos níveis de pressão sonora associados. Pode ocorrer eventual emissão de ruídos devido à turbulência da água no vertedouro, mas de baixa relevância.

8.1.3.1.4. Água

Alteração da qualidade de água superficial

A utilização de vias de acesso existentes e/ou instalações de novos elementos de infraestrutura, execução de atividades de terraplanagem e movimentação de material, assim como empréstimo de material próximo ou no leito do rio, acarretarão na suspensão ou ressuspensão de material particulado, possibilitando seu transporte ao rio, o que pode provocar o aumento da turbidez, e de maneira associada o aumento da concentração de sólidos dissolvidos e condutividade. Outras situações, associadas à presença humana, podem favorecer o aporte de carga orgânica, óleos e graxas, dentre outros, mas com menor probabilidade e significância.

A alteração da qualidade da água no reservatório pode ser agravada pela presença de matéria orgânica (vegetação) na área compreendida até a cota de alagamento, bem como pela sinergia com os aspectos ambientais passíveis de promover assoreamento, como modificações na vegetação da APP e ocorrência de processos erosivos nas margens. Os efeitos de tais aspectos no reservatório notadamente se darão de maneira mais significativa em locais de menor velocidade de escoamento. Neste caso, a

remoção da vegetação antes do enchimento do reservatório é importante para redução do aporte de matéria orgânica e consequentes processos de degradação, assim como o plantio compensatório da área de preservação permanente após o enchimento, uma vez que a carga orgânica e de nutrientes proveniente da vegetação natural é muito menor do que aquela oriunda de campos e áreas agricultáveis.

Alteração da quantidade de água superficial

Com a formação do reservatório haverá uma redução na velocidade de escoamento do fluxo natural do Rio São Francisco Verdadeiro, porém, não acarretará em alteração de ambiente lótico para lêntico (relativo à água parada, com movimento lento ou estagnado), em razão do baixo tempo de residência das águas no reservatório, calculado em quatro minutos para a CGH Nova Geração.

Durante as obras, as atividades de desvio do rio geram um pequeno trecho seco onde são desenvolvidas as atividades construtivas, e a água afluente é desviada através de adufas para viabilizar a execução das obras do empreendimento. Quando concluídas, com o fechamento das adufas, as estruturas da CGH devem garantir a liberação de uma vazão remanescente a jusante do barramento nas etapas de enchimento e de operação, permitindo que o rio mantenha uma vazão apropriada para a manutenção de suas condições ecológicas.

O projeto prevê uma vazão remanescente mínima de 0,20 m³/s, tendo em vista que a restituição das vazões turbinadas será feita logo a jusante.

Alteração da quantidade de água subterrânea

A formação do reservatório da CGH cria uma pequena área inundada, que por sua vez implica numa maior quantidade de água subterrânea armazenada no substrato geológico emerso.

O aumento na quantidade de água subterrânea pode ser entendido tanto como um impacto positivo, à medida que aumenta a disponibilidade de água armazenada, quanto um impacto negativo, pela possibilidade de desencadear movimentos de massa nas margens do reservatório. Nestes casos, o aumento na quantidade de água subterrânea é refletido na saturação em água de meios porosos como os solos, anteriormente insaturados, que perdem coesão e podem colapsar para o interior do reservatório, podendo causar assoreamento ou instabilidade nos taludes marginais.

A área atualmente emersa que será alagada é de cerca de 2.500 m², o que aliado ao solo raso encontrado na ADA e AID, não acarreta o acumulo de volumes expressivos de água subterrânea e, portanto, não apresenta grande influência positiva ou negativa no meio, seja na disponibilidade de água armazenada, seja na desestabilização de taludes marginais.

Alteração nos usos da água

Conforme apresentado anteriormente, não foram registradas outorgas de captação de água na AID do empreendimento, e as outorgas vigentes ou em tramitação identificadas no entorno referem-se à captação de água subterrânea (poço). Contudo, na AID foram identificadas duas outorgas vigentes para obras e intervenções para uso de comércio/ serviço e duas outorgas para aproveitamento hidráulico, sendo uma da própria CGH Nova Geração, e outra para uso industrial, já vencida. No Rio São Francisco Verdadeiro foram identificas outras três outorgas para aproveitamento hidrelétrico fora da AID, uma a montante e duas a jusante da CGH Nova Geração.

Quanto aos mananciais superficiais, o município de Toledo é atingido por um manancial operante e um futuro, em rios cujas fozes se localizam a montante do empreendimento. Portanto, a CGH Nova Geração não terá influência sobre o atual sistema de abastecimento desse município.

Aumento do assoreamento de corpos hídricos

O desenvolvimento de processos de assoreamento é diretamente ligado aos processos erosivos, caracterizando uma situação de causa e efeito. Dessa maneira, os sedimentos erodidos por atividades associadas às obras de implantação do empreendimento poderão atingir os corpos hídricos do entorno, principalmente o Rio São Francisco Verdadeiro, aumentando a carga de sedimentos do mesmo e, assim, contribuir e acelerar os processos de assoreamento.

Uma vez que ocorra mudança na quantidade de descarga sólida, o rio reage conforme as alterações impostas. Assim, se é aumentada a carga sólida, haverá uma tendência de depósitos, ocorrendo o assoreamento do leito do rio. Do contrário, se a carga sólida diminui, o rio responde com a erosão do leito. Esse equilíbrio dinâmico de um rio em condições naturais é atingido ao final de um período de muitos anos e apresenta variações sazonais com a hidrologia, alternando o assoreamento do leito nas estiagens com sua erosão nas épocas chuvosas.

Alterações nas condições naturais de um curso d'água, como a referida construção de uma barragem e a formação de reservatório, induzem uma diminuição na velocidade de escoamento das águas, provocando uma queda acentuada da turbulência e da capacidade de transporte de sedimentos. A diminuição da velocidade da água, que colabora com a deposição de material em suspensão na coluna d'água, associada à atuação da barragem como uma barreira, acarreta na contenção do transporte de sedimento, causando o assoreamento no trecho a montante da barragem.

Da mesma forma, podem ocorrer mudanças expressivas a jusante da barragem associadas a alterações nas taxas de sedimentação e erosão do corpo hídrico devido a variações na descarga sólida a montante, podendo

resultar em modificação na morfologia de fundo do rio São Francisco Verdadeiro.

Aumento de eutrofização e florações

A diminuição da velocidade de escoamento e a formação de maior coluna de água pode promover o acúmulo de nutrientes e/ou demais cargas poluidoras em determinados locais, fato que pode se desdobrar no aumento da biomassa fitoplanctônica (com possíveis florações ou *boom* de algas), assim como pode também promover a elevação da DBO, grande consumo (e diminuição da concentração) do oxigênio dissolvido e alterações nas trocas gasosas ar-água e nas interações entre a água e o sedimento de fundo. Tais consequências podem, ainda, culminar na promoção de demais efeitos como a diminuição da zona eufótica, diminuição da capacidade de autodepuração do corpo hídrico, ou até mesmo ocorrência de maiores densidades de grupos fitoplanctônicos tóxicos, como as cianobactérias, capazes de prejudicar drasticamente o uso da água, sobretudo para consumo.

Como apresentado anteriormente no diagnóstico, foram verificados altos valores de coliformes termotolerantes e fósforo total nas águas do Rio São Francisco Verdadeiro, que podem indicar lançamentos de efluentes no curso hídrico. Contudo, foi registrada apenas uma outorga para descarte de efluente a montante do empreendimento.

Ainda, avaliando o Índice de Estado Trófico (IET), tem-se que o ambiente é caracterizado como oligotrófico, ou seja, apresenta baixa concentração de nutrientes, pouco desenvolvimento planctônico, poucas plantas aquáticas e elevado teor de oxigênio dissolvido. Com essa característica, somada ao baixo tempo de residência da água no reservatório (4 minutos), estima-se que não seja observada esse tipo de ocorrência na CGH Nova Geração.

A jusante do barramento, pelo contrário, as estruturas de liberação de água promovem uma reoxigenação relevante da água, causando um incremento na capacidade de autodepuração natural do corpo hídrico.

Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos

As atividades para a implantação da CGH Nova Geração implicam na geração de resíduos sólidos (resíduos de construção civil, resíduos contaminados, recicláveis, orgânicos, rejeitos, além de resíduos vegetais provenientes da supressão) e efluentes líquidos (sanitários, de limpeza de equipamentos e associados à usinagem de concreto) que, caso dispostos de maneira inadequada, podem causar poluição nas águas.

Durante a operação, a geração de resíduos tende a diminuir significativamente, sendo geradas basicamente a partir das atividades administrativas e de manutenção dos equipamentos.

O empreendimento contará com sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário para a operação, composta por duas etapas anaeróbicas, uma etapa aeróbica, decantação e desinfecção. Como apresentado anteriormente, é estimada a geração de até 2.400 litros de efluente por dia durante o pico das obras, e em média 80 litros por dia durante a operação. Ressalta-se que, caso haja descarte do efluente tratado no corpo hídrico, é necessário o requerimento de outorga e atendimento aos seus requisitos quali-quantitativos.

Durante a operação serão geradas aproximadamente 1.500 toneladas de resíduos, como mencionado anteriormente, porém a maioria é representada por resíduos inertes, que possuem potencial poluidor menor se comparado aos resíduos não inertes ou perigosos. Os resíduos durante a operação serão reduzidos, em uma taxa média de 1 kg/dia, conforme apresentado anteriormente. Mesmo assim, os resíduos serão gerenciados

de maneira a não poluir os recursos hídricos, sendo encaminhados para bota-fora autorizados ou destinadores finais devidamente licenciados.

Represamento de resíduos sólidos sobrenadantes

A implantação de um barramento irá, inevitavelmente, facilitar o acúmulo de resíduos sobrenadantes descartados a montante do empreendimento. Para evitar que os resíduos danifiquem os equipamentos, a tomada d'água será protegida por grade removível para retenção dos detritos. Contudo, a aproximadamente 3 km a montante do empreendimento poderá ser implantada a CGH Pindorama (conforme Despacho ANEEL nº 185/2002), que, caso venha a ser implantada, irá reter parte dos resíduos antes de chegarem à CGH Nova Geração.

Periodicamente, com a limpeza da área, os resíduos serão removidos e encaminhados para destinação adequada.

8.1.3.2. Matriz de impactos ambientais

Para fechamento da seção de avaliação de impactos ambientais do meio físico é apresentada a seguir a avaliação e classificação dos critérios descritos no anexo 3 e que são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar.

A matriz é apresentada em separado para as diferentes fases do empreendimento, e também de forma independente para impactos reais e potenciais, julgando que esta forma de apresentação contribui para a aplicação das medidas no seu tempo adequado.

Tabela 28 - Matriz de impactos reais na fase de instalação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA	Implantação do empreendimento	Mudança da paisagem e das características dinâmicas do relevo	I	R	N	F	D	2	2	2	1	3	24	Pouco significativo
ADA	Exposição e movimentação do solo e supressão da vegetação	Desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento	I	R	N	F	D	2	2	2	1	3	24	Pouco significativo
ADA e AID	Obras de implantação do empreendimento	Alteração da qualidade da água superficial	I	R	N	F	D	1	2	2	2	3	24	Pouco significativo
ADA e AID	Implantação do empreendimento	Descaracterização das condições geológicas	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
ADA	Implantação do empreendimento	Aumento de assoreamento de corpos hídricos	I	R	N	F	D	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
ADA e AID	Formação de reservatório	Alteração da quantidade de água superficial	I	R	N	F	D	3	1	1	1	3	9	Pouco significativo
AII	Implantação do empreendimento	Alteração nos usos da água	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
ADA	Implantação	Alteração da fertilidade e das condições físico-químicas do solo	I	R	N	A	D	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo
ADA, AID e AII	Implantação do empreendimento	Comprometimento de jazidas minerais	I	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco significativo

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Implantação do empreendimento	Propagação de vibrações	I	R	N	F	D	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo
ADA e AID	Emissão de poeira e liberação de gases de combustão na fase de implantação	Poluição atmosférica por fontes móveis	I	R	N	F	D	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo
ADA e AID	Aumento dos níveis de ruído durante a etapa de instalação da CGH	Poluição sonora	I	R	N	F	D	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo

Tabela 29 - Matriz de impactos potenciais na fase de instalação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Implantação e operação do empreendimento	Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Indice de significância	Significância
ADA e AID	Implantação do empreendimento	Contaminação do solo	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo

Tabela 30 - Matriz de AIA – Impactos reais na fase de operação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Indice de significância	Significância
ADA e AID	Aumento dos níveis de ruído durante a etapa de instalação da CGH	Poluição sonora	O	R	N	F	D	3	1	1	1	3	9	Pouco significativo
ADA e AID	Formação de reservatório	Alteração da quantidade de água subterrânea	O	R	N	F	D	3	1	3	1	1	9	Pouco significativo
ADA	Formação de reservatório	Represamento de resíduos sólidos sobrenadantes	O	R	N	F	D	3	1	1	1	3	9	Pouco significativo
ADA e AID	Formação do reservatório	Instabilidade de taludes e encostas marginais	O	R	N	F	D	2	2	2	1	1	8	Pouco significativo

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Indice de significância	Significância
ADA e AID	Formação de reservatório	Aumento de eutrofização e florações	O	R	N	F	D	1	3	2	1	1	6	Pouco significativo

Tabela 31 - Matriz de AIA – Impactos potenciais na fase de operação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Indice de significância	Significância
ADA e AID	Implantação e operação do empreendimento	Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo
ADA e AID	Implantação do empreendimento	Contaminação do solo	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo

8.1.3.3. Medidas mitigadoras

As medidas necessárias no âmbito do meio físico são consolidadas nos programas ambientais que são apresentados na sequência, sendo que algumas destas medidas foram citadas ao longo da descrição dos impactos. Ainda, considerando que o TR traz uma lista prévia de programas ambientais a tabela a seguir apresenta os programas ambientais solicitados no termo de referência e sua localização neste documento.

Tabela 32 - Programas ambientais do meio físico.

Termo de referência	PCA
Programa de gestão de resíduos sólidos	8.1.3.3.1 PAC – Plano ambiental da construção
Programa de gestão de efluentes	8.1.3.3.1 PAC – Plano ambiental da construção
Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos	8.1.3.3.1 PAC – Plano ambiental da construção
Programa de monitoramento da qualidade da água	8.1.3.3.2 Programa de monitoramento da qualidade da água
Programa de monitoramento da qualidade do ar	8.1.3.3.1 PAC – Plano ambiental da construção
Programa de monitoramento de CO_2 e CH_4	Não aplicável
Programa de monitoramento da estabilidade de encostas	8.1.3.3.4 Programa de monitoramento da estabilidade de taludes
Programa de compensação ambiental	Apresentado na seção de flora (item 8.2.2.2.3.4)

Em relação ao programa de monitoramento de CO_2 e CH_4 ressalta-se que durante a operação, a principal fonte que causará a emissão de dióxido de carbono e metano é a decomposição da matéria orgânica presente no reservatório. Contudo, no caso da CGH Nova Geração, além da pequena dimensão do reservatório (0,43 ha), ocorrerá supressão em toda a área a

ser alagada, reduzindo consideravelmente a quantidade de matéria orgânica submersa.

Ainda, tem-se que o tempo de residência, que é o intervalo de tempo em que uma determinada massa de água permanece no reservatório desde a sua chegada até a sua saída, é de apenas quatro minutos e, assim, a acumulação de matéria orgânica em quantidade suficientemente capaz de gerar quantidades significativas de gases de efeito estufa será desfavorecida.

Neste sentido, entende-se que o programa de monitoramento de CO_2 e CH_4 não seja aplicável à CGH Nova Geração.

8.1.3.3.1. Plano Ambiental da Construção – PAC

O Plano Ambiental da Construção (PAC) procura indicar critérios técnicos ambientais e procedimentos construtivos para a execução das atividades de construção da CGH Nova Geração, orientados para o controle dos impactos ambientais da fase de implantação previamente identificados. Esses critérios e procedimentos serão empregados de forma a garantir que a obra ocorra de maneira ambientalmente adequada, considerando a legislação ambiental vigente e boas práticas ambientais e de engenharia.

O objetivo geral do PAC é o de minimizar os impactos ambientais decorrentes da construção da CGH, através do controle das atividades impactantes e seu monitoramento, e tem como objetivos específicos:

- Capacitar e conscientizar os trabalhadores envolvidos com as obras de implantação da CGH;
- Estruturar estratégia de orientação preventiva e corretiva permanente nos canteiros e nas frentes de obras;
- Participar do planejamento dos trabalhos com foco em critérios ambientais de desempenho;

- Realizar monitoramento permanente nos canteiros de obras, frentes de obras e vias de acesso;
- Detectar os desvios em relação à conduta ambiental adequada, com aplicação de medidas corretivas.

A implementação do plano compreende a presença periódica de uma equipe de profissionais multidisciplinar para avaliar de forma adequada e continuada os efeitos das atividades de construção sobre o ambiente natural, sobre as comunidades locais, além de promover um canal de comunicação entre os colaboradores, empreendedor, empreiteira responsável pela obra, comunidade e os especialistas e gestores dos programas ambientais.

O PAC é dividido em atividades específicas, permitindo a ordenação de ações para a prevenção e mitigação dos impactos, quais sejam:

- Acompanhamento geral da obra;
- Gerenciamento de resíduos sólidos;
- Monitoramento e controle de efluentes;
- Monitoramento e controle de processos erosivos;
- Monitoramento da qualidade do ar;
- Capacitação dos trabalhadores;
- Desmobilização da obra.

O PAC será responsável pela integração de informações e proposição de medidas quando necessário e, para isso, serão realizadas vistorias periódicas nas frentes e canteiros de obra. Ainda, serão efetuados registros de situações consideradas não conformes em relação aos critérios e em que julguem ser possíveis melhorias no desempenho ambiental.

Também serão seguidos procedimentos específicos com relação a aspectos construtivos, como a execução de terraplanagem, abertura de

acessos, obras de drenagem, canteiro de obras, entre outras. Serão considerados os procedimentos de gestão ambiental do empreendedor, assim como procedimentos e diretrizes adotados pelas empresas construtoras e empresas subcontratadas, visando a consolidação das medidas de prevenção e controle ambiental estabelecidas.

A sua implantação ocorrerá desde a fase de planejamento, ou seja, no mês anterior ao início das obras e perdurará até o final desta, sendo de responsabilidade do empreendedor e empreiteira responsável pela obra.

O PAC também será responsável em produzir registro fotográfico periódico do empreendimento, durante a fase de execução de obras, indicando as condições do canteiro e da área de entorno e também dos projetos de recuperação e recomposição paisagística dos taludes e das áreas de empréstimo e bota-fora.

Para um acompanhamento mais efetivo do PAC são propostos os indicadores de desempenho, que estão relacionados ao atendimento do projeto consolidado de engenharia da CGH, às especificações técnicas e às diretrizes do plano durante as obras. Serão utilizados como indicadores os seguintes parâmetros:

- Número de desvios em relação aos padrões definidos nos subprogramas e especificações técnicas;
- Número de alertas e/ou não conformidades emitidos;
- Número de oportunidades de melhoria (emitidas e encerradas; % de encerradas e em aberto segundo cada tema abrangido pelo programa).

Como resultados, espera-se que, ao final da obra, todas as não conformidades ou oportunidades de melhoria identificadas sejam corrigidas, a fim de atender ao objetivo do plano e minimizar os impactos ambientais decorrentes da construção da CGH Nova Geração.

Acompanhamento geral da obra

Para a definição dos procedimentos e diretrizes ambientais a serem verificados durante a execução das obras deve-se ter conhecimento prévio de documentos e informações já desenvolvidas para o empreendimento, que incluem este PCA, o licenciamento ambiental, complementações e definições de pareceres do IAT e de outros órgãos de controle, bem como o projeto de engenharia consolidado.

Neste sentido, a adequação dos serviços às especificações técnicas de projeto e diretrizes dos programas deverá ser verificada por meio de inspeções e relatórios de inspeção ambiental (RIAs), que abordarão aspectos variados, dentre os quais:

- Captações de água;
- Esgotos e efluentes;
- Resíduos sólidos;
- Produtos potencialmente poluidores;
- Estado de conservação de veículos e equipamentos;
- Transporte de materiais;
- Emissões atmosféricas;
- Canteiros de obra e áreas de uso temporário;
- Processos erosivos, de movimento de massa e assoreamento;
- Supressão de vegetação;
- Condições de tráfego, sinalização e vias de acesso;
- Paisagem;
- Fauna;
- Recuperação de áreas e plantio compensatório;
- Execução do projeto; e
- Desmobilização das obras.

Nas inspeções também serão verificadas as autorizações e licenciamentos requeridos: autorização para supressão de vegetação, outorgas de captação da água, autorização para extração mineral, licenciamento

ambiental de prestadores de serviço de tratamento de efluentes e coleta, transporte e destinação de resíduos, e comprovantes de coleta.

Gerenciamento de resíduos sólidos

As atividades têm por objetivo minimizar os impactos no meio ambiente decorrentes da geração de resíduos sólidos diversos na etapa de implantação do empreendimento, consistindo em 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. Estas ações de manejo de resíduos serão embasadas na Resolução Conama nº 307/2002 e normas da ABNT.

Durante o planejamento das obras a equipe do PAC irá acompanhar o planejamento da infraestrutura dos canteiros e frente de obras, avaliando as estruturas propostas para segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte, no caso de resíduos sólidos e as estruturas propostas para manuseio, acondicionamento e armazenamento, no caso de resíduos perigosos. As estruturas para segregação, acondicionamento e armazenamento devem estar especialmente presentes nas áreas com caráter permanente dentro do período de implantação do empreendimento. A frente de obra e outros locais que configurem uma permanência temporária dos trabalhadores também deverão estar equipados com coletores que permitam a segregação dos resíduos por tipo e facilitem a coleta periódica.

Para o correto gerenciamento dos resíduos e produtos perigosos, será essencial a conscientização dos colaboradores, especialmente daqueles envolvidos em atividades relacionadas a estes materiais, quanto às diretrizes de gerenciamento, a supervisão continuada das atividades e a disponibilização de estrutura adequada à sua operacionalização. Ainda na fase de planejamento, haverá o acompanhamento da capacitação dos

colaboradores para segregação, manuseio e armazenamento de resíduos e produtos perigosos.

Os treinamentos trarão temas como classificação dos resíduos, coleta seletiva, segregação de resíduos, minimização na geração, consumo consciente, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação dos resíduos, além de noções dos procedimentos para quantificação e instruções quanto ao preenchimento dos registros de gerenciamento dos resíduos e de cadastro de receptores e transportadores, e também, quanto ao manuseio de produtos perigosos, a utilização de EPIs, e sobre procedimentos de emergência em caso de acidentes ou derramamentos de resíduos e produtos perigosos. Será mantido um registro das capacitações, indicando o conteúdo programático, a relação dos funcionários participantes e suas respectivas áreas, instrutor e a data da capacitação. Devem ser feitas novas sessões de treinamento sempre que houver a entrada de novos empreiteiros e/ou colaboradores, ou diante de insuficiências detectadas nas ações de monitoramento.

A execução do gerenciamento dos resíduos inicia com a caracterização dos mesmos, de acordo com a ABNT NBR 10.004, Resolução Conama nº 307/2002 e suas alterações, bem como com a quantificação dos resíduos que serão gerados durante a implantação. Essa etapa é fundamental para definição das estruturas necessárias para segregação e armazenamento, bem como para emissão de autorizações ambientais conforme solicitado pela Portaria IAP nº 212/2019.

Tabela 33 - Caracterização prévia dos resíduos a serem gerados e sua destinação.

Cód. Ibama	Classificação Conama nº 307/2002 e NBR 10.004	Resíduo específico	Atividade geradora	Destinação final	Autorização ambiental (Portaria IAP nº 212/2019)
20 01 38	Classe B II A	Material vegetal lenhoso	Supressão vegetal	Doação	Não
17 05 04	Classe A II A	Solo e rochas	Regularização do terreno	Reciclagem/ aterro RCC/ bota-fora	Não
17 01 01 17 01 02 17 01 03 17 01 07	Classe A II B	Concreto/ brita/ caliça/ argamassa/ azulejos	Produção de concreto, alvenaria	Reciclagem/ aterro RCC/ bota-fora	Não
17 02 01	Classe B II A	Madeiras	Alvenaria	Reciclagem/ aterro RCC	Não
13 02 01 13 02 99 13 07 03	Classe D I	Óleos e graxas	Veículos e equipamentos	Rerrefino	Sim
15 02 02 17 01 07 17 02 04	Classe D I	Sólidos contaminados	Frentes e canteiro de obra	Coprocessamento	Sim
17 02 01 15 01 01 15 01 02 15 01 06	Classe B II B	Recicláveis: papel, papelão, vidro, plástico	Frentes e canteiro de obra	Reciclagem	Não
17 04 07	Classe B II B	Metais	Estrutura	Reciclagem	Não
20 01 99 20 01 08	Classe C II A	Resíduos orgânicos	Frentes de obra	Aterro sanitário	Não

A segregação dos resíduos ocorrerá na fonte de geração para que não haja mistura de resíduos incompatíveis, facilitando a contabilização, caracterização e destinação final dos mesmos. 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.



Figura 40 – Código de cores para segregação de resíduos, conforme Resolução Conama n°275/2001.

Com relação aos resíduos de construção civil (RCC), não há padrão de cores para a segregação dos resíduos enquadrados na classe A. A segregação destes RCC será realizada nos locais de origem dos resíduos, logo após a sua geração. Para tanto devem ser feitas pilhas próximas a esses locais. Após a segregação e ao término da tarefa ou do dia de serviço, os RCC devem ser acondicionados em recipientes estrategicamente distribuídos até que atinjam volumes tais que justifiquem seu transporte interno para o depósito final (central de resíduos) de onde sairão para a reutilização, reciclagem ou destinação definitiva. Para os resíduos de construção civil, os dispositivos de acondicionamento mais utilizados na atualidade são as bombonas (50L), tambores (200L), big bags (1 m³), caçambas estacionárias (3 a 5 m³) e

baias. A seleção do tipo de recipiente para cada resíduo deve levar em conta os volumes (considerando também a periodicidade de coleta) e características dos mesmos.

A coleta seletiva só é possível se os coletores forem identificados de forma clara, para que os usuários tenham plena capacidade de realizar a distinção entre eles. Toda a identificação de coletores e pontos de armazenamento será realizada com a descrição por escrito da categoria de resíduo.

O armazenamento consiste na estocagem temporária de resíduos para reuso, reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada. Os resíduos deverão ser adequadamente acondicionados, em depósitos distintos, para que possam ser aproveitados numa futura utilização no canteiro de obras ou fora dele, evitando assim qualquer contaminação do resíduo por qualquer tipo de impureza que inviabilize sua reutilização.

Os resíduos produzidos na frente de obra e demais áreas devem ser devidamente recolhidos pelos colaboradores e transportados até o canteiro de obras. Os resíduos serão então encaminhados para armazenamento em caçambas ou baias específicas divididos por tipo, evitando contaminação e facilitando a coleta diferenciada para diversos destinos.

Levando em conta a ordem de prioridade no gerenciamento de resíduos sólidos de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, os materiais gerados serão reaproveitados na obra sempre que possível.
Neste sentido, são passíveis de reaproveitamento na própria obra:

- O resíduo vegetal decorrente da operação dos serviços preliminares de limpeza do terreno e o solo orgânico resultante da raspagem do terreno, os quais deverão ser reservados em local apropriado para

posterior utilização no procedimento de recomposição do terreno natural para fins de revegetação;

- O solo excedente das atividades de corte e aterro qual será empregado em áreas ambientalmente adequadas e recuperação das áreas degradadas;
- Concreto e entulhos (resíduos de construção civil classe A), podem ser utilizados, após moagem, nas vias de acesso às obras ou na fabricação de agregados (atendendo norma técnica específica neste caso);
- Sobras de madeira, utilizadas na construção de cercas ou portões;
- Cartuchos de impressora vazios serão recarregados para reuso antes do descarte como resíduos perigosos.

Para aqueles resíduos cujo reaproveitamento não é viável, a coleta, transporte e destinação final deve ser realizada periodicamente por empresas especializadas nestas atividades, que possuam todas as licenças ambientais cabíveis. Tais empresas serão selecionadas sob orientação do responsável pelo PAC para avaliação de critérios de responsabilidade ambiental para seleção da melhor alternativa disponível na região. Os critérios para aprovação de um transportador ou receptor envolverão, além da avaliação da relação custo/benefício (viabilidade econômica e qualidade de serviço), a existência de sistemas de gestão ambiental e/ou de qualidade certificados, programas nas áreas de responsabilidade ambiental e/ou social, cadastro no Ibama (Cadastro Técnico Federal) e licença ambiental.

A supervisão continuada será dada pela vistoria periódica nas frentes e canteiro de obras, acompanhando a execução das atividades e orientando os colaboradores, quando necessário, acerca das questões ambientais. Durante a execução das obras será realizado o monitoramento quali-quantitativo do gerenciamento dos resíduos e produtos perigosos, com

avaliação da eficiência do gerenciamento e acompanhamento da gestão de prestadores de serviço na área de coleta, transporte e destinação.

Monitoramento e controle de efluentes

O planejamento adequado das soluções para controle de efluentes se constitui como uma das mais relevantes ações a serem adotadas, dado seu caráter preventivo. O coordenador do PAC participará do planejamento dos canteiros e frentes de obra, contribuindo tecnicamente para assegurar a implantação das estruturas adequadas e estratégias de gestão pertinentes.

Inclui-se nas demandas de planejamento a necessidade de solicitação de outorgas pela empreiteira/empreendedor ao poder público, para o lançamento de efluentes e, em algumas oportunidades, captações de água associadas às atividades dentro do escopo deste programa.

Para áreas com caráter permanente dentro do período de implantação do empreendimento, como canteiro de obras, vestiário e semelhantes, em que ocorre uma maior concentração de pessoas, serão adotadas soluções fixas e de maior capacidade de tratamento de esgotos e efluentes.

Para o esgoto sanitário, o tratamento a ser implantado será composto minimamente por fossa séptica (tanque séptico), filtro biológico anaeróbio e infiltração em solo através de sumidouro. Este conjunto pode ser substituído por estações de tratamento comerciais, projetadas para atendimento de uma determinada população, e com eficiência equivalente ou superior à do sistema fossa/filtro, comprovada pelo fornecedor.

Uma das questões essenciais ao bom funcionamento das estruturas de tratamento vem da adequada previsão da população usuária, considerando visitantes e a variação destas quantidades, e da seleção do local de implantação das estruturas e sanitários, sendo vantajoso agrupá-

los em áreas determinadas para maiores eficiências e menores custos de implantação (menor extensão de tubulações, redução de volumes calculados).

Todas estas estruturas devem ser identificadas e protegidas, se necessário através de cercamento, evitando que a constante movimentação de veículos pesados pela área acarrete em danos à estrutura. Tubulações que eventualmente cruzem vias de passagem de veículos devem ter a resistência dimensionada para tal (tubulações de materiais e espessura adequadas), e o assentamento sobre leitos de areia, recebendo as demais proteções que o engenheiro civil responsável pela obra julgar necessárias à manutenção de sua integridade.

Em frentes de obra e outros locais que configurem uma permanência temporária de trabalhadores, não justificando a implantação de estruturas fixas de tratamento, a alternativa invariavelmente passa pela distribuição de banheiros químicos, em quantidades que devem seguir as orientações do fornecedor. As condições adequadas de conforto e higiene aos colaboradores devem ser garantidas pelos encarregados das áreas, através de avaliações permanentes quanto à adequada distribuição destas estruturas.

Os banheiros químicos possuem a grande vantagem de serem autônomos, não demandando instalações de água e esgoto para a sua operação. Atuam no armazenamento do material fisiológico, com a adição de uma solução desodorizante e que atua minimizando a proliferação das bactérias, e que pode induzir a degradação da matéria orgânica.

Podem contar com diferentes equipamentos de higiene e conforto, porém em geral os módulos convencionais possuem capacidade para 220 litros, com volume de trabalho seguro em torno de 150L. Existem ainda equipamentos como *containers*, com mais de um vaso sanitário e

mictórios disponíveis, e que podem ser utilizados, se disponíveis comercialmente na região, em locais com maior concentração de pessoal.

Pode-se estimar as quantidades de banheiros químicos conforme a tabela a seguir, recomendando-se que a manutenção seja realizada da forma mais frequente possível:

Tabela 34 – Dimensionamento da quantidade de banheiros químicos.

Número funcionários na obra	1 manutenção por semana	2 manutenções por semana	3 manutenções por semana
15	1 cabina	-	-
30	2 cabinas	1 cabina	1 cabina
60	4 cabinas	2 cabinas	2 cabinas
90	6 cabinas	3 cabinas	3 cabinas
120	8 cabinas	4 cabinas	3 cabinas
200	14 cabinas	7 cabinas	5 cabinas

Fonte: Planeta Módulos, (2011).

Com relação aos demais efluentes, uma das atividades a ser controlada, na usina de concretagem no canteiro de obras, é a geração de efluentes de lavação do balão de caminhões betoneira e equipamentos semelhantes. Ao final do expediente, é necessário lavar o equipamento para evitar o endurecimento dos resíduos do concreto em seu interior.

A água resultante das lavagens possui elevado teor de sólidos em suspensão e pH alto, próximo a 12,5 (TÉCHNE, 2011). Desta forma, uma das soluções de melhor desempenho ambiental consiste em um sistema de tratamento capaz de separar os sólidos sedimentáveis e permitir o reuso da água para a própria lavagem de outros caminhões, ou como parte da água de amassamento, evitando o descarte inadequado no meio ambiente.

Para tanto, o descarte do efluente da lavagem deve ser realizado em uma área de piso impermeável, em que é possível a deposição e recuperação

de sólidos de maior porte. O sobrenadante desta área pode ser reutilizado para o processo, ou direcionado a um tanque de sedimentação.

Caso a empreiteira opte por executar a lavagem de veículos, equipamentos, maquinário e outros, deve prover área adequada a tal finalidade, e o adequado tratamento das águas servidas previamente a qualquer descarte no meio ambiente. A situação é válida inclusive para sistemas menores, como lava-rodas, necessários para minimizar o transporte de sedimentos para fora das áreas de obras, ou ainda para escoamento de áreas de armazenamento de produtos com potencial poluidor (as quais devem possuir cobertura, piso impermeável e contenção, minimizando esta contribuição).

A geração de efluentes apresenta grande variabilidade quantitativa, de acordo com o número de lavagens realizadas e tipo de veículo/equipamento. Pode-se considerar um volume na ordem de grandeza de 500L por operação de lavagem, mas este valor também é largamente influenciado pelo porte do veículo e seu estado geral, habilidade e conscientização do operador, pressão, vazão e disponibilidade da água, dentre outros fatores.

Os principais poluentes que podem ser incorporados às correntes de água utilizadas neste processo são óleos lubrificantes e hidráulicos, combustíveis e outros fluidos, produtos de limpeza, poeira, partículas e terra, além de outros materiais associados à função e área de trabalho de cada equipamento/veículo, como areia, pedras e material vegetal. A condição esperada é de grandes concentrações de sólidos e associada à turbidez, com elevação em menor intensidade nas concentrações de óleos e graxas, surfactantes, e carga orgânica. Outros elementos podem ter a concentração elevada, mas de forma associada a estes parâmetros indicadores.

O tratamento para uma atividade desta natureza deve prever a remoção destes contaminantes e, sempre que possível, o reuso da água para a mesma operação. A remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis deve ocorrer no gradeamento, caixa de areia/tanque de sedimentação. A remoção de óleos e graxas demanda um separador água e óleo (SAO), de onde será gerada uma borra oleosa que demanda gerenciamento como resíduo perigoso, sujeito à destinação prevista em lei.

Este equipamento serve para separar areia, água e óleo de efluentes de lavadores de veículos, peças, motores e qualquer outra água contaminada com óleo livre. A separação permite atender normas ambientais descartando-se a água com a presença de óleo que poderá ser reutilizado para outros fins ou descartado de forma adequada.

De maneira geral, qualquer efluente gerado, em qualquer quantidade, deve ser gerenciado adequadamente para que não implique em poluição ambiental. Efluentes originados em outras atividades, em menores quantidades (lavagem de peças e equipamentos, técnicas de controle de qualidade de materiais e serviços, dentre outros) devem ser gerenciados com as estratégias definidas para resíduos, e qualquer descarte somente poderá ser realizado se o atendimento aos padrões de lançamento for comprovado, e existir a outorga apropriada concedida pelo poder público (ou sua dispensa).

A instalação, especialmente de estruturas fixas, será acompanhada pela equipe de inspetores, no âmbito do subprograma de monitoramento de impactos ambientais do PAC, sob supervisão do coordenador deste programa, para registro fotográfico, verificação das dimensões físicas reais e da qualidade das instalações. Neste processo devem ser avaliadas as características construtivas, locacionais e gerais de instalação, inclusive quanto à topografia local e drenagem do entorno que propicie escoamento de águas pluviais em sentido oposto ao sistema.

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário constituídos por fossa séptica, filtro biológico e sumidouro devem ser monitorados visualmente, de forma periódica, identificando assim possíveis saturações. A identificação visual de saturação serve de parâmetro para a realização de limpeza nos sistemas, através da retirada do lodo e encaminhamento para tratamento externo. A inspeção visual dos sistemas deve ser realizada mensalmente durante a obra da CGH.

Além disso, deve ser realizado e acompanhado o teste de estanqueidade de cada tanque instalado para tratamento de esgotos sanitários, conforme ABNT NBR 7229:1993. O teste se faz necessário de forma a garantir a sua correta instalação e condições estruturais.

O monitoramento das soluções móveis diz respeito à obtenção e arquivamento de toda a documentação que garante a rastreabilidade do processo até a sua destinação ambientalmente adequada (através de estação pública de tratamento de esgotos, ou prestadores de serviço licenciados):

- Licença ambiental para transporte;
- Licença ambiental para destinação;
- Comprovantes de coleta do material (MTR);
- Comprovantes de destinação.

Cópias destes documentos devem ser arquivadas pelo gestor do PAC, para acompanhamento pelo coordenador deste programa. Nesta etapa, os documentos devem ser digitalizados para facilitar a distribuição e a inclusão em relatórios comprobatórios.

Monitoramento e controle de processos erosivos

Esta ação visa mitigar o impacto relativo à aceleração dos processos erosivos e assoreamento que está relacionado à fase de implantação do empreendimento.

As medidas serão executadas durante a fase de instalação do empreendimento e ao longo do período pós-obra (desmobilização) e tem como objetivo geral gerenciar ações de monitoramento e controle dos processos erosivos relacionados à obra de implantação. O programa também prevê a apresentação de medidas de controle especificas para cada local da obra em que forem identificados processos erosivos instalados.

Desta forma, serão sugeridas medidas preventivas ou de controle em locais com alta suscetibilidade a instalação de processos erosivos, assim como para corrigir e impedir o assoreamento de corpos hídricos.

As ações serão desenvolvidas através de vistorias periódicas, que serão executadas pela equipe do PAC. A partir dos dados obtidos durante as vistorias, a equipe responsável pelo projeto poderá definir ações e estratégias que serão implementadas na obra no contexto abordado pelo programa.

As atividades de monitoramento serão iniciadas concomitantemente às atividades da obra e serão mantidas até a finalização da desmobilização, durante o início do período pós-obra.

O monitoramento será executado nos locais com alta suscetibilidade a instalação de processos erosivos em que estão previstas intervenções do projeto e aqueles em que haverá movimentação de terra e escavação e retirada da cobertura vegetal, principalmente as áreas próximas às margens do reservatório, visando promover ações de controle dos processos erosivos conforme a necessidade.

Monitoramento da qualidade do ar

O gerenciamento de emissões atmosféricas, previsto para execução na fase de instalação, tem como objetivo principal minimizar eventual

incômodo a receptores nas proximidades das obras de implantação da linha de transmissão decorrentes da emissão de poluentes atmosféricos.

As áreas de execução das atividades do subprograma corresponderão ao entorno imediato dos locais onde estejam previstas atividades de movimentação de terra, nos canteiros e nas frentes de obras, bem como nas vias de circulação de veículos e máquinas envolvidos na instalação.

As ações gerais previstas compreendem inspeções visuais da condição da qualidade do ar visando obter um panorama das emissões fugitivas, acompanhamento de procedimentos de manutenção de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades construtivas, sobretudo dos movidos a diesel, e o monitoramento eventual da emissão de fumaça preta de motores a diesel por meio da Escala Ringelmann, conforme melhor descrito nos itens a seguir:

a) Inspeções visuais da condição da qualidade do ar

De maneira associada à execução do programa de gestão de controle ambiental, por técnicos de campo dedicados à execução dos programas, deverá ser procedida inspeção visual, com frequência mínima mensal, e registro formal da condição da qualidade do ar, sobretudo com respeito a emissões fugitivas de poeira.

Quando detectados eventos críticos de poluição por emissões fugitivas de poeira, sobretudo nas proximidades de receptores, deverá ser solicitado formalmente à empreiteira responsável pela obra o abatimento através de umectação das áreas fontes.

b) Manutenção de máquinas e equipamentos

Para garantir a minimização de emissões atmosféricas das máquinas e equipamentos movidos a diesel será realizado o acompanhamento de suas condições através da inspeção e manutenção periódica na fase de

instalação, de acordo com o cronograma da empreiteira e/ou empreendedor.

c) Monitoramento de emissão de fumaça preta de motores a diesel

A autofiscalização quanto à fumaça preta se dará em máquinas e caminhões a diesel, no canteiro e/ou em frentes de obra, através de teste de livre aceleração e observação visual das emissões com utilização da Escala Ringelmann ou através de medição de opacidade da fumaça por opacímetros digitais. Ressalta-se que a autofiscalização da frota se dará por meio de colaboradores previamente treinados para tal atividade.

Com relação à manutenção de máquinas e equipamentos, será levantado, junto à empreiteira responsável, o histórico de inspeção e manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nas atividades, permitindo avaliar a necessidade de manutenção de acordo com a última inspeção/manutenção realizada e com os resultados evidenciados na emissão de fumaça preta.

As ações executadas referentes ao gerenciamento de emissões atmosféricas serão apresentadas em relatórios de acompanhamento semestrais, contendo os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento com a devida interpretação, avaliação de eficiência e comparação com padrões aplicáveis.

Capacitação dos trabalhadores

As atividades são voltadas aos colaboradores envolvidos no processo de construção da CGH, englobando a área diretamente afetada pelo empreendimento. Tem por objetivo capacitar a mão de obra contratada para que todas as questões ambientais, de saúde e de segurança ocupacional sejam compreendidas por todos os funcionários e prestadores de serviços envolvidos na implantação do empreendimento. Sua adoção tende a aumentar o grau de conscientização e o interesse dos funcionários

sobre estes aspectos, fazendo com que estes incorporem boas posturas e práticas cotidianamente.

O empreendedor, em conjunto com a empreiteira responsável pelas obras são responsáveis pela implementação dessas atividades, tendo início ainda na fase de planejamento, persistindo ao longo de toda a implantação e cessando com o processo de desmobilização do canteiro de obras.

Desmobilização da obra

As ações têm como objetivo promover a desativação do canteiro e estruturas construídas e organizadas para a etapa de obras, e a desmobilização da mão de obra de forma adequada, minimizando impactos ao meio ambiente e comunidades locais.

As principais ações relacionadas à desmobilização do canteiro são promover a correta remoção resíduos provenientes das obras e da demolição do canteiro; promover a desativação, desinfecção, demolição e aterramento dos dispositivos de recepção e tratamento dos esgotos sanitários (fossas sépticas e sumidouros) e efluentes; inspecionar a recuperação das áreas que foram degradadas e processos de recuperação associados aos demais programas ambientais. Essas serão executadas pela empreiteira, sob supervisão e orientação do empreendedor.
A seguir é apresentado o cronograma de atividades do programa.

Tabela 35 - Cronograma de execução do PAC.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Participação no planejamento da instalação dos canteiros de obra	X	X																				
Organização da equipe	X	X																				
Capacitação dos	Durante a contração.																					

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																				
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
colaboradores com as diretrizes do PAC																						
Inspeções do canteiro, frentes de obra e vias de acesso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório de inspeções	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acompanhamento das retiradas de resíduos e efluentes, recebimento de MTRs e CDR, planilha de controle		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acompanhamento dos processos erosivos identificados, sugestão de atividades corretivas e preventivas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspeções de fumaça preta		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manutenção de máquinas e equipamentos		Sempre que necessário																				
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		
Relatório final da fase de obra																						X

8.1.3.3.2. Programa de monitoramento de qualidade da água

O monitoramento limnológico, de qualidade da água e sedimentos em empreendimentos hidrelétricos é de grande importância, pois fornece informações acerca das características do meio aquático e quais mudanças elas sofreram em função do barramento.

Neste sentido, o programa tem como objetivo a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência da CGH Nova Geração, viabilizando a detecção e avaliação de efeitos do empreendimento e do entorno sobre os corpos hídricos afetados, e subsidiando a adoção de medidas de controle, caso sejam identificados problemas na qualidade da água. Os objetivos específicos são:

- Cumprir o que prevê a Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010;

- Produzir dados sobre a condição da qualidade das águas superficiais durante a operação do empreendimento, mediante monitoramento nos pontos definidos, e colaborar com o enriquecimento dos bancos de dados hidrológicos estadual e federal;
- Avaliar os resultados analíticos, visando identificar alterações e a origem do processo, natural ou antrópico;
- Subsidiar ações de prevenção e correção de atividades impactantes que minimizem os efeitos de alteração da qualidade das águas, prejuízo aos eventuais usos e as condições de suporte dos ecossistemas aquáticos, fauna e flora que se inter-relacionem

O monitoramento da qualidade da água superficial da área do reservatório e entorno será realizado através de coletas de amostras de água e análise laboratorial de parâmetros indicadores. Visa observar, através dos resultados continuados de monitoramento, a condição de qualidade da água na área do reservatório e a jusante, de maneira associada com os resultados em pontos de aporte (a montante), a fim de que sejam asseguradas a manutenção da vida aquática e os usos da água a montante e a jusante do barramento.

Os pontos adotados para monitoramento foram definidos para estarem incluídos nos limites da AID da hidrologia, definida anteriormente, sendo um a montante do empreendimento, um a jusante e um na área prevista para reservatório, conforme tabela e figura a seguir.

Tabela 36 - Coordenadas dos pontos de monitoramento da qualidade da água.

Ponto	Coordenadas (UTM fuso 22 J)	
	Latitude	Longitude
P01 – Montante	7260703.15 m S	213385.54 m E
P02 – Reservatório	7261208.61 m S	212238.87 m E
P03 - Jusante	7260550.13 m S	211309.92 m E

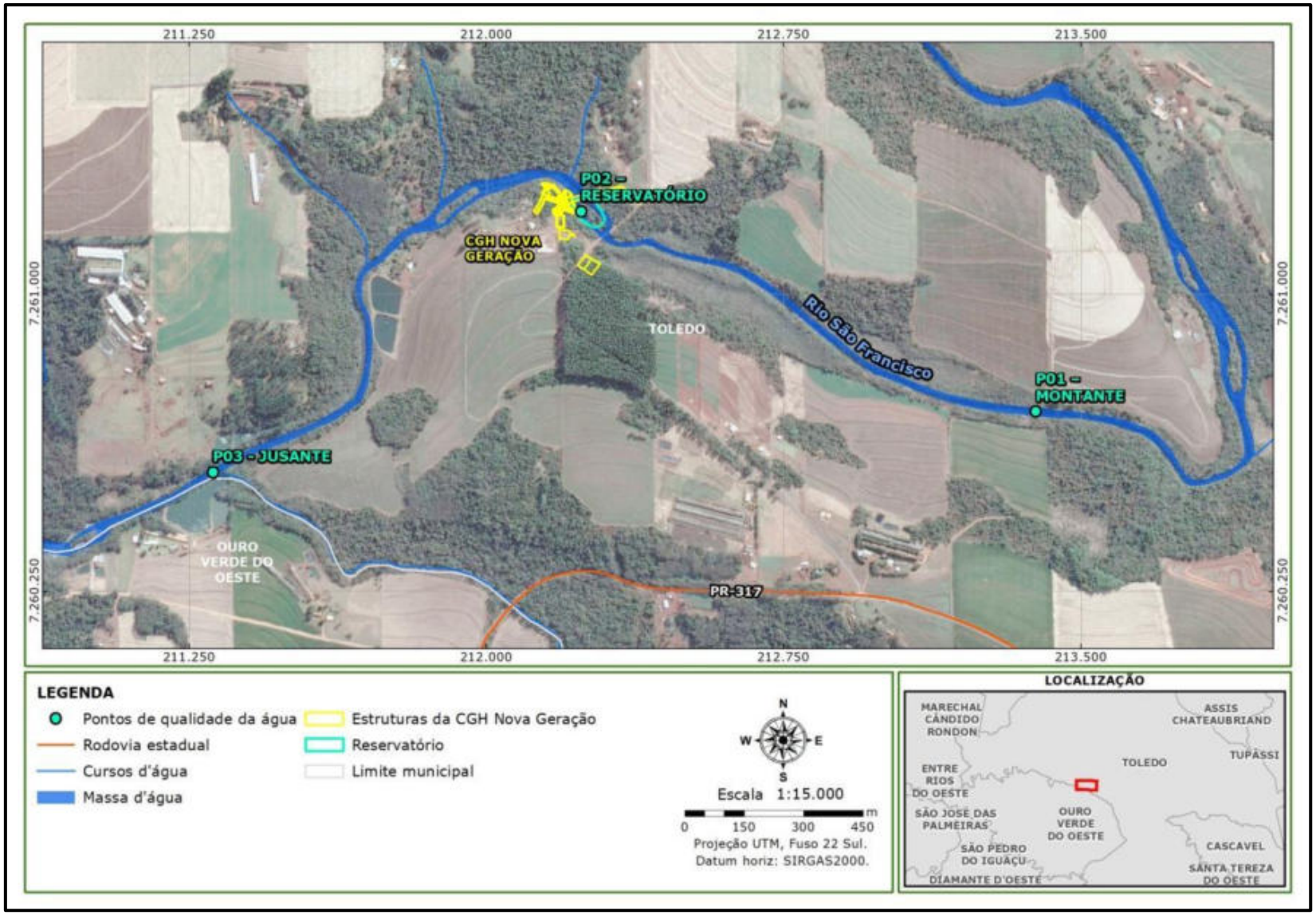


Figura 41 - Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água.

Os parâmetros a serem analisados foram selecionados dentro da grande gama apresentada pela resolução Conama n° 357/2005 (e atualizações) como padrões de qualidade para águas superficiais, e com base nas mais prováveis modificações que o represamento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores destes fenômenos.

Tendo isto em vista, adotou-se um conjunto bastante objetivo de parâmetros físico-químicos e microbiológicos capazes de subsidiar avaliações sobre a garantia da condição da qualidade da água para os usos aos quais se destina, principalmente através do estudo de aporte de nutrientes, matéria orgânica e sedimentos, eutrofização (ocorrência ou possibilidade) e condição aeróbia. Assim, considera-se:

- DBO;
- Déficit de oxigênio dissolvido (%);
- DQO;
- Fitoplâncton;
- Fósforo total;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Nitrogênio – formas inorgânicas;
- Nitrogênio – formas orgânicas;
- Nitrogênio amoniacal total;
- Nitrogênio total;
- Óleos e graxas minerais;
- Óleos e graxas vegetais;
- Oxigênio dissolvido;
- pH;
- Profundidade de Secchi/ Transparência (m) (ponto P02);
- Profundidade média (m) (ponto P02);
- Sólidos dissolvidos totais;
- Sólidos dissolvidos voláteis ;
- Sólidos totais;

- Sólidos totais voláteis;
- Temperatura da água;
- Temperatura do ar;
- Tempo de residência (ponto P02);
- Turbidez.

A amostragem possuirá periodicidade semestral, sendo que a primeira campanha será realizada antes do início das obras de implantação da CGH, devendo-se manter até 24 meses após o enchimento do reservatório e efetiva operação do empreendimento. As coletas serão realizadas por técnicos qualificados, obedecendo às normas ABNT NBR 9897 (planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores) e ABNT NBR 9898 (preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores).

Com os resultados dos parâmetros avaliados, será possível calcular os índices de qualidade da água (IQA) e de qualidade da água em reservatórios (IQAR), conforme metodologias da Cetesb e IAT, respectivamente, cujos valores servirão como indicadores do programa e serão apresentados nos relatórios semestrais para acompanhamento da qualidade da água no entorno do empreendimento.

Com a execução do programa, espera-se monitorar a qualidade da água no entorno do empreendimento, identificando possíveis fontes de contaminação para adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, evitando que a implantação e operação da CGH causem danos ao recurso hídrico, comunidade e fauna da região.

O programa, de responsabilidade do empreendedor, terá como área de abrangência a bacia do Rio São Francisco Verdadeiro. Os trabalhos fundamentarão relatórios semestrais de acompanhamento.

A seguir são apresentados os cronogramas de atividades do programa para a fase de implantação e de operação.

Tabela 37 - Cronograma de execução do programa.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Definição de equipe e prestadores de serviço	X																					
Campanha de monitoramento de qualidade da água	X						X						X						X			
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		
Relatório final da fase de obra																						X

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de monitoramento de qualidade da água			X						X			
Relatórios de acompanhamento						X						X

8.1.3.3.3. Programa de monitoramento da estabilidade de taludes

O programa visa mitigar os impactos identificados para o empreendimento, que são: descaracterização das condições geológicas; mudança da paisagem e das características dinâmicas do relevo; instabilidade de taludes e encostas marginais e propagação de vibrações.

Este programa compreende também a recomendação de critérios e dispositivos a serem adotados após as obras de implantação da CGH Nova Geração, visando proteger e estabilizar as regiões adjacentes ao reservatório como as encostas marginais e taludes que possam estar instáveis após a formação do reservatório.

O programa será iniciado na fase de implantação do empreendimento, antes do enchimento do reservatório e será mantido por pelo menos um

ano durante a fase de operação da CGH, ou conforme orientação do órgão ambiental. Após esse período o acompanhamento da estabilidade de taludes marginais passará a ser efetuado pela equipe de gestão ambiental do empreendimento.

O programa é justificado por conta da perda de estabilidade de encostas e margens fluviais decorrente da formação do reservatório e as variações do nível d'água durante a fase de operação, contribuindo para ocorrência de erosão marginal. Este processo é intensificado quando atuante sobre materiais inconsolidados, como colúvios, como é o caso da CGH, e regiões em que haverá a retirada da cobertura vegetal.

Como objetivo geral, o programa pretende estabelecer estratégias e ações de monitoramento para assegurar a estabilidade de encostas e taludes marginais, a fim de evitar a aceleração de processos de instabilidade de encostas e assoreamento, bem como os demais impactos relacionados.

Os objetivos específicos definidos para o programa são:

- Monitorar taludes e margens potencialmente instáveis do reservatório;
- Apresentar medidas para promover o controle da estabilidade das encostas marginais;
- Apresentar estratégias e ações de controle para reduzir a possibilidade de ocorrência de desbarrancamento, deslizamentos e escorregamentos de encostas e taludes marginais;
- Mapear os taludes marginais classificando-os quanto a sua estabilidade.

O monitoramento na fase inicial de execução do programa trabalho será realizado de forma integrada com o subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos integrante do PAC.

O programa será executado a partir de vistorias periódicas em que serão levantadas informações sobre as condições e fatores de instabilidade de taludes como declividade, textura do solo/rocha e as características hidrodinâmicas do fluxo nas proximidades das margens do rio São Francisco Verdadeiro. As vistorias serão executadas durante a fase de obras e de operação do empreendimento.

Com vistas a otimizar os trabalhos e fornecer resultados precisos, os estudos serão direcionados a pontos potencialmente instáveis ou aqueles com ocorrências de desmoronamento, abatimento ou qualquer outra feição de instabilidade registrada. O acompanhamento dos demais locais será efetuado secundariamente.

Durante a fase de enchimento do reservatório deverão ser intensificadas, excepcionalmente, as campanhas de monitoramento conforme designação técnica do coordenador do programa. Apesar do enchimento do reservatório ter previsão de ocorrer em poucos dias, é essencial o acompanhamento mais intenso para rápida identificação de porções instáveis e indícios de formação de processos erosivos associados.

Já na fase de pós-enchimento do reservatório, serão realizadas vistorias visando identificar a estabilidade de substrato rochoso mediante alterações de impostas pela formação do reservatório e, eventualmente, estabelecer ações de controle.

Caso sejam identificados locais críticos serão realizadas abordagens com maior profundidade ao longo da inspeção, devendo incluir, além dos itens mencionados, o registro de danos potenciais à infraestrutura, às construções e a vegetação.

Durante qualquer período ao longo da execução do programa poderá haver necessidade de inspeção em locais específicos por parte da equipe

do programa para avaliações expeditas, não definidas no cronograma apresentado. Estas avaliações podem ser necessárias em função da ocorrência de eventuais fatores, como eventos chuvosos intensos, que desencadeiem desbarrancamentos, queda ou solapamento de blocos, ou outras situações inesperadas no âmbito do programa que poderiam afetar o reservatório, APP e estruturas operacionais.

Verificada a existência de feições de instabilidade serão apresentadas medidas de controle, considerando a peculiaridade de cada local, tal como enrocamentos naturais e sintéticos, colchões, proteções vegetais naturais ou consolidadas, gabiões, sacos de areia e solocimento. Estas medidas, além de contribuir para a estabilização dos taludes, também promovem redução de sedimentos que podem ser carreados para o reservatório da CGH Nova Geração.

Entrentanto, considerando o pequeno porte do reservatório acredita-se que medidas simples como barreiras de contenção e revegetação serão suficiente para a estabilidade das margens afetadas pelo reservatório.

Espera-se que a execução do programa possibilite evitar e controlar as ações relacionadas aos processos erosivos e de instabilidade associados à formação do reservatório da CGH Nova Geração. Ainda, como forma de avaliar o andamento serão considerados os seguintes indicadores de sucesso:

- Registros de instabilidade contabilizadas;
- Registro com indicação de medidas contabilizados;
- Vistorias executadas.

A responsabilidade pela implantação e execução do programa é do empreendedor.

A seguir é apresentado o cronograma de atividades do programa.

Tabela 38 - Cronograma de execução do programa.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Definição de equipe e prestadores de serviço	X																					
Campanha de reconhecimento															X							
Campanhas de monitoramento																	X					
Campanhas de enchimento do reservatório																			X			
Relatório de acompanhamento																						X

*Considerando enchimento do reservatório para o mês 18. Caso seja alterado o cronograma será revisto.

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas de pós enchimento do reservatório	X						X					
Relatórios de acompanhamento						X						X

8.2. Meio biótico

A área de influência direta para o meio biótico foi definida visando selecionar a área em que se prevê a maior interação entre a central geradora hidrelétrica e este meio, e cuja observação e análise possibilitem a obtenção das informações desejadas de maneira representativa em relação ao meio ambiente próximo, assegurando que o diagnóstico e o prognóstico ambiental sejam realizados de maneira bem fundamentada.

O diagnóstico representativo do ambiente, considerando áreas remanescentes florestais relativamente próximos, torna possível obtenção de informações extremamente relevantes acerca da biodiversidade regional em um ambiente já bastante pressionado pela antropização.

Desta forma, a definição da AID da CGH Nova Geração para o meio biótico totaliza aproximadamente 185 há, e tem como premissa a delimitação dos principais elementos da morfologia e paisagem em que a CGH se insere e seu entorno imediato, conforme apresenta a figura a seguir.

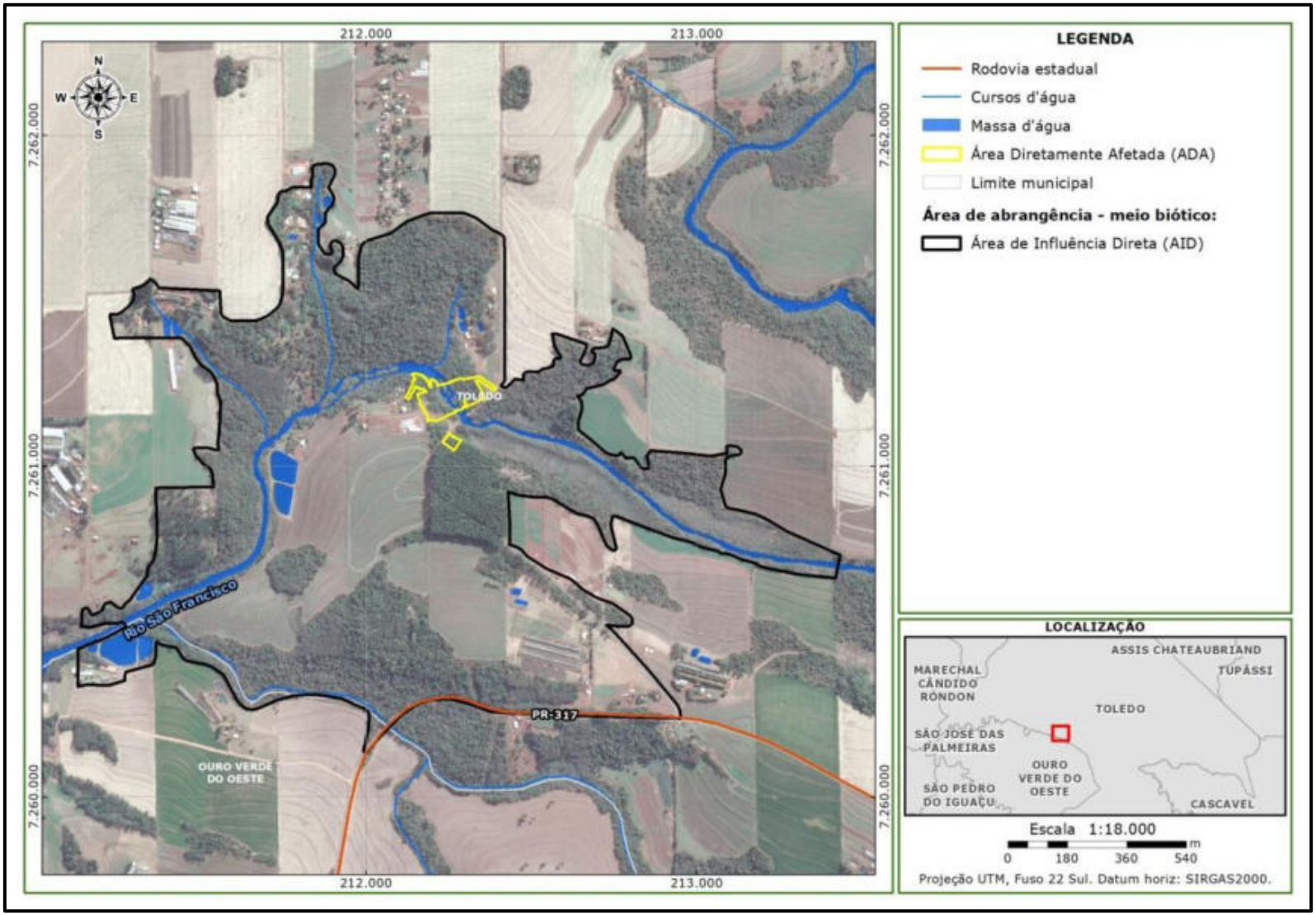


Figura 42 - Área de influência direta do meio biótico.

A definição da base de delimitação foi realizada levando em consideração que os possíveis impactos associados ao empreendimento serão, em sua maior parte, pontuais, dadas as características do empreendimento. Sendo assim, foi considerado o fragmento de vegetação que circunda o empreendimento nas porções nordeste, norte e noroeste, bem como as nascentes e corpos hídricos afluentes do Rio São Francisco Verdadeiro que estão inseridos em meio ao fragmento. Na porção sul a AID segue uma via secundária de acesso que divide o fragmento da área destinada a agricultura. A leste, a AID é limitada no Rio São Francisco junto ao limite do fragmento de vegetação existente. Já a oeste, a AID encerra-se junto ao fragmento de vegetação, englobando, neste caso, o reservatório e as benfeitorias ali existentes.

O conceito de influência indireta considera a possibilidade de dispersão dos impactos diretos do empreendimento através de reações secundárias ou de uma cadeia de reações, ou seja, reflexos destes que não primariamente vinculados à fonte geradora.

Em projetos hidrelétricos, mesmo de pequeno porte, têm-se a bacia hidrográfica do rio afetado como unidade de planejamento e estudo, dadas as similaridades de condições ambientais e a possibilidade de propagação de impactos. Desta forma, a AII para o presente estudo é representada pela bacia hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro.

A representação gráfica para a área de influência indireta dos meios físico e biótico é apresentada como mapa em anexo a este documento.

8.2.1. Fauna

8.2.1.1. Caracterização faunística e paisagística

8.2.1.1.1. Caracterização da paisagem sob a perspectiva da fauna

Este item apresenta uma análise da paisagem sob a perspectiva da fauna, visando à caracterização estrutural da paisagem na qual o empreendimento está inserido, assim como, identificação de áreas de maior interesse e funcionalidade. Os resultados da análise de paisagem permitem inferir sobre os impactos da quantidade e qualidade dos fragmentos de vegetação nativa (habitats da fauna nativa) que serão totais ou parcialmente afetados pela implantação do empreendimento.

8.2.1.1.1.1 Metodologia

Para o estudo de paisagem realizado foram efetuados os seguintes procedimentos metodológicos: classificação da ocupação do solo, agrupamento dos fragmentos de vegetação nativa e cálculo de métricas de paisagem. Todas as etapas metodológicas foram realizadas considerando dois cenários, sendo eles: cenário 01 (considera a situação atual da área, sem a implantação do empreendimento) e cenário 02 (considera a situação da área após a implantação do empreendimento).

Classificação do uso e ocupação do solo

O início da análise de paisagem ocorreu através da classificação do uso e ocupação do solo da AID do meio biótico. Para a classificação, foram utilizadas imagens de satélite de alta resolução, as quais foram vetorizadas para formação de polígonos que representaram as respectivas classes de uso e ocupação do solo, considerando a cor, brilho e textura emitida por cada pixel da imagem. Toda a análise foi realizada no *software ArcGis*.

Ao total foram determinadas 11 classes de uso e ocupação do solo, conforme apresentado na tabela 39. Contudo, as seguintes classes só estiveram presentes no cenário 02 (após a instalação do empreendimento): estruturas permanentes, estruturas temporárias e reservatório. Portanto, o cenário 01 apresenta 8 classes de uso e ocupação do solo e o cenário 02 apresenta 11 classes.

Tabela 39 – Descrição das classes de mapeamento do uso do solo.

Classe	Descrição
Acessos e estradas	Vias de acesso e estradas
Agricultura	Cultivo agrícola
Área antropizada	Área com indícios de antropização (ex.: solo exposto e entorno de edificações)
Campo/pastagem	Áreas com gramíneas utilizadas para alimentação de animais de criação
Edificação	Edificações (construções)
Estruturas permanentes	Estruturas permanentes instaladas para o empreendimento
Estruturas temporárias	Estruturas instaladas temporariamente durante o período de obras do empreendimento
Massa d'água	Corpos d'água (rios)
Reflorestamento	Plantio de espécies arbóreas comerciais
Reservatório	Reservatório do empreendimento
Vegetação	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo

Agrupamento dos fragmentos de vegetação

Tendo em vista que a atual análise de paisagem visa o diagnóstico da vegetação nativa, já que, esta é caracterizada como habitat natural de espécies da fauna, se fez necessário agrupar os fragmentos de vegetação de acordo com classes de tamanho. Esta etapa é de suma importância, uma vez que algumas métricas de paisagem assumem pesos distintos quando analisadas para fragmentos de diferentes tamanhos, além de permitir a interpretação e discussão conjunta das informações.

A determinação do número de classes foi realizada de acordo com o método de Sturges (1926) através da seguinte fórmula: $k = 1 + 3{,}322 * log_{10}(N)$, onde k é o número de classes e N é o número total de observações da amostra, enquanto a determinação do intervalo das classes foi calculada através da fórmula $w = R/k$, onde, w = amplitude de cada classe, R = amplitude total dos dados (comprimento máximo – comprimento mínimo) e k = número de classes.

Métricas da paisagem

Para se obter uma relação entre padrões espaciais e processos ecológicos torna-se necessária a quantificação destes padrões, o que pode ser realizado através das "métricas de paisagem" ou "índices da paisagem" (METZGER, 2003). A estrutura da paisagem pode ser quantificada por diferentes parâmetros, índices ou métricas da paisagem, as quais são, em geral, agrupadas em duas categorias: os índices de composição e os de disposição, sendo que, índices de composição dão uma ideia de quais unidades estão presentes na paisagem; enquanto índices de disposição quantificam o arranjo espacial dessas unidades em termo de grau de fragmentação e frequência de contato entre as diferentes unidades (BEZERRA, 2010).

Índices de área

A área é a medida da estrutura da paisagem mais próxima e mais difundida e, por isso, talvez a mais importante. A área total de uma classe é a soma de todas as áreas de manchas de uma determinada classe numa paisagem. A posição central do atributo espacial "área" deve ser considerada inteiramente relacionada à sua grande importância na ecologia (BEZERRA, 2010). O índice de área permite uma análise direcionada a espécies da fauna que necessitam de extensas áreas verdes para sobrevivência, ou da possibilidade de ocorrência de espécies vegetais clímax que necessitam de áreas maiores e melhor estruturadas.

Índices de densidade e tamanho

Os índices de densidade e tamanho são importantes por caracterizarem os fragmentos (número de fragmentos, tamanho médio, densidade, variação etc.) e por permitirem que se ordene por grau de fragmentação, heterogeneidade de fragmentos ou outros aspectos relacionados aos fragmentos na paisagem (VOLOTÃO, 1998 in BEZERRA, 2010). Para Kapos (1989) *apud* Pirovani (2010) o tamanho do fragmento é um fator importante para a dinâmica populacional e os efeitos de borda podem reduzir ainda mais a área efetiva do fragmento para determinadas espécies (BEZERRA, 2010).

Índices de borda

Baseia-se na relação perímetro/área de fragmentos e permite avaliar comparativamente fragmentos de forma circular com fragmentos irregulares.

A seguir são descritas as métricas de paisagem utilizadas para este estudo:

Tabela 40 – Legenda para as métricas de paisagem geradas na extensão *Patch Analyst 5.1*.

Grupo	Sigla	Métrica	Unidade	Observação
ÁREA	**CA**	*Classe area*	ha	Área total da classe; representa a soma de todas as manchas de determinada classe de uso da terra.
TAMANHO	**NUMP**	*Number of patches*	Adimensional	Número total de manchas; expressa o número total de manchas por classe de uso da terra.
	MPS	*Mean patch size*	ha	Tamanho médio das manchas; expressa o tamanho médio das manchas por classe de uso da terra.
	PSSD	*Patch size standard deviation*	ha	Desvio padrão do tamanho das manchas; expressa a variação do tamanho das manchas em torno do valor médio para cada classe de uso da terra.
	TE	*Total edge*	m	Comprimento total do perímetro (borda) para cada classe de uso da terra.
	MPE	*Mean patch edge*	m	Média do perímetro (borda); expressa o comprimento médio do perímetro (te) das manchas para cada tipo de classe. É calculado pela divisão do valor total (te) pelo número total de manchas (nump).
	MPAR	*Mean perimeter-area ratio*	m/m²	Média da relação perímetro/área. Assemelha-se ao edge density (ed). É calculada a relação entre o perímetro (te) de cada classe pela área total classe (ca) dividido pelo número de manchas (nump).

Fonte: FRANÇA et al. (2020).

Conectividade

Em complementação à análise estrutural da paisagem e visando à obtenção de índices que reflitam a relevância para conectividade dos fragmentos, foi realizada a avaliação quantitativa da paisagem quanto ao grau de conectividade dos diversos fragmentos de vegetação nativa.

A partir do shapefile de fragmentos da vegetação nativa, foram realizadas análises no *software Conefor Sensinode* 2.6 (SAURA; TORNÉ, 2009), o qual é baseado na teoria dos grafos, permitindo avaliar a paisagem como um conjunto, onde seus elementos denominados "nós" podem estar ou não conectados funcionalmente, de acordo com um limiar (distância) pré-estabelecido.

Dentre os índices previstos no programa *Conefor Sensinode* 2.6 utilizou-se o índice dPC, como o indicador do grau de conectividade de cada fragmento. O índice dPC (conectividade do fragmento) descreve o grau de conectividade da paisagem e também de cada fragmento, avaliando a conectividade funcional para fluxos biológicos selecionados, com base em um raio de dispersão pré-estabelecido. O dPC trabalha com probabilidades variando de 0 a 1, aumentando a partir de melhores condições de conectividade (DE JESUS, 2013), sendo obtido a partir da seguinte fórmula: $dPC_k = dPCintra_k + dPCflux_k + dPCconnector_k$, onde, dPCintra é a capacidade do fragmento em servir como habitat, dPCflux é o fluxo de conexões do fragmento quando ele é o início ou fim de uma conexão, e dPCconnector é a contribuição do fragmento para a conectividade entre outros fragmentos, como elemento conector.

Assim como para o agrupamento de fragmentos por tamanho, aplicou-se o método de Sturges (1926) para o agrupamento dos fragmentos em classes de importância de conectividade.

8.2.1.1.1.2 Resultados

A seguir são apresentados os resultados do uso e ocupação do solo, métricas de paisagem e conectividade para o cenário 01 (situação atual da área, sem o empreendimento) e cenário 02 (situação da área após a instalação do empreendimento).

Uso do solo

Cenário 01

A área de estudo no cenário 01, que representa a situação atual da área, possui um total de 185,44 ha e é composta por 8 diferentes tipologias de uso do solo (tabela 41). A tipologia mais representativa na área é "vegetação", com 113,67 ha (equivalente a 61,30%), representada exclusivamente por fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual. Ainda destacam-se as seguintes tipologias: agricultura, com 35,15 ha (18,96%) e área antropizada, com 12,45 ha (6,72%). Demais classes apresentaram área inferior a 10 ha, sendo elas: massa d'água, reflorestamento, campo/pastagem, acessos e estradas e edificações.

Tabela 41 – Descrição das classes de mapeamento do uso do solo e ocupação do solo (cenário 01).

Classe	Área (ha)	Área (%)
Vegetação	113,67	61,30
Agricultura	35,15	18,96
Área antropizada	14,17	7,64
Massa d'água	7,69	4,15
Reflorestamento	6,07	3,27

Classe	Área (ha)	Área (%)
Campo/pastagem	5,73	3,09
Acessos e estradas	2,95	1,59
Total	**185,44**	**100,00**

Visto isso, a paisagem investigada, no cenário 01, é composta por um mosaico de diferentes usos e coberturas do solo, sendo que, a classe "vegetação" possui dominância entre as outras classes, sendo, portanto, considerada a matriz da paisagem analisada.

A seguir é apresentado o mapa de classificação do uso do solo para o cenário 01.

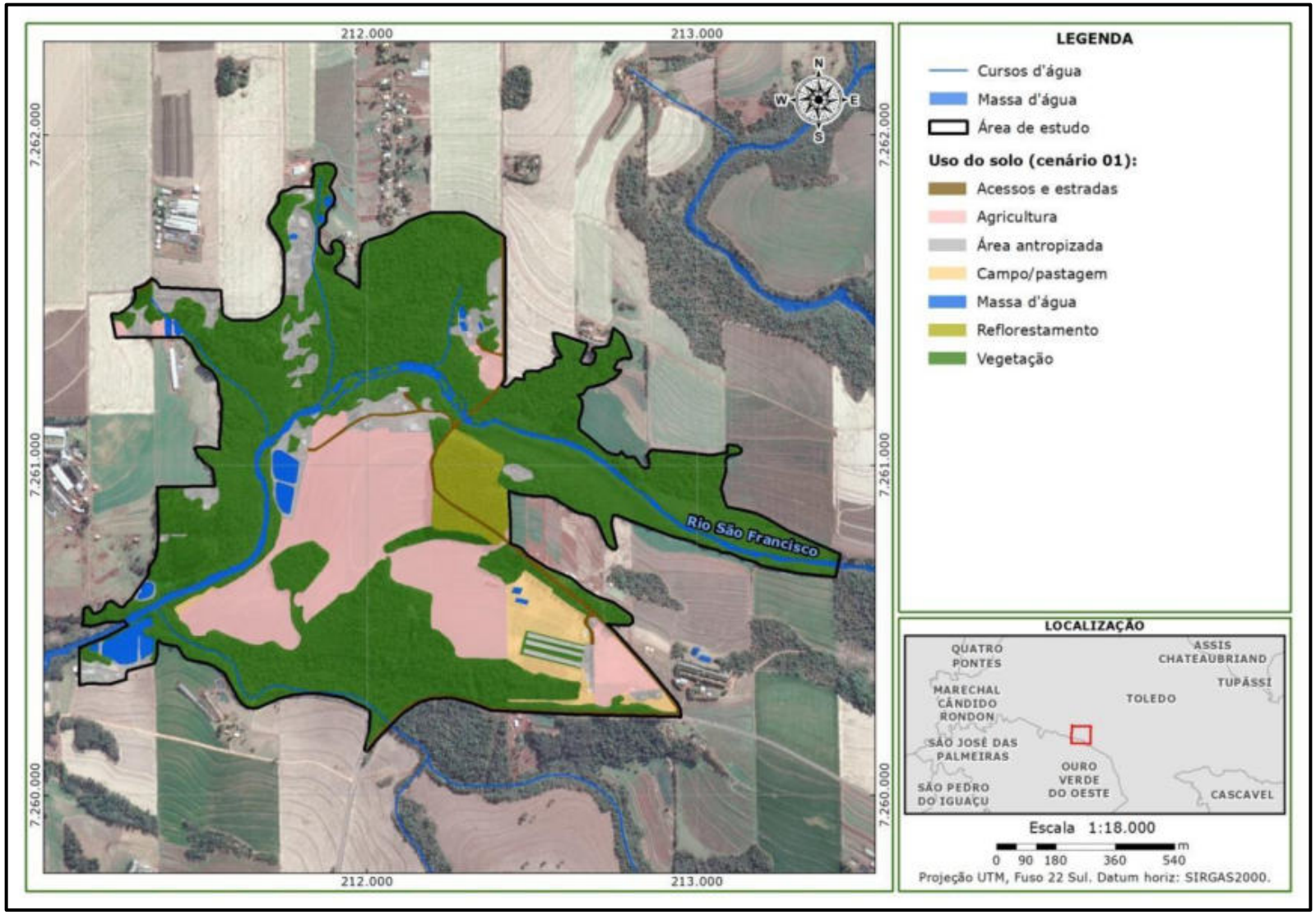


Figura 43 - Uso e ocupação do solo (cenário 01).

Cenário 02

A área de estudo no cenário 02, que representa a situação após a instalação do empreendimento, possui 185,44 ha e é composta por 11 diferentes tipologias de uso do solo (tabela 42). A tipologia mais representativa na área é "vegetação", com 112,85 ha (equivalente a 60,85%), ainda destacam-se: agricultura, com 35,09 ha (18,92%) e área antropizada, com 12,33 ha (6,65%). Demais classes apresentaram área inferior a 10 ha, sendo elas: massa d'água, reflorestamento, campo/pastagem, acessos e estradas, edificações, estruturas temporárias e permanentes e reservatório.

Tabela 42 – Descrição das classes de mapeamento do uso do solo e ocupação do solo (cenário 02).

Classe	Área (ha)	Área (%)
Vegetação	112,85	60,85
Agricultura	35,09	18,92
Área antropizada	14,05	7,58
Massa d'água	7,54	4,06
Reflorestamento	5,93	3,20
Campo/pastagem	5,73	3,09
Acessos e estradas	2,95	1,59
Estruturas temporárias	0,51	0,27
Reservatório	0,43	0,23
Estruturas permanentes	0,38	0,21
Total	**185,44**	**100**

Visto isso, a paisagem investigada, no cenário 02, é composta por um mosaico de diferentes usos e coberturas do solo, entretanto, devido a maior extensão da classe "vegetação", esta é considerada a matriz da paisagem analisada. A seguir é apresentado o mapa de classificação do uso do solo para o cenário 02.

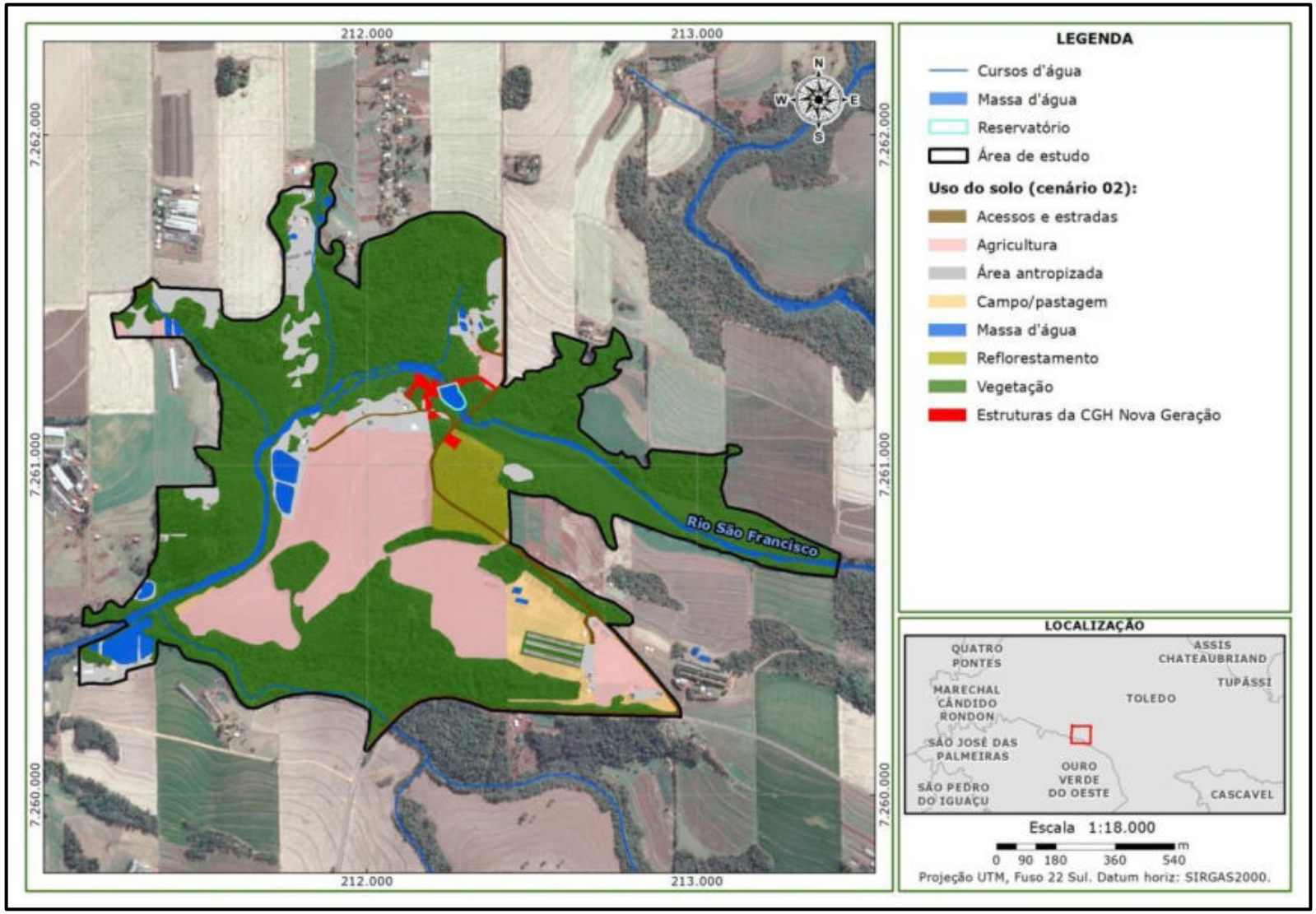


Figura 44 - Uso e ocupação do solo (cenário 02).

Comparação – cenários 01 e 02

Quando comparados os cenários 01 e 02, nota-se que o empreendimento afetará o número de tipologias do uso do solo, assim como, do tamanho da área ocupada pelas mesmas.

Os impactos na paisagem existentes no cenário 02 ocorrem devido à substituição de tipologias de uso do solo atuais por usos do solo da CGH Nova Geração, sendo eles: estruturas temporárias, estruturas permanentes e reservatório. Estas tipologias irão modificar 1,32 ha da paisagem analisada, afetando as seguintes classes de uso e ocupação do solo da paisagem atual: vegetação, agricultura, área antropizada, massa d'água e reflorestamento.

A classe vegetação será a tipologia mais afetada após a instalação do empreendimento, já que, está prevista a modificação de 0,83 ha de vegetação; seguida de massa d'água (rio), em que será modificado 0,15 ha; reflorestamento, com modificação de 0,14 ha; área antropizada, em que será modificado 0,12 ha; e agricultura, em que será modificado 0,07 ha, conforme apresentado na tabela a seguir.

Entretanto, apesar do impacto sobre a vegetação nativa local, a matriz da paisagem em ambos os cenários se mantém sendo florestal.

Tabela 43 – Diferença de área ocupada pelas classes do uso do solo antes e depois da instalação do empreendimento.

Classes de uso do solo	Cenário 01	Cenário 02	Diferença entre cenário 01 e 02
	Área (ha)		
Vegetação	113,67	112,85	-0,83
Agricultura	35,15	35,09	-0,07
Área antropizada	12,45	12,33	-0,12
Massa d'água	7,69	7,54	-0,15
Reflorestamento	6,07	5,93	-0,14
Campo/pastagem	5,73	5,73	0,00
Acessos e estradas	2,95	2,95	0,00
Edificação	1,72	1,72	0,00
Estruturas temporárias	0,00	0,51	0,51
Reservatório	0,00	0,43	0,43
Estruturas permanentes	0,00	0,38	0,38
Total	**185,43**	**185,43**	**-**

Métricas de paisagem

Cenário 01

A vegetação, além de representar a matriz da área de estudo, também é considerada o habitat natural da fauna terrestre na região. No cenário 01 foram encontrados 20 fragmentos de floresta nativa, os quais foram agrupados em 7 classes de tamanho, variando de 0,01 ha a 51,32 ha, conforme apresentado na tabela a seguir. Apenas as classes 4 e 6 não apresentaram nenhum fragmento.

Tabela 44 – Classes de tamanho definidas para a análise de paisagem – cenário 01.

Classe de tamanho	Tamanho mínimo (ha)	Tamanho máximo (ha)	Número de fragmentos
1	0,01	7,34	16
2	7,34	14,67	1
3	14,67	22,00	1
4	22,00	29,33	0
5	29,33	36,66	1
6	36,66	43,99	0
7	43,99	51,32	1
Total			**20**

Dos 20 fragmentos de vegetação nativa mapeados como habitat, grande parte (n = 16) se enquadram na classe 1, com área variando de 0,01 a 7,34 ha. Estes pequenos fragmentos estão concentrados, principalmente, na margem esquerda do Rio São Francisco, conforme apresentado na figura a seguir. O cenário 01 ainda apresentou um fragmento para cada uma das seguintes classes de tamanho: 2, 3, 5 e 7.

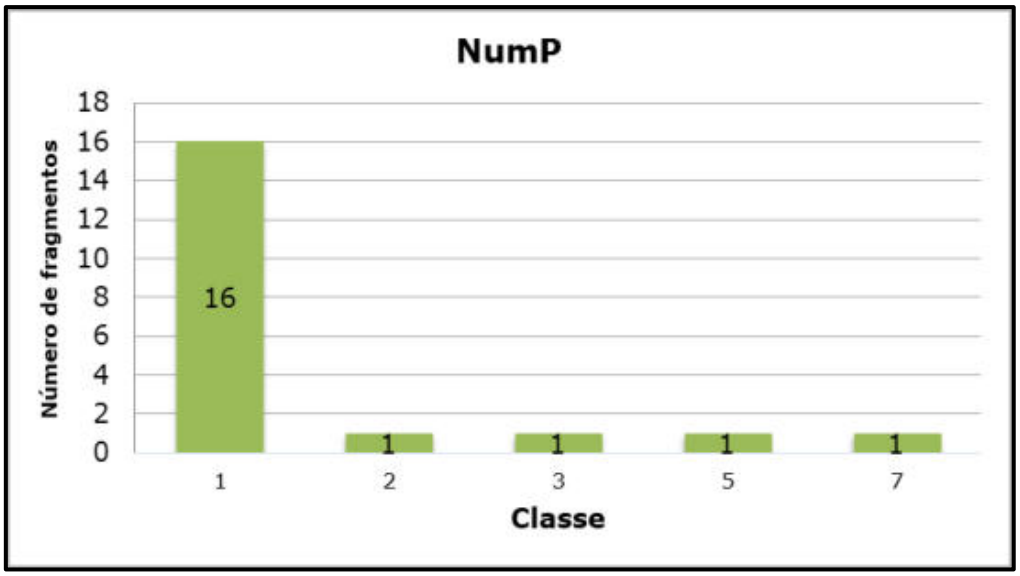


Figura 45 – Número de fragmentos (NumP) por classe de tamanho (cenário 01).

Apesar do número elevado de fragmentos classe 1, esses fragmentos apresentam tamanho médio (MPS, *mean patch size*) de 0,63 ha (figura 46), indicando que a paisagem é formada por um grande número de pequenos fragmentos.

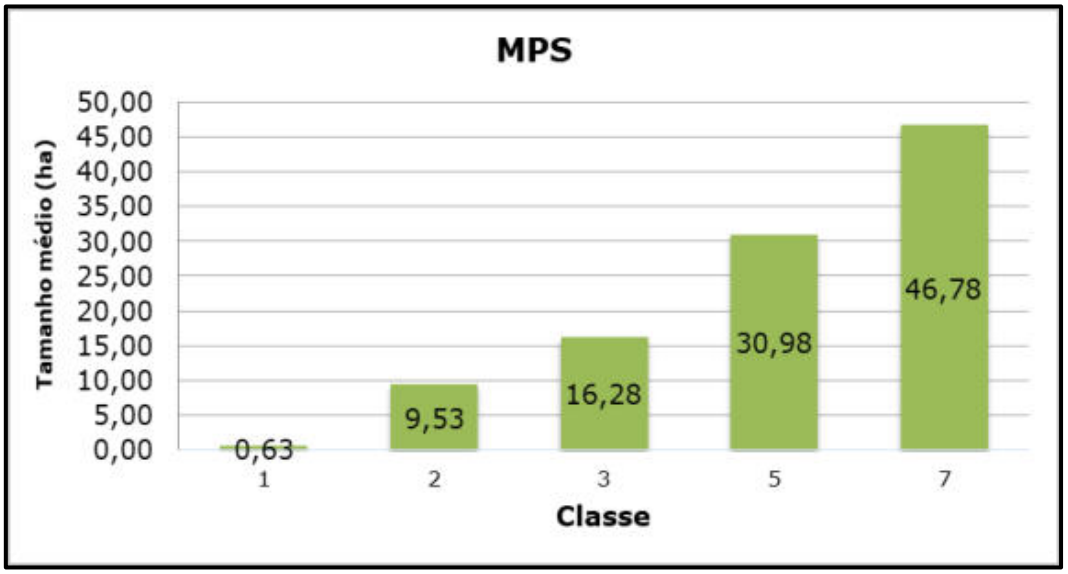


Figura 46 – Tamanho médio dos fragmentos por classe de tamanho (MPS, *mean patch size*) (linha de base).

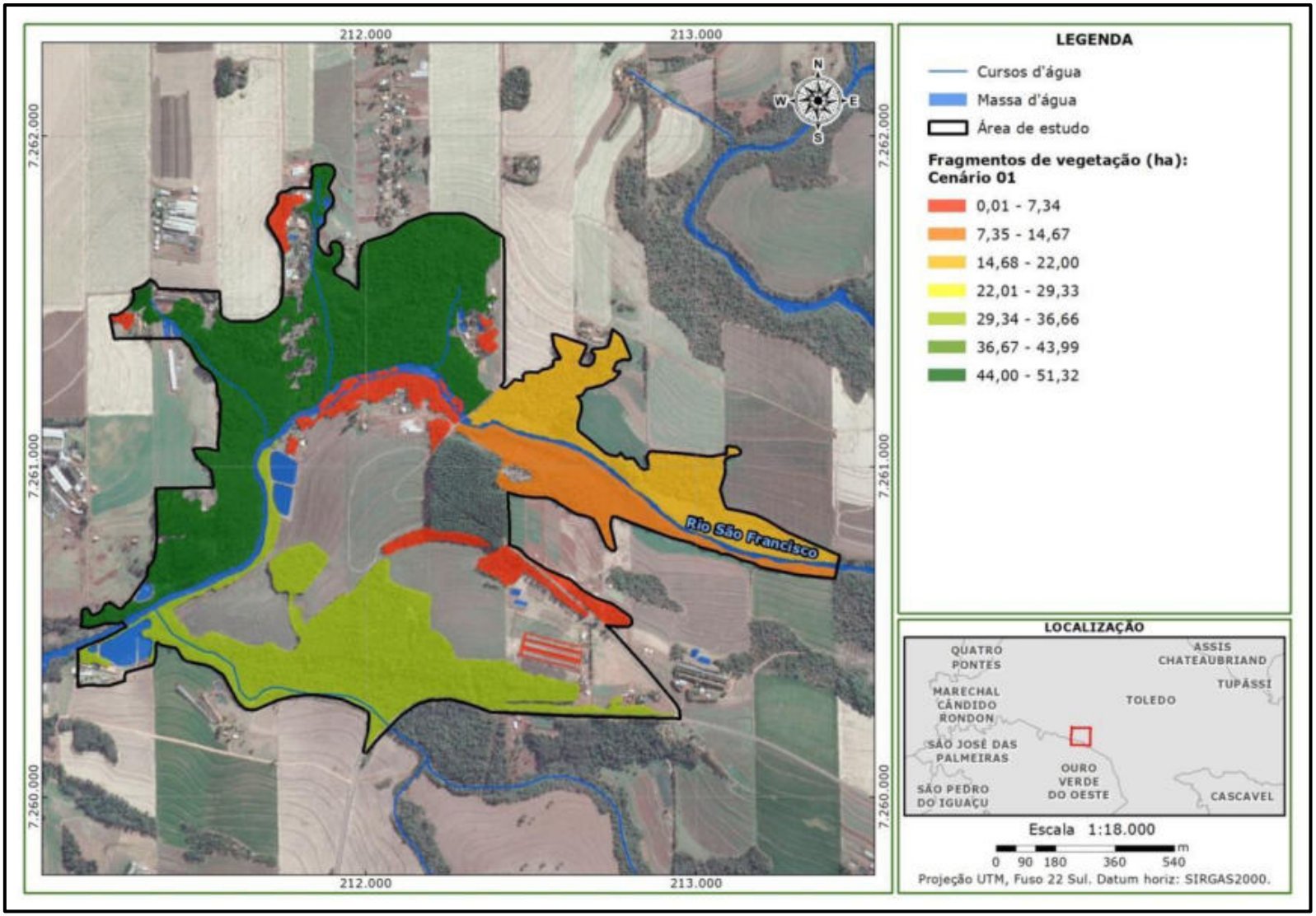


Figura 47 – Fragmentos de vegetação agrupados por classe de tamanho (cenário 01).

Quando analisada a métrica de área, referente à área total ocupada pelos fragmentos de diferentes classes de tamanho (CA, *classe area*), nota-se que o fragmento de classe 7 ocupa a maior área na paisagem, com cerca de 47 ha (figura 48). Ainda destaca-se um fragmento de classe 5, com 30,98 ha e um fragmento classe 3, com 16,28 ha. Fragmentos classe 1 e 2 apresentam menor área ocupada na paisagem, de 10,10 ha e 9,53 ha, respectivamente.

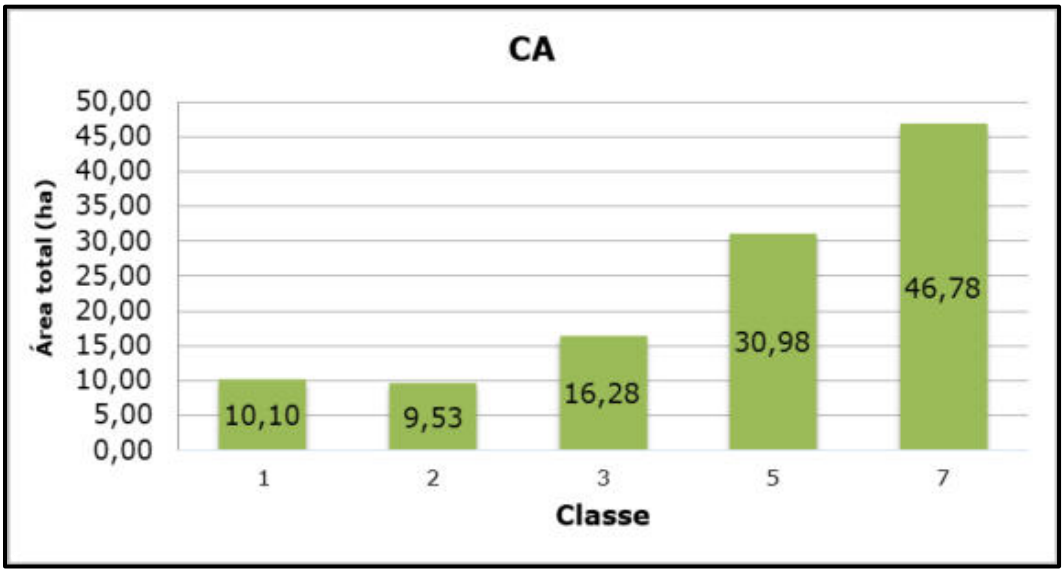


Figura 48 – Área total por classe de tamanho (CA, *classe area*) (cenário 01).

Métricas de tamanho relacionadas ao perímetro dos fragmentos, denominados também de bordas, foram calculados para as classes de fragmentos (figura 49). A análise de comprimento total do perímetro (TE, *total edge*), indicou que a classe 7 apresenta o maior comprimento de borda, totalizando 8.604,18 m; seguida da classe 1 (7.979,22 m) e classe 5 (7.639,98 m). Os menores comprimentos de borda foram apresentados pela classe 2 (3.071,99 m) e classe 3 (3.794,64 m).

Quando observada a razão entre perímetro e área, a classe 1 apresentou o valor mais elevado (1.258,59 m/m²) (figura 50). O resultado obtido reforça o padrão já observado em outros estudos, que indicam que, quanto menor o fragmento de vegetação, maior é a razão existente entre

a borda e a área e, por isso, efeitos de borda são mais intensos em fragmentos de menor tamanho (ZUDEIMA; SAYER; DIJKMAN, 1996).

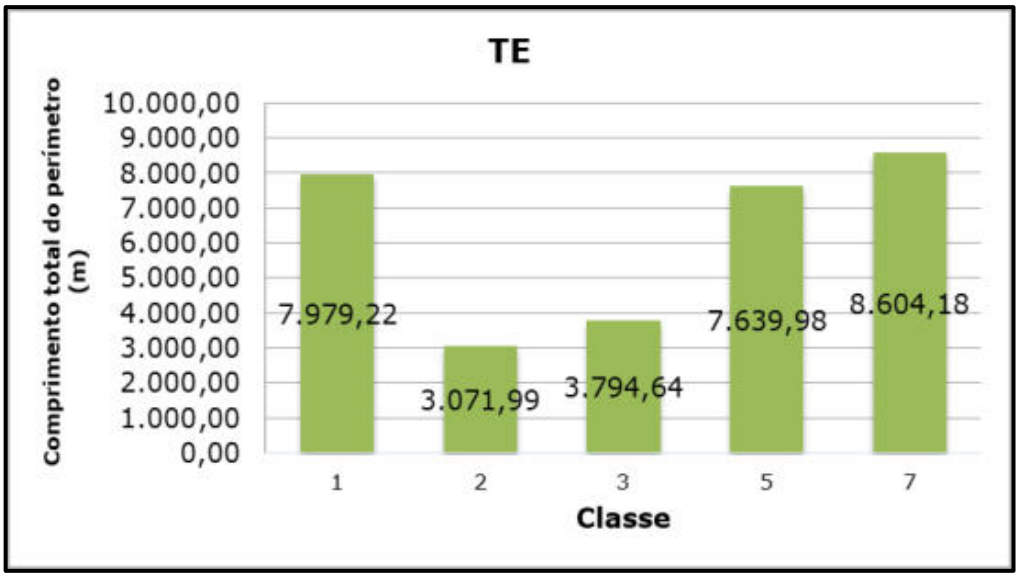


Figura 49 – Comprimento total do perímetro (TE, *total edge*) (cenário 01).

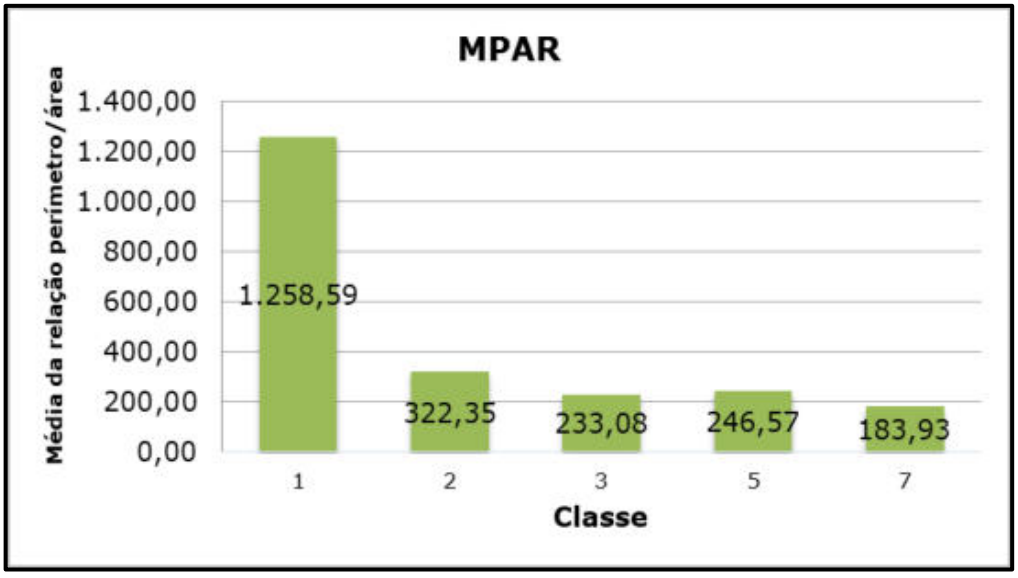


Figura 50 – Média da relação perímetro/área (MPAR, *mean perimeter area ratio*) (cenário 01).

Maiores detalhes das métricas de paisagem calculadas em relação à área, tamanho e forma dos fragmentos podem ser conferidos na tabela a seguir.

Tabela 45 - Relação comparativa de métricas de área, tamanho e forma dos fragmentos de vegetação nativa (cenário 01).

Classe	Área		Tamanho						
	CA (ha)	CA (%)	NumP	NumP (%)	MPS (ha)	PSSD (ha)	TE (m)	MPE (m)	MPAR (m/m²)
1	10,10	8,88	16	80,00	0,63	0,70	7.979,22	498,70	1.258,59
2	9,53	8,38	1	5,00	9,53	0,00	3.071,99	3.071,99	322,35
3	16,28	14,32	1	5,00	16,28	0,00	3.794,64	3.794,64	233,08
5	30,98	27,26	1	5,00	30,98	0,00	7.639,98	7.639,98	246,57
7	46,78	41,15	1	5,00	46,78	0,00	8.604,18	8.604,18	183,93
Total	**113,68**	**100,00**	**20**	**100,00**	**-**	**-**	**31.090,00**	**1.554,50**	**1.056,17**

Legenda: **CA** – área da classe; **NUMP –** Número de fragmentos**; MPS** – tamanho médio do fragmento; **MPAR** – média da relação perímetro/área: **MPE** – média do perímetro (borda); **MSI** – indicador médio de forma; **PSSD** – Desvio Padrão do tamanho do fragmento; **TE** - comprimento total do perímetro.

Cenário 02

A vegetação, além de representar a matriz da área de estudo, também é considerada o habitat natural da fauna terrestre na região. No cenário 02 foram encontrados 23 fragmentos de floresta nativa, os quais foram agrupados em 7 classes de tamanho, variando de 0,01 ha a 51,32 ha, conforme apresentado na tabela a seguir. Apenas as classes 4 e 6 não apresentaram nenhum fragmento.

Tabela 46 – Classes de tamanho definidas para a análise de paisagem – cenário 02.

Classe de tamanho	Tamanho mínimo (ha)	Tamanho máximo (ha)	Número de fragmentos
1	0,01	7,34	19
2	7,34	14,67	1
3	14,67	22,00	1
4	22,00	29,33	0
5	29,33	36,66	1
6	36,66	43,99	0
7	43,99	51,32	1
Total			**23**

Dos 23 fragmentos de vegetação nativa mapeados como habitat, grande parte (n=19) se enquadram na classe 1, com área variando de 0,01 a 7,34 ha. Estes pequenos fragmentos estão concentrados, assim como no cenário 01, na margem esquerda do Rio São Francisco, a qual concentra maior área antropizada (construções) e cultivo, conforme apresentado na figura a seguir. Contudo, a instalação do empreendimento também afetará fragmentos da margem direita do rio, a qual possui fragmentos de maior tamanho e de melhor estado de conservação. O cenário 02 ainda apresentou um fragmento para cada uma das seguintes classes de tamanho: 2, 3, 5 e 7.

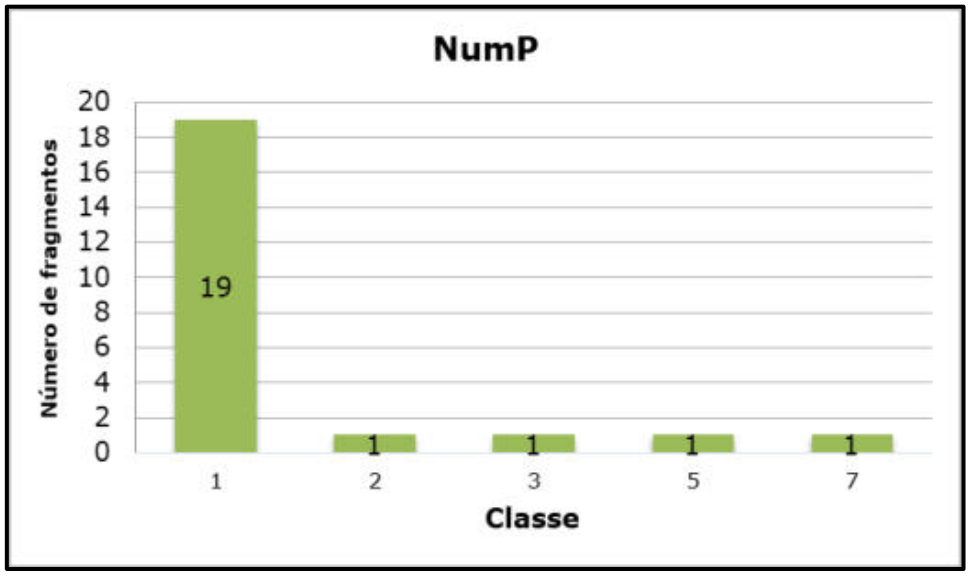


Figura 51 – Número de fragmentos (NumP) por classe de tamanho (cenário 02).

Apesar do número elevado de fragmentos classe 1, esses fragmentos apresentam tamanho médio (MPS, *mean patch size*) de 0,53 ha (figura 46), indicando que a paisagem é formada por um grande número de pequenos fragmentos. Contudo, a paisagem ainda apresenta 3 grandes fragmentos com tamanho médio superior a 10 ha.

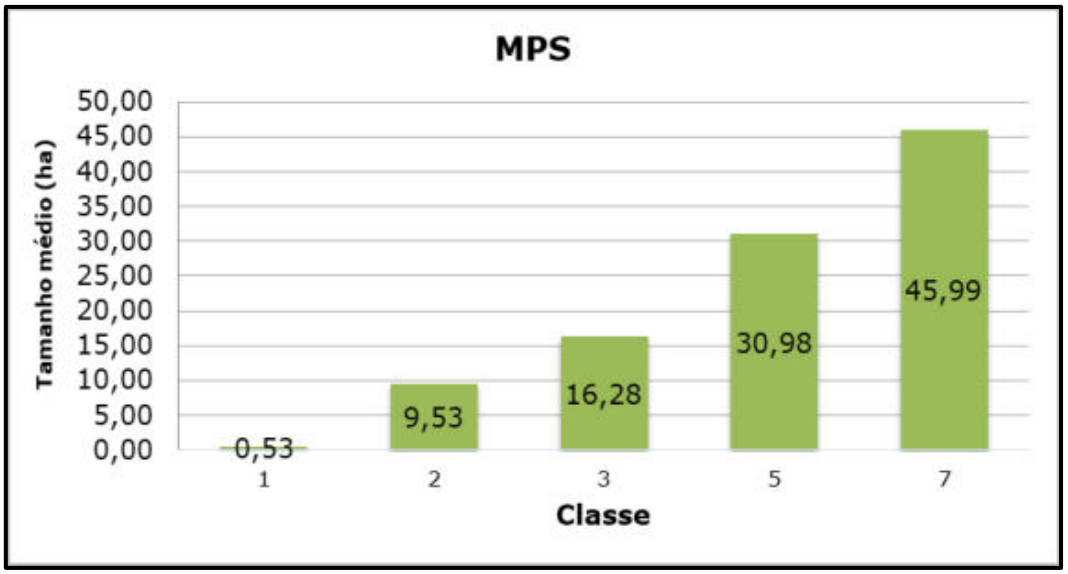


Figura 52 – Tamanho médio dos fragmentos por classe de tamanho (MPS, *mean patch size*) (cenário 02).

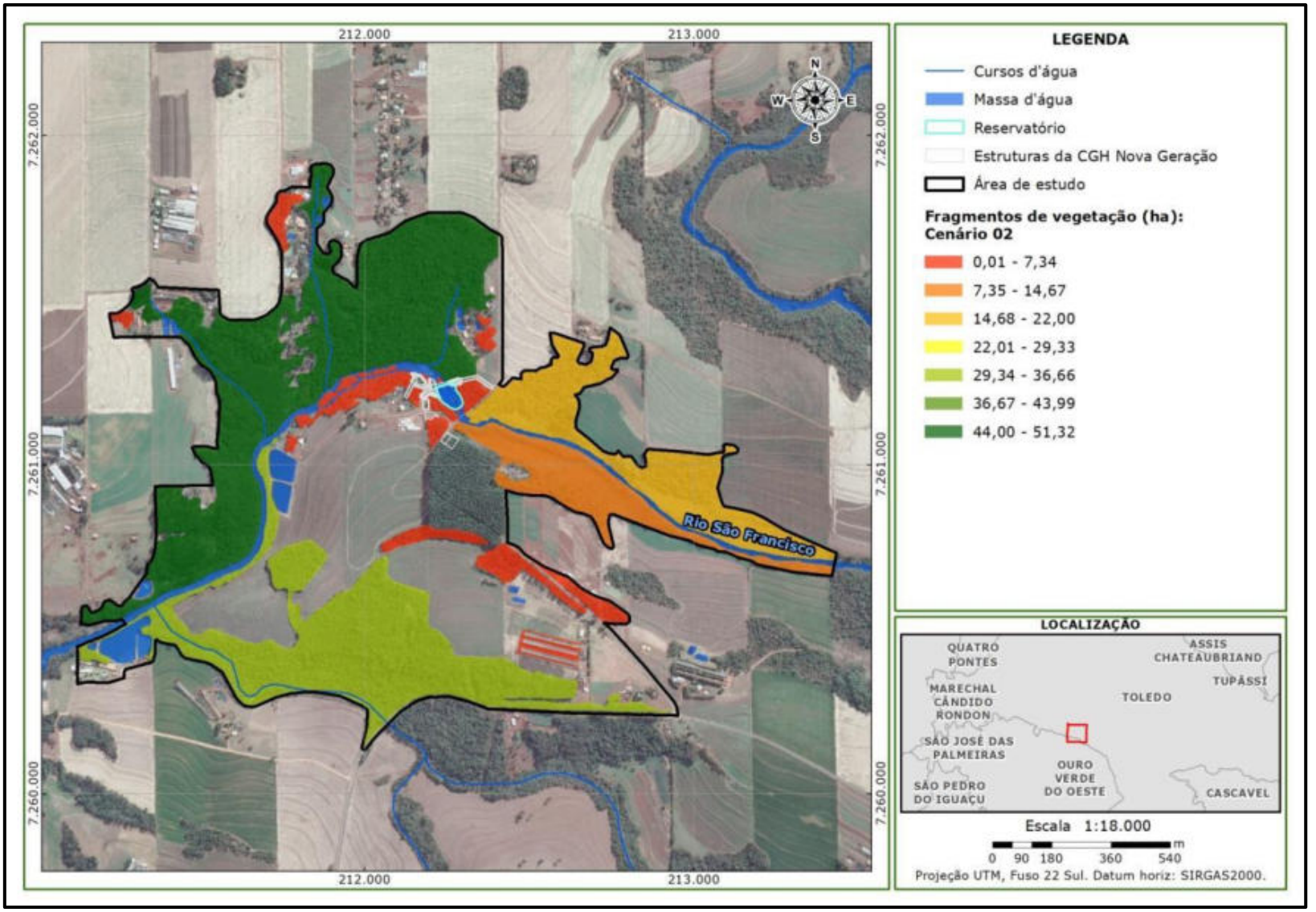


Figura 53 – Fragmentos de vegetação agrupados por classe de tamanho (cenário 02).

Em relação à área total ocupada pelos fragmentos de diferentes classes de tamanho (CA, *classe area*), nota-se que o fragmento de classe 7 ocupa a maior área na paisagem, com cerca de 46 ha (figura 48). Ainda destaca-se um fragmento de classe 5, com 30,98 ha e um fragmento classe 3, com 16,28 ha. Fragmentos classe 1 e 2 apresentam menor área ocupada na paisagem, de 10,06 ha e 9,53 ha, respectivamente.

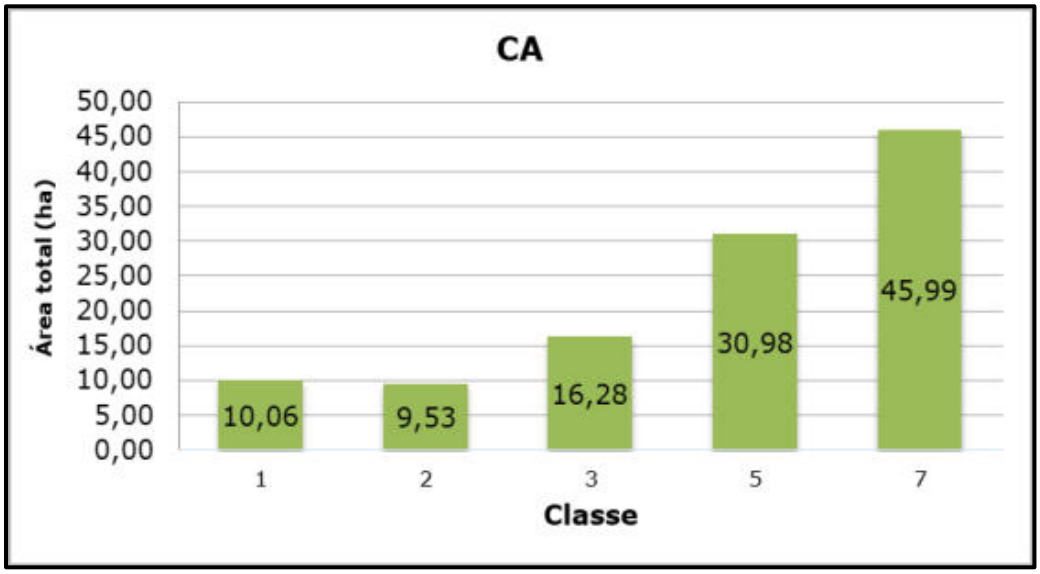


Figura 54 – Área total por classe de tamanho (CA, *classe area*) (cenário 02).

Métricas de tamanho relacionadas ao perímetro dos fragmentos indicaram que a classe 7 apresenta o maior comprimento total do perímetro (TE, total edge) equivalente a 8.400,63 m (figura 49). A classe 7 foi seguida da classe 1 (8.398,96 m) e classe 5 (7.639,98 m). Os menores comprimentos de borda foram apresentados pela classe 3 (3.794,64 m) e classe 2 (3.071,99 m).

Assim como para o cenário 01, para a razão entre perímetro e área, a classe 1 apresentou o valor mais elevado (1.400,64 m/m²) (figura 50), indicando que estes pequenos fragmentos sofrem efeitos de borda intensos.

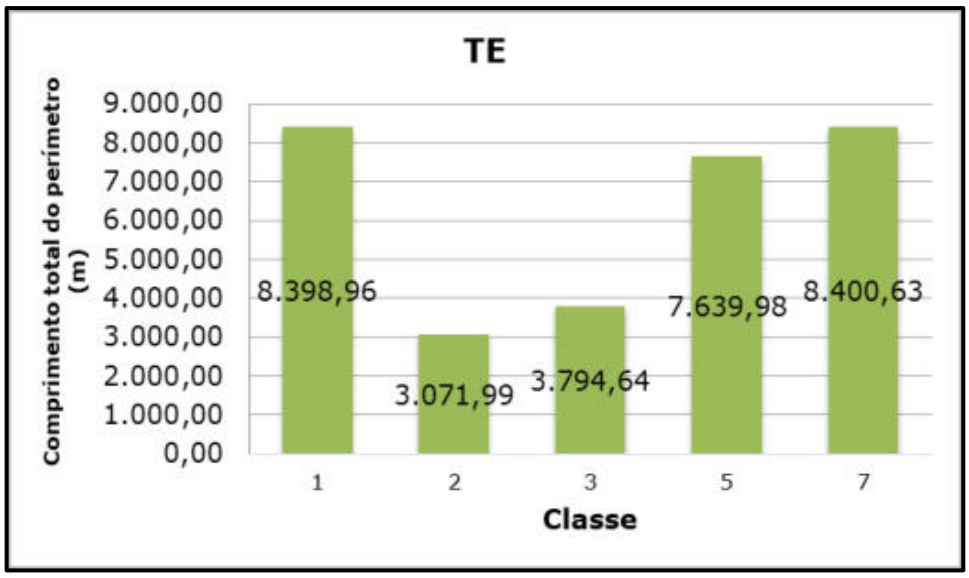


Figura 55 – Comprimento total do perímetro (TE, *total edge*) (cenário 02).

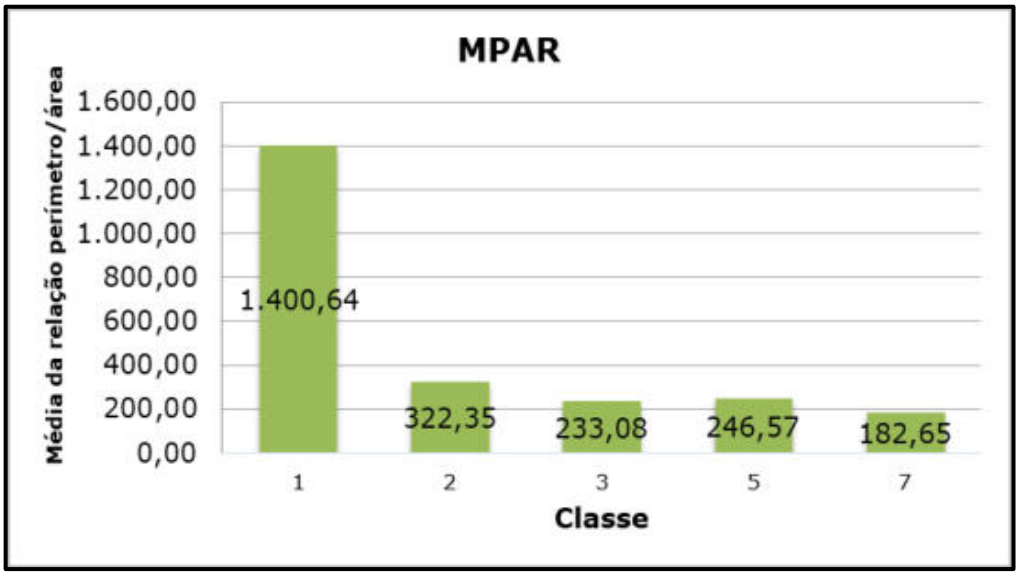


Figura 56 – Média da relação perímetro/área (MPAR, *mean perimeter area ratio*) (cenário 02).

Maiores detalhes das métricas de paisagem calculadas em relação à área, tamanho e forma dos fragmentos podem ser conferidos na tabela a seguir.

Tabela 47 - Relação comparativa de métricas de área, tamanho e forma dos fragmentos de vegetação nativa (cenário 02).

Classe	Área		Tamanho						
	CA (ha)	CA (%)	NumP	NumP (%)	MPS (ha)	PSSD (ha)	TE (m)	MPE (m)	MPAR (m/m²)
1	10,06	8,91	19	82,61	0,53	0,51	8.398,96	442,05	1.400,64
2	9,53	8,44	1	4,35	9,53	0,00	3.071,99	3.071,99	322,35
3	16,28	14,43	1	4,35	16,28	0,00	3.794,64	3.794,64	233,08
5	30,98	27,46	1	4,35	30,98	0,00	7.639,98	7.639,98	246,57
7	45,99	40,76	1	4,35	45,99	0,00	8.400,63	8.400,63	182,65
Total	**112,85**	**100,00**	**23**	**100,00**	**-**	**-**	**31.306,20**	**1.361,14**	**1.199,86**

Legenda: **CA** – área da classe; **NUMP –** Número de fragmentos**; MPS** – tamanho médio do fragmento; **MPAR** – média da relação perímetro/área: **MPE** – média do perímetro (borda); **MSI** – indicador médio de forma; **PSSD** – desvio Padrão do tamanho do fragmento; **TE** - comprimento total do perímetro.

Comparação – cenário 01 e 02

Quando comparados os cenários, notam-se diferenças nas métricas de paisagem do cenário 01 e 02 quanto ao número de fragmentos na paisagem, área total e média ocupada pelos fragmentos florestais.

Atualmente (cenário 01), a paisagem é composta por um número menor de fragmentos (n=20) quando comparada a paisagem futura (cenário 02) (n=23). Ao total 6 fragmentos serão afetados (ID 8, 9, 10, 11, 13 e 20), estando, todos localizados no local onde estarão as estruturas e o reservatório do empreendimento.

Em ambas os cenários a paisagem é composta por um grande número de fragmentos de pequeno tamanho (classe 1), contudo, o aumento do número de fragmentos que é observado após a instalação do empreendimento é decorrente da fragmentação de um fragmento grande (classe 7), fator que diminui a área de extensão deste e produz pequenas manchas na paisagem (figura 57).

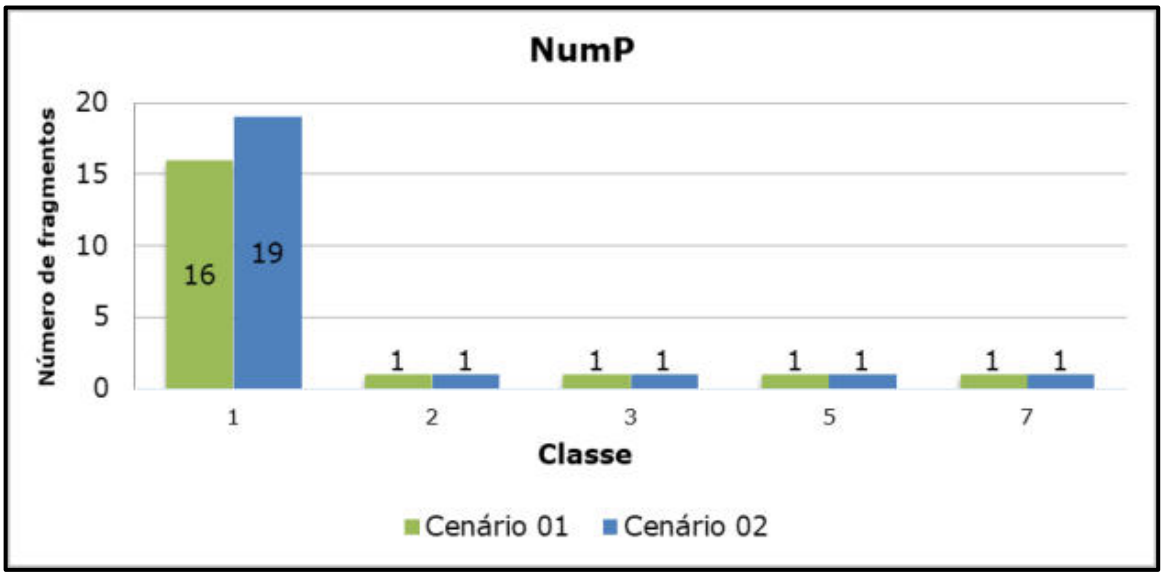


Figura 57 – Número de fragmentos por classe de tamanho (cenário 01 x cenário 02).

De modo geral, a instalação do empreendimento causará uma redução do tamanho total e médio ocupado por fragmentos pertencentes às classes 1 e 7 (figura 58 e figura 59). Essa redução é observada devido a modificações na paisagem após a instalação do empreendimento, que ocasionarão a fragmentação da vegetação de um grande fragmento, gerando, fragmentos de menor tamanho.

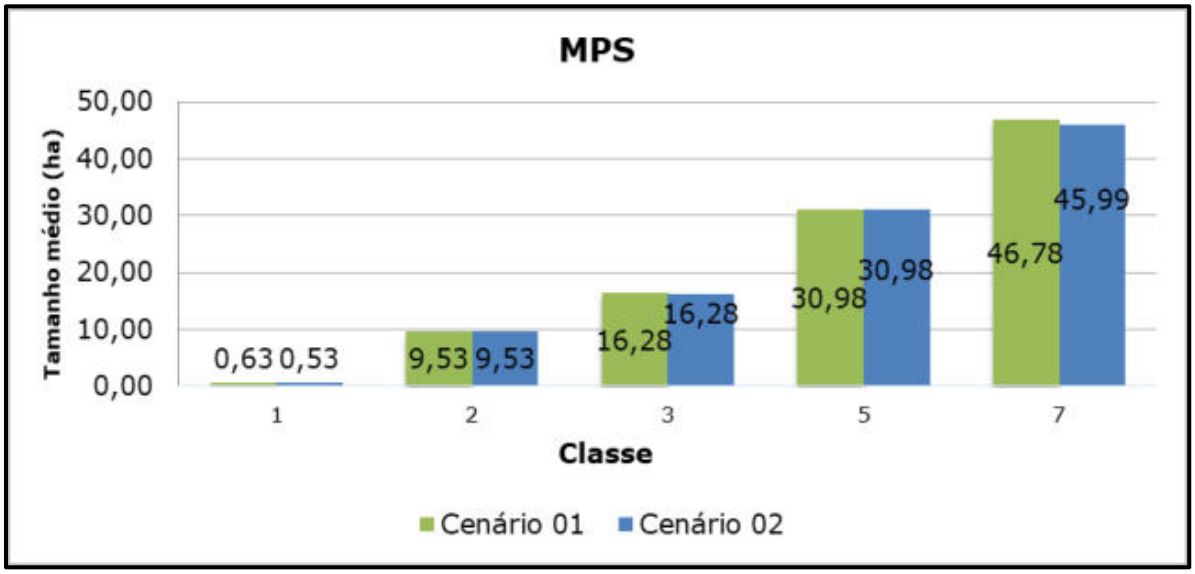


Figura 58 – Área média dos fragmentos por classe de tamanho (cenário 01 x cenário 02).

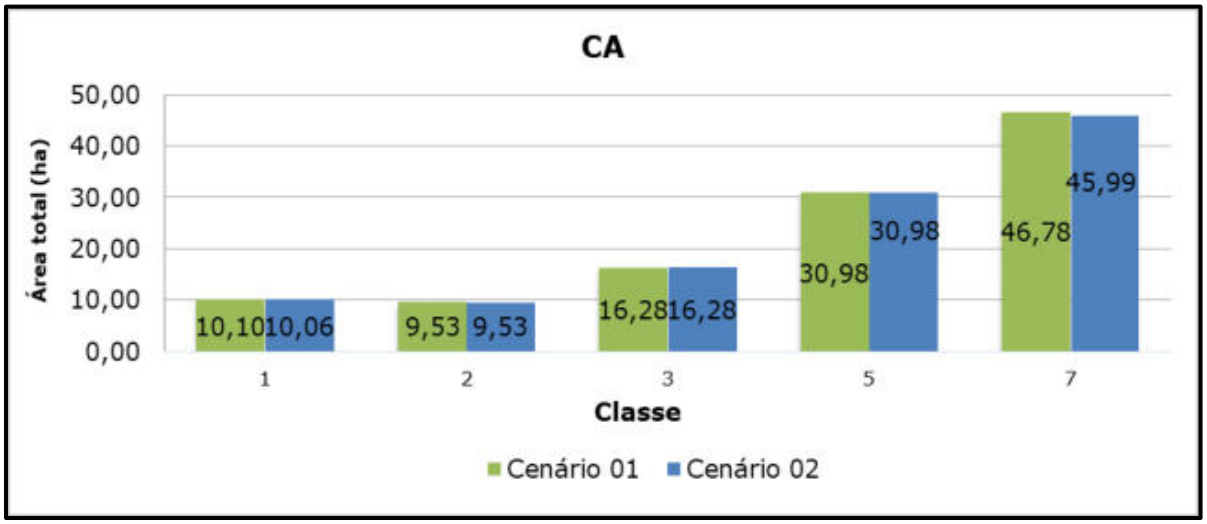


Figura 59 – Área total dos fragmentos por classe de tamanho (cenário 01 x cenário 02).

Métricas de paisagem relacionadas às bordas também serão afetadas após a instalação do empreendimento, já que o comprimento total do perímetro e a média da relação perímetro/área foram alterados, principalmente, para a classe 1. O comprimento total do perímetro da classe 1 passou de 7.979,22 m (cenário 01) para 8.398,96 m (cenário 02), enquanto a média da relação perímetro/área passou de 1.258,59 (cenário 01) para 1.400,64 (cenário 02). Esses resultados indicam que pequenos fragmentos irão apresentar maior comprimento de bordas.

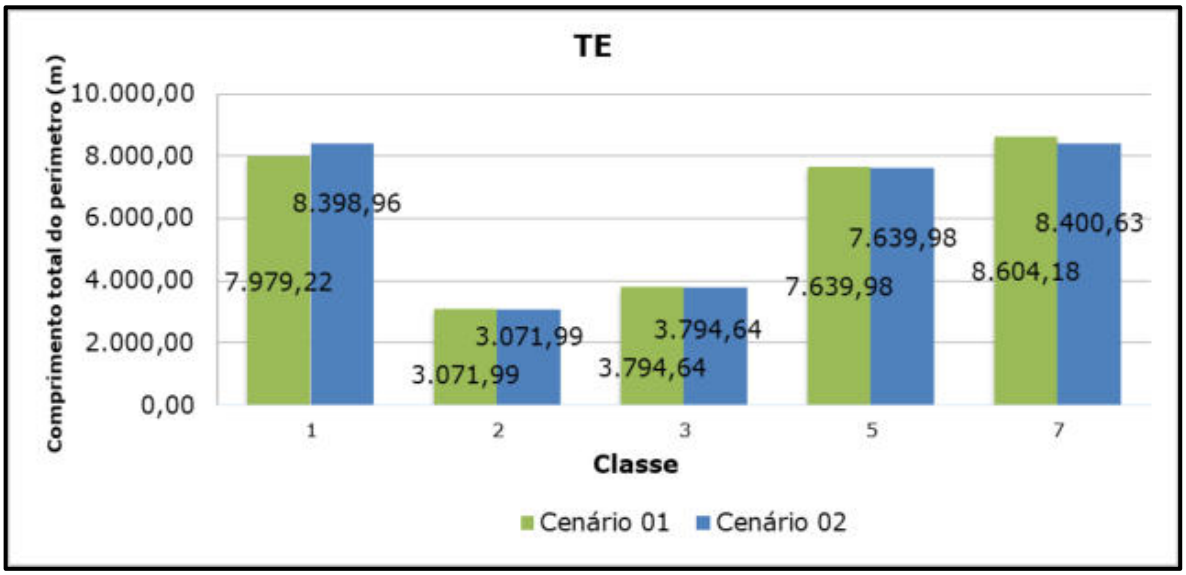


Figura 60 – Comprimento total do perímetro (TE, *total edge*) (cenário 01 x cenário 02).

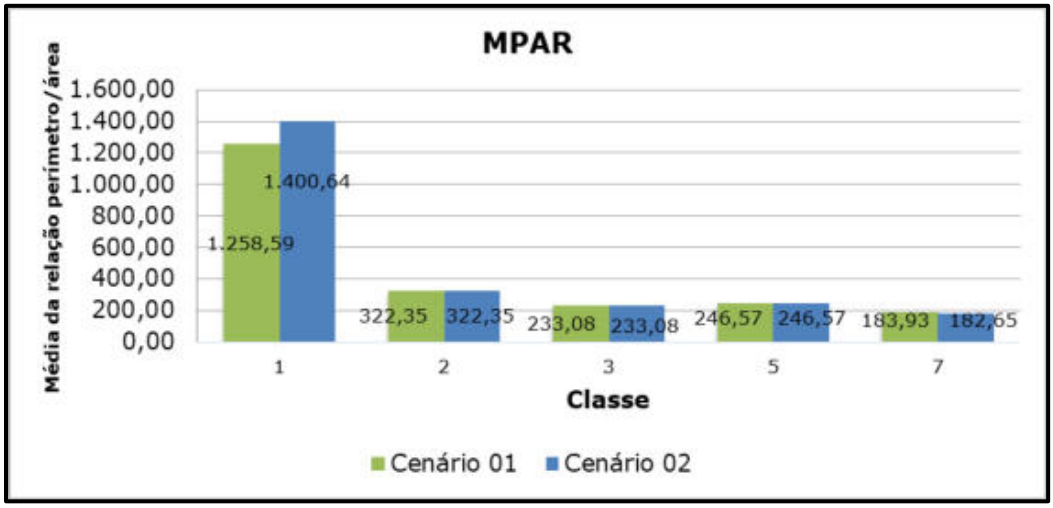


Figura 61 – Média da relação perímetro/área (MPAR, *mean perimeter area ratio*) (cenário 01 x cenário 02).

Visto isso, entende-se que a instalação do empreendimento causará modificações na paisagem analisada, aumentando o número dos pequenos fragmentos florestais em decorrência da diminuição do número e tamanho de fragmentos maiores. Apesar da fragmentação, a paisagem continua sendo ocupada por grandes porções de floresta nativa, a qual, como mencionado no item anterior, é a matriz da paisagem analisada.

Conectividade

Cenário 01

Os 20 fragmentos considerados no cenário 01 foram classificados quanto ao grau de conectividade em categorias de importância. As categorias foram obtidas de acordo com a classificação de Sturges, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 48 – Classificação Sturges para índices dPC (cenário 01).

Amplitude dPC	Sturges (nº de classes)	Intervalo de classes
R	k = 1+3,322*(log10 n)	w = R/k
67,5187	6,8944	9,7933

Deste modo, os fragmentos foram classificados em 7 classes de importância do fragmento, conforme apresentado na tabela 49. A

classificação permitiu a representação dos fragmentos de forma categorizada, conforme apresentado na figura 62.

Tabela 49 – Classes dPC (cenário 01).

Classe	dPC mínimo	dPC máximo
1	0,0179	9,8111
2	9,8112	19,6045
3	19,6046	29,3979
4	29,3980	39,1912
5	39,1913	48,9846
6	48,9847	58,7780
7	58,7781	68,5713

Dos 20 fragmentos considerados no cenário 01, o fragmento que apresentou o maior índice de conectividade (dPC 67,79) foi o fragmento ID 23, pertencente à classe 7 do índice de importância, conforme apresentado na tabela a seguir. Esse fragmento encontra-se na porção noroeste da área de estudo, e adquire apresenta grande relevância para a manutenção da conectividade de espécimes da fauna e flora local no cenário 01.

Ressalta-se também, que outros 10 fragmentos obtiveram índice de importância de conectividade acima de 1, correspondendo a todos aqueles com área acima de 0,5 ha. Conforme resultados, esses fragmentos se apresentam com os maiores dispersores (DPCflux) e *habitat* (DPCintra) da região de estudo.

Tabela 50 - Índices de conectividade por fragmento avaliado no cenário 01.

Id	Área (ha)	Classe	Node	dA	dPC	dPCintra	dPCflux	dPCconnect	Classe dPC
20	46,78	7	20	41,15	**67,54**	17,26	48,33	1,94	7
5	30,98	5	5	27,26	**47,96**	7,57	39,27	1,12	5
15	16,28	3	15	14,32	**26,61**	2,09	24,50	0,02	3
7	9,53	2	7	8,38	**15,95**	0,72	15,23	0,00	2
13	2,66	1	13	2,34	**4,63**	0,06	4,56	0,01	1
3	1,64	1	3	1,44	**2,88**	0,02	2,70	0,16	1
4	1,07	1	4	0,94	**2,55**	0,01	1,83	0,71	1
2	1,26	1	2	1,11	**2,08**	0,01	2,07	0,00	1
19	0,91	1	19	0,80	**1,59**	0,01	1,58	0,00	1
1	0,66	1	1	0,58	**1,09**	0,00	1,09	0,00	1
8	0,41	1	8	0,36	**0,72**	0,00	0,72	0,00	1
12	0,34	1	12	0,30	**0,60**	0,00	0,60	0,00	1
16	0,33	1	16	0,29	**0,57**	0,00	0,57	0,00	1
18	0,24	1	18	0,21	**0,42**	0,00	0,42	0,00	1
14	0,16	1	14	0,14	**0,29**	0,00	0,29	0,00	1
6	0,14	1	6	0,12	**0,24**	0,00	0,24	0,00	1
9	0,12	1	9	0,10	**0,21**	0,00	0,21	0,00	1
17	0,09	1	17	0,08	**0,16**	0,00	0,16	0,01	1
11	0,06	1	11	0,05	**0,10**	0,00	0,10	0,00	1
10	0,01	1	10	0,01	**0,02**	0,00	0,02	0,00	1

Legenda: **dA**: % do fragmento em relação a área total; **Classe dPC**: classe de índice de importância do fragmento; **dPC**: índice de importância do fragmento (Delta Probability Connectivity); **dPCintra**: capacidade do fragmento em servir como habitat; **dPCflux**: fluxo de conexões do fragmento quando ele é o início ou fim de um nó; **dPCconnect**: fluxo de conexões do fragmento como ponto de passagem entre nós.

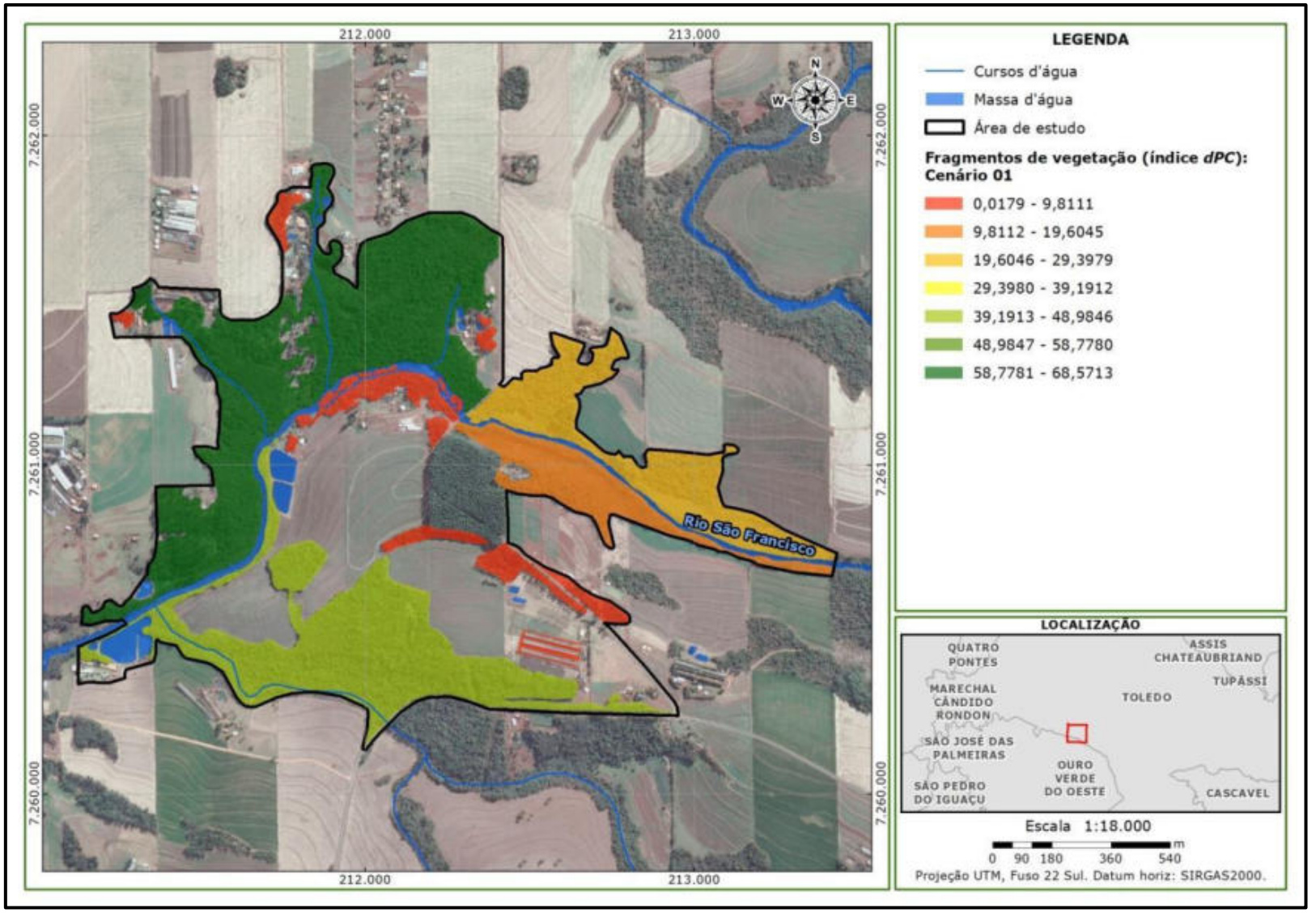


Figura 62 - Importância dos fragmentos conforme índice dPC (cenário 01).

Cenário 02

Os 23 fragmentos considerados no cenário 02 foram classificados quanto ao grau de conectividade em categorias de importância assim como no cenário 01. A análise de conectividade dos 23 fragmentos presentes no cenário 02, demonstrou que o fragmento ID 23 apresentou o maior índice de conectividade (dPC = 67,79), fragmento este pertencente a classe de tamanho 7, conforme apresentado na tabela a seguir. Esse fragmento, assim como para o cenário 01, é o maior fragmento encontrado na área, e localiza-se na porção noroeste da área de estudo.

Ao todo, 11 fragmentos obtiveram índice acima de 1, correspondendo a todos aqueles com área acima de 0,5 ha. Conforme resultados, esses fragmentos se apresentam com os maiores dispersores (DPCflux) e *habitat* (DPCintra) da região de estudo.

Tabela 51 - Índices de conectividade por fragmento avaliado no cenário 02.

Id	Área (ha)	Classe	Node	dA	dPC	dPCintra	dPCflux	dPCconnect	Classe dPC
23	45,99	7	23	40,76	**67,79**	17,08	48,14	2,57	7
5	30,98	5	5	27,46	**48,42**	7,75	39,46	1,21	5
18	16,28	3	18	14,43	**26,60**	2,14	24,38	0,08	3
7	9,53	2	7	8,44	**15,91**	0,73	15,17	0,00	2
3	1,64	1	3	1,45	**2,91**	0,02	2,72	0,17	1
16	1,62	1	16	1,44	**2,86**	0,02	2,84	0,01	1
12	0,59	1	12	0,52	**2,65**	0,00	1,04	1,61	1
4	1,07	1	4	0,95	**2,61**	0,01	1,85	0,75	1
2	1,26	1	2	1,12	**2,10**	0,01	2,08	0,00	1
22	0,91	1	22	0,81	**1,60**	0,01	1,60	0,00	1
1	0,66	1	1	0,58	**1,10**	0,00	1,09	0,00	1
8	0,41	1	8	0,37	**0,72**	0,00	0,71	0,00	1
14	0,34	1	14	0,30	**0,61**	0,00	0,61	0,00	1
19	0,33	1	19	0,29	**0,57**	0,00	0,57	0,00	1
10	0,31	1	10	0,28	**0,56**	0,00	0,54	0,01	1
21	0,24	1	21	0,22	**0,43**	0,00	0,43	0,00	1
11	0,18	1	11	0,16	**0,32**	0,00	0,32	0,00	1
17	0,16	1	17	0,15	**0,29**	0,00	0,29	0,00	1
6	0,14	1	6	0,13	**0,24**	0,00	0,24	0,00	1
20	0,09	1	20	0,08	**0,17**	0,00	0,16	0,01	1
15	0,06	1	15	0,05	**0,10**	0,00	0,10	0,00	1
9	0,02	1	9	0,01	**0,04**	0,00	0,03	0,02	1
13	0,02	1	13	0,02	**0,03**	0,00	0,03	0,00	1

Legenda: **dA**: % do fragmento em relação a área total; **classe dPC**: índice de importância do fragmento (Delta Probability Connectivity); **dPCintra**: capacidade do fragmento em servir como habitat; **dPCflux**: fluxo de conexões do fragmento quando ele é o início ou fim de um nó; **dPCconnect**: fluxo de conexões do fragmento como ponto de passagem entre nós.

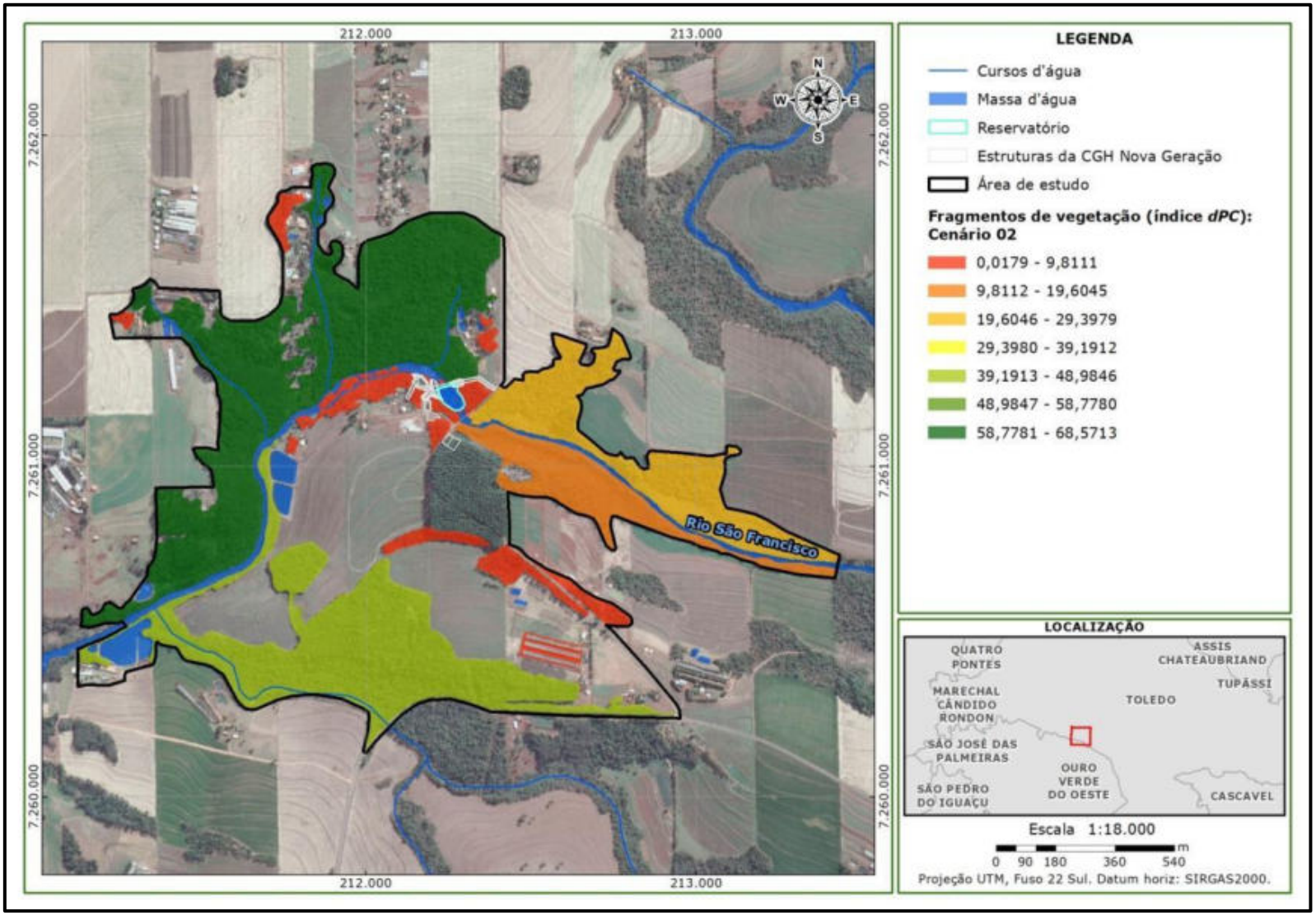


Figura 63 - Importância dos fragmentos conforme índice dPC (cenário 02).

Comparação – cenário 01 e 02

Quando comparados os cenários, nota-se que, mesmo após a instalação do empreendimento, a paisagem mantém os fragmentos de grande importância para a conectividade local. Estes fragmentos possuem índice de importância de conectividade igual 5 e 7 (tabela 52), indicando que são de extrema relevância para a manutenção da conectividade local. A conectividade é considerada um elemento vital da paisagem já que é crítica para a sobrevivência da população e para a dinâmica populacional (FAHRIG; PALOHEIMO, 1988).

Entretanto, é ressaltado que atualmente (cenário 01), a paisagem é composta por um número menor de fragmentos (n=20) quando comparada a paisagem após a instalação do empreendimento (cenário 02) (n=23). Esse aumento do número de fragmentos é decorrente da fragmentação de um fragmento de maior tamanho e importância para a conectividade local (dPC = 7), que, apesar de ser afetado, irá manter um alto valor de importância para a conectividade local. Esse fragmento encontra-se na porção noroeste da paisagem, na margem direita do Rio São Francisco, e terá uma porção de sua extensão afetada pela instalação das estruturas permanentes e temporárias e reservatório do empreendimento.

Além deste, outro fragmento de grande importância para a conectividade local (dPC = 5), está localizado ao sul da paisagem (margem esquerda), e não será afetado pelo empreendimento.

Tabela 52 – Número de fragmentos por classes dPC (índice de importância do fragmento em relação à conectividade) (cenário 01 x 02).

Classe	Cenário 01	Cenário 02
1	16	19
2	1	1
3	1	1
4	0	0
5	1	1
6	0	0
7	1	1
Total	**20**	**23**

É ressaltado que, por ambos cenários apresentaram matriz florestal, conforme citado anteriormente, a discussão sobre corredores de biodiversidade tem importância reduzida quando comparados a cenários dominados por outro tipo de matriz, como agrícola ou urbana. Contudo, em áreas da paisagem que apresentam fragmentos reduzidos, como na margem direita do Rio São Francisco, a APP do próprio rio se caracteriza como uma área relevante no contexto de conectividade local. Entretanto, porções da APP encontram-se degradadas, dificultando a conectividade da paisagem local. Além disso, a instalação das estruturas permanentes na área afetará porções da APP local que possuem vegetação nativa, dificultando a livre dispersão de espécies que não consigam transpor esse ambiente.

Áreas relevantes para a conservação da fauna

Não foram vislumbradas unidades de conservação na ADA e AID do empreendimento. Entretanto, é possível visualizar a presença de fragmentos florestais significativos para a fauna, pois apresentam boa extensão e conectividade com outras áreas de vegetação nativa (figura 64).

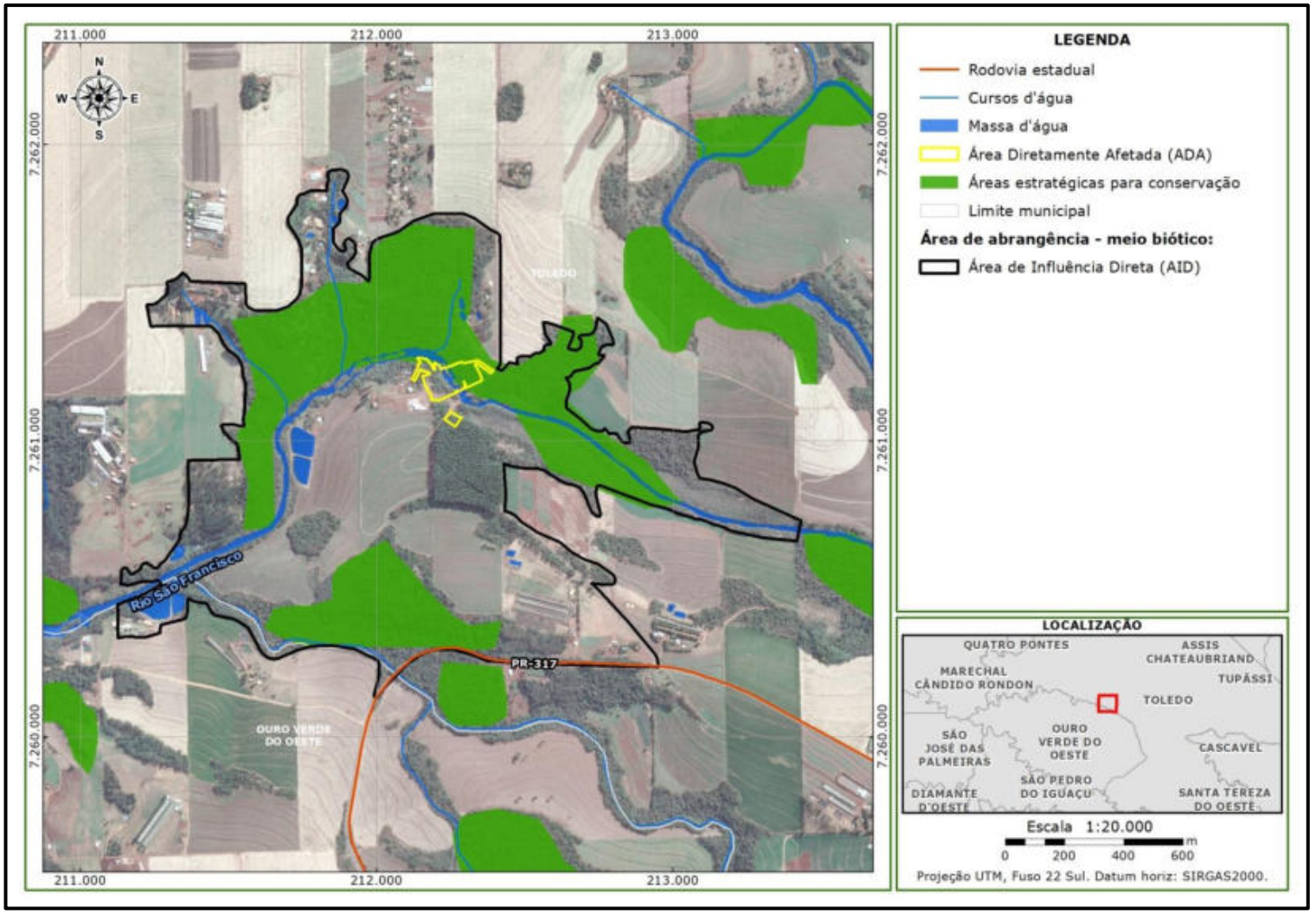


Figura 64 – Áreas estratégicas para a conservação nas áreas de influência do empreendimento.

Cabe ressaltar que as áreas estratégicas para conservação da biodiversidade referem-se a áreas cujos remanescentes florestais nativos ou outros atributos físicos ou biológicos determinem fragilidade ambiental, são consideradas de relevância, sendo sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade no Paraná. A ADA está sobreposta uma desta classificada como área estratégica para a conservação, conforme apresenta a figura anterior. Ressalta-se, entretanto, que não há restrição legal para a ocupação desses ambientes, ficando a cargo do órgão ambiental licenciador o direcionamento das medidas compensatórias para beneficiamento de outros ambientes estratégicos.

Quanto à unidade de conservação, a mais próxima da ADA é o Parque Estadual da Cabeça do Cachorro, localizado a 20,56 km de distância. No entanto, ressalta-se que a AID e ADA do empreendimento não se sobrepõem a essas UCs. (figura 65).

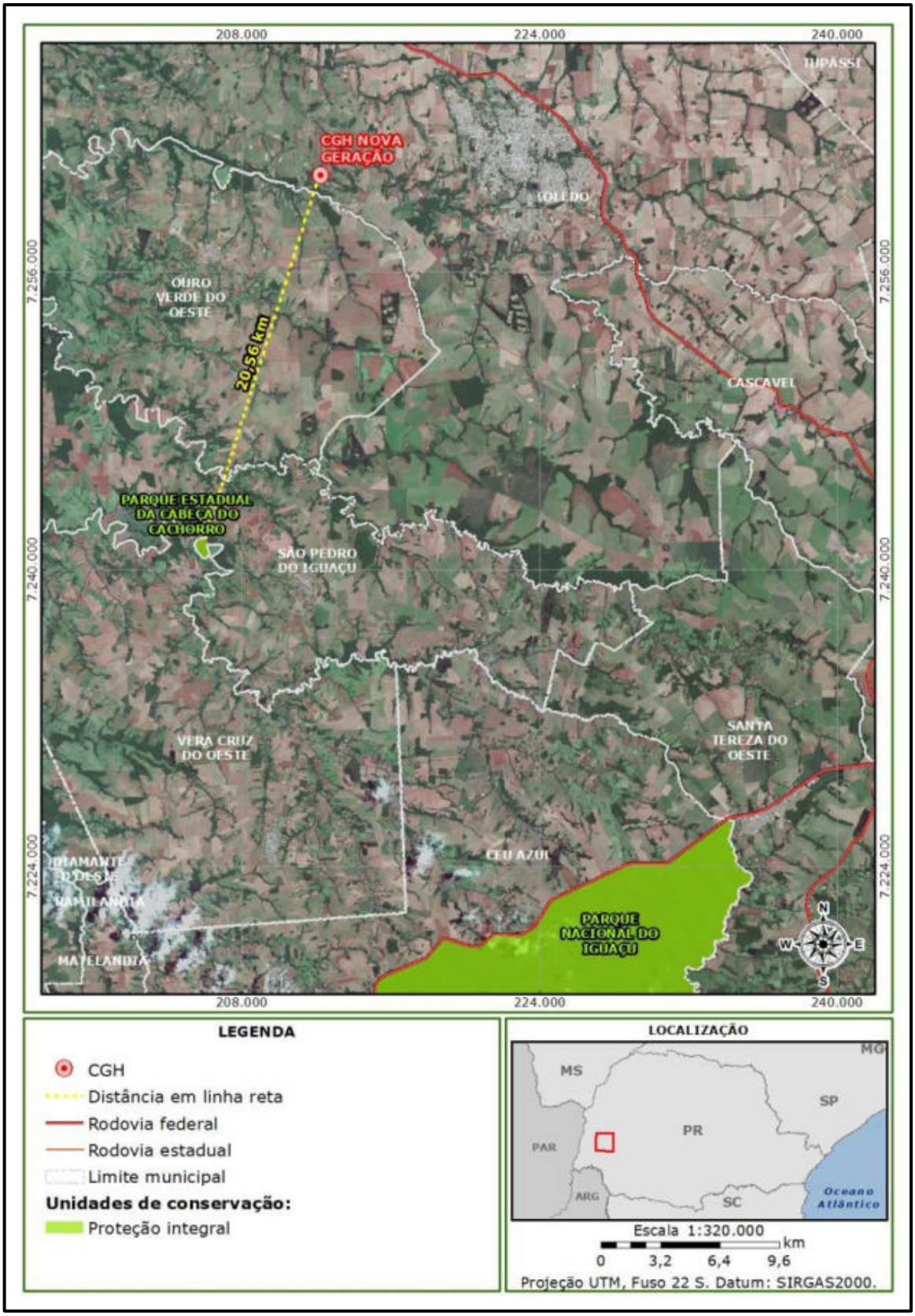


Figura 65 – Unidades de conservação mais próximas da ADA da CGH.

Entretanto, é importante ressaltar a presença de áreas muito importantes para a fauna, como por exemplo, a proximidade com o Parque Nacional do Iguaçu e as regiões fronteiriças banhadas por grandes rios. O Parque Nacional do Iguaçu é uma das Unidades de Conservação mais relevantes no que diz respeito à preservação de remanescentes de Mata Atlântica, tanto em aspectos de continuidade e integridade florestal. O Parque Nacional do Iguaçu possibilita abrigo para diversas espécies que possuem capacidade de deslocamento considerável, possibilitando o fluxo gênico entre populações.

Em relação às regiões fronteiriças entre países e estados, existe a presença de extensas massas d'água que são locais que possibilitam abrigo, sítios de reprodução e alimentação de muitas espécies e por esta razão demonstram alta relevância para a fauna regional.

Ademais, considerando o contexto local do empreendimento, não foram identificadas Áreas Prioritárias para Conservação (APCs), Áreas Prioritárias para Conservação de Cavernas, Sítios Ramsar e Reservas da Biosfera nas áreas de influência da CGH.

Conforme citado no item de caracterização da paisagem sob a perspectiva da fauna, em áreas da paisagem que apresentam fragmentos reduzidos, como na margem direita do Rio São Francisco, a APP do próprio rio se caracteriza como uma área relevante no contexto de conectividade local como corredor ecológico da biodiversidade. Entretanto, porções da APP encontram-se degradadas, dificultando a conectividade da paisagem local. Além disso, a instalação das estruturas permanentes na área afetará porções da APP local que possuem vegetação nativa, dificultando a livre dispersão de espécies que não consigam transpor esse ambiente.

8.2.1.1.2. Caracterização da comunidade faunistica

8.2.1.1.2.1 Método de execução do estudo da fauna

Os dados aqui apresentados são provenientes dos programas de monitoramento da fauna terrestre e aquática realizados para a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) São Francisco, a qual se localiza a cerca de cinco quilômetros do local previsto para implantação da CGH Nova Geração. Assim, para uma caracterização mais precisa da fauna que venha a ocorrer na área de estudo, optou-se pela utilização destes dados, visto a temporalidade em que os monitoramentos foram realizados, e a robustez que os dados apresentam. Ressalta-se que as metodologias aplicadas nos monitoramentos correspondem exclusivamente ao processo de licenciamento da PCH São Francisco. Além disso, afirma-se que o diagnóstico aqui apresentado é bastante robusto por apresentar informações próximas à área da CGH Nova Geração. Ressalta-se que a solicitação para utilização das informações da PCH São Francisco como dados primários do diagnóstico do presente estudo, foi aceita pelo Instituto Água e Terra (IAT) via ofício n° 02/2021 (protocolo 18.052.957-8), emitido em 28/09/2021.

8.2.1.1.2.2 Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual Montana, tendo também adjacente ao seu entorno a influência da Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Ombrófila Mista Montana. No entanto, a composição da fauna atual da área de influência do empreendimento já se encontra relativamente modificada, pois a alteração da paisagem nas últimas décadas descaracterizou muitos ambientes naturais. É notório no entorno imediato do empreendimento, a forte presença de áreas degradadas para fins agrícolas, pastoris, silvicultura, entre outras atividades de âmbito antrópico. Entretanto, apesar da evidente fragmentação percebe-se que

adjacente ao rio São Francisco ainda persiste fragmentos florestais relativamente bem conservados, que permitem certa conectividade entre os mesmos em uma matriz quase que exclusivamente antropizada (figura 66).



Figura 66 - Caracterização geral da área do empreendimento e ambientes do entorno.

8.2.1.1.2.3 Caracterização da fauna

8.2.1.1.2.3.1 Dados regionais

Para o levantamento das espécies com possível ocorrência na região do empreendimento foram realizadas buscas por estudos de levantamento e monitoramento de fauna na literatura técnico-científica disponível, assim foram priorizados estudos recentes, realizados a uma distância inferior a aproximadamente 50 km do empreendimento, e em fitofisionomias e paisagens semelhantes às da região do empreendimento. No entanto, foram encontrados poucos estudos que atendessem a estas premissas.

Dessa forma, buscando caracterizar a fauna da macrorregião do empreendimento, foram considerados alguns estudos realizados a uma distância maior da CGH, em remanescentes mais extensos e conservados, assim como estudos mais antigos ou registros históricos. Contudo, muitas das espécies listadas a seguir não são esperadas para a região do empreendimento em si, principalmente as ameaçadas. Sendo a provável ocorrência de algumas espécies mais restrita às áreas mais afastadas do empreendimento, em remanescentes maiores, mais conservados e distantes de áreas urbanizadas.

Considerando o exposto acima, a caracterização da fauna abrangeu os seguintes grupos: macroinvertebrados aquáticos, ictiofauna, herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna, mastofauna e entomofauna (abelhas). Os trabalhos que subsidiaram a elaboração dos dados regionais são apresentados na tabela a seguir. Para melhor visualização dos locais de levantamento desses dados, foram projetadas no mapa delimitações das áreas onde foram realizadas as amostragens dos estudos que originaram os dados regionais.

Tabela 53 – Referências dos estudos base para elaboração dos dados regionais.

ID	Grupo	Citação	Referência
1	Macroinvertebrados aquáticos	Johann et al. (2019)	JOHANN; A. D. S. T.; MANGOLIN; L. P.; SANCHES; P. V.; SEBASTIÈN; N. Y.; TOPAN; D. A.; PIANA; P. A.; GOMES; B. M. **Urbanized tributary causes loss of biodiversity in a neotropical river segment.** Water; Air; & Soil Pollution; 230(6); 118. 2019.
2	Ictiofauna	RAS CGH São Francisco (FRIBACON, 2015)	FRIBACON - Consultoria; Perícias e Projetos Ambientais. **Relatório Técnico Consolidado - Monitoramento da fauna terrestre PCH São Francisco.** 2015
3	Herpetofauna	Bernarde e Machado (2001)	BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. **Riquezas de espécies, ambientes de reprodução e temporada da vocalização anurofauna em três barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura).** Cuadernos de herpetologia, 14. 2001.
4	Herpetofauna	Nazaretti (2016)	NAZARETTI, E. M. **Diversidade, distribuição espaço-temporal e caracterização de anuros do Parque Nacional do Iguaçu**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Paraná, p. 192. 2016.
5	Avifauna	Straube et al. (2004)	STRAUBE, F. C., URBEN-FILHO, A., CÂNDIDO JR., J. F. **Novas informações sobre a avifauna do Parque Nacional do Iguaçu (Paraná).** Atualidades Ornitológicas, 120(10). 2004.

ID	Grupo	Citação	Referência
6	Mastofauna (não voadora)	Juraszek et al. (2014)	JURASZEK, A., BAZILIO, S.; GOLEC, C. **Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguaçu na região Centro-oeste do Paraná.** Acta Iguazu, 3(4), 113-123. 2014.
7	Quirópteros	Sekiama et al. (2001)	SEKIAMA, M. L., REIS, N. R. D., PERACCHI, A. L.; ROCHA , V. J. **Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia).** Revista brasileira de Zoologia, 18(3), 749-754. 2001.
8	Fauna terrestre	Biota (2016)	BIOTA - Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. **Relatório técnico final fase 1 - Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Semiaquática e Monitoramento da Fauna Atropelada - UHE Baixo Iguaçu.** 2016.
9	Fauna terrestre	Resiliência (2018)	RESILIÊNCIA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna (Plano de Trabalho de Resgate de Fauna) UHE Baixo Iguaçu.** 2018.
10	Fauna terrestre (Abelhas)	CRIA (2021)	CRIA (Centro de Referência e Informação Ambiental). Specieslink - simple search.2021 Disponível em http://www.splink.org.br/index

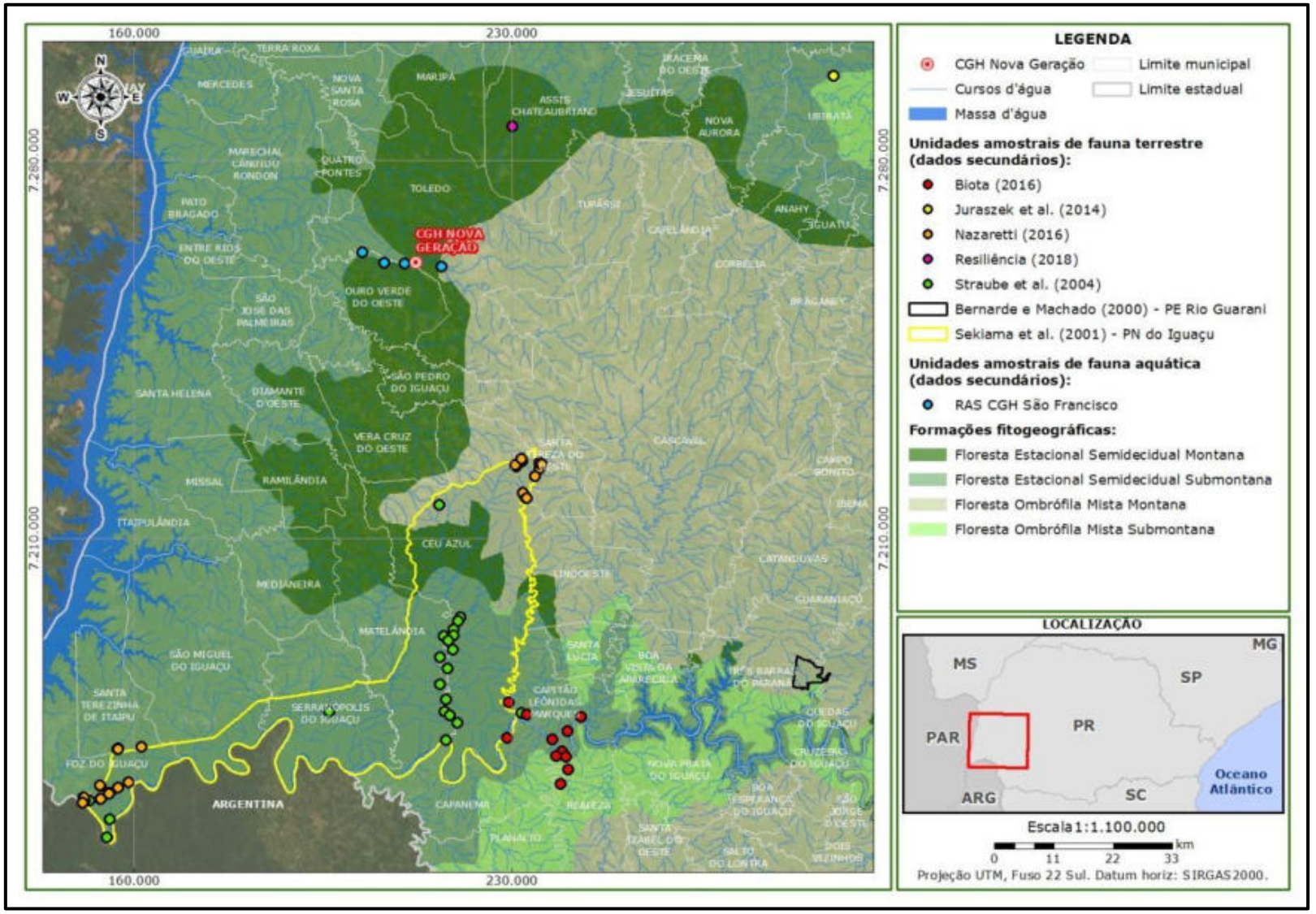


Figura 67 - Localização das áreas amostrais dos dados regionais empregados neste estudo.

Ressalta-se que tópicos mais específicos acerca de espécies bioindicadoras, cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico, serão abordados nos itens relacionados aos dados locais, uma vez que estes representam o real cenário das espécies da fauna silvestre que ocorrem na região prevista para implantação do empreendimento.

8.2.1.1.2.3.2 Dados locais

Visando uma representação pontual e robusta das espécies da fauna que ocorrem na região prevista para implantação da CGH Nova Geração, optou-se pela utilização dos dados provenientes dos programas de monitoramento de fauna aquática e terrestre da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) São Francisco, localizada no município de Toledo, estado do Paraná. Os mesmo foram utilizados no presente estudo devido à proximidade entre os empreendimentos, visto que a área de implantação da CGH Nova Geração localiza-se a cerca de cinco quilômetros de distância da PCH São Francisco e das unidades amostrais que foram monitoradas (figura 68). Além disso, as campanhas de monitoramento de fauna da PCH São Francisco ocorreram com periodicidade trimestral, tendo início no ano de 2010 para fauna terrestre e no ano de 2016 para fauna aquática, dessa forma havendo uma maior robustez nas informações das espécies com ocorrência para a região de estudo, uma vez que os dados obtidos consistiram em métodos interventivos e não interventivos. Novamente ressalta-se que a solicitação para utilização das informações da PCH São Francisco como dados primários do diagnóstico do presente estudo, foi aceita pelo Instituto Água e Terra (IAT) via ofício n° 02/2021 (protocolo 18.052.957-8), emitido em 28/09/2021.

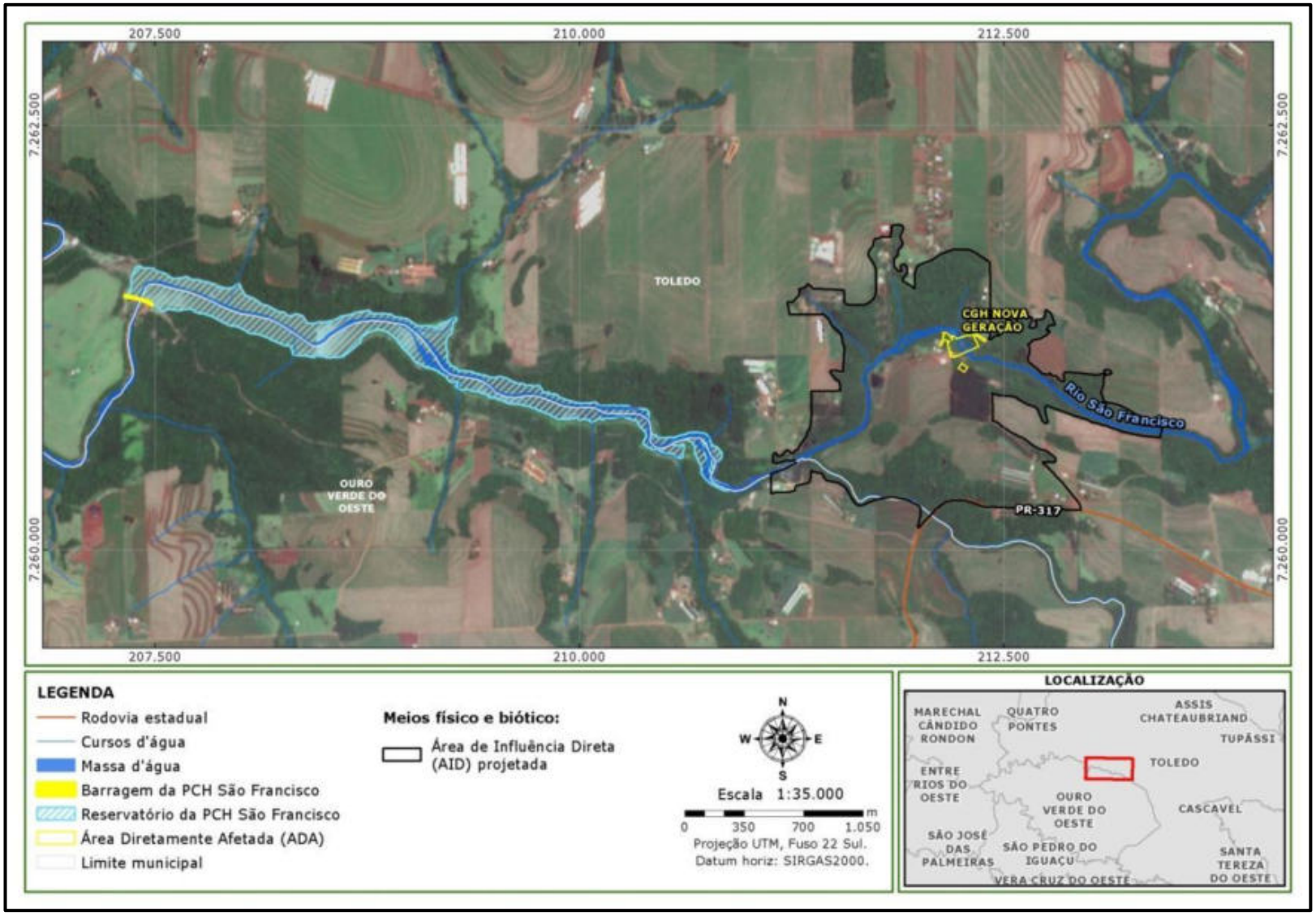


Figura 68 - Localização e distância da CGH Nova Geração e PCH São Francisco.

Para definição dos *status* de conservação das espécies, foram consideradas as listas de espécies ameaçadas em nível internacional, avaliada pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2020). Em nível nacional foram consideradas as listas presentes na Portaria MMA nº 444/2014 (MMA, 2014) e Portaria MMA n° 445/2014. Quanto às listas de espécies ameaçadas em nível estadual (i.e. Estado do Paraná), foram consideradas as listas presentes na Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995 (PARANÁ, 1995), Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 (PARANÁ, 2004), Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010 (PARANÁ, 2010), Decreto Estadual do Paraná n° 11797/2018 (PARANÁ, 2018) e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004). Complementarmente, as espécies foram classificadas quanto à presença nos anexos da CITES - Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, conforme Instrução Normativa nº 01/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014) e em Planos de Ação Nacional (PANs) específicos.

As campanhas de monitoramento de fauna terrestre na PCH São Francisco ocorreram entre os anos de 2010 e 2015 (AA n° 38527/2013), totalizando 22 campanhas executadas; e entre os anos de 2016 e primeiro trimestre de 2020 para fauna aquática (AA n° 41172/2016 e AA n° 46396/2018), as quais ainda não foram finalizadas e estão previstas mais campanhas de monitoramento. As metodologias aplicadas são descritas a seguir para cada um dos grupos amostrados, baseadas no relatório técnico apresentado no final do monitoramento da fauna terrestre (FIBRACON, 2015), e relatórios técnicos parciais do monitoramento da fauna aquática da PCH São Francisco, elaborados durante o período de amostragem.

Além disso, foi feito o levantamento de informações ecológicas referentes as espécies registradas, tais como a classificação do tamanho, guilda trófica, estratégia ecológica, grau de sensibilidade as alterações

antrópicas, tipo de habitat/hábito e capacidade de deslocamento da espécie.

A guilda trófica é um agrupamento que tem como base a similaridade no uso de recursos pelas espécies, sem necessariamente apresentar uma relação filogenética entre elas (SINBERLLOF, 1991). Neste estudo, foi levado em consideração o habito alimentar das espécies para essa classificação, sendo separados em: carnívoro, frugívoro, folívoro, gomívoro, granívoro, herbívoro pastador, hematófago, insetívoro mirmecófago, nectarívoro, onivóro, planctófago, piscívoro, predador de sementes e teutófago.

Para classificação de guildas em abelhas, foram utilizados os trabalhos de Schlindwein (2004) e Paula (2014), classificando-as conforme a estratégia de alimentação: oligolécticas, que coletam pólen de um imitado número de plantas filogeneticamente relacionadas dentre gêneros, tribos ou famílias, ou polilécticas, que coletam de uma ampla faixa de plantas não relacionadas. Para as espécies que foram possíveis encontrar as informações sobre o tipo de recurso obtido das plantas (resina, óleo, perfume, pólen, folhas) e o método de coleta de pólen (por vibração) no trabalho de Paula (2014), também são apresentados no levantamento de dados.

Para definição da estratégia ecológica das espécies, geralmente é utilizado como base o modelo evolutivo r/k, que deriva da equação de Verhust sobre a dinâmica populacional, levando em consideração o crescimento populacional e a capacidade de carga do ambiente. Em termos gerais, as espécies consideradas r estrategistas exploram nichos ecológicos vazios, e produzem uma prole de número elevado a cada ciclo reprodutivo, geralmente, não apresentando investimento significativo em cuidado parental. Em contraste, as espécies consideradas k estrategistas são tipicamente competidoras, com nichos bem estabelecidos, investindo em

descendência menos prolífica e apresentando comumente comportamento de cuidado parental (PIANKA, 1970). Para anfíbios e ictiofauna, por apresentarem uma imensa variação e complexidade em relação ao ciclo de vida e cuidada parental, foram utilizadas outras classificações de estratégia ecológica, levando em consideração apenas a presença ou ausência de cuidado parental.

Para as abelhas, a classificação da estratégia ecológica foi baseada na socialidade (eussociais, parassociais, solitárias e cleptoparasitas) das espécies, com base no trabalho de Paula (2014).

Para os anfíbios, foi utilizado o trabalho de Furness e colaboradores (2019), que avalia a evolução do cuidado parental neste grupo, classificando-os de acordo com a estratégia e a fase do ciclo de vida da prole, como: assistência aos ovos, incubação dos ovos, assistência aos girinos, transporte dos girinos, criação dos girinos, alimentação dos girinos, assistência aos juvenis, transporte dos juvenis, alimentação dos juvenis e viviparidade.

Para classificar a ictiofauna de acordo com sua estratégia ecológica, foi utilizado o trabalho de Agostinho et.al., (2007), levando em consideração a presença ou ausência de cuidado parental na espécie.

O conceito ecológico de habitat e hábito estão intimamente relacionados. O habitat consiste no meio físico em que determinado organismo vive, enquanto que o hábito está mais relacionado com o nicho ecológico do mesmo, ou seja, a maneira como o indivíduo explora seu habitat e que define seu papel na comunidade biológica (BEGON et.al.,2009). Neste trabalho, as espécies foram classificadas quanto ao seu hábito como: aquático, arborícola, fossorial, semi-aquático, escansorial, semi-fossorial, terrícola, voador, reofílico, fitotelmata e criptozóico. E/ou também, quanto ao seu habitat como: áreas abertas e/ou antrópicas, áreas abertas e

florestadas, aquáticos e/ou palustres, borda de mata, áreas florestadas, bosque de terra firme, bosque temporariamente inundando, bosque inundado, solo, lixo, copa de árvore e subdossel, sub-bosque.

Para as abelhas, foi utilizada uma classificação de habitat baseada no trabalho de Paula (2014), conforme o padrão de nidificação das espécies (cavidade, aérea ou solo), uma vez que o nicho ecológico das abelhas pode ser delimitado pelo hábito e recursos utilizados para nidificação das espécies.

Para a ictiofauna, foi utilizada uma classificação diferente de habitat, seguindo as informações ecológicas disponíveis no banco de dados de Froese et.al., (2021), sendo classificados de acordo com a zona vertical da coluna d'agua em que ocorre, como: água bentopelágica, água demersal, água doce bentopelágico demersal, água doce estuarina bentopelágico, água doce pelágico, água salobra e água salobra bentopelágico.

Outra classificação que pode trazer importantes informações sobre a biologia das espécies encontradas na área do empreendimento, e que auxilia na previsão do impacto sobre a fauna é o grau de sensibilidade das espécies mediante as alterações antrópicas. Identificar a resposta dos organismos vivos frente a diferentes estressores ambientais tem sido utilizado como ferramenta para avaliar e monitorar mudanças na qualidade ambiental em que vivem (MAGALHÃES, 2008). Essas informações podem apontar importantes modelos biológicos como bioindicadores ambientais, além de poder dar uma maior atenção para as espécies que necessitam de mais cuidado durante o impacto ambiental previsto, devido a sua sensibilidade ao mesmo.

Para avaliar a sensibilidade ambiental das espécies, foram considerados os fatores de impacto de:

- Reducao de habitat,

- Atropelamento,
- Caça,
- Incêndios florestais,
- Poluição das águas
- Outros, onde a categoria outros é representada por: Drenagem de banhados, Comercio ilegal de indivíduos vivos, Doenças e eventos ligados a populações pequenas, Comercio ilegal de peles, Redução de presas, Destruição das margens de rios, Construção de barragens, Doenças transmitidas por ungulados, Competição com animais domésticos vivendo de forma livre e Fragmentação do Habitat.
- Endemismo
- Ameaça

Com base nessas características, foi estabelecida, de acordo com a sensibilidade do organismo, a seguinte escala categórica:

- Alta (A): Indicação de pelo menos cinco fatores de impactos registrados, ocorrem apenas em ambientes restritos dependentes de mata ou indicadores nas categorias de ameaça CR, EM, e VU estadual ou federal;
- Media (M): relação com três fatores de impactos, ocorrem apenas em ambientes restritos dependentes e semi-dependentes de mata, ou indicação nas categorias NT ou DD nas listas oficiais Nacional ou estadual.
- Baixa (B): Demais espécies.

Para as abelhas, as informações das características citadas anteriormente sobre sensibilidade das espécies são insipientes, não se aplicando para a classificação do grupo. Neste caso, foram utilizadas informações obtidas nos trabalhos de Bulhões (2021) e Santos (2021) que trazem dados sobre o efeito da urbanização na fauna de abelhas, classificando-as de acordo com a sua adaptabilidade a antropização. Também foi considerado o

trabalho de Paula (2014) para classificar as abelhas oligoléticas com alta sensibilidade às alterações ambientais, tendo em vista a sua restrição filogenética de obtenção de recursos a um pequeno grupo de plantas. Espécies utilizadas como bioindicadoras de qualidade ambiental (Euglossini) também foram classificadas com alta sensibilidade.

Quando se diz respeito aos ecossistemas aquáticos, trata-se de um sistema extremamente dinâmico, com complexas interações entre a fauna aquática e seu ambiente físico e químico (SILVEIRA, 2004), e as alterações nessa estrutura acabam sendo o principal determinador da diversidade e abundância da comunidade. A qualidade dos ambientes aquáticos é um assunto crescente de fundamental importância para a sobrevivência humana, mas ainda observa-se que estudos da conservação de ambientes aquáticos tem recebido menos atenção (STRAYER & DUDGEON, 2010). Devido a isso, as informações referentes à sensibilidade da comunidade de ictiofauna frente a alterações antrópicas são insipientes, tendo poucos trabalhos com essa abordagem. Para isso, foi utilizado o estudo de Araújo (1998), abordando algumas das principais espécies tolerantes e intolerantes às alterações ambientais.

Além das características apresentadas anteriormente, as espécies presentes nas listas de composição deste trabalho também foram classificadas de acordo com a sua capacidade de deslocamento e tamanho corporal.

Para as abelhas, o tamanho do corpo determina a distância de voo. Isso indica que as espécies ocupam uma área efetivamente maior à medida que o tamanho do corpo aumenta, o que tem implicações importantes na dinâmica espacial de populações locais restritas a fragmentos florestais (ARAÚJO et al., 2004, DORNHAUS el. al.,2006, BARBOSA et. al, 2016). Dada essa relação, com base nas medidas obtidas das espécies e classificadas como pequenas, menores que 3 mm, média de 4 a 10 mm e

grande acima de 10mm, foi estabelecida também a capacidade de deslocamento das espécies.

Para mastofauna, as espécies foram classificadas de acordo com o tamanho segundo Hayward e Phillipson (1979), considerados de pequeno porte indivíduos com menos de cinco quilos, de médio porte entre cinco e oito quilos, e de grande porte acima de oito quilos.

Para avifauna, as espécies foram classificadas de acordo com o tamanho segundo Abilhoa e Amorin (2017), considerando aves com 3 a 50 gramas de pequeno porte, de 51 a 99 gramas de médio porte e acima de 100 gramas aves de grande porte.

Em herpetofauna, para anfíbios, foram classificados de acordo com o tamanho segundo Haddad et.al. (2013), considerando anfíbios de até três centímetros como pequeno porte, de quatro a sete centimetros de médio porte e acima de oito centimetros, grande porte. Para répteis, não foi encontrada base bibliográfica que classificassem o grupo de uma maneira geral com base em porte de tamanho, sendo definido de maneira empírica de acordo com as seguintes métricas: até 30 centímetros foram classificados como pequeno porte, de 31 a 79 centímetros como médio porte e acima de 80 centímetros, grande porte.

Para ictiofauna, a classificação de tamanho foi baseada no estudo de Vazzoler (1996), considerando peixes de pequeno porte com tamanho menor que 20 centímetros, peixes de médio porte de 21 a 39 centímetros e peixes de grande porte com tamanho acima de 40 centímetros.

Para classificar a capacidade de locomoção das espécies de fauna terrestre, foram consideradas tanto características biológicas, quanto características ecológicas de uso de habitat de acordo com cada grupo taxonômico. Para a fauna aquática, especificamente ictiofauna, foi

utilizado dados do trabalho de Agostinho et. al.(2007), classificando-os de acordo com a capacidade de migração a curta ou longa distância.

As campanhas de monitoramento de fauna terrestre na PCH São Francisco ocorreram entre os anos de 2010 e 2015 (AA n° 38527/2013), totalizando 22 campanhas executadas; e entre os anos de 2016 e primeiro trimestre de 2020 para fauna aquática (AA n° 41172/2016 e AA n° 46396/2018), as quais ainda não foram finalizadas e estão previstas mais campanhas de monitoramento. As metodologias aplicadas são descritas a seguir para cada um dos grupos amostrados, baseadas no relatório técnico apresentado no final do monitoramento da fauna terrestre (FIBRACON, 2015), e relatórios técnicos parciais do monitoramento da fauna aquática da PCH São Francisco, elaborados durante o período de amostragem. As tabelas completas contendo todas as informações completas estão disponíveis nos anexos.

8.2.1.1.2.3.3 Unidades amostrais

O monitoramento da fauna aquática para a PCH São Francisco foi realizado em três pontos distintos do Rio São Francisco Verdadeiro, sendo: um ponto a montante do reservatório (MON), um ponto localizado no reservatório (RES) e o terceiro ponto localizado a jusante do reservatório (JUS), figura a seguir.

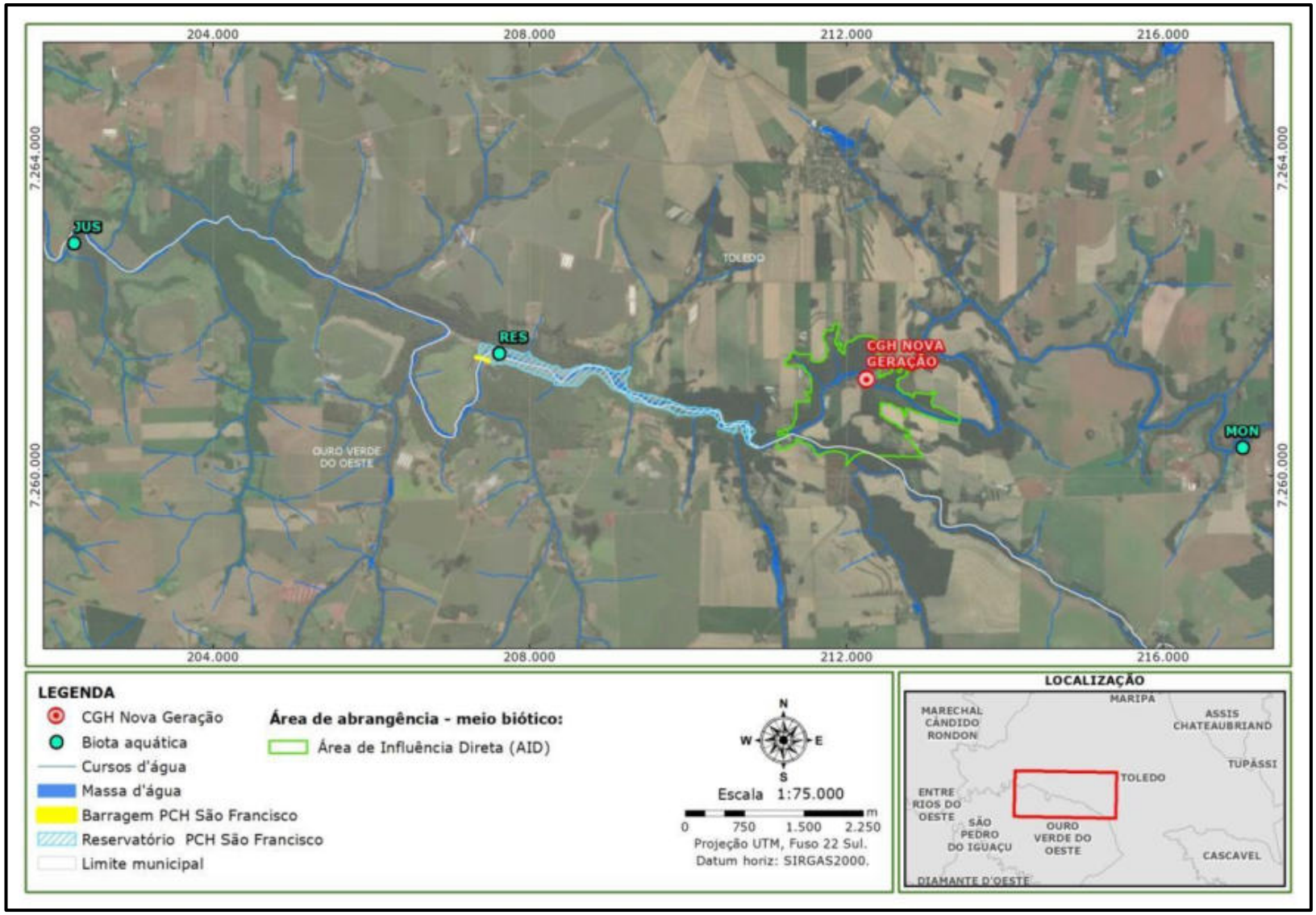


Figura 69 - Localização dos pontos amostrais do monitoramento da fauna aquática da PCH São Francisco.

O monitoramento da fauna terrestre da PCH São Francisco foi realizado em cinco áreas amostrais distintas, sendo elas: área amostral no trecho de vazão reduzida (VR); área amostral localizada a montante do barramento e a margem direita (MD) do rio São Francisco; área a montante do barramento e a margem esquerda (ME) do rio; área controle (CO), localizada a montante do barramento; e por fim, área de soltura (SO), localizada a jusante do barramento (figura 70). No entanto, ressalta-se que o monitoramento da área de soltura foi encerrado em outubro de 2012. Entretanto, optou-se por manter esses dados na lista de espécies com ocorrência para a região, visando uma caracterização mais completa e robusta da fauna local, mas os dados de áreas de soltura não foram considerados nas análises quantitativas.

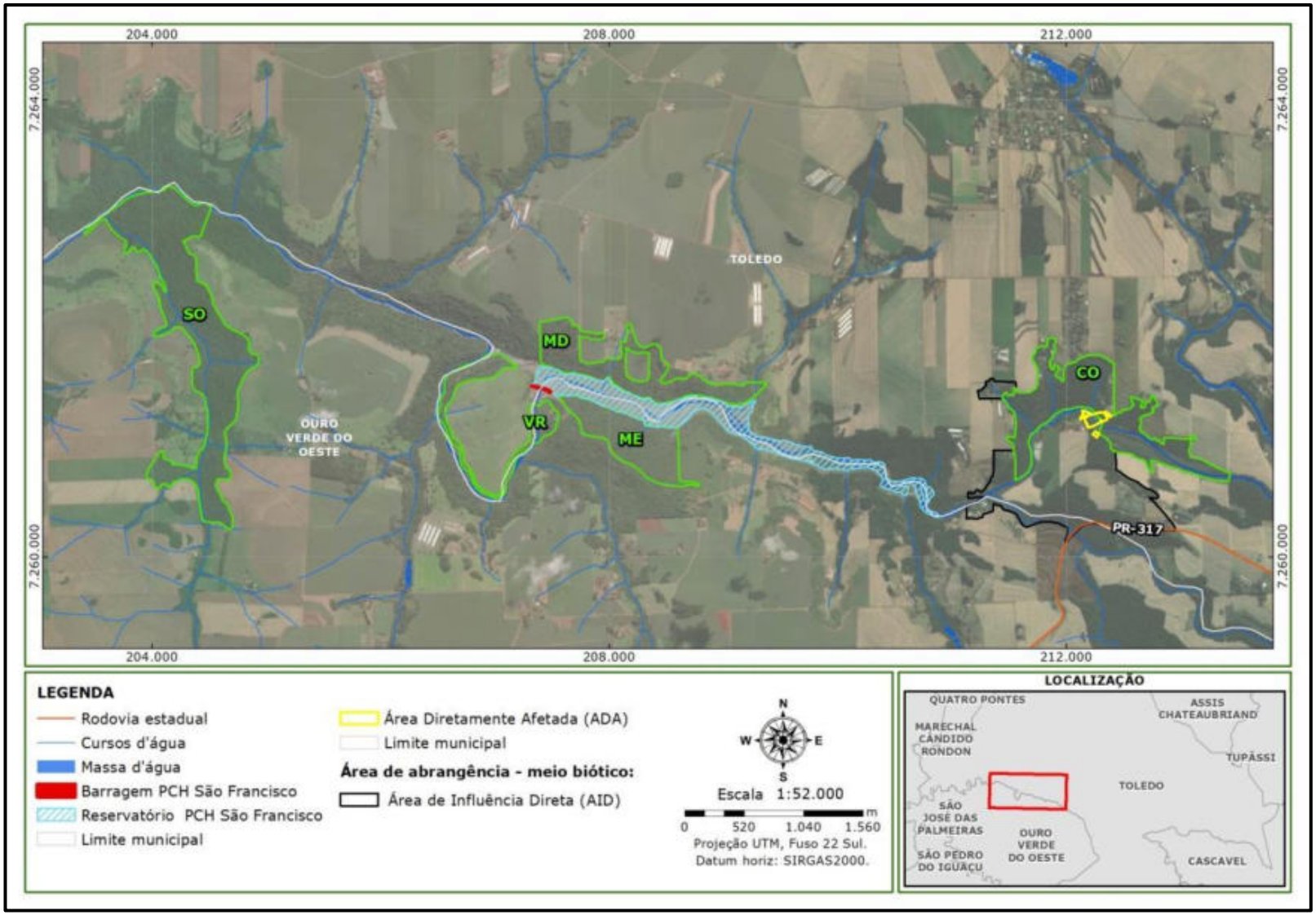


Figura 70 - Localização das unidades amostrais do monitoramento da fauna terrestre da PCH São Francisco.

8.2.1.1.2.3.3.1.1 Macroinvertebrados bentônicos

As amostragens para macroinvertebrados foram realizadas a partir do método de coleta do tipo "*kick-sampling*", utilizando-se a rede coletora do tipo "*hand-net*". Para o local do reservatório foram realizadas também amostragens utilizando coletor do tipo Petersen modificado. Em cada local de amostragem foram efetuadas coletas buscando avaliar os diferentes microhabitats (ambientes lóticos, remansos, margens e centro). Após as coletas, as amostras eram triadas em campo para identificação prévia dos organismos ainda vivos, sendo posteriormente conservados em álcool 70%.

8.2.1.1.2.3.3.1.2 Ictiofauna

Nos pontos a montante e jusante os peixes foram coletados com redes de espera de malha simples (2,5 a 12 cm de entre nós) e feiticeiras (6 a 8 cm) com 10 metros de comprimento cada. Para o reservatório foram utilizadas redes de espera de malha simples (2,5 a 16 cm de entre nós) e feiticeiras (6 a 8 cm) com 10 metros de comprimento cada, sendo os aparelhos de pesca expostos próximo ao fundo, superfície e nas margens. Os equipamentos ficaram expostos durante 16 horas com revistas as 22 e 8 horas, em cada um dos locais de amostragem.

8.2.1.1.2.3.3.1.3 Herpetofauna

Procura visual ou busca ativa

Esse método é bastante generalista para amostragem de vertebrados (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982; HEYER et al., 1994) e consistiu na busca visual realizada percorrendo transectos assistemáticos no período diurno e noturno, verificando possíveis ambientes onde esses animais habitualmente abrigam-se (cavidades de árvores, entre frestas, sob rochas e troncos, bromélias, no solo e na serapilheira, etc.). No período noturno, foram realizadas buscas na vegetação (marginal e aquática) de

ambientes possivelmente utilizados como sítios reprodutivos por anfíbios. As buscas eram realizadas durante 02 horas em cada um dos períodos amostrados.



Figura 71 - Busca ativa realizada durante o monitoramento da herpetofauna da PCH São Fracisco.

Fonte: FIBRACON, 2015.

Registro de vocalizações

No período noturno, no caso dos anuros, foram vistoriadas áreas, como brejos e alagados, açudes, riachos e mata ciliar, que potencialmente serviriam como sítios reprodutivos das espécies. Durante as vistorias o observador parado ou em transecto percorrido lentamente, identifica as vocalizações dos anfíbios presentes no local (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982). Nessas ocasiões, a vocalização das espécies foi gravada para posterior auxílio à identificação. Em cada área amostral foi percorrido um transecto linear e ao menos três pontos de escuta foram vistoriados, dependendo dos ambientes disponíveis para reprodução em cada local. Cada área amostral foi vistoriada durante três noites.

Armadilhas de interceptação e queda (pitfalls traps)

Armadilhas de interceptação com baldes enterrados (*pitfall traps*) são métodos efetivos para a coleta de anuros, répteis, mamíferos e invertebrados de serapilheira (CECHIN; MARTINS, 2000; GREENBERG et al, 1994). Em cada área amostral foram instaladas armadilhas dispostas em forma de "Y", com quatro baldes de 60 litros, sendo um balde central e um em cada extremidade do "Y", conectados ao centro por uma cerca de aproximadamente 75 cm de altura e 7 metros de comprimento. A distância entre cada "Y" de uma mesma área amostral variou de 100 a 200 metros, dependendo do terreno e da disponibilidade de local apropriado para instalação dos baldes. Cada balde permaneceu aberto durante três noites, e ao final da campanha foram fechados com tampas reforçadas, tampados e cobertos com solo. Para diminuir a probabilidade de morte dos indivíduos capturados, foram feitos pequenos furos no fundo dos baldes, para escoamento da água, e um pedaço de isopor foi colocado dentro dos baldes para possibilitar a flutuação do animal capturado caso de eventual acúmulo de água no balde.



Figura 72 - Armadilha de pitfall trap instalada em uma das unidades amostrais.

Fonte: FIBRACON, 2015.

Todos os animais capturados nos *pitfalls* foram acondicionados em sacos plásticos e transportados para o centro de apoio em uma bolsa térmica. As medidas biométricas foram realizadas com paquímetro de precisão de 0,1 cm ou fita métrica (figura 73) e com balança digital com precisão de 0,1g. Para a marcação dos indivíduos foi utilizado implante visível de elastômero, no caso dos anfíbios, marcador atóxico permanente, no caso dos lagartos e remoção de escamas ventrais, no caso das serpentes. Para a marcação de anfíbios foram usadas cores diferentes para cada campanha. Em seguida os animais foram soltos na mesma área onde foram capturados. Os animais encontrados mortos ou com dificuldade de identificação foram coletados e fixados. Todos os exemplares fixados foram etiquetados e depositados na Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.



Figura 73 - Exemplificação de obtenção de dados biométricos e marcação de espécimes capturados, sendo em A) e B) Aferição de medidas morfométricas de espécimes da herpetofauna; C) Espécime de anfíbio sendo pesado e D) Marcação pelo método de elastômero em anfíbio.

Fonte: FIBRACON, 2015.

8.2.1.1.2.3.3.1.4 Avifauna

Pontos de escuta

Os dados quantitativos das espécies de aves foram obtidos através do método de pontos de escuta de 10 minutos, adaptada por Vielliard e Silva (1990), sem delimitação de raio. Para cada uma das áreas amostrais foram alocados 10 pontos de escuta distante, em pelo menos 200m entre si em cada uma das áreas.

Procura visual e auditiva

Para o levantamento qualitativo de espécies de aves foram percorridas trilhas e estradas existentes em cada uma das áreas de monitoramento e registradas as espécies ouvidas e/ou vistas.



Figura 74 - Observações durante o monitoramento da avifauna.

Fonte: FIBRACON, 2015.

As observações eram realizadas no período matutino e vespertino, sendo realizadas duas vezes em cada área. Para auxílio na observação das aves utilizou-se um binóculo 10x30-25 mm. Quando possível foram realizados registros fotográficos das espécies observadas com câmera Canon SX 20IS e/ou registros sonoros em meio digital através de gravador Panasonic RR – US550. Para identificação das espécies foi consultada literatura pertinente.

8.2.1.1.2.3.3.1.5 Mastofauna

Censo por transecção

Esse método consistiu em caminhadas ao longo do transecto definido em cada área amostral para identificação de vocalizações, procura visual por tempo determinado, visualização com o auxílio de binóculo, localização e

identificação de vestígios de animais como pegadas, fezes, tocas e restos alimentares (WEMMER et al., 1996), conforme figura a seguir.



Figura 75 - Vestígios registrados durante o monitoramento.

Fonte: FIBRACON, 2015.

Os transectos foram percorridos em dois períodos distintos: ao amanhecer e ao anoitecer, sempre no mesmo sentido e em dias alternados. Foram coletados os seguintes dados: tipo de registro, tamanho do grupo, faixa etária e estrato utilizado pelo(s) espécime(s), também foram realizadas focagens noturnas pelas estradas de acesso na região do empreendimento. A identificação foi confirmada com o uso de literatura específica.

Armadilhas fotográficas (câmeras traps)

Em cada uma das áreas, foram instaladas duas armadilhas fotográficas (câmera *trap*) preferencialmente em trilhas utilizadas pelos animais. As câmeras ficaram em funcionamento durante três dias consecutivos. Também foram construídos dois *plots* ou quadrados de areia em trilhas para registro de pegadas, os quais eram verificados diariamente.



Figura 76 - Armadilha fotográfica (câmera trap) instalada.

Fonte: FIBRACON, 2015.

Armadilhas de contenção viva (live traps)

Foram utilizadas ao todo 20 armadilhas do tipo *live traps* (10 armadilhas *Sherman* e 10 armadilhas *Tomahawk*), dispostas alternadamente numa distância aproximada de 200 m, por três dias consecutivos, sendo 60 armadilhas/noite por área amostral. As armadilhas eram vistoriadas duas vezes por dia, no período da manhã e à tarde (figura 77). Todos os animais capturados foram identificados, registrados, marcados e soltos em seguida. Para os indivíduos capturados foi estimada a sua faixa etária e coletados dados morfométricos (peso, comprimento, etc.) para auxiliar na identificação. Para marcação usou-se brinco metálico numerado, apropriados para pequenos roedores, colocados em uma das orelhas.




Figura 77 - Armadilhas do tipo live traps instaladas.

Fonte:FIBRACON, 2015.

Armadilhas de interceptação e queda (pitfalls traps)

Para captura de pequenos mamíferos não voadores foram utilizadas as mesmas armadilhas de interceptação e queda da herpetofauna, executando o mesmo esforço descrito anteriormente.

Redes de neblina

Foram utilizadas seis redes de neblina (*mist net*) com 15 metros de comprimento por três metros de altura, sendo abertas ao escurecer e fechadas após seis horas. As redes eram checadas a cada 20 minutos e os morcegos capturados eram retirados manualmente das redes com auxílio de luva de raspa. De todos os indivíduos capturados foram obtidas as medidas de massa, antebraço, sexo, estágio reprodutivo e confirmada a identificação da espécie a partir de guias específicos.



Figura 78 - Instalação de redes de neblina.

Fonte: FIBRACON, 2015.

8.2.1.1.2.3.4 Análise de dados

Buscando avaliar as possíveis alterações espaço-temporais na estrutura das comunidades da fauna monitorada, foram realizadas as análises descritas a seguir.

8.2.1.1.2.3.4.1.1 Suficiência amostral

O esforço amostral foi avaliado mediante curvas de rarefação de espécies (Mao's Tau), neste caso visando demonstrar graficamente o quanto cada módulo amostral e/ou método encontram-se próximos ou distantes de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área).

A fim de permitir uma extrapolação das distribuições espécie/amostra foi utilizado também o modelo de extrapolação de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral será atingida (COLWELL, CODDINGTON, 1994). Os cálculos foram realizados por meio do programa PAST 4.0 (HAMMER et al., 2001).

8.2.1.1.2.3.4.1.2 Perfil de diversidade

A comparação das diversidades entre as unidades amostrais foi realizada por intermédio da análise de perfis de diversidade, buscando reforçar o entendimento sobre as diversidades de espécies. Os perfis de diversidade compõem análises comparativas que abrangem desde espécies raras até as comuns, resultando em um gráfico que apresenta valores de diversidade e equitabilidade variando simultaneamente. A análise foi realizada pelo programa PAST 4.0 (HAMMER et. al., 2001), que utiliza a série exponencial de Rényi, a qual tem como parâmetro α:

$$\exp(H_\alpha) = \exp\left(\frac{1}{1-\alpha} ln \sum_{i=1}^{s} p_i^\alpha\right)$$

Para α=0 esta função dá o número total de espécies (equivalente à riqueza), α=1 (no limite) dá um índice proporcional ao índice de Shannon, enquanto α=2 dá um índice que se comporta como o índice de Simpson.

Contudo, conforme sugerido em Tóthmérész (1995) e Melo (2008), perfis que se cruzam não devem ter suas diversidades comparadas.

8.2.1.1.2.3.4.1.3 Análise de similaridade

Para o cálculo do índice de similaridade, foram utilizados os mesmos dados agrupados para o cálculo do índice de Shannon-Wiener. O índice de similaridade foi calculado pelo escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS), utilizando Bray-Curtis como forma de abordar os dados de abundância e riqueza. A análise foi realizada utilizando o software PAST 4.0 (HAMMER et al., 2001).

8.2.1.1.2.3.4.1.4 *Status* das espécies

Foram, ainda, apresentadas listas das espécies raras, endêmicas, migratórias, interesse científico, valor econômico, bioindicadores de qualidade ambiental e de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), Planos de Ação Nacional (PANs), bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies:

- Internacional: IUCN (2020);
- Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e nº 445/2014;
- Estadual: Decreto Estadual nº 7.264/2010, Decreto Estadual nº 3.148/2004, Decreto Estadual nº 11797/2018, Lei Estadual nº 11.067/1995, e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004).

8.2.1.1.2.3.5 Resultados

8.2.1.1.2.3.5.1.1 Macroinvertebrados

Dados regionais

Foi registrada a possível ocorrência de 35 táxons de macroinvertebrados para o Rio São Francisco. Os táxons estão distribuídos em 14 ordens e seis classes. Dentre as ordens, Odonata foi à de maior riqueza, apresentando seis táxons registrados. Já em relação às classes, Insecta foi a mais representativa, apresentando 23 táxons registrados. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica dos táxons de macroinvertebrados aquáticos, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 54 - Lista dos táxons de macroinvertebrados aquáticos com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Bivalvia								
1	Sphaeriidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Clitellata								
2	Oligochaeta	-	1	-	-	-	-	-	-
	Hirudinida								
3	Glossiphoniidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Entognatha								
	Collembola								
4	Entomobryidae	colêmbolo	1	-	-	-	-	-	-
	Gastropoda								
5	Physidae	-	1	-	-	-	-	-	-
6	Thiaridae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Hygrophila								
7	Planorbidae	caracol	1	-	-	-	-	-	-
	Littorinimorpha								
8	Hydrobiidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Mesogastropoda								
9	Ampullariidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Insecta								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Coleoptera								
10	Elmidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Diptera								
11	Ceratopogonidae	-	1	-	-	-	-	-	-
12	Chironomidae	-	1	-	-	-	-	-	-
13	Empididae	-	1	-	-	-	-	-	-
14	Psychodidae	-	1	-	-	-	-	-	-
15	Simuliidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Ephemeroptera								
16	Baetidae	-	1	-	-	-	-	-	-
17	Caenidae	-	1	-	-	-	-	-	-
18	Leptophlebiidae	efemérida	1	-	-	-	-	-	-
	Hemiptera								
19	Naucoridae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Megaloptera								
20	Corydalidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Odonata								
21	Aeshnidae	-	1	-	-	-	-	-	-
22	Calopterygidae	-	1	-	-	-	-	-	-
23	Gomphidae	libélula	1	-	-	-	-	-	-
24	Libellulidae	-	1	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
25	Megapodagrionidae	-	1	-	-	-	-	-	-
26	Perilestidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Plecoptera								
27	Perlidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Trichoptera								
28	Hydrobiosidae	-	1	-	-	-	-	-	-
29	Hydropsychidae	-	1	-	-	-	-	-	-
30	Hydroptilidae	-	1	-	-	-	-	-	-
31	Leptoceridae	-	1	-	-	-	-	-	-
32	Philopotamidae	-	1	-	-	-	-	-	-
	Malacostraca								
	Decapoda								
33	Aeglidae	caranguejo	1	-	-	-	-	-	-
34	Atyidae	coruca	1	-	-	-	-	-	-
35	Trichodactylidae	-	1	-	-	-	-	-	-

Legendas: Referência: 1: Johann et al. (2019) . ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 445/2014; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, conforme Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Vale destacar que, visto a ausência de listas oficiais referente à categoria de ameaça de invertebrados aquáticos, não é possível afirmar o *status* de ameaça dos táxons registrados.

Dados locais

Para macroinvertebrados foi registrada a ocorrência de 110 táxons e 34 famílias. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies de macroinverterbados encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 55 - Lista de macroinvertebrados aquáticos com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
1	*Oligochaeta* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Acari							
2	Arrenuridae	-	-	-	-	-	-	-
3	Ampularidae	-	-	-	-	-	-	-
	Basommatophora							
4	Ancylidae	-	-	-	-	-	-	-
5	Lymnaeidae	-	-	-	-	-	-	-
	Physidae							
6	*Physa* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Planorbiidae							
7	*Biomphalaria* sp.	-	-	-	-	-	-	-
8	Chromadorea	-	-	-	-	-	-	-
	Coleoptera							
9	Dryopidae	-	-	-	-	-	-	-
10	Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-
	Elmidae							
11	*Heterelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
12	*Hexanchorus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
13	*Macrelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
14	*Microcylloepus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
15	*Neoelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
16	*Phanocerus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
17	*Stegoelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
18	*Xenelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
19	Gyrinidae	-	-	-	-	-	-	-
20	Hydrophilidae	-	-	-	-	-	-	-
21	Lutrochidae	-	-	-	-	-	-	-
	Psephenidae							
22	*Psephenus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
23	Collembola	-	-	-	-	-	-	-
	Decapoda							
	Aeglidae							
24	*Aegla* sp.	-	-	-	-	-	-	-
25	Trichodacterydae	-	-	-	-	-	-	-
	Trichodactylidae							
26	*Trichodactylus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Diptera							
	Ceratopogonidae							
27	*Alluaudomyia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
28	Chironomidae	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Culicidae							
29	*Culiseta* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Empididae							
30	*Hemerodromia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
31	Psychodidae	-	-	-	-	-	-	-
	Simulidae							
32	*Simulium* sp.	-	-	-	-	-	-	-
33	Syrphidae	-	-	-	-	-	-	-
34	Tabanidae	-	-	-	-	-	-	-
	Tipulidae							
35	*Hexatoma* sp.	-	-	-	-	-	-	-
36	*Tipula* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Ephemeroptera							
37	Oligoneuridae	-	-	-	-	-	-	-
	Baetidae							
38	*Baetis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
39	*Baetodes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
40	*Camelobaetidius* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Caenidae							
41	*Caenis* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
42	Euthyplociidae	-	-	-	-	-	-	-
	Leptohyphidae							
43	*Leptohyphes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
44	*Tricorythodes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
45	*Tricorythopsis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Leptophlebiidae							
46	*Askola* sp.	-	-	-	-	-	-	-
47	*Farrodes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
48	*Hagenulopsis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
49	*Hydrosmilodon* sp.	-	-	-	-	-	-	-
50	*Hylister* sp.	-	-	-	-	-	-	-
51	*Massartella* sp.	-	-	-	-	-	-	-
52	*Miroculis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Polymitarcyidae							
53	*Campsurus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hemiptera							
54	Gerridae	-	-	-	-	-	-	-
	Naucoridae							
55	*Cryphocricos* sp.	-	-	-	-	-	-	-
56	*Heleocoris* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Notonectidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
57	*Buenoa* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Veliidae							
58	*Rhagovelia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Isopoda							
59	Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	-
	Pyralidae							
60	*Cataclysta* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Magaloptera							
	Corydalidae							
61	*Corydalus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Mesogastropoda							
62	Ampullariidae	-	-	-	-	-	-	-
63	Hydrobiidae	-	-	-	-	-	-	-
	Thiaridae							
64	*Aylacostoma* sp.	-	-	-	-	-	-	-
65	*Melanoides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Neuroptera							
66	Sisiridae	-	-	-	-	-	-	-
	Odonata							
67	Perilestidae	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
68	Aesnhidae	-	-	-	-	-	-	-
	Calopterygidae							
69	*Hetaerina* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Coenagrionidae							
70	*Argia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
71	Corduliidae	-	-	-	-	-	-	-
	Gomphidae							
72	*Aphylla* sp.	-	-	-	-	-	-	-
73	*Archaeogomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
74	*Cacoides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
75	*Cyanogomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
76	*Epigomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
77	*Gomphoides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
78	*Phyllocycla* sp.	-	-	-	-	-	-	-
79	*Progomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Libellulidae							
80	*Dythemis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
81	*Libellula* sp.	-	-	-	-	-	-	-
82	*Orthemis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Megapodagrionidae							
83	*Heteragrion* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Perilestidae							
84	*Perilestes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Plecoptera							
	Perlidae							
85	*Anacroneuria* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Podocopida							
86	Cyplididae	-	-	-	-	-	-	-
87	Rhynchobdellida	-	-	-	-	-	-	-
	Glossiphoniidae							
88	*Helobdella* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Seriata							
89	Dugesiidae	-	-	-	-	-	-	-
	Trichoptera							
90	Philopotamidae	-	-	-	-	-	-	-
91	Calamoceratidae	-	-	-	-	-	-	-
	Glossosomatidae							
92	*Glossosoma* sp.	-	-	-	-	-	-	-
93	*Mortoniella* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hydrobiosidae							
94	*Atopsyche* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Hydropsychidae							
95	*Hydropsyche* sp.	-	-	-	-	-	-	-
96	*Macronema* sp.	-	-	-	-	-	-	-
97	*Smicridea* sp.	-	-	-	-	-	-	-
98	*Synoestropsis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hydroptilidae							
99	*Hydroptila* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Leptoceridae							
100	*Nectopsyche* sp.	-	-	-	-	-	-	-
101	*Oecetis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
102	*Triplectides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
103	Odontoceridae	-	-	-	-	-	-	-
	Philopotamidae							
104	*Chimarra* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Polycentropodidae							
105	*Cyrnellus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Tricladida							
106	Planariidae	-	-	-	-	-	-	-
107	Unionoidea	-	-	-	-	-	-	-
	Corbiculidae							
108	*Corbicula* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
109	Mycetopodidae	-	-	-	-	-	-	-
	Veneroida							
	Sphaeriidae							
110	*Pisidium* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 445/2014. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, conforme Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Não houve registro de táxons ameaçados, endêmicos, exóticos ou migratórios, visto a ausência de listas oficiais que contemplam tais informações citadas. No entanto, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos é fundamental para a manutenção do ecossistema aquático, auxiliando na dinâmica de nutrientes, fluxo de energia e transformação da matéria orgânica com o biorrevolvimento da superfície do sedimento (MARQUES et al., 1999), além de poderem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água, visto que muitos desses organismos apresentam sensibilidade às alterações dos mais diversos tipos, e uma de suas vantagens é que esses organismos estão em constante contato com a água, podendo revelar um cenário mais realista das condições ambientais (NASCIMENTO et al., 2014).

As assembleias de invertebrados bentônicos têm sido amplamente utilizadas para medir o estado das condições ecológicas dos estuários. O substrato inconsolidado forma ambientes adequados para abrigar uma grande variedade de invertebrados terrestres e marinhos (FERNANDES, 2003), entre representantes de Annelida, Mollusca e de Crustacea (BOSIRE et al., 2004). Distúrbios de curto e longo prazo afetam a dinâmica populacional desses organismos (ROSENBERG, 1977), com alterações na diversidade, abundância e ciclo de vida, favorecendo muitas vezes o surgimento de espécies tolerantes à poluição, que por sua vez, afetam a estrutura trófica e o funcionamento das assembleias bentônicas (ENGLE; SUMMERS, 1999).

Suficiência amostral

Considerando as campanhas executadas ao longo dos cinco anos de monitoramento, observa-se que o esforço amostral empregado para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos foi satisfatório , a projeção elaborada através do modelo matemático de Michaelis-Menten para 100 campanhas indica que não haveria um aumento significativo do registro de novas espécies, logo que demonstra o acréscimo de aproximadamente

uma espécie. Dessa forma, pode-se considerar que a maior parte da comunidade local de macroinvertebrados aquáticos foi contemplada durante os monitoramentos, figuras a seguir.

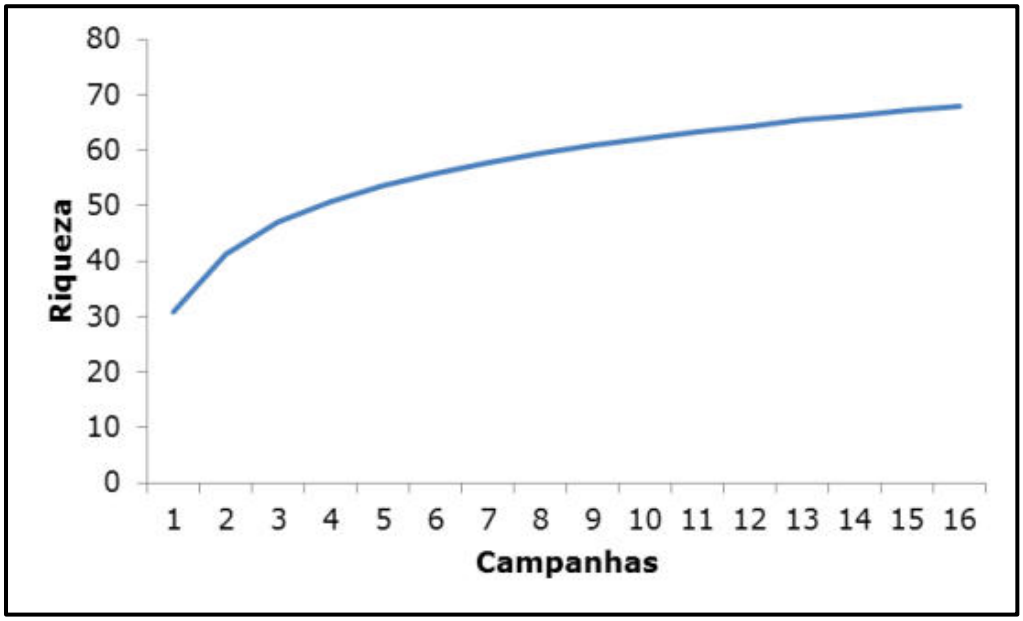


Figura 79 - Curva de rarefação por campanhas executadas para os macroinvertebrados aquáticos registrados na região do empreendimento.

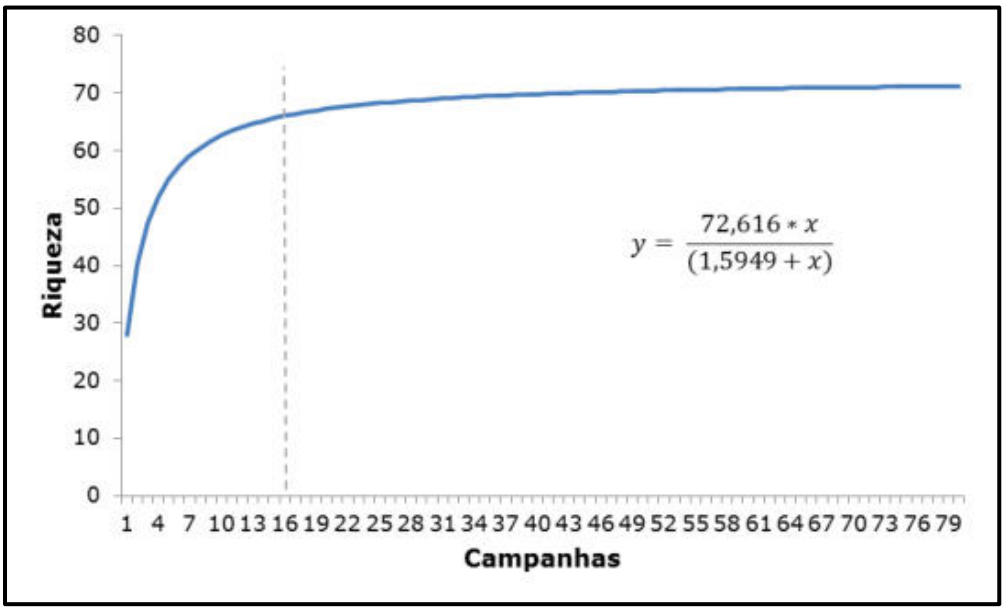


Figura 80 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem de macroinvertebrados aquáticos. A linha tracejada indica o esforço realizado durante os cinco anos de monitoramento (2016 a 2020).

Perfil de diversidade

A partir da análise de diversidade, a área da jusante (JUS) apresentou-se como a mais diversa para ambos os índices considerados (Shannon e Simpson), bem como apresentou a maior riqueza dentre as áreas amostradas. Semelhante à área de jusante, a área do montante (MON) constatou altos valores para os índices, sendo também área com maior abundância. Contudo, nota-se a área do reservatório (RES) que demonstrou grande distinção sobre as outras áreas, logo que apresentou a menor abundância e riqueza, tal como baixos valores relacionados aos índices, conforme figuras a seguir.

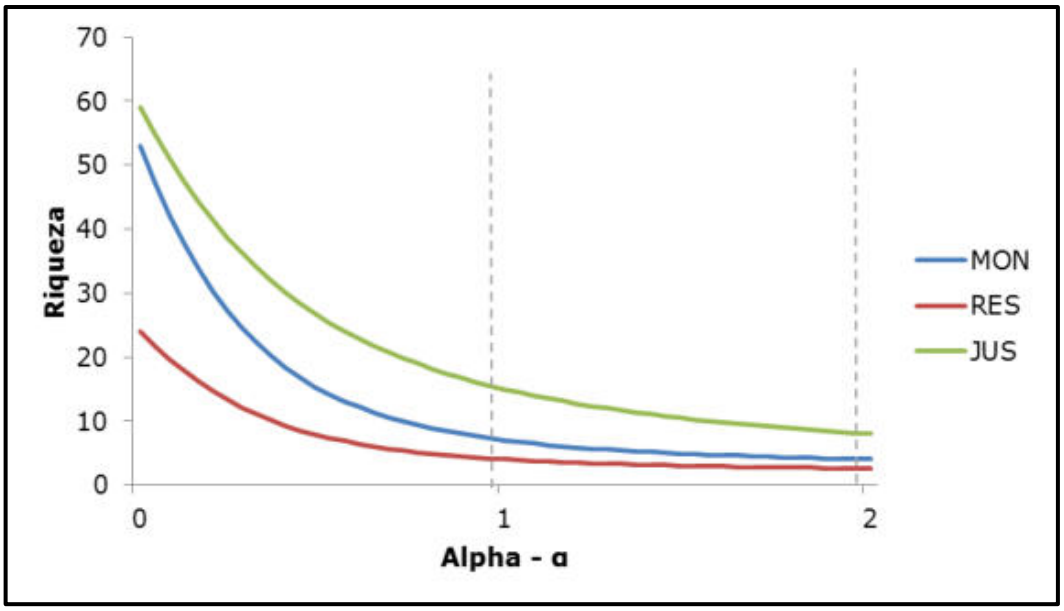


Figura 81 - Perfis de diversidade entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em α=1 e o índice de Simpson em α=2.

Tabela 56 - Índices de diversidade entre as unidades amostrais.

	MON	RES	JUS
Riqueza	53	24	59
Abundância	17471	1581	10371
Dominância	0,2474	0,3894	0,1247
Índice de Simpson	0,7526	0,6106	0,8753
Índice de Shannon	1,946	1,395	2,706
Equitabilidade	0,49	0,4389	0,6637
Estimador Chao-1	60,2	31,2	61,5

Legenda: MON: Montante; RES: Reservatório; JUS: Jusante.

Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos indica que a área JUS (jusante) apresenta similaridade com todas as áreas amostrais, visto que é a única forma a apresentar sobreposição com as demais, de maneira considerável (figura 82). Entretanto, se considerar a leve sobreposição entre a área do RES (reservatório) e MON (montante), pode-se considerar que todas as áreas possuem similaridade entre si, mas que se denota de uma baixa similaridade dentre as mencionadas acima.

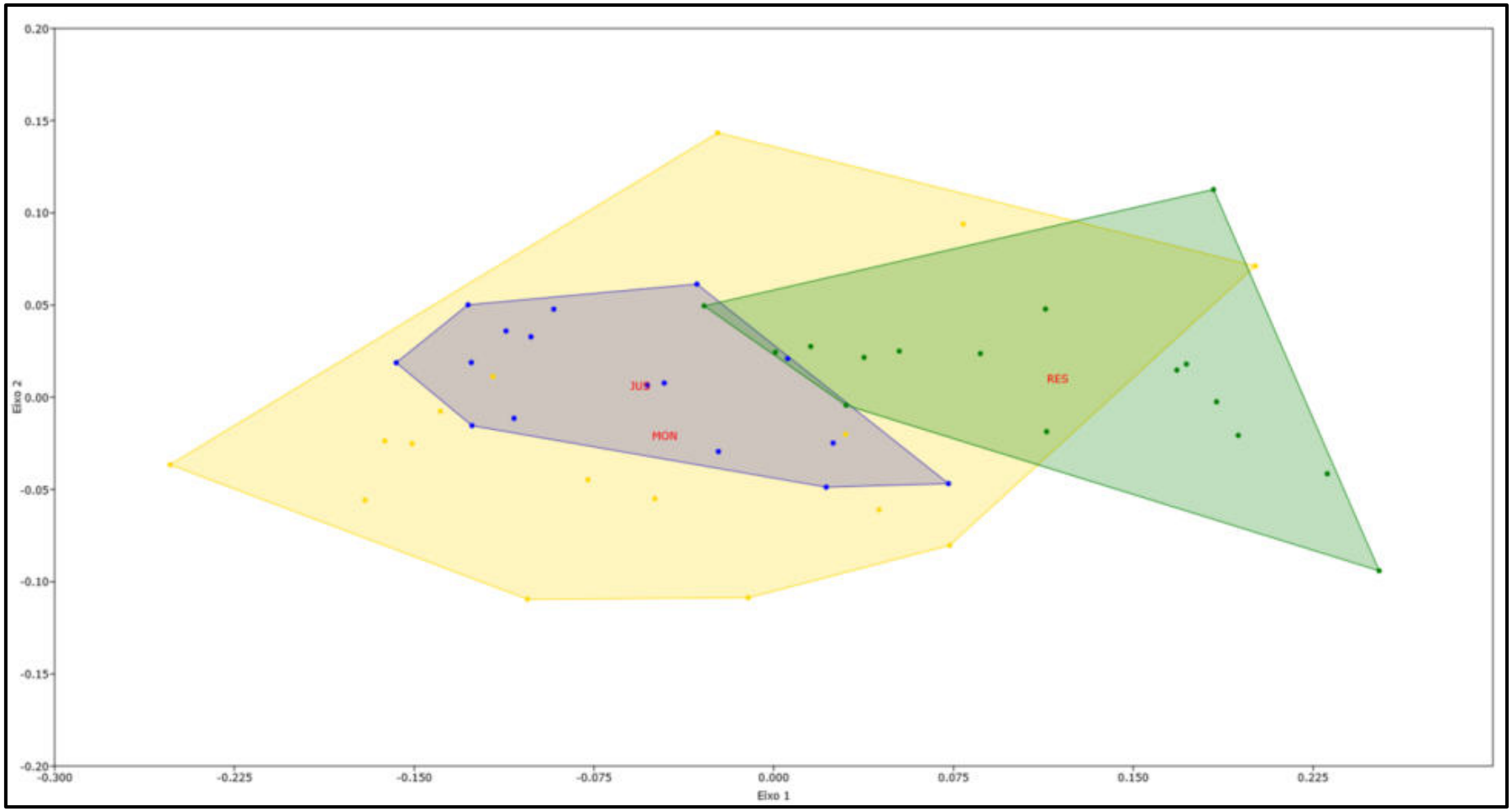


Figura 82 - Análise de similaridade entre as unidades amostrais por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS; Stress 0,18).

Perfil de fauna

Considerando fatores já retratados sobre a ausência de informações para os invertebrados aquáticos, foi verificado apenas o agrupamento relativo à variável de abundância destes indivíduos em relação às áreas monitoradas, o qual a área RES (reservatório) demonstrou grande divergência em relação às demais, visto que é a área que tende a sofrer maiores modificações ambientais, conforme a figura a seguir.

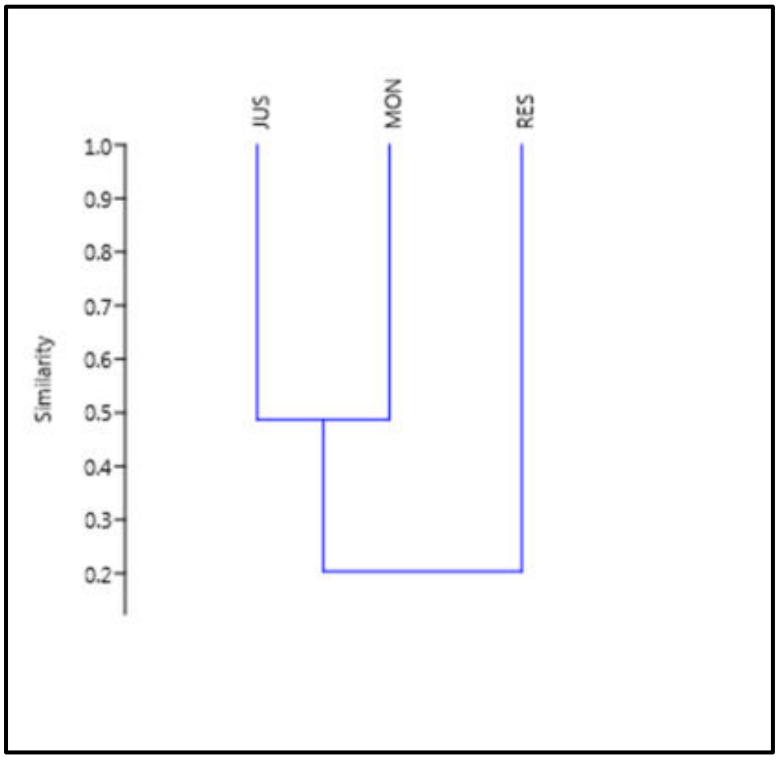


Figura 83 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à abundância nas áreas monitoradas.

8.2.1.1.2.3.5.1.2 Ictiofauna

Dados regionais

A partir do levantamento realizado, foram registradas 31 espécies de possível ocorrência para o Rio São Francisco. As espécies estão distribuídas em 13 famílias e seis ordens. Dentre as famílias Characidae foi a de maior riqueza, apresentando cinco espécies (figura 84). Já considerando as ordens, Characiformes foi a mais expressiva, apresentando 11 espécies. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies da ictiofauna, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

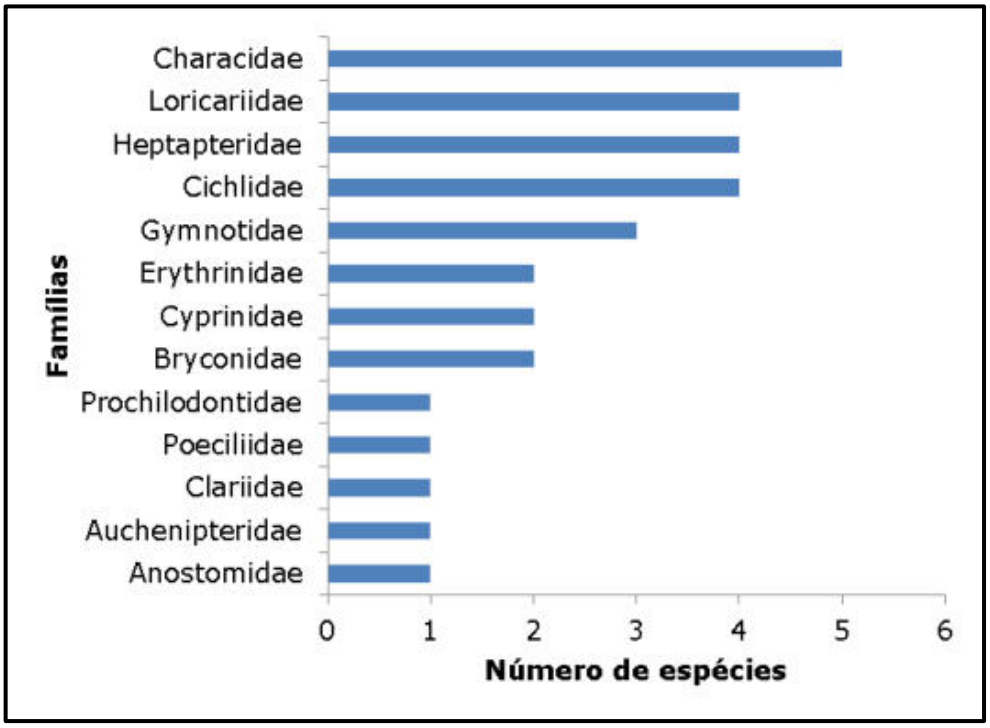


Figura 84 - Riqueza de espécies das famílias da ictiofauna com possível ocorrência para a região de estudo.

Tabela 57 - Lista das espécies de peixes com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Characiformes								
	Anostomidae								
1	*Leporinus obtusidens*	piau	1	R	-	-	LC	-	-
	Bryconidae								
2	*Brycon hilarii*	piraputanga	1	EI	-	-	-	-	-
3	*Brycon orbignyanus*	piracanjuba	1	R	-	-	-	EN	EN
	Characidae								
4	*Astyanax altiparanae*	lambari-do-rabo-amarelo	1	R	-	-	-	-	-
5	*Astyanax fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	1	-	-	-	-	-	-
6	*Astyanax paranae*	lambari	1	-	-	-	-	-	-
7	*Bryconamericus iheringii*	lambari	1	-	-	-	-	-	-
8	*Oligosarcus pintoi*	lambari	1	-	-	-	-	-	-
	Erythrinidae								
9	*Hoplias malabaricus*	traíra	1	R	-	-	-	-	-
10	*Hoplias* sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
	Prochilodontidae								
11	*Prochilodus lineatus*	curimatá	1	R	-	-	-	-	-
	Cypriniformes								
	Cyprinidae								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
12	*Ctenopharyngodon idella*	carpa-capim	1	EI	-	-	-	-	-
13	*Cyprinus carpio*	carpa-comum	1	EI	-	-	VU	-	-
	Cyprinodontiformes								
	Poeciliidae								
14	*Phalloceros caudimaculatus*	guarú	1	R	-	-	-	-	-
	Gymnotiformes								
	Gymnotidae								
15	*Gymnotus carapo*	tuvira	1	R	-	-	-	-	-
16	*Gymnotus inaequilabiatus*	tuvira	1	R	-	-	-	-	-
17	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	1	R	-	-	-	-	-
	Perciformes								
	Cichlidae								
18	*Cichlasoma paranaense*	acará	1	R	-	-	-	-	-
19	*Crenicichla niederleinii*	joaninha	1	-	-	-	-	-	-
20	*Geophagus brasiliensis*	acará	1	R	-	-	-	-	-
21	*Oreochromis niloticus*	tilápia-do-nilo	1	EI	-	-	-	-	-
	Siluriformes								
	Auchenipteridae								
22	*Tatia neivai*	tilápia-do-congo	1	R	-	-	LC	-	-
	Clariidae								
23	*Clarias gariepinus*	bagre-africano	1	EI	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Heptapteridae								
24	*Cetopsorhamdia iheringi*	bagrinho-de-emas	1	-	-	-	-	-	-
25	*Heptapterus mustelinus*	-	1	-	-	-	-	-	-
26	*Imparfinis* sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
27	*Rhamdia quelen*	jundiá	1	R	-	-	-	-	-
	Loricariidae								
28	*Ancistrus* sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
29	*Hypostomus albopunctatus*	cascudo	1	R	-	-	-	-	-
30	*Hypostomus ancistroides*	cascudo	1	E	-	-	-	-	-
31	*Pterygoplichthys anisitsi*	-	1	R	-	-	-	-	-

Legendas: Referência: 1: dados primários do RAS da CGH São Francisco. **Status de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; **Status de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 445/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN, 2020; Nacional: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Considerando os dados levantados, ao menos duas espécies apresentam algum grau de ameaça em relação ao seu *status* de conservação, sendo *Brycon orbignyanus* (piracanjuba), classificado como em perigo (EN) em nível nacional e estadual; bem como a *Cyprinus carpio* (carpa-comum), classificada como vulnerável em nível internacional (IUCN, 2020). Nenhuma espécie é citada em Planos de Ação Nacional específicos ou em anexos do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Dentre todos os registros de possível ocorrência, apenas o *Hypostomus ancistroides* (cascudo) se apresenta como endêmico do Brasil, e outras cinco espécies são exóticas no ambiente, como por exemplo, *Brycon hilarii* (piraputanga), *Ctenopharyngodon idella* (carpa-capim) e *Clarias gariepinus* (bagre-africano). Outras 15 espécies são consideradas residentes da região, conforme figura a seguir.

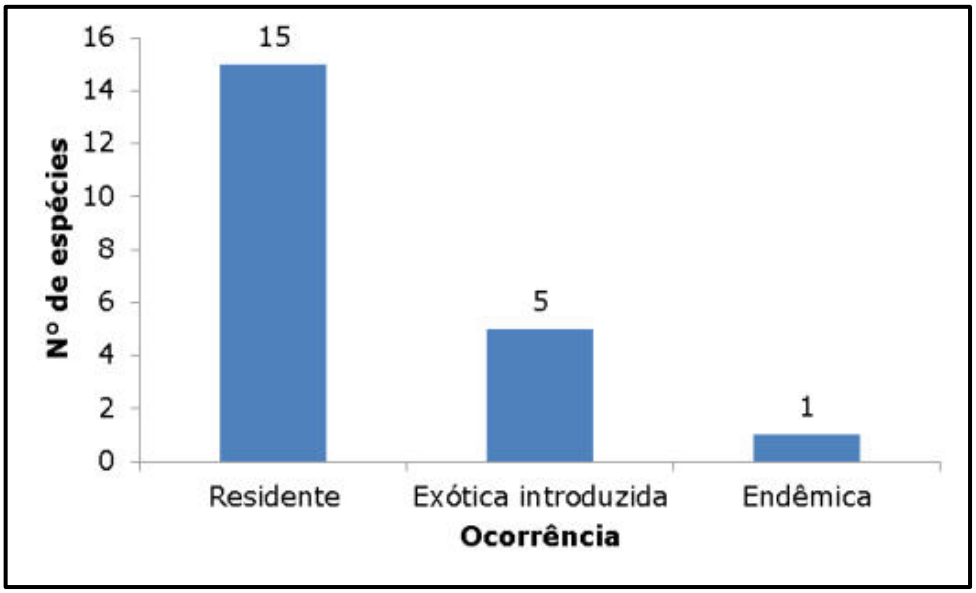


Figura 85 - Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

Tópicos mais específicos acerca de espécies bioindicadoras, cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico, serão abordados nos itens relacionados aos dados primários, uma vez que estes representam o real

cenário das espécies da fauna silvestre que ocorrem na região prevista para implantação do empreendimento.

Dados locais

A partir dos dados obtidos, foram registradas 42 espécies de peixes com ocorrência para o Rio São Francisco. As espécies estão distribuídas em 15 famílias e cinco ordens. A família mais expressiva foi Loricariidae, apresentando oito espécies (figura 86). Dentre as ordens, Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas, apresentando 19 e 13 espécies cada, respectivamente. A tabela na sequencia apresenta a classificação taxonômica das espécies de peixes encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

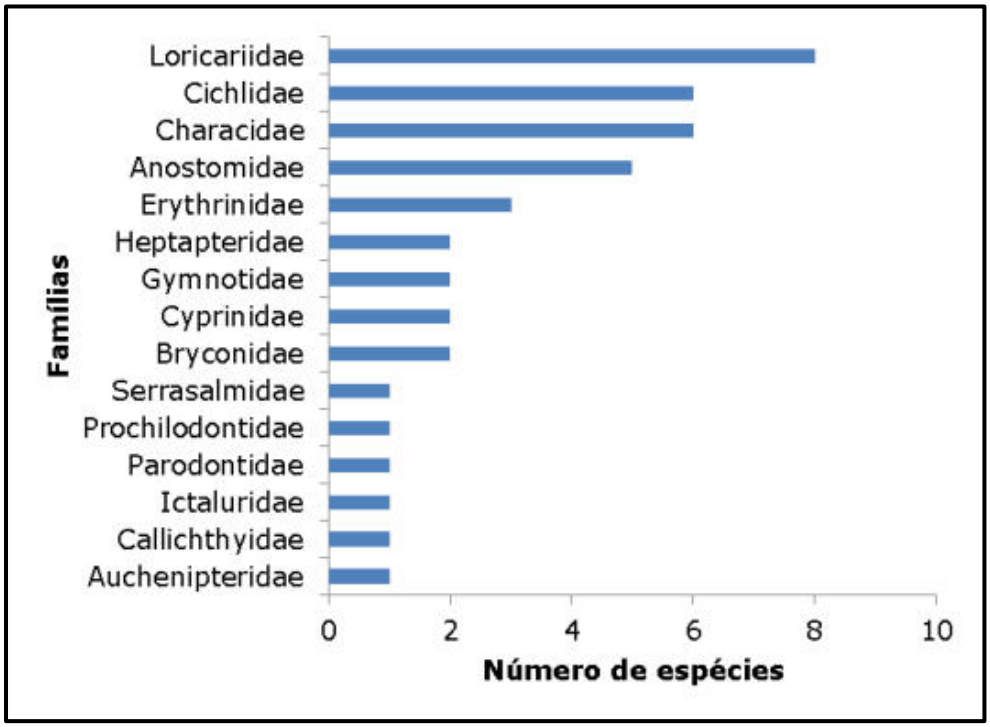


Figura 86 - Riqueza de espécies das famílias da ictiofauna registradas com ocorrência para a região de estudo.

Tabela 58 - Lista das espécies de peixes com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Characiformes							
	Anostomidae							
1	*Leporinus obtusidens*	piau	R	-	-	LC	-	-
2	*Leporinus piavussu*	-	E	-	-	-	-	-
3	*Megaleporinus obtusidens*	-	-	-	-	-	-	-
4	*Megaleporinus piavussu*	-	-	-	-	-	-	-
5	*Megaleporinus macrocephalus*	-	-	-	-	-	-	-
	Bryconidae							
6	*Brycon orbignyanus*	piracanjuba	R	-	-	-	EN	EN
7	*Salminus brasiliensis*	dourado	R	-	-	-	-	VU
	Characidae							
8	*Astyanax fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	-	-
9	*Astyanax lacustris*	-	-	-	-	-	-	-
10	*Astyanax paranae*	lambari	-	-	-	-	-	-
11	*Bryconamericus iheringii*	lambari	-	-	-	-	-	-
12	*Galeocharax gulo*	-	-	-	-	-	-	-
13	*Oligosarcus pintoi*	lambari	-	-	-	-	-	-
	Erythrinidae							
14	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-
15	*Hoplias intermedius*	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
16	*Hoplias mbigua*	-	-	-	-	-	-	-
	Parodontidae							
17	*Apareiodon affinis*	canivete	-	-	-	-	-	-
	Prochilodontidae							
18	*Prochilodus lineatus*	curimatá	R	-	-	-	-	-
	Serrasalmidae							
19	*Piaractus mesopotamicus*	pacu	R	-	-	-	-	-
	Cypriniformes							
	Cyprinidae							
20	*Ctenopharyngodon idella*	carpa-capim	EI	-	-	-	-	-
21	*Cyprinus carpio*	carpa-comum	EI	-	-	VU	-	-
	Gymnotiformes							
	Gymnotidae							
22	*Gymnotus inaequilabiatus*	tuvira	R	-	-	-	-	-
23	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-
	Perciformes							
	Cichlidae							
24	*Cichlasoma paranaense*	acará	R	-	-	-	-	-
25	*Crenicichla britskii*	joaninha	E	-	-	-	-	-
26	*Crenicichla mandelburgeri*	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
27	*Crenicichla niederleinii*	joaninha	-	-	-	-	-	-
28	*Geophagus brasiliensis*	acará	R	-	-	-	-	-
29	*Oreochromis niloticus*	tilápia-do-nilo	EI	-	-	-	-	-
	Siluriformes							
	Auchenipteridae							
30	*Tatia neivai*	tilápia-do-congo	R	-	-	LC	-	-
	Callichthyidae							
31	*Hoplosternum littorale*	camboja	R	-	-	-	-	-
	Heptapteridae							
32	*Heptapterus mustelinus*	-	-	-	-	-	-	-
33	*Rhamdia quelen*	jundiá	R	-	-	-	-	-
	Ictaluridae							
34	*Ictalurus punctatus*	-	EI	-	-	LC	-	-
	Loricariidae							
35	*Ancistrus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
36	*Hypostomus albopunctatus*	cascudo	R	-	-	-	-	-
37	*Hypostomus ancistroides*	cascudo	E	-	-	-	-	-
38	*Hypostomus commersoni*	cascudo	R	-	-	-	-	-
39	*Hypostomus paulinus*	cascudo	-	-	-	-	-	-
40	*Hypostomus regani*	cascudo	-	-	-	-	-	-
41	*Hypostomus strigaticeps*	cascudo	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
42	*Pterygoplichthys ambrosettii*	-	-	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 445/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Suficiência amostral

Considerando as campanhas executadas ao longo dos cinco anos de monitoramento, observa-se que o esforço amostral empregado para a ictiofauna foi satisfatório (figura 87), a projeção elaborada através do modelo matemático de Michaelis-Menten para 100 campanhas indica que não haveria um aumento significativo do registro de novas espécies, logo que demonstra o acréscimo de aproximadamente três espécies (figura 88). Dessa forma, pode-se considerar que a maior parte da comunidade local de peixes foi contemplada durante os monitoramentos.

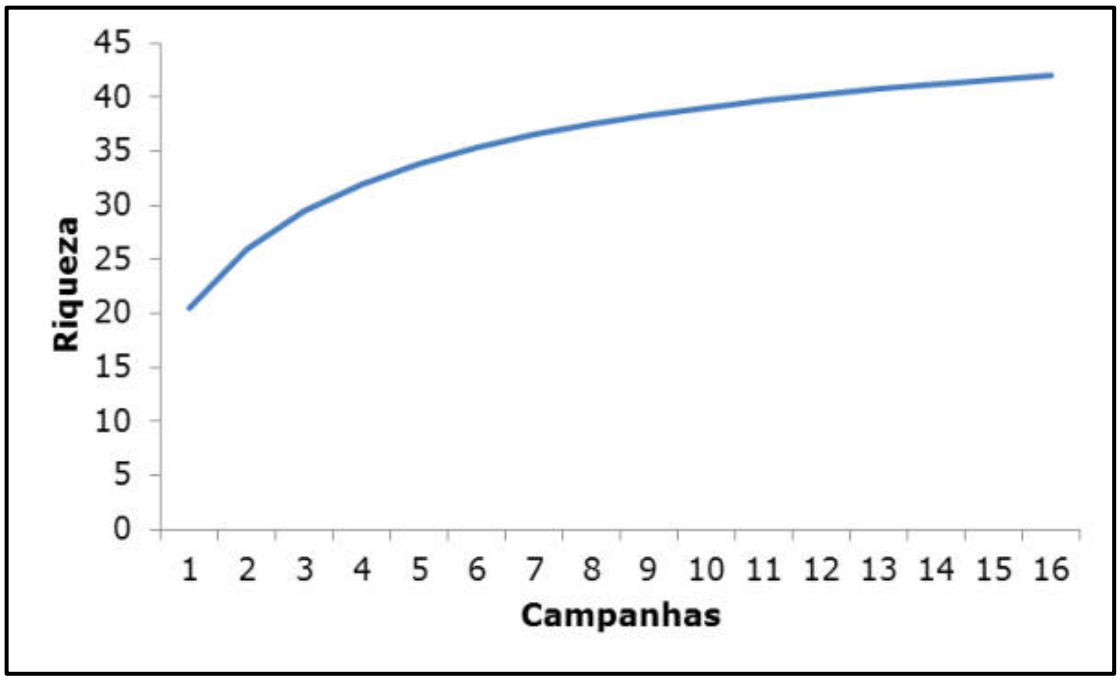


Figura 87 – Curva de rarefação por campanhas executadas para a ictiofauna registrada na região do empreendimento.

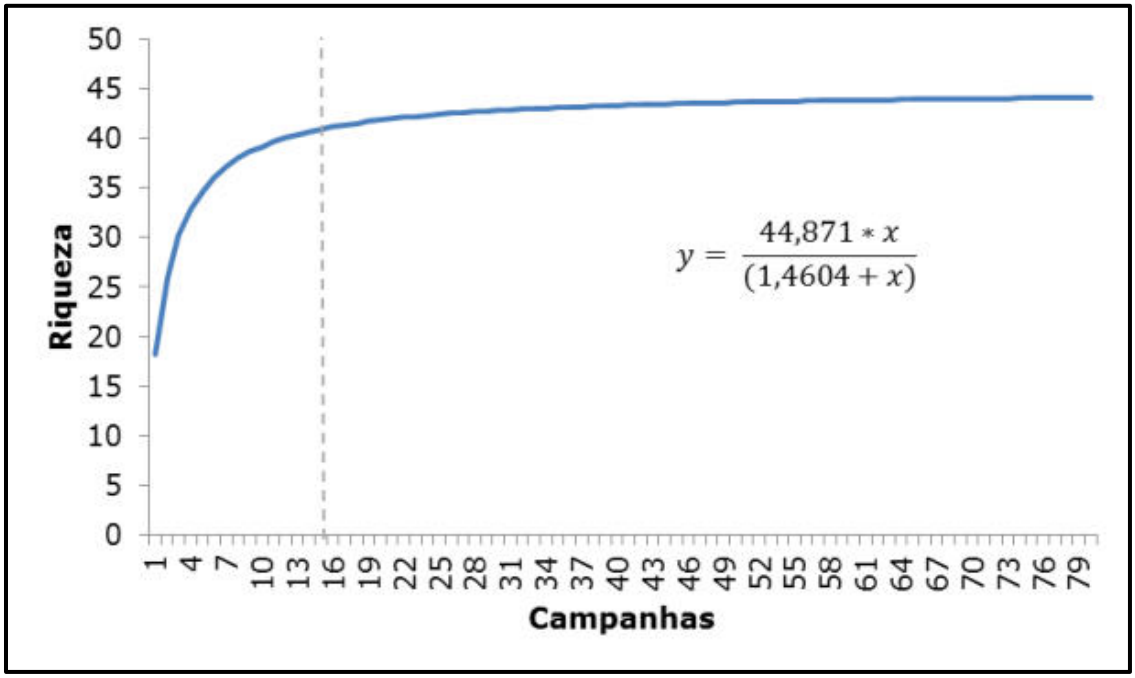


Figura 88 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da ictiofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado durante os cinco anos de monitoramento (2016 a 2020).

Perfil de diversidade

A partir da análise de diversidade, a área da montante (MON) apresentou-se como a mais diversa para ambos os indices considerados (Shannon e Simpson), bem como apresentou a maior riqueza dentre as áreas amostradas. Contudo, a área do reservatório (RES) que apresentou maior riqueza e abundância de espécies, seguida da área de jusante (JUS), conforme a figura e a tabela a seguir.

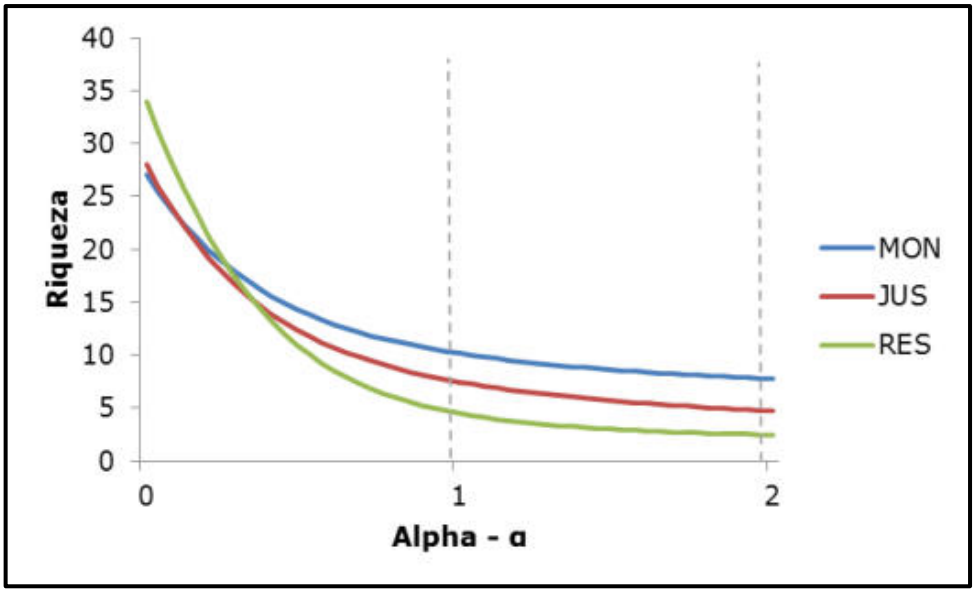


Figura 89 – Perfis de diversidade entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em α=1 e o índice de Simpson em α=2.

Tabela 59 - Índices de diversidade entre as unidades amostrais.

	MON	JUS	RES
Riqueza	27	28	34
Abundância	1975	2549	5975
Dominância	0,1293	0,2112	0,4098
Índice de Simpson	0,8707	0,7888	0,5902
Índice de Shannon	2,317	2,008	1,497
Equitabilidade	0,7029	0,6027	0,4246
Estimador Chao-1	34,5	33	35,5

Legenda: MON: Montante; JUS: Jusante; RES: Reservatório.

Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a ictiofauna indica que as áreas JUS (jusante) e MON (montante) apresentam similaridade entre elas, visto que demonstram uma leve sobreposição entre suas formas (figura 90). Por outro lado, a área RES (reservatório) distancia-se de forma evidente em comparação as outras, indicando assim baixa semelhança da composição de espécies de peixes dela em comparação as áreas supracitadas.

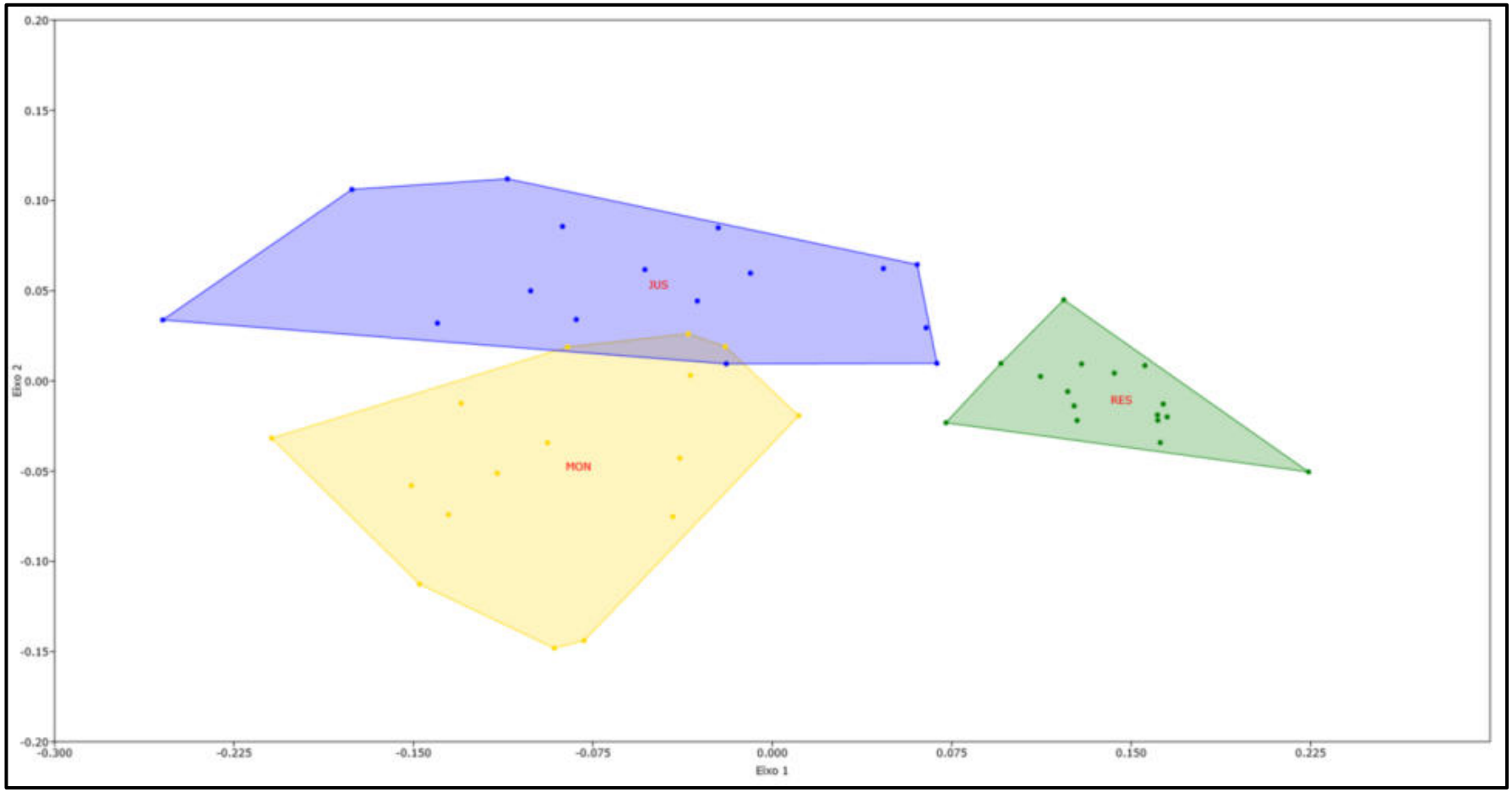


Figura 90 - Análise de similaridade entre as unidades amostrais por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS; Stress 0,18).

Perfil da fauna

Independente do agrupamento realizado, a área RES (reservatório) foi a que mais diferiu das demais, sendo um resultado esperado e semelhante ao grupo de macroinvertebrados aquáticos, logo que é a área que tende a sofrer maiores modificações ambientais. As figuras a seguir apresentam os agrupamentos gerados em relação às variáveis consideradas.

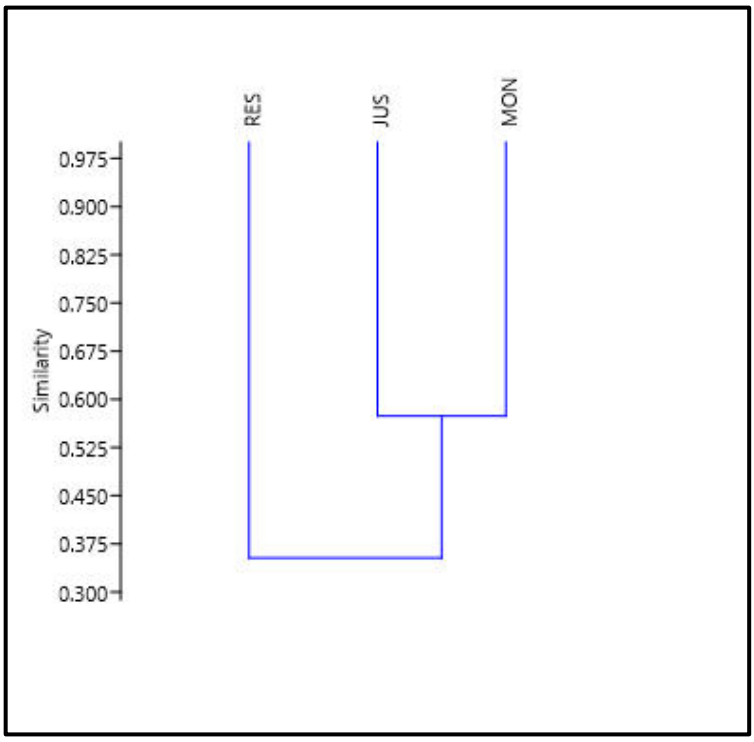


Figura 91 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à abundância nas áreas monitoradas.

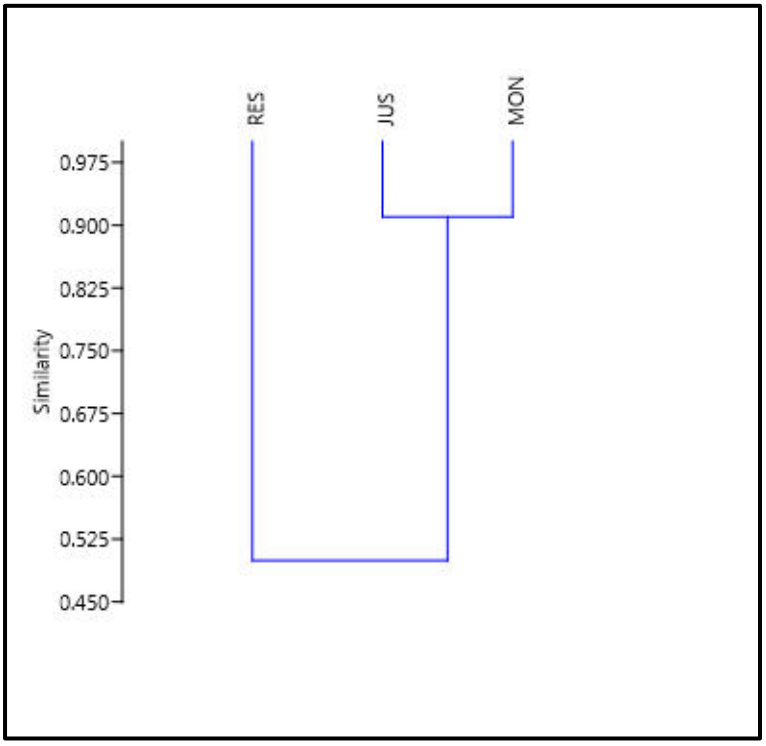


Figura 92 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à estratégia ecológica.

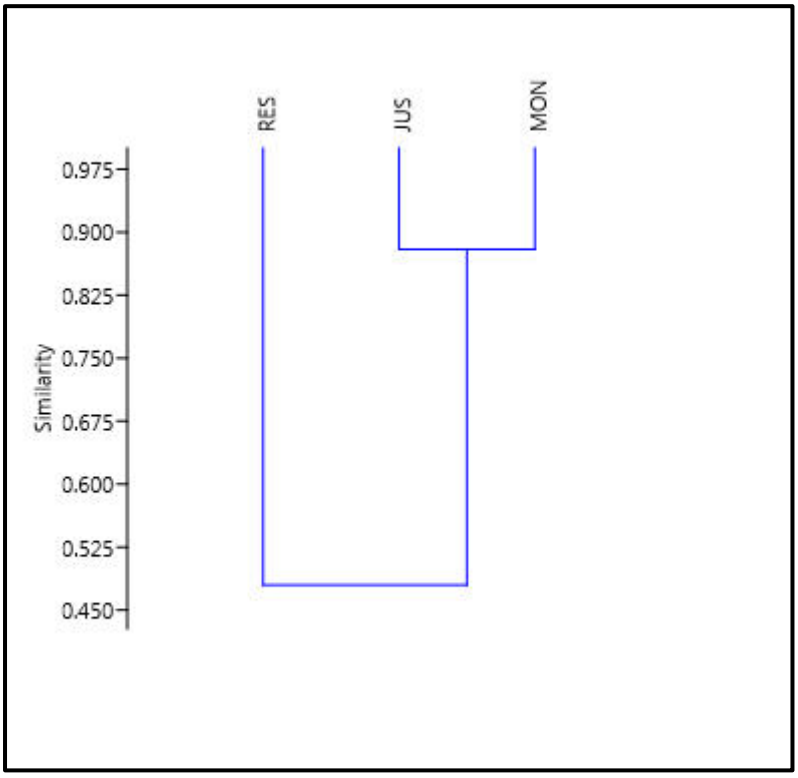


Figura 93 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à preferência de habitat.

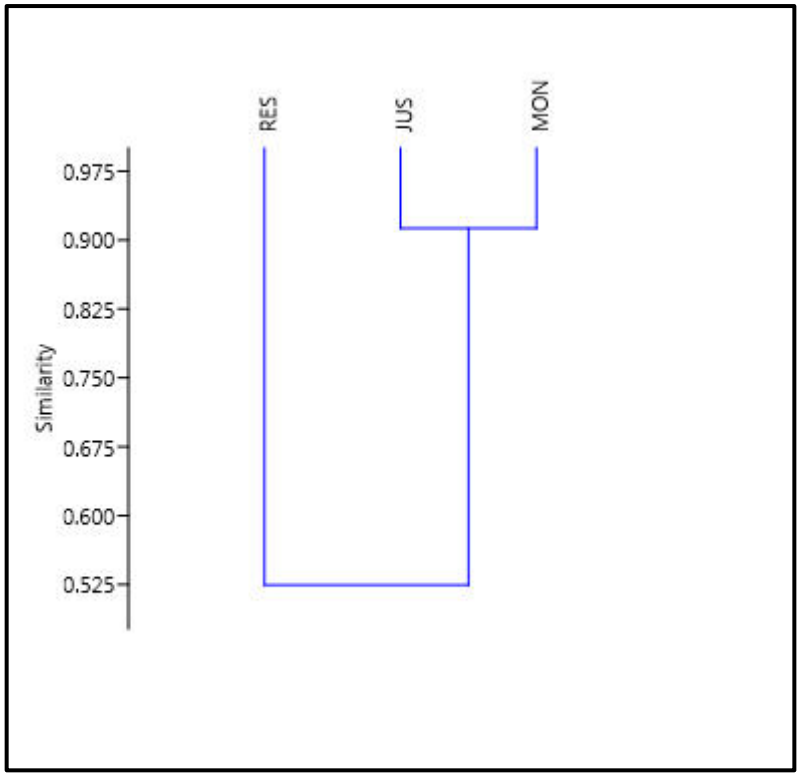


Figura 94 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à capacidade de deslocamento.

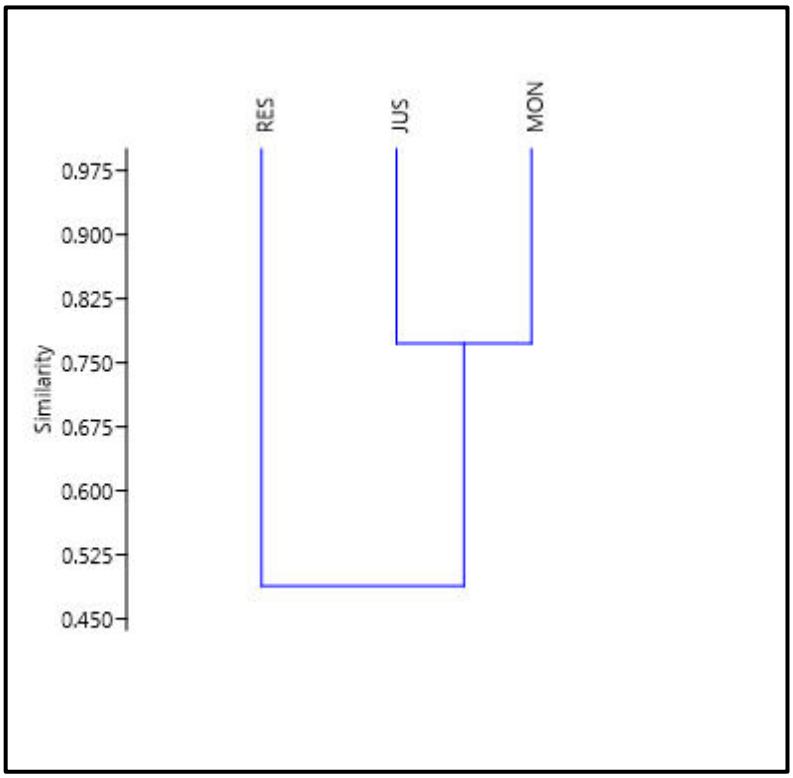


Figura 95 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação às classes de tamanhos.

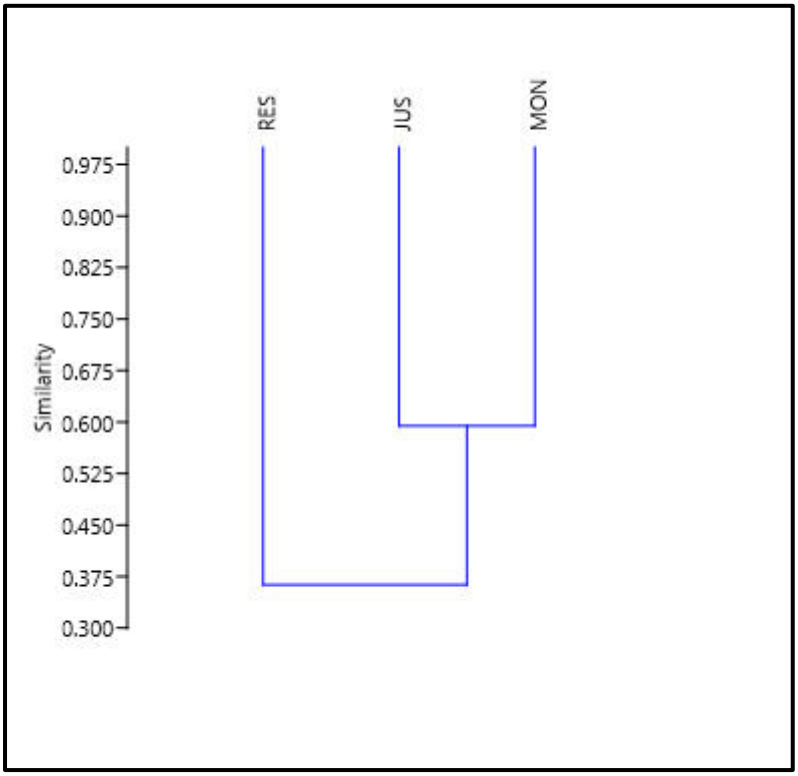


Figura 96 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à guilda trófica.

Status de ocorrência e ameaça

Foram registradas apenas três espécies classificadas em algum nível de ameaça. Em nível internacional *Cyprinus carpio* (carpa-comum) encontra-se vulnerável (VU). Considerando o âmbito nacional e estadual, *Brycon orbignyanus* (Piracanjuba) está com em perigo (EN) em ambas as categorias, e *Salminus brasiliensis* (dourado) classifica-se como vulnerável (VU) apenas na esfera estadual. Nenhuma espécie é citada em Planos de Ação Nacional específicos, bem como também nenhuma espécie é citada nos anexos do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Em relação ao status de ocorrência, apenas três espécies são consideradas endêmicas, sendo elas: o *Leporinus piavussu* (piau), *Crenicichla britskii* (joaninha) e *Hypostomus ancistroides* (cascudo); e quatro são exóticas no local, como por exemplo, *Ctenopharyngodon idella*

(carpa-capim) e *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-nilo). As demais espécies são consideradas residentes do ambiente (figura 68). Espécies migradoras são aquelas que realizam deslocamento pelo rio principal, e normalmente apresentam desova total, migrando sazonalmente em cardumes à montante (primavera/verão). Entretanto, apesar de não haver registros de espécies migratórias para a região do empreendimento, algumas espécies reofílicas (*Apareiodon* sp.) podem ser enquadrados na categoria de "espécies migradoras de curta distância" propostas por Agostinho et al. (1992).

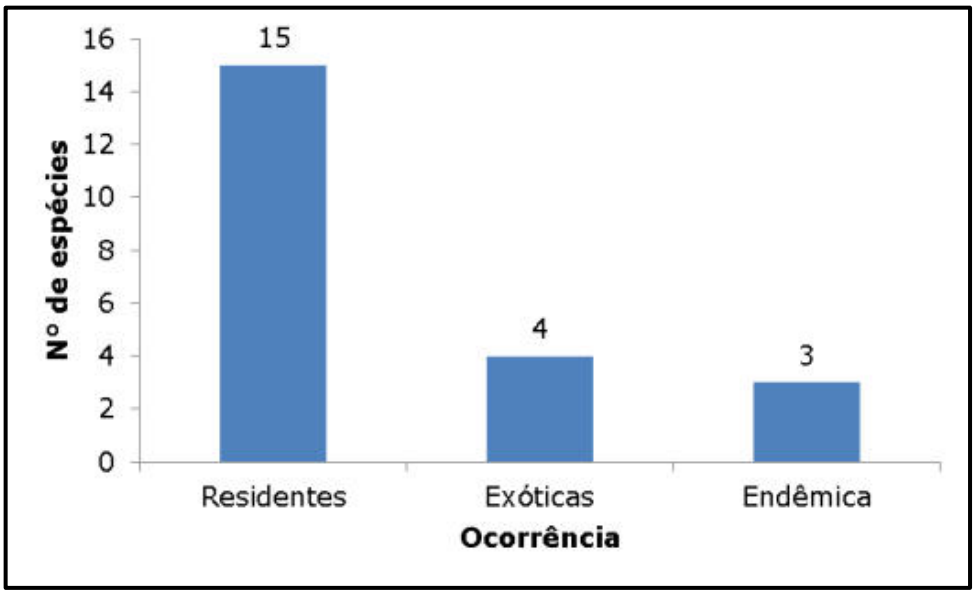


Figura 97 - Proporção de espécies em relação a seus status de ocorrência.

Peixes em geral sofrem bioacumulação, respondendo a agentes mutagênicos em baixa concentração, ativando enzimas em resposta a poluentes, o que permite avaliar o impacto e efeito desses agentes em células, tecidos e órgãos, bem como inferir sobre possíveis alterações metabólicas através de biomonitoramento (FERRARO, 2009). Assim, espécies pertencentes às ordens Characiformes e Siluriformes, podem ser considerados importantes ferramentas para a identificação de alterações e problemas no ambiente.

É possível observar que a ictiofauna local é formada principalmente por espécies torrentícolas (cascudos), que são aquelas adaptadas à vida em cursos de água corrente, onde o regime de chuvas tem papel importante. As chuvas intensas promovem alterações bruscas nos ambientes lóticos, provocando modificações no leito, no carreamento de sedimentos, na vegetação ripária, no substrato e consequentemente nos habitat nas comunidades (GORDON, 1993). Esses fatores ambientais são importantes na estruturação das assembleias de peixes e também podem impor uma grande limitação ao estabelecimento de outros organismos no ambiente lótico (VANNOTE et al., 1980).

Caracterização da biota aquática com distribuição desigual

Para a caracterização da biota aquática com distribuição desigual foi utilizada a classificação proposta por Agostinho e colaboradores (2007), considerando as espécies enquadradas como migratórias de longas distâncias. Nesta situação foram identificadas quatro táxons entre os dados locais: *Brycon orbignyanus* (piracanjuba), *Salminus brasiliensis* (dourado), *Prochilodus lineatus* (curimbatá) e *Piaractus mesopotamicus* (pacu). Em relação aos registros de táxons de organismos zooplanctônicos e bentônicos com distribuição desigual não foram encontradas bibliográficas disponíveis com estas informações.

A piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) é uma espécie reofílica presente na bacia do Paraná-Uruguai, presente principalmente nos rios Paraná e Grande, contudo, também pode ser encontrada em lagoas e canais interligados aos vales dos rios principais. A piracanjuba é uma espécie onívora com itens principais da sua dieta constituída por peixes e insetos. É uma espécie onívora, alimentando-se eventualmente de peixes e insetos. É classificada como ameaçada de extinção, tanto em nível nacional, quanto estadual, destacando-se como principais ameaças a descaracterização dos habitats, pesca e redução da variabilidade genética.

O dourado (*Salminus brasiliensis*) é uma espécie ameaçada para o estado Paraná, categorizada como vulnerável "VU". O dourado é uma espécie de grande porte com dieta onívora e realiza extensas migrações, percorrendo de 100 a 500 km. O curimbatá (*Prochilodus lineatus*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) são as espécies de peixes migratórias de longa distância que não estão classificadas como ameaçadas, listadas nos dados locais.

Ictioplâncton, zooplâncton e organismos bentônicos

Em relação aos organismos ictioplanctônicos não foram identificados registros de ovas ou larvas de peixes. Sendo assim dentro dos registros apresentados, notou-se um total de 75 espécies, distribuídas em 69 famílias e 23 ordens. As famílias que foram mais representativas em relação à abundância foram Chironomidae e Hydropsychidae, apresentando 8556 e 7520 espécimes registrados, respectivamente, sendo um resultado esperado logo que para a família Chironomidae é um grupo importante dentre macroinvertebrados aquáticos, justamente por sua grande abundância, alta diversidade e grande presença nos ecossistemas aquáticos continentais (EPLER, 1992), constata-se também um dos fatores que equivale a essa grande presença seria o fator de tolerância deste grupo em relação a ambientes afetados pela poluição orgânica, sendo um possível indicador de ambientes degradados (MARQUES; BARBOSA; CALLISTO, 1999). Em contrapartida, também são evidenciados os grupos de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera que apresentam grande sensibilidade a ambientes com grandes perturbações e ocorrem geralmente com ocorrência em ecossistemas limpos e águas bem oxigenadas (BISPO et al., 2006) Outros organismos que salienta-se de relevância são os representantes de dípteros da família Culicidae (mosquitos) e Psychodidae (flebotomíneos), tendo em vista a associação de suas atividades na transmissão de patógenos e disseminação de doenças responsáveis por agravos a saúde pública (CONSOLI; LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994).

8.2.1.1.2.3.5.1.3 Herpetofauna

Dados regionais

A partir dos estudos levantados, foi registrada a possível ocorrência de 70 espécies pertencentes à herpetofauna. Desse total, 37 são anfíbios e 33 são répteis. Em relação aos anfíbios, estes estão distribuídos na única ordem Anura, e em 11 famílias distintas, sendo Hylidae a mais rica em termos de espécies, apresentando 19 espécimes registrados. Já os répteis, se distribuem em duas ordens e 12 famílias. Dentre as ordens, Squamata é a mais expressiva, apresentando 30 espécies. Já em relação às famílias, Dipsadidae é a mais representativa, com 11 espécies (figura 98). A tabela na sequência apresenta a classificação taxonômica das espécies da herpetofauna, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

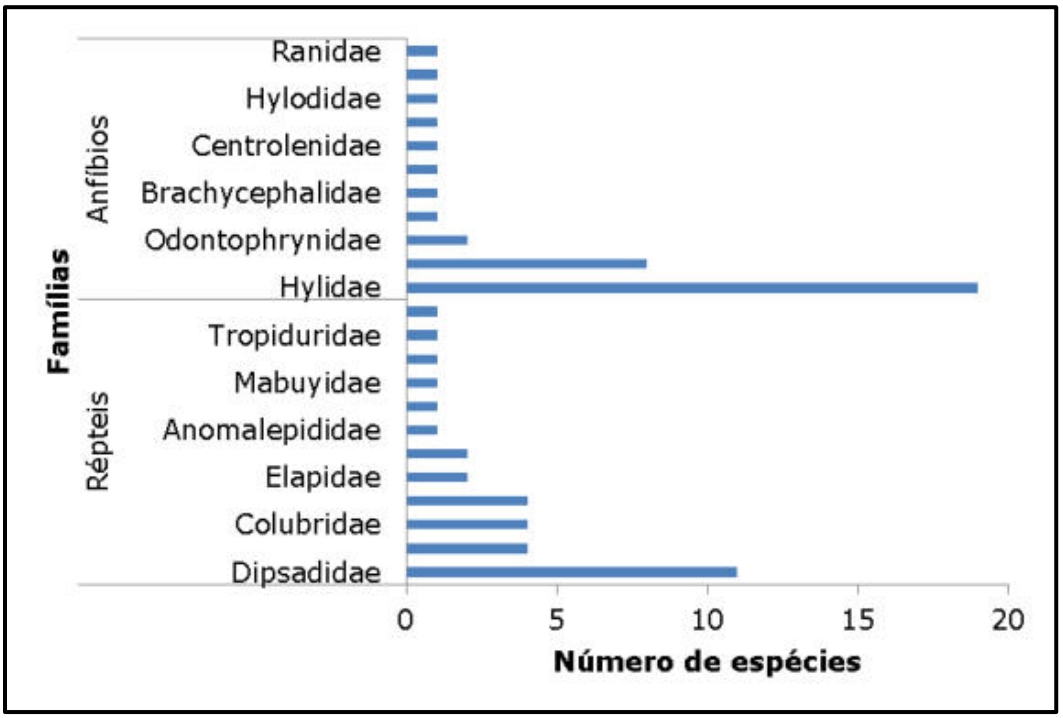


Figura 98 - Riqueza de espécies das famílias da herpetofauna com possível ocorrência para a região de estudo.

Tabela 60 - Lista das espécies de anfíbios e répteis com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Anura								
	Alsodidae								
1	*Limnomedusa macroglossa*	rãzinha-de-corredeira	3,4	R	-	-	LC	-	VU[1]/CR[2]
	Brachycephalidae								
2	*Ischnocnema guentheri*	rãzinha-do-folhiço	4	E	-	-	LC	-	-
	Bufonidae								
3	*Rhinella abei*	sapo-cururuzinho	2	E	-	-	LC	-	-
	Centrolenidae								
4	*Vitreorana uranoscopa*	rã-de-vidro	3	E	-	-	LC	-	DD[3]
	Craugastoridae								
5	*Haddadus binotatus*	rãzinha-do-folhiço	4	E	-	-	LC	-	-
	Hylidae								
6	*Aplastodiscus perviridis*	perereca	3,4	E	-	-	LC	-	-
7	*Boana albopunctata*	perereca-cabrinha	2,3,4	R	-	-	LC	-	-
8	*Boana caingua*	perereca	3,4	R	-	-	LC	-	-
9	*Boana faber*	sapo-ferreiro	2,4,5	E	-	-	LC	-	-
10	*Boana prasina*	perereca	2	E	-	-	LC	-	-
11	*Boana pulchella*	perereca	4	E	-	-	LC	-	-
12	*Boana raniceps*	perereca-risada-de-bruxa	2,3,4,5	R	-	-	LC	-	-
13	*Boana semiguttata*	perereca	4	E	SUL	-	LC	EN	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
14	*Dendropsophus minutus*	perererequinha-do-brejo	3,4,5	R	-	-	LC	-	-
15	*Dendropsophus nahdereri*	perererequinha-do-brejo	2	E	-	-	LC	-	-
16	*Dendropsophus nanus*	perererequinha-do-brejo	2,3,4,5	R	-	-	LC	-	-
17	*Dendropsophus sanborni*	perererequinha-do-brejo	4	R	-	-	LC	-	-
18	*Itapotihyla langsdorffii*	perereca-castanhola	3,4	E	-	-	LC	-	-
19	*Ololygon berthae*	perereca	3,4	R	-	-	LC	-	-
20	*Phyllomedusa tetraploidea*	perereca-das-folhagens	2,3,4	R	-	-	LC	-	-
21	*Scinax fuscovarius*	raspa-cuia	2,3,4,5	R	-	-	LC	-	-
22	*Scinax pererecа*	perereca-de-banheiro	2,3,4	E	-	-	LC	-	-
23	*Scinax squalirostris*	perereca-nariguda	3	R	-	-	LC	-	-
24	*Trachycephalus typhonius*	perereca-grudenta	2,4,5	R	-	-	LC	-	-
	Hylodidae								
25	*Crossodactylus schmidti*	rãzinha-de-riacho	3	E	-	-	NT	-	-
	Leptodactylidae								
26	*Leptodactylus elenae*	-	3	R	-	-	LC	-	-
27	*Leptodactylus fuscus*	rãzinha-assobiadora	2,3,4,5	R	-	-	LC	-	-
28	*Leptodactylus labyrinthicus*	rã-pimenta	3,4,5	R	-	-	LC	-	-
29	*Leptodactylus latrans*	rãzinha-do-folhiço	2,3,4	R	-	-	LC	-	-
30	*Leptodactylus mystacinus*	rãzinha-assobiadora	2,3,4,5	R	-	-	LC	-	-
31	*Leptodactylus podicipinus*	rãzinha-pingo-de-chuva	3,4	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
32	*Physalaemus cuvieri*	rãzinha-do-folhiço	2,3,4,5	R	-	-	LC	-	-
33	*Physalaemus gracilis*	rã-chorona	4	R	-	-	LC	-	-
	Microhylidae								
34	*Elachistocleis cesarii*	sapo-guarda-de-barriga-branca	2,3,4,5	R	-	-	-	-	-
	Odontophrynidae								
35	*Odontophrynus americanus*	sapo-boi	2,4,5	R	-	-	LC	-	-
36	*Proceratophrys avelinoi*	sapo-de-chifres	2,4	E	-	-	LC	-	-
	Ranidae								
37	*Lithobates catesbeianus*	rã-touro-americana	4,5	EI	-	-	LC	-	-
	Squamata								
	Amphisbaenidae								
38	*Amphisbaena darwinii*	cobra-cega	4	R	-	-	-	-	-
39	*Amphisbaena mertensii*	cobra-cega	4	R	-	-	-	-	-
40	*Amphisbaena prunicolor*	cobra-cega	4	R	-	-	-	-	-
41	*Leposternon microcephalum*	cobra-cega	4	R	-	-	-	-	-
	Anomalepididae								
42	*Liotyphlops beui*	cobra-cega	4	R	-	-	LC	-	-
	Colubridae								
43	*Chironius bicarinatus*	cobra-cipó	4	R	-	-	-	-	-
44	*Leptophis ahaetulla*	azulão-boia	4	R	-	-	-	-	-
45	*Mastigodryas bifossatus*	jararacucu-do-brejo	4	R	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
46	*Spilotes pullatus*	caninana	4	R	-	-	-	-	-
	Dipsadidae								
47	*Clelia plumbea*	muçurana	4	R	-	-	-	-	-
48	*Echinanthera cephalostriata*	-	4	-	MA	-	-	-	-
49	*Echinanthera cyanopleura*	corredeira-do-mato	4	R	-	-	-	-	-
50	*Erythrolamprus miliaris*	cobra-d'água	4	R	-	-	-	-	-
51	*Erythrolamprus poecilogyrus*	cobra-de-capim	4	R	-	-	-	-	-
52	*Erythrolamprus reginae*	jabutibóia	4	R	-	-	-	-	-
53	*Helicops infrataeniatus*	cobra-d'água	4	R	-	-	-	-	-
54	*Oxyrhopus clathratus*	falsa-coral	4	R	MA	-	-	-	-
55	*Oxyrhopus guibei*	falsa-coral	4	R	-	-	-	-	-
56	*Sibynomorphus mikanii*	dormideira	4,5	R	-	-	-	-	-
57	*Tomodon dorsatus*	cobra-espada	4	R	-	-	-	-	-
	Elapidae								
58	*Micrurus altirostris*	coral-verdadeira	4,5	-	-	-	-	-	-
59	*Micrurus corallinus*	coral-verdadeira	4	R	-	-	-	-	-
	Gekkonidae								
60	*Hemidactylus mabouia*	lagartixa-domestica-tropical	4	EI	-	-	-	-	-
	Mabuyidae								
61	*Notomabuya frenata*	calango-liso	4	R	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Teiidae								
62	*Salvator merianae*	lagarto-teiú	4	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Tropiduridae								
63	*Tropidurus torquatus*	calango	4	-	-	-	LC	-	-
	Viperidae								
64	*Bothrops jararaca*	jararaca	4	R	-	-	-	-	-
65	*Bothrops jararacussu*	jararacuçu	4	R	MA	-	LC	-	-
66	*Bothrops neuwiedi*	jararaca-pintada	4	R	-	-	-	-	-
68	*Crotalus durissus*	cascavel	4	R	-	-	-	-	-
	Testudines								
	Chelidae								
68	*Hydromedusa tectifera*	cágado-pescoço-de-cobra	4	R	-	-	-	-	-
69	*Phrynops williamsi*	cágado-rajado	4	R	-	-	-	-	VU³
	Emydidae								
70	*Trachemys dorbigni*	tigre-d'água	4	-	-	-	-	-	-

Legendas: Referência: 2: Bernarde e Machado (2001); 3: Nazaretti (2016); 4: Biota (2016); 5: Resiliência (2017). ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** MA = PAN Herpetofauna da Mata Atlântica (Portaria MMA nº 48/2015); SUL = PAN Herpetofauna do Sul (Port. MMA nº 350/2019); ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Em relação aos níveis de ameaça, apenas três espécies da herpetofauna registraram algum grau de ameaça, sendo elas: *Limnomedusa macroglossa* (rãzinha-de-corredeira), classificada como vulnerável (VU) a nível estadual; *Boana semiguttata* (perereca), apresentando-se como em perigo (EN), bem como sendo citada também no PAN Sul; e *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), classificado como vulnerável (VU) a nível estadual.

Algumas espécies de répteis, como: *Oxyrhopus clathratus* (falsa-coral) e *Bothrops jararacussu* (jararacuçu), são citadas do Plano de Ação Nacional da herpetofauna da Mata Atlântica, e apenas o *Salvator merianae* (lagarto-teiú), é citado no anexo II do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Dentre as espécies registradas, 14 são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, como por exemplo, *Rhinella abei* (sapo-cururuzinho), *Vitreorana uranoscopa* (rã-de-vidro), *Crossodactylus schmidti* (rãzinha-de-riacho) e *Proceratophrys avelinoi* (sapo-de-chifres). A *Lithobates catesbeianus* (rã-touro-americana) e *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-domestica-tropical) são consideradas exóticas da região. As demais espécies são residentes do território, conforme apresenta a figura a seguir.

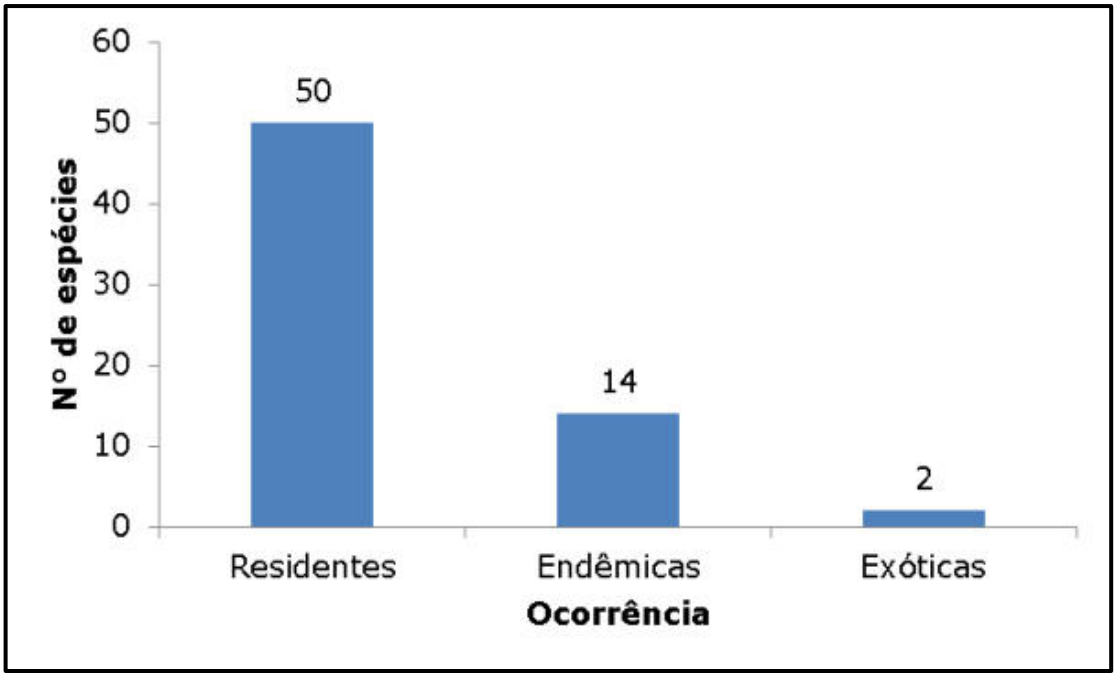


Figura 99 - Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

Dados locais

Considerando as campanhas de monitoramento na região da PCH São Francisco, foram registradas ao todo 39 espécies da herpetofauna com ocorrência para a região do empreendimento, onde 24 são anfíbios e 15 são répteis. Os anfíbios estão distribuídos na única ordem Anura e em seis famílias distintas, a qual Hylidae foi a mais representativa, apresentando 10 espécies. Já os répteis estão distribuídos na única ordem Squamata e em sete famílias distintas, sendo Dipsadidae a apresentar uma maior riqueza, contemplando sete espécies (figura 100). A tabela na sequência apresenta a classificação taxonômica das espécies da herpetofauna encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

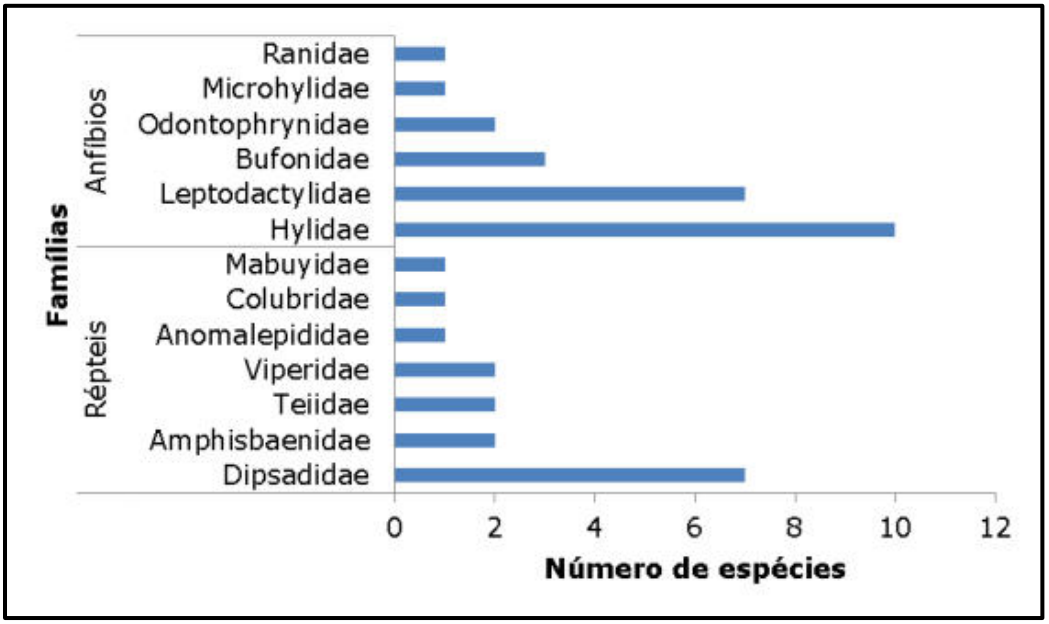


Figura 100 - Riqueza de espécies das famílias da herpetofauna registradas com ocorrência para a região de estudo.

Tabela 61 - Lista das espécies de anfíbios e répteis com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Anura							
	Bufonidae							
1	*Melanophryniscus tumifrons*	sapinho-da-barriga-colorida	E	-	-	LC	-	-
2	*Rhinella abei*	sapo-cururuzinho	E	-	-	LC	-	-
3	*Rhinella schneideri*	sapo-cururu	R	-	-	LC	-	-
	Hylidae							
4	*Aplastodiscus perviridis*	perereca	E	-	-	LC	-	-
5	*Dendropsophus minutus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-
6	*Dendropsophus nanus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-
7	*Hypsiboas albopunctatus*	perereca-cabrinha	R	-	-	LC	-	-
8	*Hypsiboas caingua*	perereca	R	-	-	LC	-	-
9	*Hypsiboas faber*	sapo-ferreiro	E	-	-	LC	-	-
10	*Hypsiboas raniceps*	perereca-risada-de-bruxa	R	-	-	LC	-	-
11	*Itapotihyla langsdorffii*	perereca-castanhola	E	-	-	LC	-	-
12	*Scinax fuscovarius*	raspa-cuia	R	-	-	LC	-	-
13	*Trachycephalus typhonius*	perereca-grudenta	R	-	-	LC	-	-
	Leptodactylidae							
14	*Leptodactylus elenae*	-	R	-	-	LC	-	-
15	*Leptodactylus fuscus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-
16	*Leptodactylus latrans*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
17	*Leptodactylus mystacinus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-
18	*Leptodactylus podicipinus*	rãzinha-pingo-de-chuva	R	-	-	LC	-	-
19	*Physalaemus cuvieri*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-
20	*Physalaemus gracilis*	rã-chorona	R	-	-	LC	-	-
	Microhylidae							
21	*Elachistocleis bicolor*	sapo-guarda-de-barriga-branca	R	-	-	LC	-	-
	Odontophrynidae							
22	*Odontophrynus americanus*	sapo-boi	R	-	-	LC	-	-
23	*Proceratophrys avelinoi*	sapo-de-chifres	E	-	-	LC	-	-
	Ranidae							
24	*Lithobates catesbeianus*	rã-touro-americana	EI	-	-	LC	-	-
	Squamata							
	Amphisbaenidae							
25	*Amphisbaena mertensii*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-
26	*Amphisbaena trachura*	cobra-cega	-	-	-	-	-	-
	Anomalepididae							
27	*Liotyphlops beui*	cobra-cega	R	-	-	LC	-	-
	Colubridae							
28	*Leptophis ahaetulla*	azulão-boia	R	-	-	-	-	-
	Dipsadidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
29	*Dipsas variegata*	-	-	-	-	LC	-	-
30	*Erythrolamprus miliaris*	cobra-d'água	R	-	-	-	-	-
31	*Oxyrhopus guibei*	falsa-coral	R	-	-	-	-	-
32	*Philodryas olfersii*	cobra-verde	R	-	-	-	-	-
33	*Sibynomorphus mikanii*	dormideira	R	-	-	-	-	-
34	*Thamnodynastes strigatus*	corredeira	R	-	-	LC	-	-
35	*Tomodon dorsatus*	cobra-espada	R	-	-	-	-	-
	Mabuyidae							
36	*Notomabuya frenata*	calango-liso	R	-	-	-	-	-
	Teiidae							
37	*Salvator merianae*	lagarto-teiú	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Viperidae							
38	*Bothrops jararaca*	jararaca	R	-	-	-	-	-
39	*Crotalus durissus*	cascavel	R	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -; ***Status* de conservação:** Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Suficiência amostral

Considerando as campanhas executadas ao longo dos cinco anos de monitoramento, observa-se que o esforço amostral empregado para a herpetofauna foi satisfatório. Apesar de a curva apresentar-se em ascesnsão (figura 101), a projeção elaborada através do modelo matemático de Michaelis-Menten para 100 campanhas indica que não haveria um aumento significativo do registro de novas espécies, sendo este valor menor que três (Figura 102). Dessa forma, pode-se considerar que a maior parte da comunidade local de anfíbios e répteis foi contemplada durante os monitoramentos.

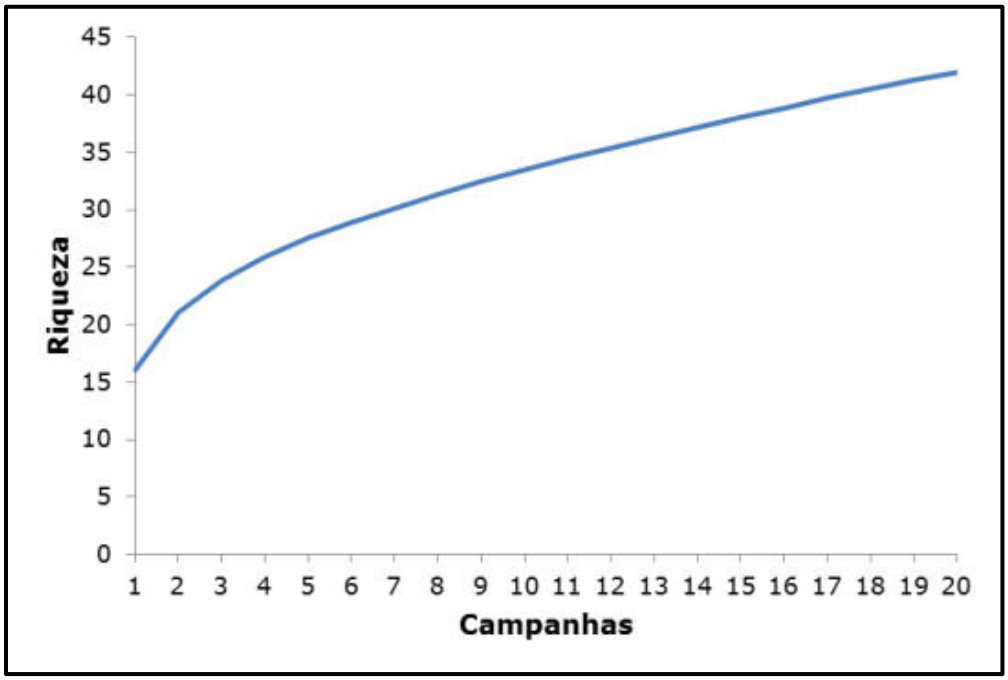


Figura 101 - Curva de rarefação por campanhas executadas para a herpetofauna registrada na região do empreendimento.

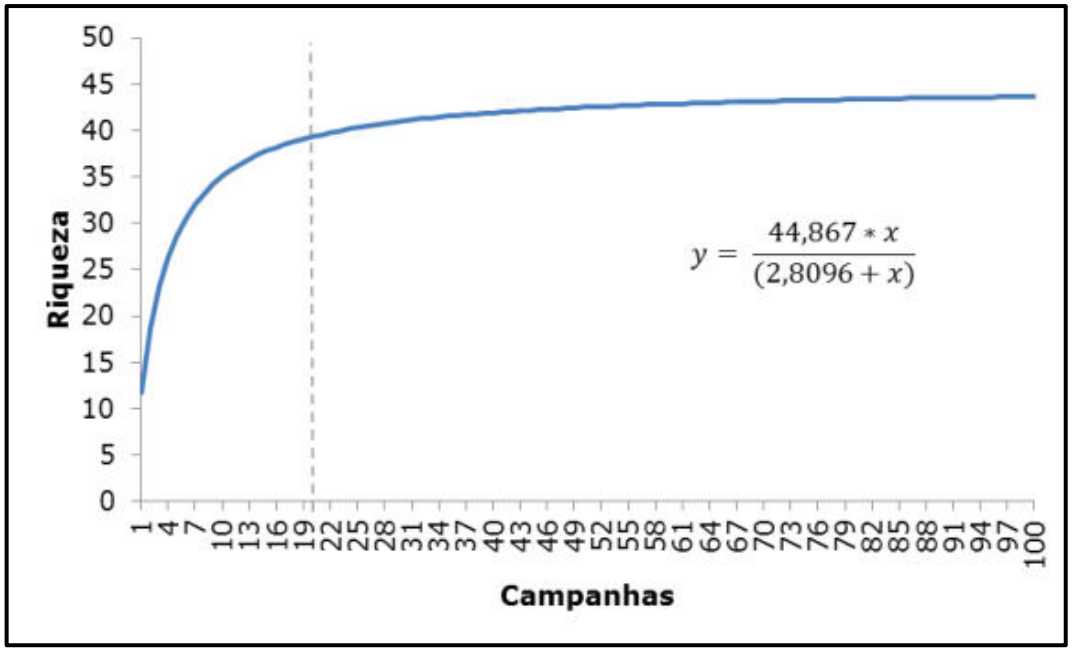


Figura 102 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da herpetofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado durante os cinco anos de monitoramento (2010 a 2015).

Perfil de diversidade

A partir da análise de diversidade, a área controle (CO) apresentou-se como a mais diversa para ambos os indices considerados (Shannon e Simpson), no entanto, a área VR (vazão reduzida) foi a área a apresentar maior riqueza e abundância de espécies, seguida pela área controle (CO), conforme apresentam a figura e a tabela a seguir.

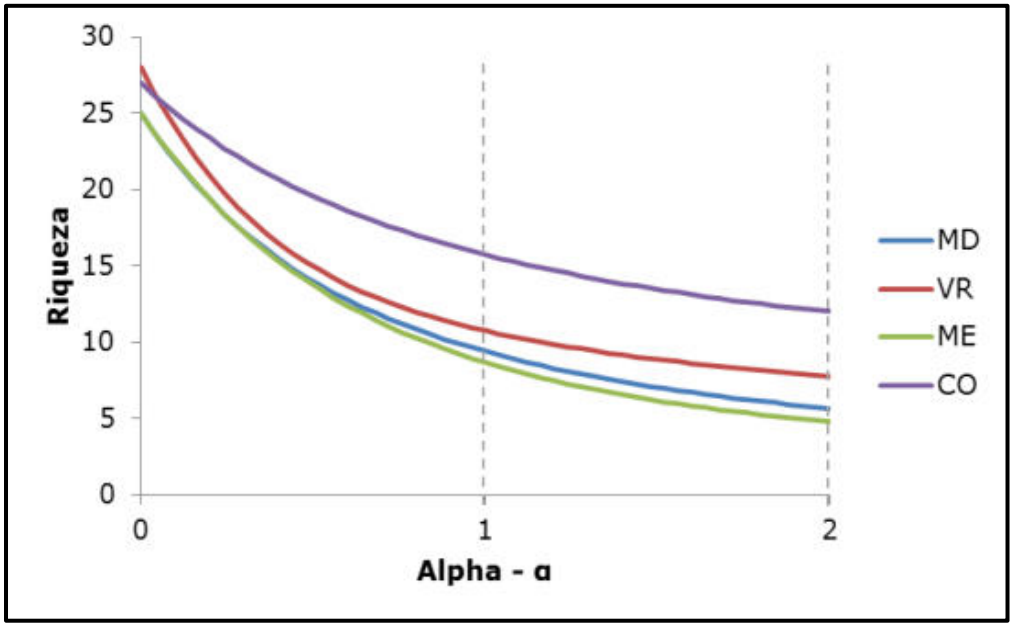


Figura 103 - Perfis de diversidade entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em α=1 e o índice de Simpson em α=2.

Tabela 62 - Índices de diversidade entre as unidades amostrais.

	MD	VR	ME	CO
Riqueza	25	28	25	27
Abundância	943	1454	733	909
Dominância	0,176	0,1285	0,2063	0,08333
Índice de Simpson	0,824	0,8715	0,7937	0,9167
Índice de Shannon	2,241	2,375	2,161	2,757
Equitabilidade	0,6962	0,7128	0,6714	0,8364
Estimador Chao-1	35,5	46	39	30

Legenda: MON: Montante; RES: Reservatório; JUS: Jusante.

Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a herpetofauna indica que as áreas MD (margem direita) e ME (margem esquerda) apresentam similaridade com todas as áreas amostrais, uma vez que são as únicas formas a apresentar sobreposição com as demais (figura 104). Por outro lado, a área CO (controle) e VR (vazão reduzida) distanciam-se de forma evidente, conforme a figura citada, indicando assim baixa semelhança da composição de espécies de anfíbios e répteis entre as áreas consideradas.

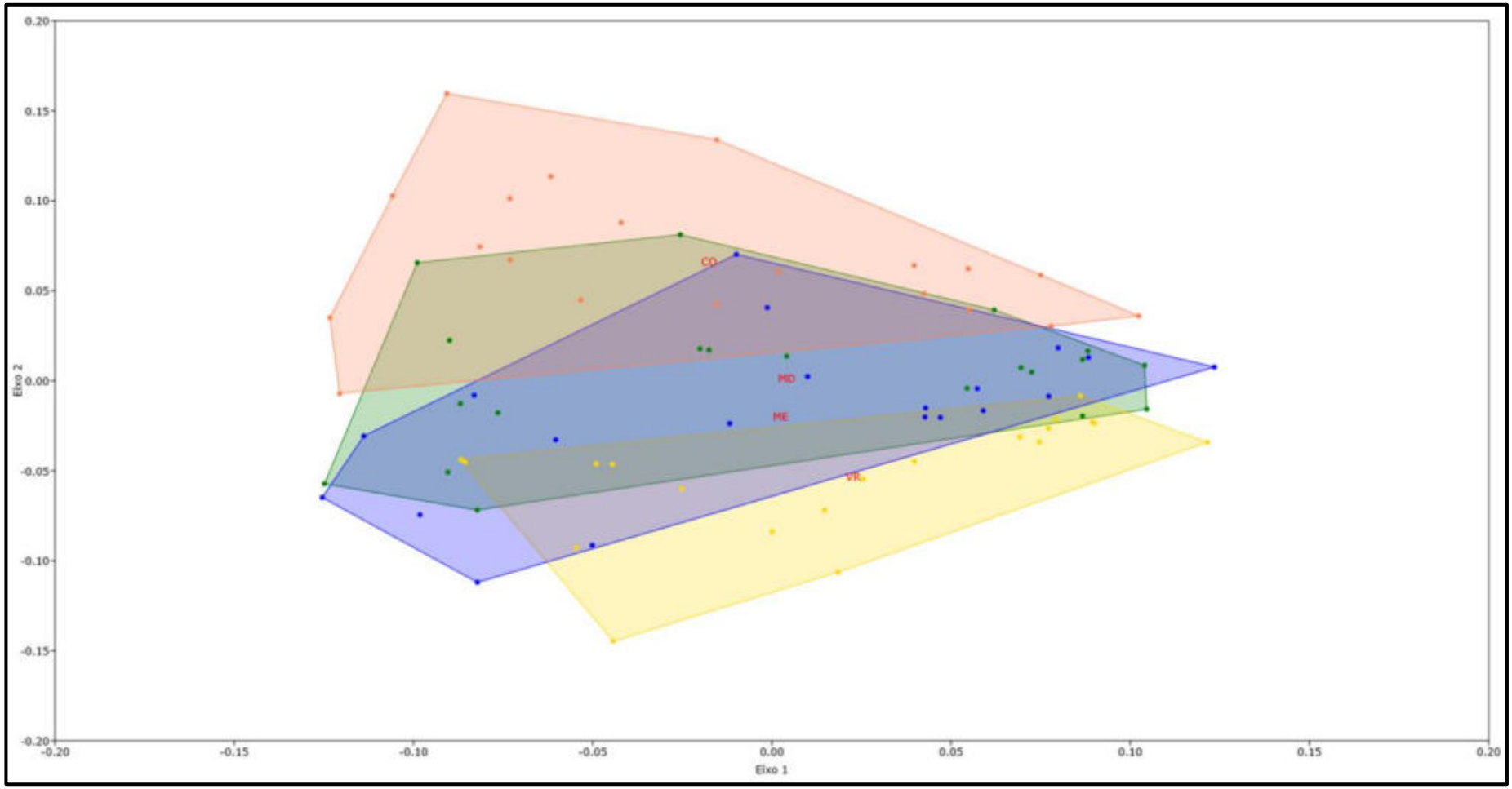


Figura 104 - Análise de similaridade entre as unidades amostrais por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS; Stress 0,18).

Perfil da fauna

Independente do agrupamento realizado, a área VR (vazão reduzida) foi a que diferiu das demais, o que é esperado visto que corresponde a área com maiores modificações ambientais. As figuras a seguir apresentam os agrupamentos gerados em relação às variáveis consideradas.

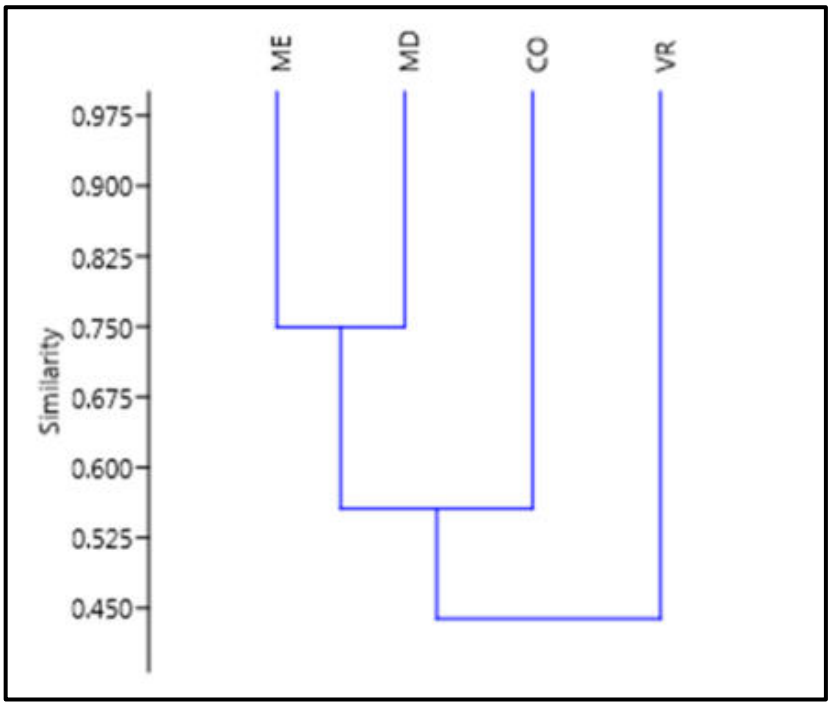


Figura 105 – Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à abundância nas áreas monitoradas.

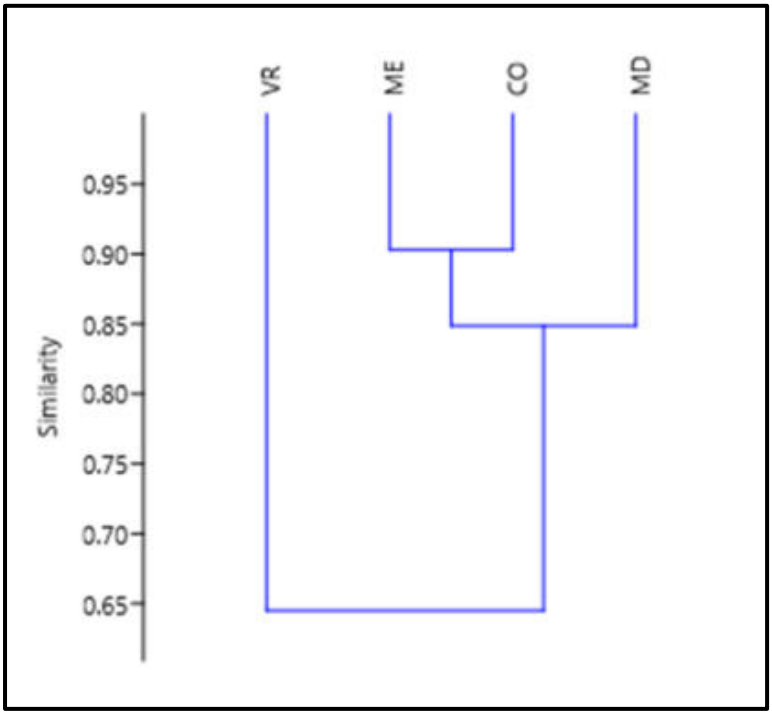


Figura 106 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à estratégia ecológica.

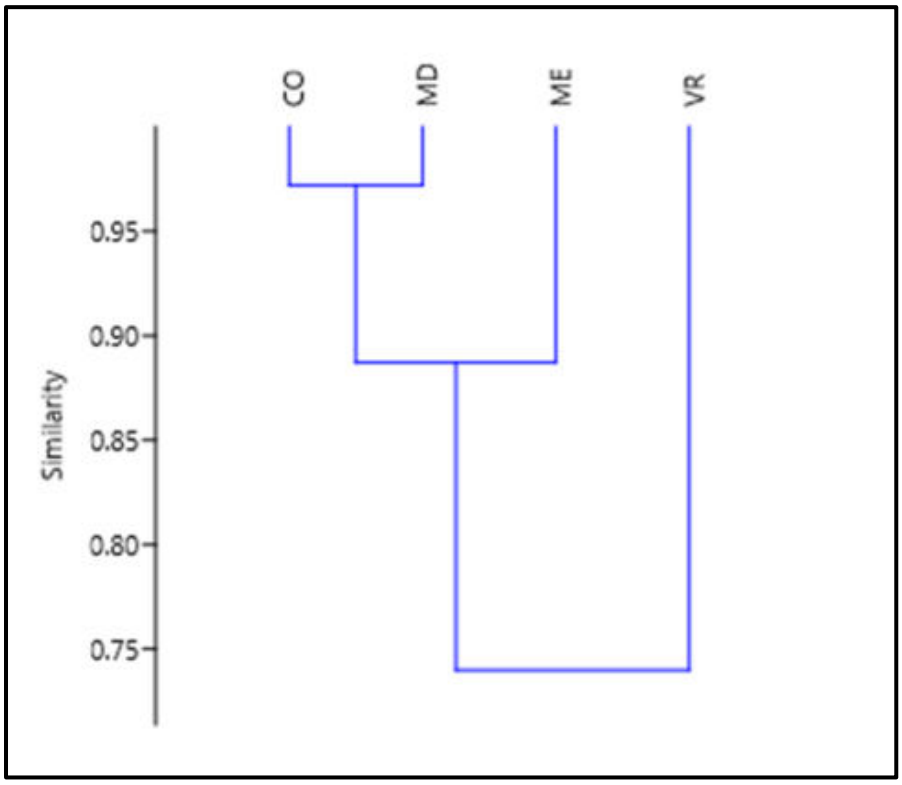


Figura 107 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação ao grau de sensibilidade.

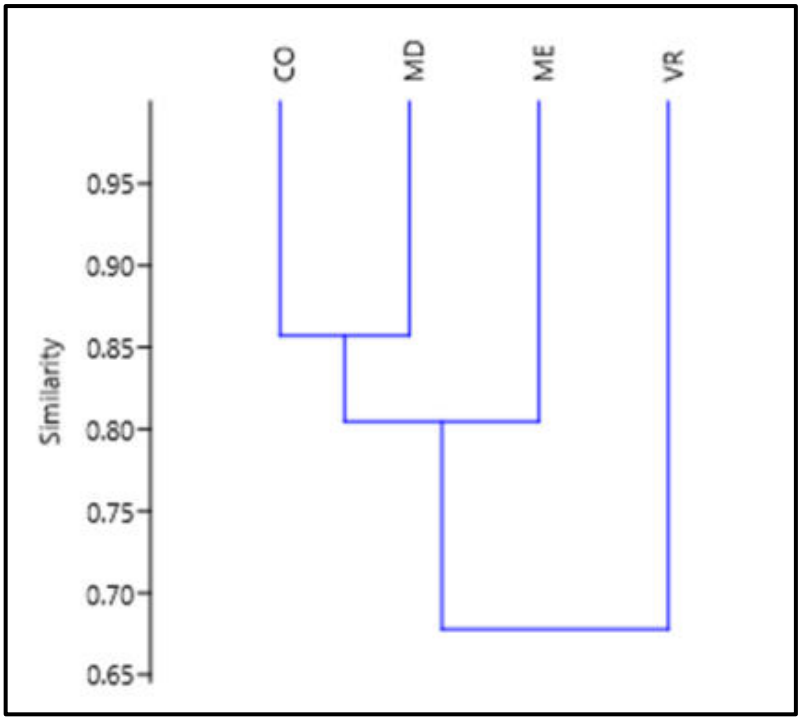


Figura 108 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à preferência de habitat.

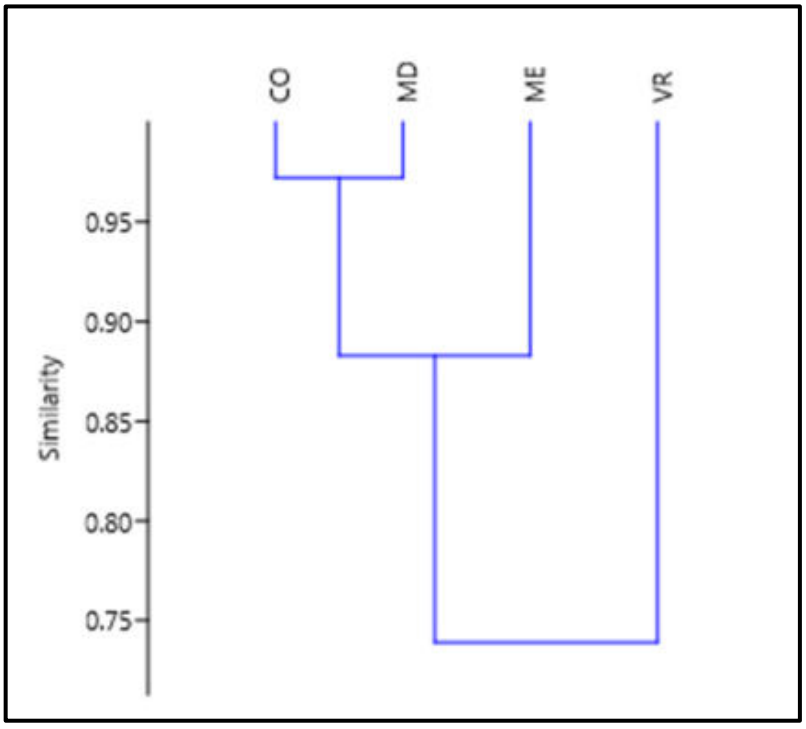


Figura 109 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à capacidade de deslocamento.

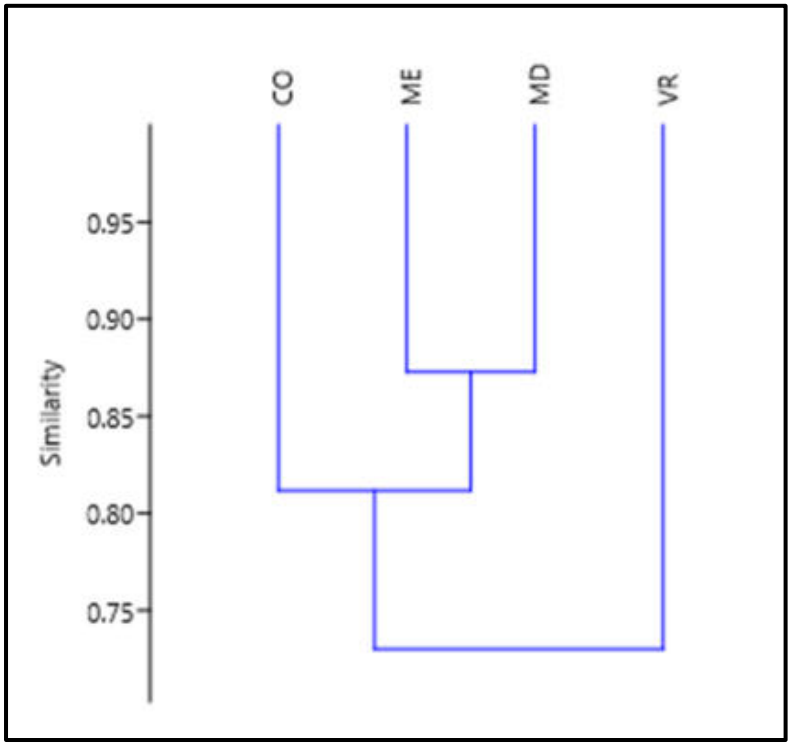


Figura 110 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação às classes de tamanhos.

Status de ocorrência e ameaça

A partir dos registros obtidos, nenhuma das espécies apresentou algum grau de ameaça em relação ao seu *status* de conservação, ou foram citadas em Planos de Ação Nacional específicos. Entretanto, o *Salvator merianae* (lagarto-teiú) é citado no anexo I do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Considerando o *status* de ocorrência, apenas seis espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, como por exemplo: *Melanophryniscus tumifrons* (sapinho-da-barriga-colorida) e *Rhinella abei* (sapo-cururuzinho); e apenas uma, a *Lithobates catesbeianus* (rã-touro-americana), é considerada exótica introduzida, a qual é originária da América do Norte, e já foi encontrada em outras localidades do estado do Paraná. As demais espécies são residentes do território brasileiro (figura 111).

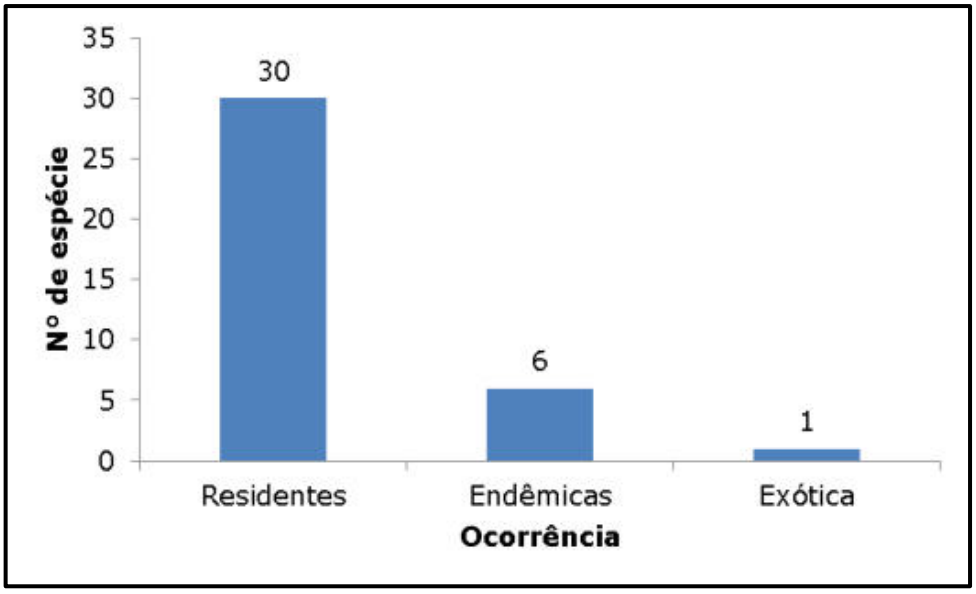


Figura 111 – Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

De maneira geral, os anfíbios são considerados bons indicadores ambientais devido à sensibilidade frente à variação ambiental que possuem. O ciclo de vida apresentado colabora para a indicação de alterações ambientais, pois seu desenvolvimento acontece em uma fase aquática e outra terrestre. Desta forma, são expostos a diversificados ambientes naturais e podem ser afetados por qualquer perturbação ambiental causada (TOLEDO, 2009). Suas características físicas também são um fator determinante que ajudam a identificação de distúrbios local, a intoxicação do animal por diferentes componentes é facilitada devido a sua pele permeável que tem interação direta com o meio (TOLEDO, 2009).

Espécies generalistas, como a *Dendropsophus minutus* (pererequinha-do-brejo) e a *Physalaemus cuvieri* (rãzinha-do-folhiço), são eficientes bioindicadoras que representam a degradação de áreas antes cobertas por vegetação, ou seja, caso sejam encontradas em áreas onde não eram previstas anteriormente é possível deduzir que aquela região foi já sofreu algum tipo de alteração, ocasionando a formação de áreas abertas (TOLEDO, 2009). Algumas espécies registradas habitam exclusivamente o interior de matas, podendo ser consideradas dependentes destes

ambientes, como por exemplo: *Itapotihyla langsdorffii* (pererecacastonhola), *Phillodryas olfersii* (cobra-verde) e *Sibynomorphus mikanii* (dormideira). Isso pode indicar que, apesar da fragmentação e influência de atividades antrópicas no entorno, os fragmentos ainda encomtram-se em bom estado de conservação e possibilitam a ocorrência de espécies com hábitos mais florestais.

Por ocorrerem muitas vezes em densidades relativamente altas, alguns répteis possuem papel de grande importância no funcionamento dos ecossistemas mundiais. Alguns lagartos também consomem frutos e podem atuar como dispersores para várias espécies de plantas (MARTINS; MOLINA, 2008). Dentre eles, o *Salvator merianae* (lagarto-teiú) é um considerável dispersor de sementes, sendo que possivelmente a espécie é responsável pela dispersão e germinação de algumas espécies em ecossistemas naturais (CASTRO; GALETTI, 2004).

Considerando as espécies registradas para herpetofauna, *Leptodactylus latrans* (rãzinha-do-folhiço) pode ser considerada para fins cinegéticos. Contudo, vale ressaltar que serpentes de uma maneira geral, bem como lagartos como, por exemplo, o *S. merianae* (lagarto-teiú), e anfíbios, sofrem perseguição em função do medo generalizado que tais espécies imprimem à população, que considera indevidamente todas as espécies como peçonhentas ou geradoras de risco.

Algumas espécies como *P. cuvieri* (rãzinha-do-folhiço) e gênero *Rhinella*, podem ser citadas como sinantrópicas. Tais espécies se beneficiam de modificações antrópicas do ambiente devido à disponibilização de novas áreas para reprodução (açudes de piscicultura, poças e lagos). Como essas espécies não necessitam de recursos especializados para reprodução, elas são mais tolerantes a alterações ambientais e, desse modo, podem ampliar sua distribuição (HADDAD, 1998).

Considerando o interesse epidemiológico, destacam-se as espécies de serpentes *Bothrops jararaca* (jararaca) e *Crotalus durissus* (cascavel), as quais apresentam ampla distribuição pelo estado do Paraná, e estão envolvidas diretamente com os principais acidentes causados por animais peçonhentos. Além disso, algumas espécies de sapos venenosas, como as espécies do gênero *Rhinella*, que podem ocasionar intoxicação em animais domésticos caso sejam abocanhados e/ou ingeridos.

Herpetofauna de hábito semiaquático

Os anfíbios em geral podem ser definidos como animais de hábitos semiaquáticos, uma vez que o desenvolvimento inicial dos espécimes inicia-se na água, seguido de um processo matamórfico, no qual o animal altera seus hábitos para terrestres (na maioria das vezes). No entanto, estes continuam a depender de ambientes aquáticos ao longo da vida, uma vez que muitos ainda vivem na água mesmo após a metamorfose, assim como a reprodução do grupo está diretamente ligada a corpos d'água como, por exemplo, rios, lagos, poças, entre outros ambientes (DEGITZ, 2005; DUELLMAN; TRUEB, 1994). Considerando os répteis de hábito semiaquático, destaca-se *Erythrolamprus miliaris* (cobra-d'água). Essa espécie é comumente encontrada em ambientes aquáticos como rios e lagos em áreas florestadas ou abertas, onde se alimenta principalmente de anuros e peixes (GOMES et al., 2017).

8.2.1.1.2.3.5.1.4 Avifauna

Dados regionais

A partir dos dados levantados, foi registrada a possível ocorrência de 287 espécies de aves para a região do empreendimento. As espécies estão distribuídas em 62 famílias e 24 ordens. Dentre as famílias, Tyrannidae foi a mais expressiva, apresentando 27 espécies, seguida de Thraupidae, com 22 espécies. Já em relação às ordens, Passeriformes apresentou maior representatividade, contemplando 150 espécies registradas. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies da avifauna, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os status de ocorrência e conservação de cada espécie.

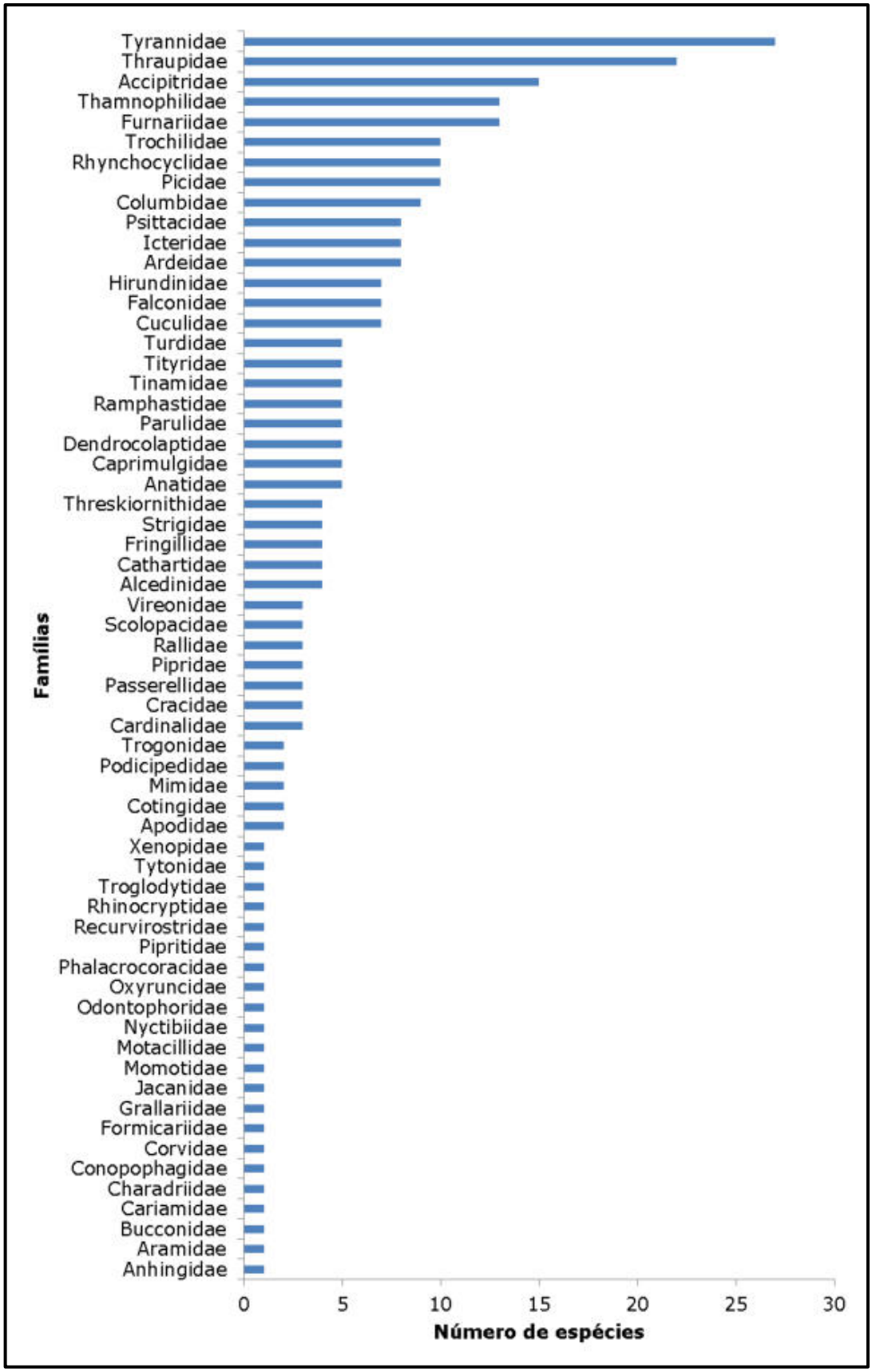


Figura 112 - Riqueza de espécies das famílias de aves registradas com possível ocorrência para a região de estudo.

Tabela 63 - Lista das espécies de aves com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Accipitriformes								
	Accipitridae								
1	*Accipiter striatus*	tauató-miúdo	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
2	*Buteo brachyurus*	gavião-de-cauda-curta	1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
3	*Circus buffoni*	gavião-do-banhado	2	R	-	ANEXO II	LC	-	VU[1]
4	*Elanoides forficatus*	gavião-tesoura	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
5	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
6	*Gampsonyx swainsonii*	gaviãozinho	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
7	*Heterospizias meridionalis*	gavião-caboclo	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
8	*Ictinia plumbea*	sovi	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
9	*Rostrhamus sociabilis*	gavião-caramujeiro	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
10	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
11	*Spizaetus melanoleucus*	gavião-pato	2	R	-	-	LC	-	EN[3]
12	*Spizaetus ornatus*	gavião-de-penacho	1	R	MA	-	NT	-	EN[3]
13	*Spizaetus tyrannus*	gavião-pega-macaco	1	R	-	-	LC	-	NT[3]
14	*Urubitinga coronata*	águia-cinzenta	1	R	MA, CP	ANEXO II	-	EN	VU[3]
15	*Urubitinga urubitinga*	gavião-preto	1	R	-	ANEXO II	-	-	-
	Anseriformes								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Anatidae								
16	*Amazonetta brasiliensis*	ananaí	1,2	R	-	-	LC	-	-
17	*Cairina moschata*	pato-do-mato	1,2	R	-	ANEXO III	LC	-	-
18	*Dendrocygna autumnalis*	marreca-cabocla	2	R	-	ANEXO III	LC	-	-
19	*Dendrocygna viduata*	irerê	2	R	-	-	LC	-	-
20	*Nomonyx dominicus*	marreca-caucau	2	R	-	-	LC	-	-
	Apodiformes								
	Apodidae								
21	*Chaetura meridionalis*	andorinhão-do-temporal	1,2	R	-	-	LC	-	-
22	*Cypseloides senex*	taperuçu-velho	1	R	-	-	LC	-	-
	Trochilidae								
23	*Amazilia versicolor*	beija-flor-de-banda-branca	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
24	*Anthracothorax nigricollis*	beija-flor-de-veste-preta	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
25	*Chlorostilbon lucidus*	besourinho-de-bico-vermelho	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
26	*Hylocharis chrysura*	beija-flor-dourado	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
27	*Hylocharis sapphirina*	beija-flor-safira	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
28	*Leucochloris albicollis*	beija-flor-de-papo-branco	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
29	*Phaethornis eurynome*	rabo-branco-de-garganta-rajada	1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
30	*Phaethornis pretrei*	rabo-branco-acanelado	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
31	*Phaethornis squalidus*	rabo-branco-pequeno	1	E	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação			
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
32	*Thalurania glaucopis*	beija-flor-de-fronte-violeta	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Caprimulgiformes								
	Caprimulgidae								
33	*Antrostomus sericocaudatus*	bacurau-rabo-de-seda	1	R	-	-	LC	-	EN[3]
34	*Hydropsalis parvula*	bacurau-chintã	2	R	-	-	-	-	-
35	*Hydropsalis torquata*	bacurau-tesoura	2	R	-	-	LC	-	-
36	*Lurocalis semitorquatus*	tuju	1	R	-	-	LC	-	-
37	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Cariamiformes								
	Cariamidae								
38	*Cariama cristata*	seriema	1	R	-	-	LC	-	NT[3]
	Cathartiformes								
	Cathartidae								
39	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	1,2	R	-	-	LC	-	-
40	*Cathartes burrovianus*	urubu-de-cabeça-amarela	1	R	-	-	LC	-	-
41	*Coragyps atratus*	urubu	1,2	R	-	-	LC	-	-
42	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	1,2	R	MA	ANEXO III	LC	-	-
	Charadriiformes								
	Charadriidae								
43	*Vanellus chilensis*	quero-quero	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Jacanidae								
44	*Jacana jacana*	jaçanã	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Recurvirostridae								
45	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	2	R	-	-	-	-	-
	Scolopacidae								
46	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	2	VN	-	-	LC	-	-
47	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela	2	VN	-	-	LC	-	-
48	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário	2	VN	-	-	LC	-	-
	Columbiformes								
	Columbidae								
49	*Columbina picui*	rolinha-picuí	1,2	R	-	-	LC	-	-
50	*Columbina squammata*	fogo-apagou	2	R	-	-	LC	-	-
51	*Columbina talpacoti*	rolinha	1,2	R	-	-	LC	-	-
52	*Geotrygon montana*	pariri	1,2	R	-	-	LC	-	-
53	*Leptotila rufaxilla*	juriti-de-testa-branca	2	R	-	-	LC	-	-
54	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu	1,2	R	-	-	LC	-	-
55	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega	2	R	-	-	LC	-	-
56	*Patagioenas picazuro*	asa-branca	1,2	R	-	-	LC	-	-
57	*Zenaida auriculata*	avoante	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Coraciiformes								
	Alcedinidae								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
58	*Chloroceryle aenea*	martim-pescador-miúdo	2	R	-	-	LC	-	NT[3]
59	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde	1,2	R	-	-	LC	-	-
60	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno	1	R	-	-	LC	-	-
61	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Momotidae								
62	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Cuculiformes								
	Cuculidae								
63	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta	1,2	R	-	-	LC	-	-
64	*Crotophaga ani*	anu-preto	1,2	R	-	-	LC	-	-
65	*Crotophaga major*	anu-coroca	1,2	R	-	-	LC	-	-
66	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino	1,2	R	-	-	LC	-	-
67	*Guira guira*	anu-branco	1,2	R	-	-	LC	-	-
68	*Piaya cayana*	alma-de-gato	1,2	R	-	-	LC	-	-
69	*Tapera naevia*	saci	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Falconiformes								
	Falconidae								
70	*Caracara plancus*	carcará	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
71	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
72	*Falco sparverius*	quiriquiri	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
73	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
74	*Micrastur ruficollis*	falcão-caburé	1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
75	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio	1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
76	*Milvago chimachima*	carrapateiro	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Galbuliformes								
	Bucconidae								
77	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	2	R	-	-	LC	-	-
	Galliformes								
	Cracidae								
78	*Aburria jacutinga*	jacutinga	1	R	MA	-	EN	EN	VU[1]/EN[2]
79	*Penelope obscura*	jacuguaçu	1	R	-	-	LC	-	-
80	*Penelope superciliaris*	jacupemba	1,2	R	-	-	LC	CR	-
	Odontophoridae								
81	*Odontophorus capueira*	uru	2	R	CA	-	LC	CR	-
	Gruiformes								
	Aramidae								
82	*Aramus guarauna*	carão	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Rallidae								
83	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	1,2	R	-	-	LC	-	-
84	*Gallinula galeata*	galinha-d'água	1,2	R	-	-	LC	-	-
85	*Pardirallus nigricans*	saracura-sanã	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Nyctibiiformes								
	Nyctibiidae								
86	*Nyctibius griseus*	urutau	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Passeriformes								
	Cardinalidae								
87	*Amaurospiza moesta*	negrinho-do-mato	1	R	-	-	LC	-	-
88	*Cyanoloxia glaucocaerulea*	azulinho	2	R	-	-	LC	-	NT[3]
89	*Habia rubica*	tiê-de-bando	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Conopophagidae								
90	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	1,2	R	-	-	LC	VU	-
	Corvidae								
91	*Cyanocorax chrysops*	gralha-picaça	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Cotingidae								
92	*Procnias nudicollis*	araponga	1	R	MA	-	VU	-	-
93	*Pyroderus scutatus*	pavó	1	R	-	-	LC	-	NT[3]
	Dendrocolaptidae								
94	*Dendrocincla turdina*	arapaçu-liso	1,2	R	-	-	LC	-	-
95	*Dendrocolaptes platyrostris*	arapaçu-grande	1,2	R	-	-	LC	-	-
96	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	1,2	R	-	-	LC	-	-
97	*Xiphocolaptes albicollis*	arapaçu-de-garganta-branca	1	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
98	*Xiphorhynchus fuscus*	arapaçu-rajado	1	R	-	-	LC	-	-
	Formicariidae								
99	*Chamaeza campanisona*	tovaca-campainha	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Fringillidae								
100	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	1,2	R	-	-	LC	-	-
101	*Euphonia pectoralis*	ferro-velho	1	R	-	-	LC	-	-
102	*Euphonia violacea*	gaturamo	1,2	R	-	-	LC	-	-
103	*Spinus magellanicus*	pintassilgo	2	R	-	-	LC	-	-
	Furnariidae								
104	*Anabacerthia lichtensteini*	limpa-folha-ocráceo	1	R	-	-	LC	-	-
105	*Automolus leucophthalmus*	barranqueiro-de-olho-branco	1,2	R	-	-	LC	-	-
106	*Certhiaxis cinnamomeus*	curutié	1,2	R	-	-	LC	-	-
107	*Cranioleuca vulpina*	arredio-do-rio	2	R	-	-	LC	-	-
108	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	1,2	R	-	-	LC	-	-
109	*Lochmias nematura*	joão-porca	1,2	R	-	-	LC	-	-
110	*Philydor atricapillus*	limpa-folha-coroado	1	R	-	-	LC	-	-
111	*Philydor rufum*	limpa-folha-de-testa-baia	1	R	-	-	LC	-	-
112	*Synallaxis cinerascens*	pi-puí	1,2	R	-	-	LC	-	-
113	*Synallaxis frontalis*	petrim	1	R	-	-	LC	-	-
114	*Synallaxis ruficapilla*	pichororé	1,2	R	-	-	LC	-	-
115	*Synallaxis spixi*	joão-teneném	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
116	*Syndactyla rufosuperciliata*	trepador-quiete	2	R	-	-	LC	-	VU[1]
	Grallariidae								
117	*Grallaria varia*	tovacuçu	1	R	-	-	LC	VU	-
	Hirundinidae								
118	*Progne chalybea*	andorinha-grande	1,2	R	-	-	LC	-	-
119	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	2	R	-	-	LC	-	-
120	*Pygochelidon cyanoleuca*	andorinha-pequena-de-casa	1	R	-	-	LC	-	-
121	*Pygochelidon melanoleuca*	andorinha-de-coleira	1	R	-	-	LC	-	-
122	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	1,2	R	-	-	LC	-	-
123	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio	1,2	R	-	-	LC	-	-
124	*Tachycineta leucorrhoa*	andorinha-de-sobre-branco	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Icteridae								
125	*Agelaioides badius*	asa-de-telha	2	R	-	-	LC	-	-
126	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	1,2	R	-	-	LC	-	-
127	*Gnorimopsar chopi*	pássaro-preto	1,2	R	-	-	LC	-	-
128	*Icterus pyrrhopterus*	encontro	2	R	-	-	LC	-	-
129	*Molothrus rufoaxillaris*	chupim-azeviche	2	R	-	-	LC	-	-
130	*Procacicus solitarius*	iraúna-de-bico-branco	2	R	-	-	LC	-	DD[3]
131	*Psarocolius decumanus*	japu	2	R	-	-	LC	-	CR[3]
132	*Sturnella superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Mimidae								
133	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	2	R	-	-	LC	-	-
134	*Mimus triurus*	calhandra-de-três-rabos	2	VS	-	-	LC	-	-
	Motacillidae								
135	*Anthus lutescens*	caminheiro-zumbidor	2	R	-	-	LC	-	-
	Oxyruncidae								
136	*Oxyruncus cristatus*	araponga-do-horto	1	R	-	-	LC	-	-
	Parulidae								
137	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula	1,2	R	-	-	LC	-	-
138	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	1,2	R	-	-	LC	-	-
139	*Myiothlypis leucoblephara*	pula-pula-assobiador	1,2	R	-	-	LC	-	-
140	*Myiothlypis rivularis*	pula-pula-ribeirinho	1,2	R	-	-	LC	-	-
141	*Setophaga pitiayumi*	mariquita	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Passerellidae								
142	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	2	R	-	-	LC	-	-
143	*Arremon flavirostris*	tico-tico-de-bico-amarelo	1	R	-	-	LC	-	-
144	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Pipridae								
145	*Chiroxiphia caudata*	tangará	1	R	-	-	LC	-	-
146	*Manacus manacus*	rendeira	1	R	-	-	LC	-	-
147	*Pipra fasciicauda*	uirapuru-laranja	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Pipritidae								
148	*Piprites chloris*	papinho-amarelo	1	R	-	-	LC	VU	-
	Rhinocryptidae								
149	*Eleoscytalopus indigoticus*	macuquinho	1	E	-	-	NT	-	-
	Rhynchocyclidae								
150	*Corythopis delalandi*	estalador	1,2	R	-	-	LC	-	-
151	*Hemitriccus diops*	olho-falso	1	R	-	-	LC	-	-
152	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro	2	R	-	-	LC	-	-
153	*Leptopogon amaurocephalus*	cabeçudo	1,2	R	-	-	LC	-	-
154	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	1	R	-	-	LC	-	-
155	*Myiornis auricularis*	miudinho	1,2	R	-	-	LC	-	-
156	*Phylloscartes ventralis*	borboletinha-do-mato	1	R	-	-	LC	-	-
157	*Poecilotriccus plumbeiceps*	tororó	1,2	R	-	-	LC	-	-
158	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio	2	R	-	-	LC	-	-
159	*Tolmomyias sulphurescens*	bico-chato-de-orelha-preta	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Thamnophilidae								
160	*Batara cinerea*	matracão	1	R	-	-	LC	-	-
161	*Drymophila malura*	choquinha-carijó	1	R	-	-	LC	-	-
162	*Drymophila rubricollis*	trovoada-de-bertoni	1	R	-	-	LC	-	-
163	*Dysithamnus mentalis*	choquinha-lisa	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
164	*Herpsilochmus rufimarginatus*	chorozinho-de-asa-vermelha	1,2	R	-	-	LC	-	-
165	*Hypoedaleus guttatus*	chocão-carijó	1	R	-	-	LC	-	-
166	*Mackenziaena leachii*	borralhara-assobiadora	1,2	R	-	-	LC	-	-
167	*Mackenziaena severa*	borralhara	1,2	R	-	-	LC	-	-
168	*Myrmoderus squamosus*	papa-formiga-de-grota	1	E	-	-	LC	-	-
169	*Pyriglena leucoptera*	papa-taoca-do-sul	1,2	R	-	-	LC	-	-
170	*Terenura maculata*	zidedê	1	R	-	-	LC	-	-
171	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	1,2	R	-	-	LC	VU	-
172	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada	2	R	-	-	LC	-	-
	Thraupidae								
173	*Cissopis leverianus*	tietinga	1,2	R	-	-	LC	-	-
174	*Coereba flaveola*	cambacica	2	R	-	-	LC	-	-
175	*Conirostrum speciosum*	figuinha-de-rabo-castanho	1,2	R	-	-	LC	-	-
176	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei	1,2	R	-	-	LC	-	-
177	*Dacnis cayana*	saí-azul	1,2	R	-	-	LC	-	-
178	*Embernagra platensis*	sabiá-do-banhado	1,2	R	-	-	LC	-	-
179	*Haplospiza unicolor*	cigarra-bambu	1	R	-	-	LC	-	-
180	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto	1,2	R	-	-	LC	-	-
181	*Nemosia pileata*	saíra-de-chapéu-preto	2	R	-	-	LC	-	-
182	*Paroaria coronata*	cardeal	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
183	*Pipraeidea melanonota*	saíra-viúva	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
184	*Pyrrhocoma ruficeps*	cabecinha-castanha	1	R	-	-	LC	-	-
185	*Saltator similis*	trinca-ferro	1,2	R	-	-	LC	-	-
186	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra	1,2	R	-	-	LC	-	-
187	*Sicalis luteola*	tipio	2	R	-	-	LC	-	-
188	*Sporophila caerulescens*	coleirinho	1	R	-	-	LC	-	-
189	*Tachyphonus coronatus*	tiê-preto	1,2	R	-	-	LC	-	-
190	*Tangara sayaca*	sanhaço-cinzento	1,2	R	-	-	LC	-	-
191	*Tangara seledon*	saíra-sete-cores	1	R	-	-	LC	-	-
192	*Tersina viridis*	saí-andorinha	1,2	R	-	-	LC	-	-
193	*Trichothraupis melanops*	tiê-de-topete	1,2	R	-	-	LC	-	-
194	*Volatinia jacarina*	tiziu	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Tityridae								
195	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto	1,2	R	-	-	LC	-	-
196	*Pachyramphus viridis*	caneleiro-verde	1	R	-	-	LC	-	-
197	*Schiffornis virescens*	flautim	1	R	-	-	LC	-	-
198	*Tityra cayana*	anambé-branco-de-rabo-preto	2	R	-	-	LC	-	-
199	*Tityra inquisitor*	anambé-branco-de-bochecha-parda	2	R	-	-	LC	-	-
	Troglodytidae								
200	*Troglodytes musculus*	corruíra	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Turdidae								
201	*Turdus albicollis*	sabiá-coleira	1	R	-	-	LC	-	-
202	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca	1,2	R	-	-	LC	-	-
203	*Turdus leucomelas*	sabiá-branco	1,2	R	-	-	LC	-	-
204	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	1,2	R	-	-	LC	-	-
205	*Turdus subalaris*	sabiá-ferreiro	2	R	-	-	LC	-	-
	Tyrannidae								
206	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	1,2	R	-	-	LC	-	-
207	*Capsiempis flaveola*	marianinha-amarela	1,2	R	-	-	LC	-	-
208	*Cnemotriccus fuscatus*	guaracavuçu	2	R	-	-	LC	-	-
209	*Colonia colonus*	viuvinha	1,2	R	-	-	LC	-	-
210	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela	1,2	R	-	-	LC	-	-
211	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	2	R	-	-	LC	-	-
212	*Empidonomus varius*	peitica	2	R	-	-	LC	-	-
213	*Fluvicola nengeta*	lavadeira-mascarada	2	R	-	-	LC	-	-
214	*Lathrotriccus euleri*	enferrujado	1,2	R	-	-	LC	-	-
215	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata	1	R	-	-	LC	-	-
216	*Machetornis rixosa*	suiriri-cavaleiro	2	R	-	-	LC	-	-
217	*Megarynchus pitangua*	neinei	1,2	R	-	-	LC	-	-
218	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira	2	R	-	-	LC	-	-
219	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado	1,2	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
220	*Myiopagis caniceps*	guaracava-cinzenta	1	R	-	-	LC	-	-
221	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada	1,2	R	-	-	LC	-	-
222	*Myiophobus fasciatus*	filipe	2	R	-	-	LC	-	-
223	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1,2	R	-	-	LC	-	-
224	*Phyllomyias fasciatus*	piolhinho	1,2	R	-	-	LC	-	-
225	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi	1,2	R	-	-	LC	-	-
226	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe	2	R	-	-	LC	-	-
227	*Satrapa icterophrys*	suiriri-pequeno	2	R	-	-	LC	-	-
228	*Serpophaga nigricans*	joão-pobre	1	R	-	-	LC	-	-
229	*Serpophaga subcristata*	alegrinho	2	R	-	-	LC	-	-
230	*Sirystes sibilator*	gritador	1	R	-	-	LC	-	-
231	*Tyrannus melancholicus*	suiriri	1,2	R	-	-	LC	-	-
232	*Tyrannus savana*	tesourinha	2	R	-	-	LC	-	-
	Vireonidae								
233	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	1,2	R	-	-	LC	-	-
234	*Hylophilus poicilotis*	verdinho-coroado	1,2	R	-	-	LC	-	-
235	*Vireo chivi*	juruviara	1,2	R	-	-	-	-	-
	Xenopidae								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
236	*Xenops minutus*	bico-virado-miúdo	1	R	-	-	LC	VU	-
	Pelecaniformes								
	Ardeidae								
237	*Ardea alba*	garça-branca	1,2	R	-	-	LC	-	-
238	*Ardea cocoi*	garça-moura	1,2	R	-	-	LC	-	-
239	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	1,2	R	-	-	LC	-	-
240	*Butorides striata*	socozinho	1,2	R	-	-	LC	-	-
241	*Egretta thula*	garça-branca-pequena	1,2	R	-	-	LC	-	-
242	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	1,2	R	-	-	LC	-	-
243	*Tigrisoma fasciatum*	socó-jararaca	1	R	MA, MAN, CP	-	LC	VU	EN[3]
244	*Tigrisoma lineatum*	socó-boi	1	R	-	-	LC	-	-
	Threskiornithidae								
245	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró	1,2	R	-	-	LC	-	NT[3]
246	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	2	R	-	-	LC	-	-
247	*Platalea ajaja*	colhereiro	2	R	-	-	LC	-	-
248	*Plegadis chihi*	caraúna	2	R	-	-	LC	-	NT[3]
	Piciformes								
	Picidae								
249	*Campephilus robustus*	pica-pau-rei	1	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
250	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela	1,2	R	-	-	LC	-	-
251	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo	2	R	-	-	LC	-	-
252	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado	1,2	R	-	-	LC	-	-
253	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca	1,2	R	-	-	-	-	-
254	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	1,2	R	-	-	LC	-	-
255	*Melanerpes flavifrons*	benedito-de-testa-amarela	1,2	R	-	-	LC	-	-
256	*Piculus aurulentus*	pica-pau-dourado	1	R	-	-	NT	-	-
257	*Picumnus temminckii*	picapauzinho-de-coleira	1,2	R	-	-	LC	-	-
258	*Veniliornis spilogaster*	picapauzinho-verde-carijó	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Ramphastidae								
259	*Pteroglossus bailloni*	araçari-banana	2	R	-	ANEXO III	NT	-	-
260	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	1,2	R	-	ANEXO III	LC	-	-
261	*Ramphastos dicolorus*	tucano-de-bico-verde	1,2	R	-	ANEXO III	LC	-	-
262	*Ramphastos toco*	tucanuçu	1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
263	*Selenidera maculirostris*	araçari-poca	1,2	R	-	ANEXO III	LC	-	-
	Podicipediformes								
	Podicipedidae								
264	*Podilymbus podiceps*	mergulhão-caçador	1	R	-	-	LC	-	-
265	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	2	R	-	-	LC	-	-
	Psittaciformes								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Psittacidae								
266	*Amazona aestiva*	papagaio	2	R	MA	ANEXO II	LC	-	-
267	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
268	*Forpus xanthopterygius*	tuim	1	R	-	ANEXO II	LC	-	-
269	*Myiopsitta monachus*	caturrita	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
270	*Pionopsitta pileata*	cuiú-cuiú	1	R	-	ANEXO I	LC	-	-
271	*Pionus maximiliani*	maitaca	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
272	*Psittacara leucophthalmus*	periquitão	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
273	*Pyrrhura frontalis*	tiriba	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Strigiformes								
	Strigidae								
274	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
275	*Glaucidium brasilianum*	caburé	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
276	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	-
277	*Strix hylophila*	coruja-listrada	1	R	-	ANEXO II	NT	-	-
	Tytonidae								
278	*Tyto furcata*	suindara	2	R	-	ANEXO II	-	-	-
	Suliformes								
	Anhingidae								
279	*Anhinga anhinga*	biguatinga	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Phalacrocoracidae								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
280	*Nannopterum brasilianus*	biguá	1,2	R	-	-	LC	-	-
	Tinamiformes								
	Tinamidae								
281	*Crypturellus obsoletus*	inambuguaçu	1	R	-	-	LC	-	-
282	*Crypturellus parvirostris*	inambu-chororó	1,2	R	-	-	LC	-	-
283	*Crypturellus tataupa*	inambu-chintã	1,2	R	-	-	LC	-	-
284	*Nothura maculosa*	codorna-amarela	2	R	-	-	LC	-	-
285	*Rhynchotus rufescens*	perdiz	2	R	-	-	LC	-	-
	Trogoniformes								
	Trogonidae								
286	*Trogon rufus*	surucuá-dourado	1	R	-	-	LC	-	-
287	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	1,2	R	-	-	LC	-	-

Legendas: Referência: 1: Straube et al. (2004); 2: Biota (2016). ***Status* de ocorrência (CBRO, 2015):** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** CA: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Caatinga (Portaria N° 18, de 19 de março de 2016); CP: Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves do Cerrado e Pantanal (Portaria MMA n° 34/2014); MAN: Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies ameaçadas e de importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal (Portaria MMA n° 9/2015); MA: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica (Portaria MMA n° 34/2017). **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 11797/2018; Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Considerando todos os registros obtidos, ao todo 17 espécies apresentam alguma preocupação em relação ao seu status de conservação. Entretanto, ressalta-se que os estudos utilizados para embasar os dados foram realizados em ambientes mais conservados do que aqueles que são encontrados no entorno do empreendimento. Assim, deve se considerar que os ambientes referentes ao levantamento de dados, ainda se apresentam adequados para abrigar as distintas espécies da avifauna, principalmente às ameaçadas. Dessa forma, a ocorrência de algumas espécies na lista de dados secundários não implica necessariamente em sua ocorrência na área do empreendimento e seu entorno imediato, sendo a ocorrência de algumas espécies restritas às áreas mais afastadas do empreendimento e mais conservadas.

Além disso, deve se considerar também que, as espécies mencionadas na Portaria MMA n° 444/2014 listadas como ameaçadas se referem às subespécies *Conopophaga lineata cearae*, *Conopophaga lineata lineata*, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Grallaria varia distincta*, *Grallaria varia intercedens*, *Thamnophilus caerulescens cearenses*, *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Xenops minutus alagoanus* e *Odontophorus capueira plumbeicollis* tratando-se todas de subespécies sem ocorrência para a região sul do país, portanto, são populações distintas das ameaçadas mencionadas no ato legal, sendo mencionadas, todavia, pois o nível taxonômico da abordagem é para a espécie e não subespécie.

Tabela 64 - Espécies da avifauna registradas a partir dos dados secundários e que apresentam algum grau de ameaça em relação ao seu *status*.

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de conservação		
			Int.	Nac.	Est.
	Accipitriformes				
	Accipitridae				
1	*Spizaetus melanoleucus*	gavião-pato	LC	-	VU
2	*Spizaetus ornatus*	gavião-de-penacho	NT	-	EN
3	*Spizaetus tyrannus*	gavião-pega-macaco	LC	-	VU
4	*Urubitinga coronata*	águia-cinzenta	-	EN	CR
	Caprimulgiformes				
	Caprimulgidae				
5	*Antrostomus sericocaudatus*	bacurau-rabo-de-seda	LC	-	VU
	Galliformes				
	Cracidae				
6	*Aburria jacutinga*	jacutinga	EN	EN	EN
7	*Penelope superciliaris*	jacupemba	LC	CR	-
	Odontophoridae				
8	*Odontophorus capueira*	uru	LC	CR	-
	Passeriformes				
	Conopophagidae				
9	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	LC	VU	-
	Cotingidae				
10	*Procnias nudicollis*	araponga	VU	-	-
	Grallariidae				
11	*Grallaria varia*	tovacuçu	LC	VU	-
	Icteridae				
12	*Procacicus solitarius*	iraúna-de-bico-branco	LC	-	VU
	Pipritidae				
13	*Piprites chloris*	papinho-amarelo	LC	VU	VU
	Thamnophilidae				
14	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	LC	VU	-
	Xenopidae				
15	*Xenops minutus*	bico-virado-miúdo	LC	VU	-
	Pelecaniformes				
	Ardeidae				
16	*Tigrisoma fasciatum*	socó-jararaca	LC	VU	-
	Piciformes				

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de conservação		
			Int.	Nac.	Est.
	Ramphastidae				
17	*Pteroglossus bailloni*	araçari-banana	NT	-	VU

Considerando os anexos do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), apenas *Pionopsitta pileata* (cuiú-cuiú) é citada no anexo I; outras 43 espécies são citadas no anexo II, como por exemplo, *Accipiter striatus* (tauató-miúdo), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura), *Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco) e *Tyto furcata* (suindara); e por fim, sete espécies são citadas no anexo III, como: *Cairina moschata* (pato-do-mato), *Dendrocygna autumnalis* (marreca-cabocla) e *Pteroglossus bailloni* (araçari-banana).

Em relação ao *status* de ocorrência, foram identificadas apenas três espécies endêmicas da Mata Atlântica, sendo elas: *Phaethornis squalidus* (rabo-branco-pequeno), *Eleoscytalopus indigoticus* (macuquinho) e *Myrmoderus squamosus* (papa-formiga-de-grota). Apenas *Mimus triurus* (calhandra-de-três-rabos) é considerado visitante sazonal oriunda do sul do continente, e outras três são consideradas visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte. As demais espécies são classificadas como residentes do território, conforme a figura a seguir.

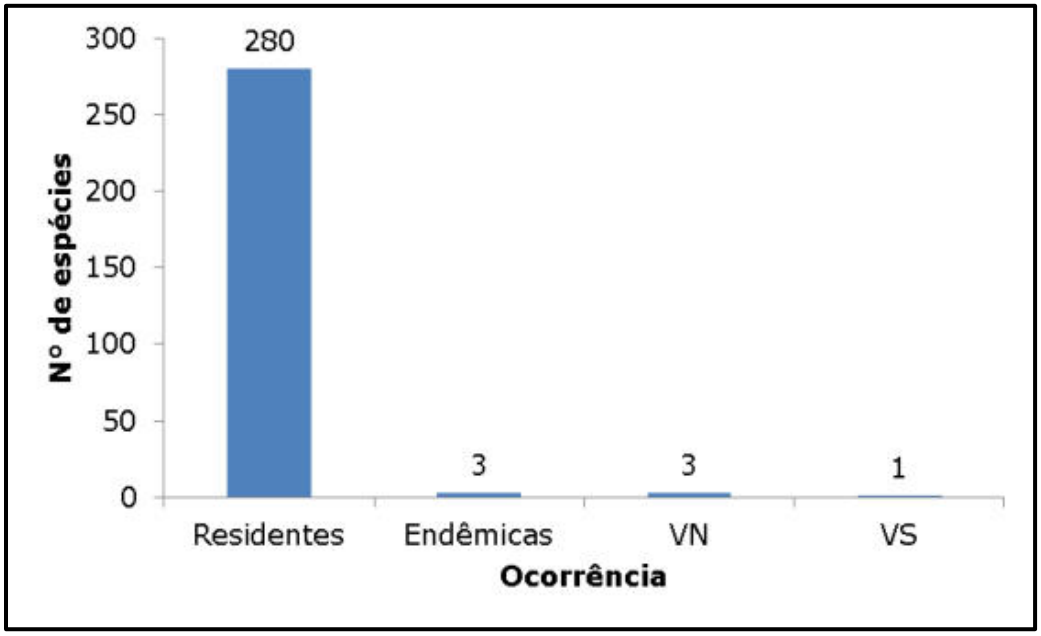


Figura 113 - Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

Dados locais

A partir dos dados obtidos, foram registradas 187 espécies de aves com ocorrência para a região do empreendimento. As espécies estão distribuídas em 53 famílias e 24 ordens. As famílias mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae, apresentando 23 e 15 espécies cada, respectivamente (figura 114). Dentre as ordens, Passeriformes apresentou maior riqueza, contemplando 91 espécies registradas. A tabela 65 apresenta a classificação taxonômica das espécies de aves encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

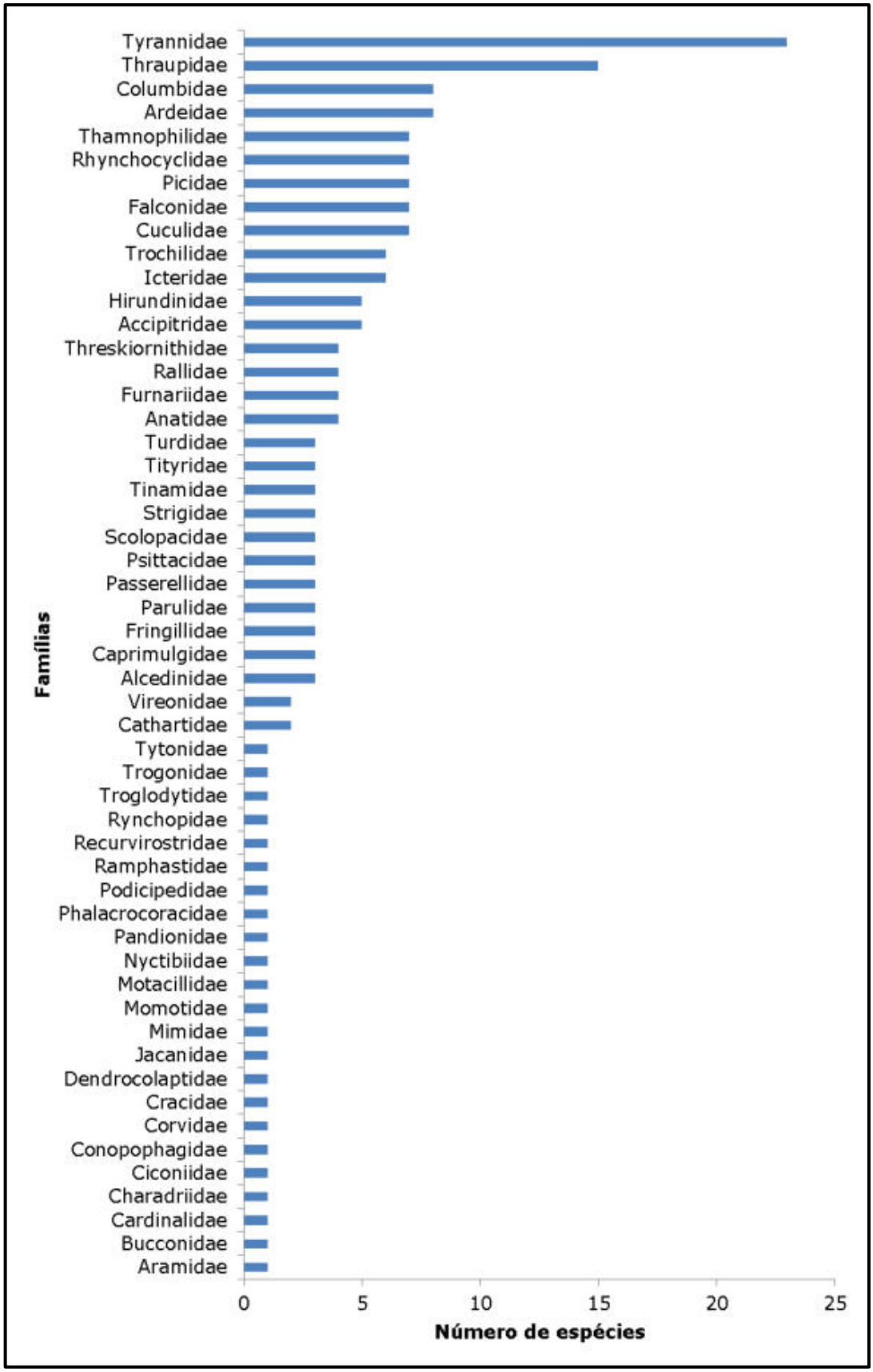


Figura 114 - Riqueza de espécies das famílias de aves registradas com ocorrência para a região de estudo.

Tabela 65 - Lista das espécies de aves com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Accipitriformes							
	Accipitridae							
1	*Buteo brachyurus*	gavião-de-cauda-curta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
2	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
3	*Heterospizias meridionalis*	gavião-caboclo	R	-	ANEXO II	LC	-	-
4	*Ictinia plumbea*	sovi	R	-	ANEXO II	LC	-	-
5	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Pandionidae							
6	*Pandion haliaetus*	águia-pescadora	VN	-	ANEXO II	LC	-	-
	Anseriformes							
	Anatidae							
7	*Amazonetta brasiliensis*	ananaí	R	-	-	LC	-	-
8	*Cairina moschata*	pato-do-mato	R	-	ANEXO III	LC	-	-
9	*Dendrocygna viduata*	irerê	R	-	-	LC	-	-
10	*Sarkidiornis sylvicola*	pato-de-crista	R	-	-	LC	-	VU
	Apodiformes							
	Trochilidae							
11	*Amazilia versicolor*	beija-flor-de-banda-branca	R	-	ANEXO II	LC	-	-
12	*Anthracothorax nigricollis*	beija-flor-de-veste-preta	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
13	*Chlorostilbon lucidus*	besourinho-de-bico-vermelho	R	-	ANEXO II	LC	-	-
14	*Hylocharis chrysura*	beija-flor-dourado	R	-	ANEXO II	LC	-	-
15	*Phaethornis pretrei*	rabo-branco-acanelado	R	-	ANEXO II	LC	-	-
16	*Thalurania glaucopis*	beija-flor-de-fronte-violeta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Caprimulgiformes							
	Caprimulgidae							
17	*Hydropsalis parvula*	bacurau-chintã	R	-	-	-	-	-
18	*Hydropsalis torquata*	bacurau-tesoura	R	-	-	LC	-	-
19	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	R	-	-	LC	-	-
	Cathartiformes							
	Cathartidae							
20	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	R	-	-	LC	-	-
21	*Coragyps atratus*	urubu	R	-	-	LC	-	-
	Charadriiformes							
	Charadriidae							
22	*Vanellus chilensis*	quero-quero	R	-	-	LC	-	-
	Jacanidae							
23	*Jacana jacana*	jaçanã	R	-	-	LC	-	-
	Recurvirostridae							
24	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	R	-	-	-	-	-
	Rynchopidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
25	*Rynchops niger*	Talha-mar	-	-	-	LC	-	-
	Scolopacidae							
26	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	VN	-	-	LC	-	-
27	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela	VN	-	-	LC	-	-
28	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário	VN	-	-	LC	-	-
	Ciconiiformes							
	Ciconiidae							
29	*Mycteria americana*	cabeça-seca	R	-	-	LC	-	-
	Columbiformes							
	Columbidae							
30	*Columbina picui*	rolinha-picuí	R	-	-	LC	-	-
31	*Columbina squammata*	fogo-apagou	R	-	-	LC	-	-
32	*Columbina talpacoti*	rolinha	R	-	-	LC	-	-
33	*Leptotila rufaxilla*	juriti-de-testa-branca	R	-	-	LC	-	-
34	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu	R	-	-	LC	-	-
35	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega	R	-	-	LC	-	-
36	*Patagioenas picazuro*	asa-branca	R	-	-	LC	-	-
37	*Zenaida auriculata*	avoante	R	-	-	LC	-	-
	Coraciiformes							
	Alcedinidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
38	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde	R	-	-	LC	-	-
39	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno	R	-	-	LC	-	-
40	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	R	-	-	LC	-	-
	Momotidae							
41	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	R	-	-	LC	-	-
	Cuculiformes							
	Cuculidae							
42	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta	R	-	-	LC	-	-
43	*Crotophaga ani*	anu-preto	R	-	-	LC	-	-
44	*Crotophaga major*	anu-coroca	R	-	-	LC	-	-
45	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino	R	-	-	LC	-	-
46	*Guira guira*	anu-branco	R	-	-	LC	-	-
47	*Piaya cayana*	alma-de-gato	R	-	-	LC	-	-
48	*Tapera naevia*	saci	R	-	-	LC	-	-
	Falconiformes							
	Falconidae							
49	*Caracara plancus*	carcará	R	-	ANEXO II	LC	-	-
50	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
51	*Falco rufigularis*	cauré	R	-	ANEXO II	LC	-	-
52	*Falco sparverius*	quiriquiri	R	-	ANEXO II	LC	-	-
53	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
54	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio	R	-	ANEXO II	LC	-	-
55	*Milvago chimachima*	carrapateiro	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Galbuliformes							
	Bucconidae							
56	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	R	-	-	LC	-	-
	Galliformes							
	Cracidae							
57	*Penelope superciliaris*	jacupemba	R	-	-	LC	CR	-
	Gruiformes							
	Aramidae							
58	*Aramus guarauna*	carão	R	-	-	LC	-	-
	Rallidae							
59	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	R	-	-	LC	-	-
60	*Gallinula galeata*	galinha-d'água	R	-	-	LC	-	-
61	*Pardirallus nigricans*	saracura-sanã	R	-	-	LC	-	-
62	*Porphyrio martinicus*	frango-d'água-azul	R	-	-	LC	-	-
	Nyctibiiformes							
	Nyctibiidae							
63	*Nyctibius griseus*	urutau	R	-	-	LC	-	-
	Passeriformes							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Cardinalidae							
64	*Habia rubica*	tiê-de-bando	R	-	-	LC	-	-
	Conopophagidae							
65	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	R	-	-	LC	VU	-
	Corvidae							
66	*Cyanocorax chrysops*	gralha-picaça	R	-	-	LC	-	-
	Dendrocolaptidae							
67	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	R	-	-	LC	-	-
	Fringillidae							
68	*Chlorophonia cyanea*	gaturamo-bandeira	R	-	-	LC	-	-
69	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	R	-	-	LC	-	-
70	*Euphonia pectoralis*	ferro-velho	R	-	-	LC	-	-
	Furnariidae							
71	*Automolus leucophthalmus*	barranqueiro-de-olho-branco	R	-	-	LC	-	-
72	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	R	-	-	LC	-	-
73	*Lochmias nematura*	joão-porca	R	-	-	LC	-	-
74	*Synallaxis ruficapilla*	pichororé	R	-	-	LC	-	-
	Hirundinidae							
75	*Progne chalybea*	andorinha-grande	R	-	-	LC	-	-
76	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	R	-	-	LC	-	-
77	*Pygochelidon melanoleuca*	andorinha-de-coleira	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
78	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	R	-	-	LC	-	-
79	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio	R	-	-	LC	-	-
	Icteridae							
80	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	R	-	-	LC	-	-
81	*Chrysomus ruficapillus*	garibaldi	R	-	-	LC	-	-
82	*Gnorimopsar chopi*	pássaro-preto	R	-	-	LC	-	-
83	*Icterus pyrrhopterus*	encontro	R	-	-	LC	-	-
84	*Molothrus oryzivorus*	iraúna-grande	R	-	-	LC	-	-
85	*Sturnella superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	R	-	-	LC	-	-
	Mimidae							
86	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	R	-	-	LC	-	-
	Motacillidae							
87	*Anthus lutescens*	caminheiro-zumbidor	R	-	-	LC	-	-
	Parulidae							
88	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula	R	-	-	LC	-	-
89	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	R	-	-	LC	-	-
90	*Setophaga pitiayumi*	mariquita	R	-	-	LC	-	-
	Passerellidae							
91	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	R	-	-	LC	-	-
92	*Arremon flavirostris*	tico-tico-de-bico-amarelo	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
93	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	R	-	-	LC	-	-
	Rhynchocyclidae							
94	*Corythopis delalandi*	estalador	R	-	-	LC	-	-
95	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro	R	-	-	LC	-	-
96	*Leptopogon amaurocephalus*	cabeçudo	R	-	-	LC	-	-
97	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	R	-	-	LC	-	-
98	*Myiornis auricularis*	miudinho	R	-	-	LC	-	-
99	*Poecilotriccus plumbeiceps*	tororó	R	-	-	LC	-	-
100	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio	R	-	-	LC	-	-
	Thamnophilidae							
101	*Drymophila ferruginea*	trovoada	E	-	-	LC	-	-
102	*Dysithamnus mentalis*	choquinha-lisa	R	-	-	LC	-	-
103	*Herpsilochmus rufimarginatus*	chorozinho-de-asa-vermelha	R	-	-	LC	-	-
104	*Mackenziaena severa*	borralhara	R	-	-	LC	-	-
105	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	R	-	-	LC	VU	-
106	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada	R	-	-	LC	-	-
107	*Thamnophilus pelzelni*	choca-do-planalto	E	-	-	LC	-	-
	Thraupidae							
108	*Cissopis leverianus*	tietinga	R	-	-	LC	-	-
109	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei	R	-	-	LC	-	-
110	*Dacnis cayana*	saí-azul	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
111	*Emberizoides herbicola*	canário-do-campo	R	-	-	LC	-	-
112	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto	R	-	-	LC	-	-
113	*Pipraeidea melanonota*	saíra-viúva	R	-	-	LC	-	-
114	*Saltator similis*	trinca-ferro	R	-	-	LC	-	-
115	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra	R	-	-	LC	-	-
116	*Sporophila caerulescens*	coleirinho	R	-	-	LC	-	-
117	*Tachyphonus coronatus*	tiê-preto	R	-	-	LC	-	-
118	*Tangara palmarum*	sanhaço-do-coqueiro	R	-	-	LC	-	-
119	*Tangara sayaca*	sanhaço-cinzento	R	-	-	LC	-	-
120	*Tersina viridis*	saí-andorinha	R	-	-	LC	-	-
121	*Trichothraupis melanops*	tiê-de-topete	R	-	-	LC	-	-
122	*Volatinia jacarina*	tiziu	R	-	-	LC	-	-
	Tityridae							
123	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto	R	-	-	LC	-	-
124	*Tityra cayana*	anambé-branco-de-rabo-preto	R	-	-	LC	-	-
125	*Tityra inquisitor*	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	-	-	LC	-	-
	Troglodytidae							
126	*Troglodytes musculus*	corruíra	R	-	-	LC	-	-
	Turdidae							
127	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
128	*Turdus leucomelas*	sabiá-branco	R	-	-	LC	-	-
129	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	R	-	-	LC	-	-
	Tyrannidae							
130	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	R	-	-	LC	-	-
131	*Colonia colonus*	viuvinha	R	-	-	LC	-	-
132	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela	R	-	-	LC	-	-
133	*Elaenia parvirostris*	tuque-pium	R	-	-	LC	-	-
134	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	R	-	-	LC	-	-
135	*Empidonomus varius*	peitica	R	-	-	LC	-	-
136	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata	R	-	-	LC	-	-
137	*Machetornis rixosa*	suiriri-cavaleiro	R	-	-	LC	-	-
138	*Megarynchus pitangua*	neinei	R	-	-	LC	-	-
139	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira	R	-	-	LC	-	-
140	*Myiarchus swainsoni*	irré	R	-	-	LC	-	-
141	*Myiarchus tyrannulus*	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	-	-	LC	-	-
142	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado	R	-	-	LC	-	-
143	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada	R	-	-	LC	-	-
144	*Myiophobus fasciatus*	filipe	R	-	-	LC	-	-
145	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	-	-	LC	-	-
146	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi	R	-	-	LC	-	-
147	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
148	*Satrapa icterophrys*	suiriri-pequeno	R	-	-	LC	-	-
149	*Sirystes sibilator*	gritador	R	-	-	LC	-	-
150	*Tyrannus melancholicus*	suiriri	R	-	-	LC	-	-
151	*Tyrannus savana*	tesourinha	R	-	-	LC	-	-
152	*Xolmis velatus*	noivinha-branca	R	-	-	LC	-	-
	Vireonidae							
153	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	R	-	-	LC	-	-
154	*Vireo olivaceus*	juruviara-boreal	VN	-	-	LC	-	-
	Pelecaniformes							
	Ardeidae							
155	*Ardea Alba*	garça-branca	R	-	-	LC	-	-
156	*Ardea cocoi*	garça-moura	R	-	-	LC	-	-
157	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	R	-	-	LC	-	-
158	*Butorides striata*	socozinho	R	-	-	LC	-	-
159	*Egretta thula*	garça-branca-pequena	R	-	-	LC	-	-
160	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	R	-	-	LC	-	-
161	*Pilherodius pileatus*	garça-real	R	-	-	LC	-	VU
162	*Syrigma sibilatrix*	maria-faceira	R	-	-	LC	-	-
	Threskiornithidae							
163	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
164	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	R	-	-	LC	-	-
165	*Plegadis chihi*	caraúna	R	-	-	LC	-	-
166	*Theristicus caudatus*	curicaca	R	-	-	LC	-	-
	Piciformes							
	Picidae							
167	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	-	-	LC	-	-
168	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo	R	-	-	LC	-	-
169	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado	R	-	-	LC	-	-
170	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca	R	-	-	-	-	-
171	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	R	-	-	LC	-	-
172	*Picumnus cirratus*	picapauzinho-barrado	R	-	-	LC	-	-
173	*Veniliornis passerinus*	pica-pau-pequeno	R	-	-	LC	-	-
	Ramphastidae							
174	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	R	-	ANEXO III	LC	-	-
	Podicipediformes							
	Podicipedidae							
175	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	R	-	-	LC	-	-
	Psittaciformes							
	Psittacidae							
176	*Amazona aestiva*	papagaio	R	MA	ANEXO II	LC	-	-
177	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
178	*Pionus maximiliani*	maitaca	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Strigiformes							
	Strigidae							
179	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
180	*Glaucidium brasilianum*	caburé	R	-	ANEXO II	LC	-	-
181	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Tytonidae							
182	*Tyto furcata*	suindara	R	-	ANEXO II	-	-	-
	Suliformes							
	Phalacrocoracidae							
183	*Nannopterum brasilianus*	biguá	R	-	-	LC	-	-
	Tinamiformes							
	Tinamidae							
184	*Crypturellus tataupa*	inambu-chintã	R	-	-	LC	-	-
185	*Nothura maculosa*	codorna-amarela	R	-	-	LC	-	-
186	*Rhynchotus rufescens*	perdiz	R	-	-	LC	-	-
	Trogoniformes							
	Trogonidae							
187	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	R	-	-	LC	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência (CBRO, 2015): R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho

Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** MA: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica (Portaria MMA n° 34/2017). **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 11797/2018; Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Suficiência amostral

A análise de rarefação indica que o esforço amostral empregado durante os cinco anos de monitoramento foi satisfatório, visto pela forte tendência da curva a estabilização (figura 116). Estimando-se a execução de 100 campanhas, através do modelo matemático de Michaelis-Menten, observa-se que não haverá um aumento significativo no registro de novas espécies (S = <10) (Figura 117), indicando dessa forma que boa parte da comunidade de aves foi contemplada nas campanhas executadas.

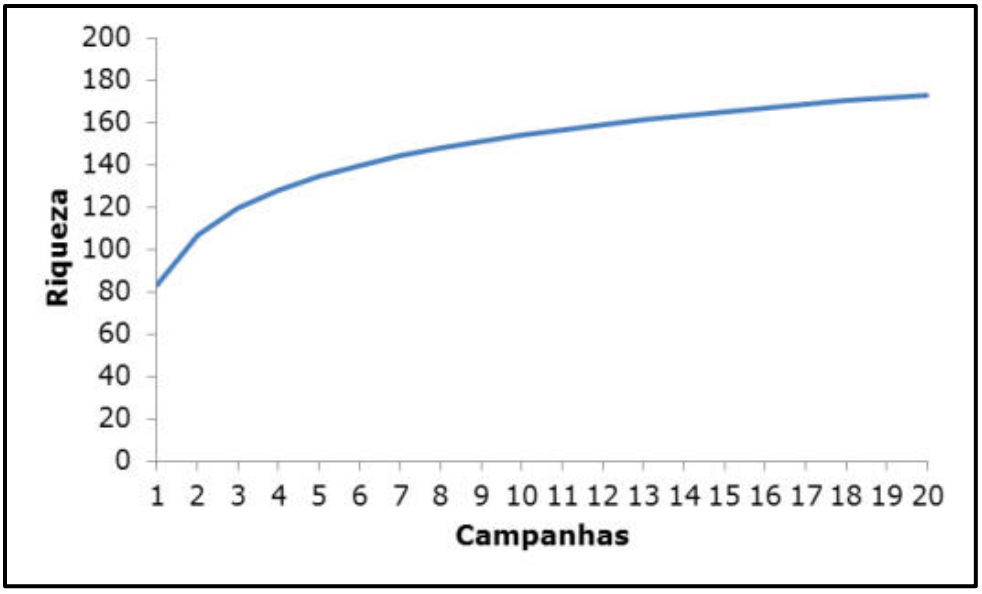


Figura 115 - Curva de rarefação por campanhas executadas para a mastofauna registrada na região do empreendimento.

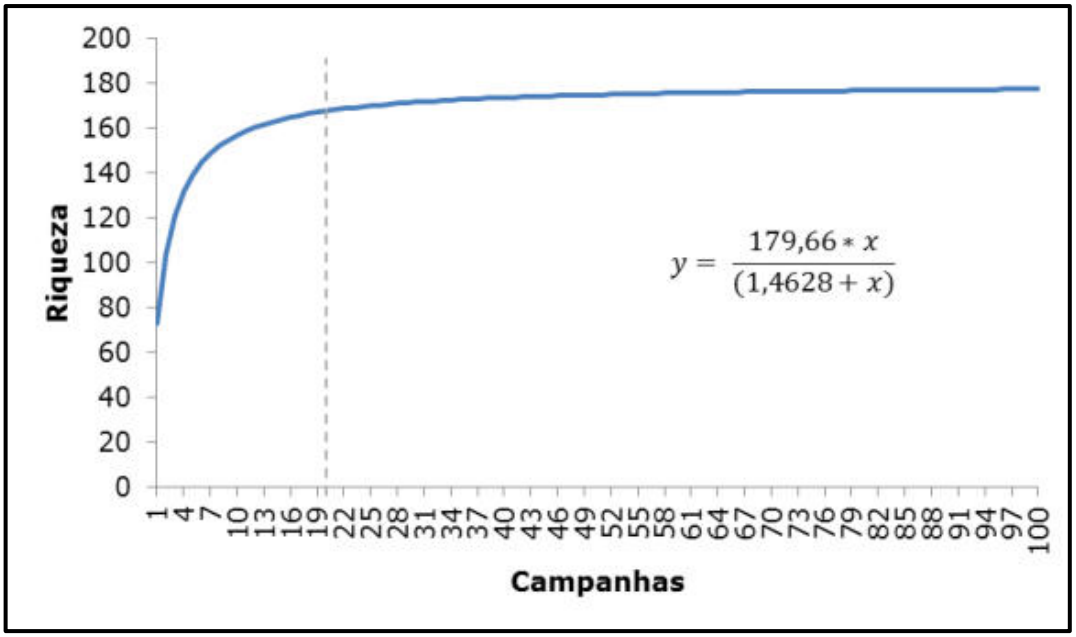


Figura 116 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da avifauna. A linha tracejada indica o esforço realizado durante os cinco anos de monitoramento (2010 a 2015).

Perfil de diversidade

A partir da análise de perfil de diversidade entre as unidades amostrais, observa-se que para α=1 e α=2, a unidade MD (margem direita) é a mais diversa, seguida por ME (margem esqueda) (figura 117). Ambas as unidades apresentaram elevados valores de riqueza, no entanto, a unidade VR (vazão reduzida) foi a que apresentou maiores índices de abundância (tabela 66). De forma geral, são observados baixos valores de dominância e elevados índices de equitabilidade, indicando que as espécies registradas se apresentam distribuídas de forma bastante homogênea entre as áreas.

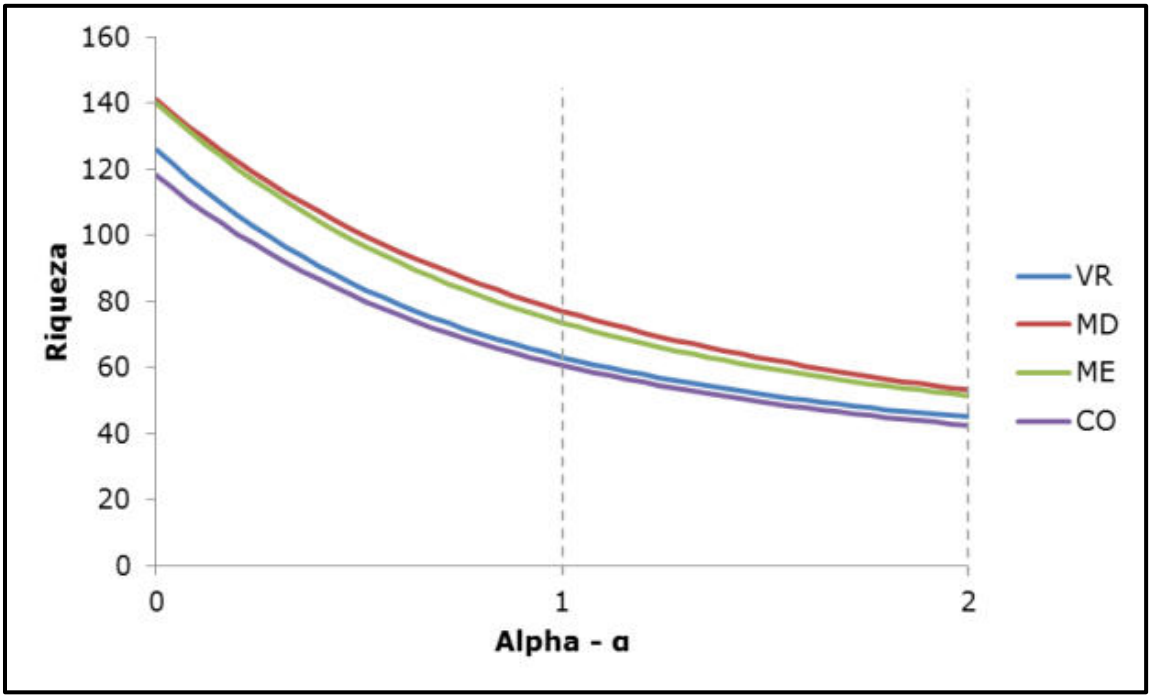


Figura 117 - Perfis de diversidade entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em α=1 e o índice de Simpson em α=2.

Tabela 66 - Índices de diversidade entre as unidades amostrais.

	VR	MD	ME	CO
Riqueza	126	141	140	118
Abundância	2673	2396	2646	2234
Dominância	0,02222	0,01881	0,01944	0,02351
Índice de Simpson	0,9778	0,9812	0,9806	0,9765
Índice de Shannon	4,146	4,346	4,3	4,106
Equitabilidade	0,8572	0,8782	0,8701	0,8607
Estimador Chao-1	141,8	151,7	149,2	125

Legenda: MON: Montante; RES: Reservatório; JUS: Jusante.

Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a avifauna indica que as áreas MD (margem direita) e ME (margem esquerda) estão fortemente associadas entre si em realação a composição de espécies. No entanto, apresentam semelhança com as demais unidades, porém, em um grau mais baixo (figura 118).

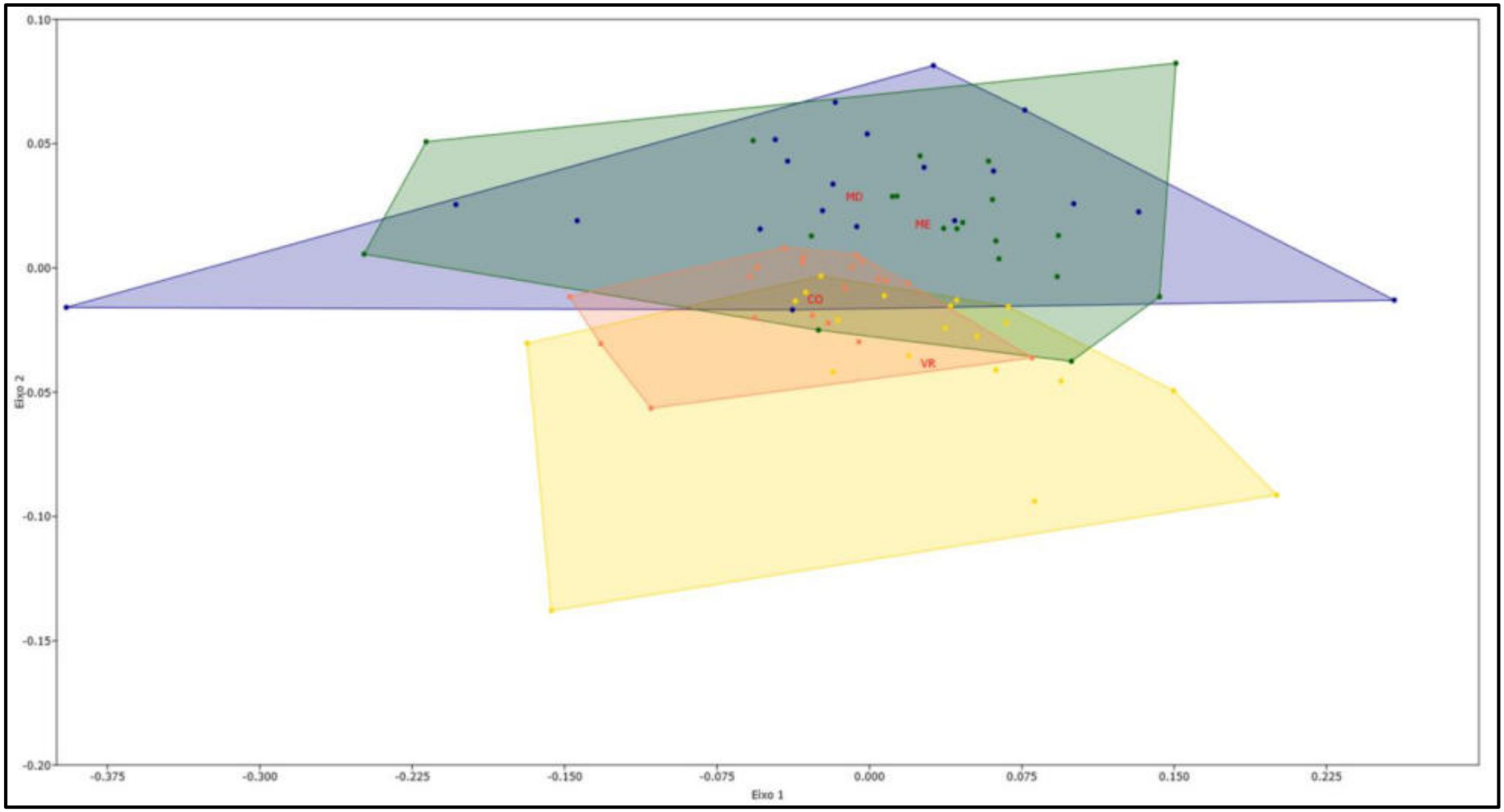


Figura 118 - Análise de similaridade entre as unidades amostrais por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS; Stress 0,11).

Perfil da fauna

Para a avifauna, foram obtidos diferentes agrupamentos para as diferentes variáveis consideradas. No entanto, de forma geral, as áreas CO (controle) e MD (margem direita) apresentaram maior semelhança entre si na maioria das variáveis indicadas. As figuras a seguir apresentam os agrupamentos gerados em relação às variáveis consideradas.

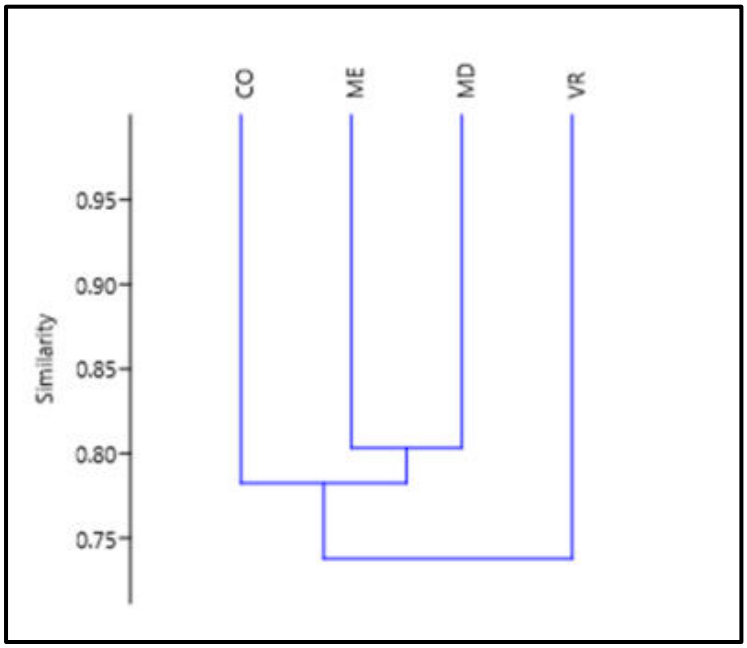


Figura 119 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à abundância nas áreas monitoradas.

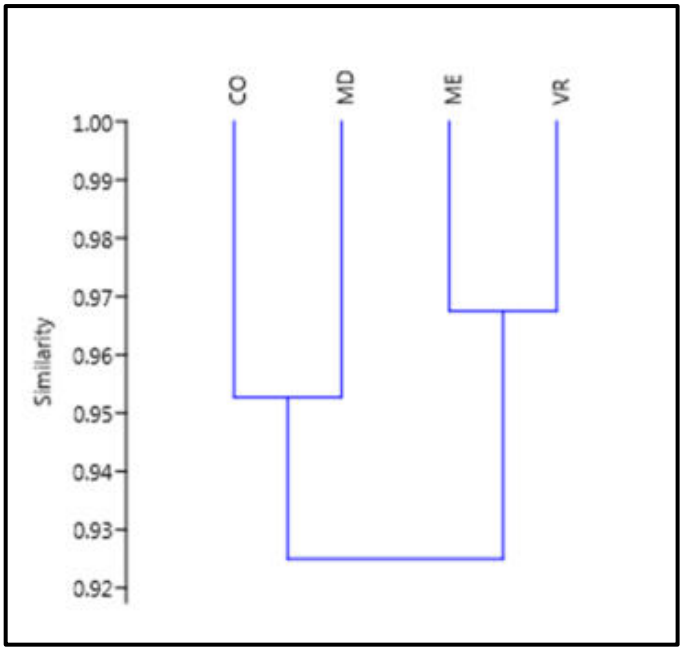


Figura 120 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à estratégia ecológica.

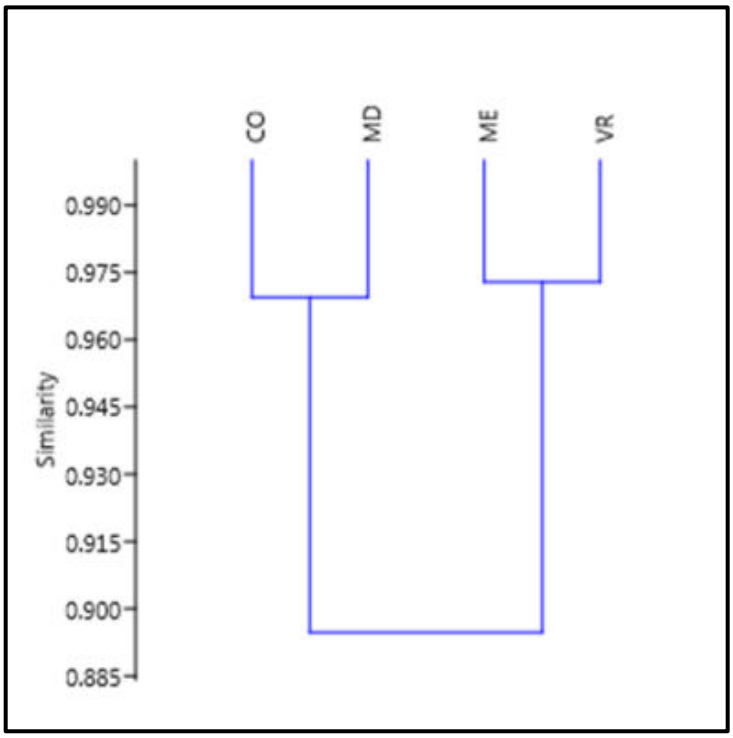


Figura 121 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação ao grau de sensibilidade.

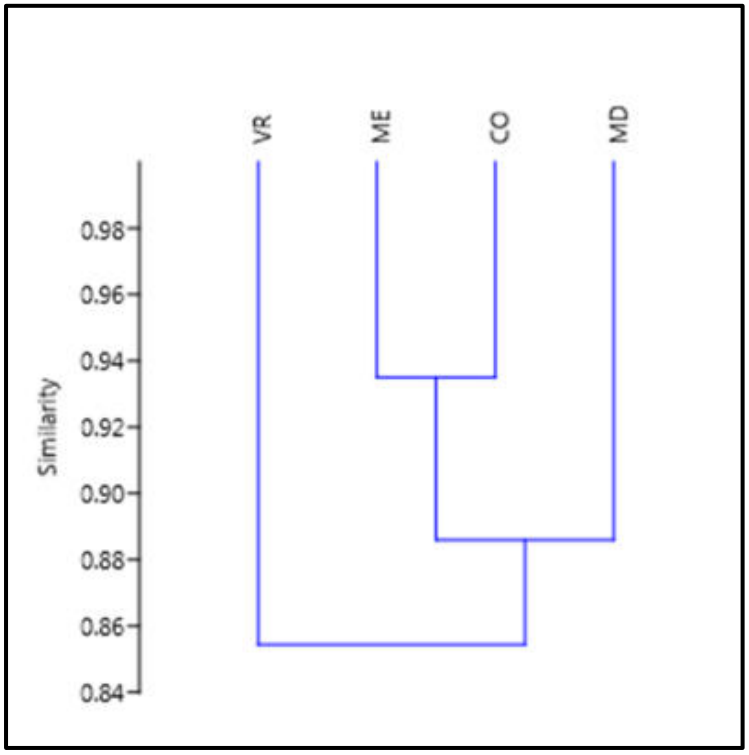


Figura 122 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação a preferência de habitat.

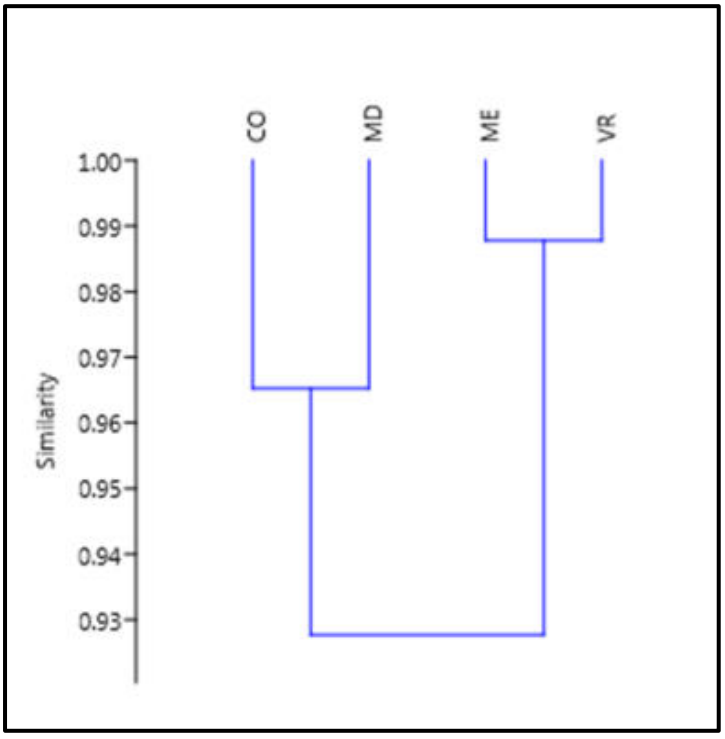


Figura 123 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à capacidade de deslocamento.

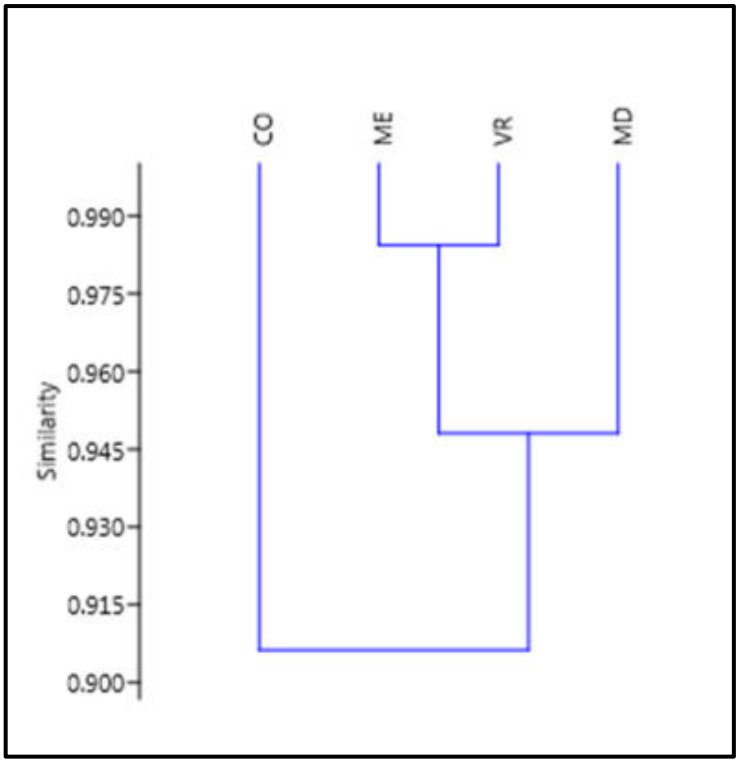


Figura 124 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação às classes de tamanhos.

<u>*Status* de ocorrência e conservação</u>

Considerando o *status* de ameaça das espécies, nenhuma espécie registrada encontra-se ameaçada a nível internacional. Em relação ao Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), 26 espécies são citadas no anexo II, como por exemplo, *Amazilia versicolor* (beija-flor-de-banda-branca), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Elanus leucurus* (gavião-peneira) *e Falco femoralis* (falcão-de-coleira); e outras duas são citadas no anexo III, sendo elas: *Cairina moschata* (pato-do-mato) e *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho).

Por outro lado, considerando o âmbito nacional (Portaria MMA n° 444/2014), três espécies apresentam algum grau de ameaça, sendo elas: *Conopophaga lineata* (chupa-dente) classificado como vulnerável (VU); *Penelope superciliaris* (jacupemba) classificada como criticamente em perigo (CR); e *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata) também

classificado como vulnerável. Ressalta-se, no entanto, que são mencionadas na portaria MMA 444/2014 como ameaçadas as subespécies *Conopophaga lineata cearae*, *Conopophaga lineata lineata*, *Conopophaga melanops nigrifron*, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Thamnophilus caerulescens cearenses* e *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, tratando-se todas de subespécies sem ocorrência para a região sul do país, portanto, são populações distintas das ameaçadas mencionadas no ato legal, sendo mencionadas, todavia, pois o nível taxonômico da abordagem é para a espécie e não subespécie.

Já a nível estadual, as espécies *Pilherodius pileatus* (garça-real) e *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista) estão classificadas como vulneráveis (VU). Considerando os Planos de Ação Nacional apenas *Amazona aestiva* (papagaio) é citada no PAN para conservação de aves da Mata Atlântica (Portaria MMA n° 34/2017).

Em relação ao *status* de ocorrência, apenas duas espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica (*Drymophila ferruginea* – trovoada; *Thamnophilus pelzelni* - choca-do-planalto), e outras cinco são visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte (figura 125). Não foram registradas aves consideradas exóticas, sendo as demais espécies são residentes do território brasileiro (tabela 67).

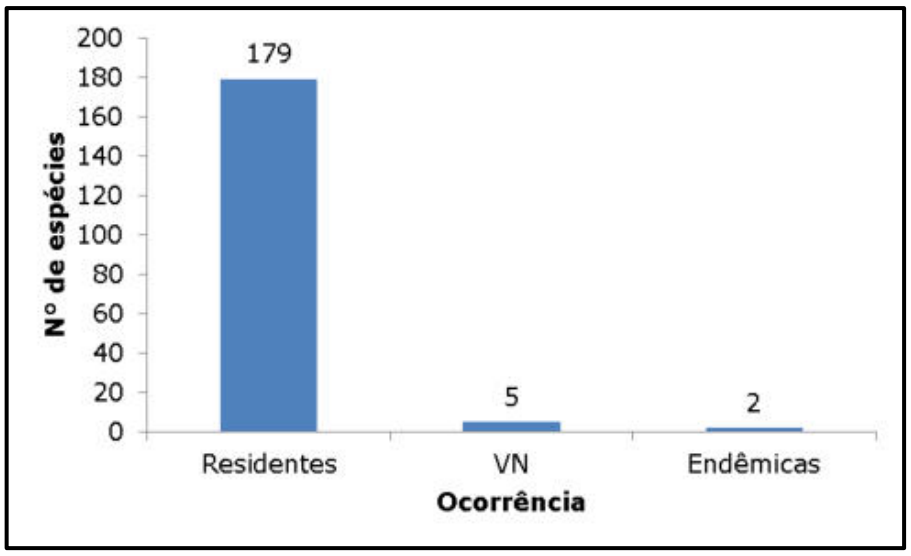


Figura 125 - Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

Tabela 67 – Espécies de aves visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência
	Accipitriformes		
	Pandionidae		
1	*Pandion haliaetus*	águia-pescadora	VN
	Charadriiformes		
	Scolopacidae		
2	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	VN
3	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela	VN
4	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário	VN
	Passeriformes		
	Vireonidae		
5	*Vireo olivaceus*	juruviara-boreal	VN

As aves são consideradas bons indicadores biológicos de alteração e integridade da paisagem, sejam porque respondem às mudanças no habitat em diversas escalas, ou porque desempenham importantes funções ecológicas nas florestas (polinização e dispersão). Além disso, são facilmente detectadas e apresentam a taxonomia bem definida. Assim, optando pela exigência de habitat, são espécies apresentando potenciais bioindicadores: *Stephanophorus diadematus*, *Mionectes rufiventris* e *Habia rubica*.

Espécies de interesse cinegético são espécies que são visadas ou conhecidas por serem alvo de práticas de caça. Nesse conceito existe um interesse humano seja para o consumo ou pela prática esportiva. Neste estudo algumas espécies tipicamente cinegéticas foram registradas, destacando-se a presença de representantes da família Columbidae, como a *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu) e a *Patagioenas picazuro* (asa-branca).

Em relação a espécies sinantrópicas, dentro da definição dada pela Instrução Normativa nº 141/2006, são populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas que utilizam recursos de áreas antrópicas como via de passagem ou local de descanso de forma transitória em seu deslocamento, ou mesmo permanente, utilizando-as como área de vida. Neste contexto entram nesta categoria espécies listadas na tabela a seguir, que são relativamente comuns, com comportamentos sinantrópicos encontrados na região:

Tabela 68 - Lista de espécies com comportamento sinantrópico encontradas nas áreas estudadas.

Classificação taxonômica	Nome popular
Rupornis magnirostris	gavião-carijó
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha
Coragyps atratus	urubu
Vanellus chilensis	quero-quero
Columbina talpacoti	rolinha
Patagioenas picazuro	asa-branca
Zenaida auriculata	avoante
Caracara plancus	caracará
Milvago chimachima	carrapateiro
Zonotrichia capensis	tico-tico
Sicalis flaveola	canário-da-terra
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento
Troglodytes musculus	corruíra
Turdus leucomelas	sabiá-branco
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira

Classificação taxonômica	Nome popular
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi
Tyrannus melancholicus	suiriri
Theristicus caudatus	curicaca
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo
Athene cunicularia	coruja-buraqueira

Quanto ao interesse epidemiológico, em geral as aves podem ser potenciais transmissoras de doenças aos seres humanos. As principais etiologias diagnosticadas em Anseriformes, Cathartiformes, Columbiformes, Galliformes, Falconiformes, Passeriformes, Piciformes, Psittaciformes e Strigiformes, foram *Aspergillus sp., Candida sp., Capillaria sp., Chlamydophila sp., Eimeria sp., Haemoproteus sp., Isospora sp., Mycoplasma sp., Plasmodium sp., Sarcocystis sp., Staphylococcus sp., Tetrameres sp.*(FERREIRA-JÚNIOR et al., 2010). Algumas espécies de pombos, papagaios e periquitos apresentam um potencial em disseminar uma doença específica denominada psitacose. Essa doença é provocada pelo agente etiológico *Chlamydia psittaci*, uma bactéria gram-negativa que pode provocar febre, prostração, tosse, cefaléia, calafrios, acompanhados de acometimento das vias aéreas superiores ou inferiores em seres humanos. Todavia, na maioria dos casos existe a necessidade do contato entre o homem e a ave, que pode se dar através da utilização de algumas espécies silvestres como animais de estimação (FUNASA, 2000).

<u>*Avifauna de hábitos semiaquático*</u>

Dentre os registros obtidos para avifauna, destacam-se: *Jacana jacana* (jaçanã), *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde), *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno), *Ardea cocoi* (garça-moura) e *Pilherodius pileatus* (garça-real), os quais apresentam hábitos semiaquáticos. A seguir, segue uma breve descrição das espécies supracitdas.

***Jacana jacana* (jaçanã)**: é comum em brejos e margens de rios, possui os pés enormes para seu tamanho. Além de ter os dedos longos e finos, também as unhas são muito compridas. No dedo que fica para trás, a unha é mais longa do que o próprio dedo. Esse arranjo morfológico possibilita suas caminhadas sobre as plantas aquáticas. Considerando a reprodução da espécie, os ovos ficam em estruturas formadas por talos de plantas aquáticas flutuantes e durante 28 dias os ovos são chocados pelo macho e é atribuído, inclusive, todo o trabalho de criação.

***Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde)**: frequenta águas interiores, rios e lagos grandes. Voa rente ao espelho d'água. Alimenta-se principalmente de peixes, e para pescá-los utiliza um poleiro baixo, rente à água rasa, e daí captura os pequenos peixes que surgem na superfície. Alimenta-se também de camarões de água doce e, ocasionalmente, de anuros e larvas aquáticas de insetos. Pode pairar no ar para mergulhar em águas abertas. Na época de reprodução, o macho e a fêmea escavam o ninho num barranco que margeia um riacho ou próximo a ele.

***Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno)**: habita os lagos com rica vegetação aquática, beira de rios pequenos e grandes, manguezais. Pode adaptar-se até em pequenas coleções d'água tomada por vegetação palustre, como aguapés e outras plantas aquáticas. Assim como para *C. amazona*, para alimentar-se pousa na vegetação à beira d'água, de onde observa suas presas antes de mergulhar. Às vezes paira no ar antes de mergulhar. Come peixes de 3 a 5,5 centímetros e crustáceos, sendo uma espécie de hábitos alimentares mais generalista. Também constrói o ninho geralmente num barranco de rio, acima do nível da água.

***Ardea cocoi* (garça-moura)**: habita beiras de lagos de água doce, rios, pequenos riachos, estuários, manguezais, pântanos e alagados. Geralmente desloca-se em águas rasas e gosta de subir nos blocos de pedra que pontilham as correntes dos rios. Costuma ficar pousada nas

margens dos rios e riachos, em meio à vegetação, pescando peixes, sapos, rãs, pererecas, caranguejos, moluscos e pequenos répteis. É a garça mais comum e fácil de ver, pois se alimenta a céu aberto e ocupa uma grande variedade de habitats onde há água.

***Pilherodius pileatus* (garça-real)**: habita rios e lagos com margens florestadas, além de áreas pantanosas, alimentando-se em lamaçais. Alimenta-se de principalmente de peixes, mas caça também sapos, rãs, girinos, insetos aquáticos e crustáceos. Aproxima-se das margens de rios ou lagoas, ficando parada à espera da presa. Quando está caçando permanece de pé longo tempo em um só lugar.

Aves migratórias

De modo geral, é considerado como migração o fenômeno com um amplo e contínuo espectro de tipos de movimentos realizados pelos animais, que vai desde invasões esporádicas – *irruptive migration* - a viagens anuais de longa distância (ABLE, 1999) e que envolvem idas e voltas para sítios de reprodução e alimentação (NEWTON, 2008), envolvendo o deslocamento de populações inteiras e não apenas de indivíduos isolados. O Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário mundial em termos de biodiversidade de aves, sendo inclusive rota de muitas espécies migratórias, que se deslocam, regular e sazonalmente, entre duas ou mais áreas distintas, sendo uma delas seu local de reprodução.

Segundo Oliveira et al. (2016), existem cinco principais rotas para aves migratórias, especialmente as neárticas. Dentre essas trajetórias, se destaca para o presente estudo a rota Brasil Central. Essa rota se inicia na altura da foz do Rio Amazonas e Arquipélago de Marajó, de onde segue pelos Rios Tocantis e Araguaia, pessando pelo Brasil Central e atingindo o Vale do Rio Paraná na altura de São Paulo, conforme a figura a seguir.

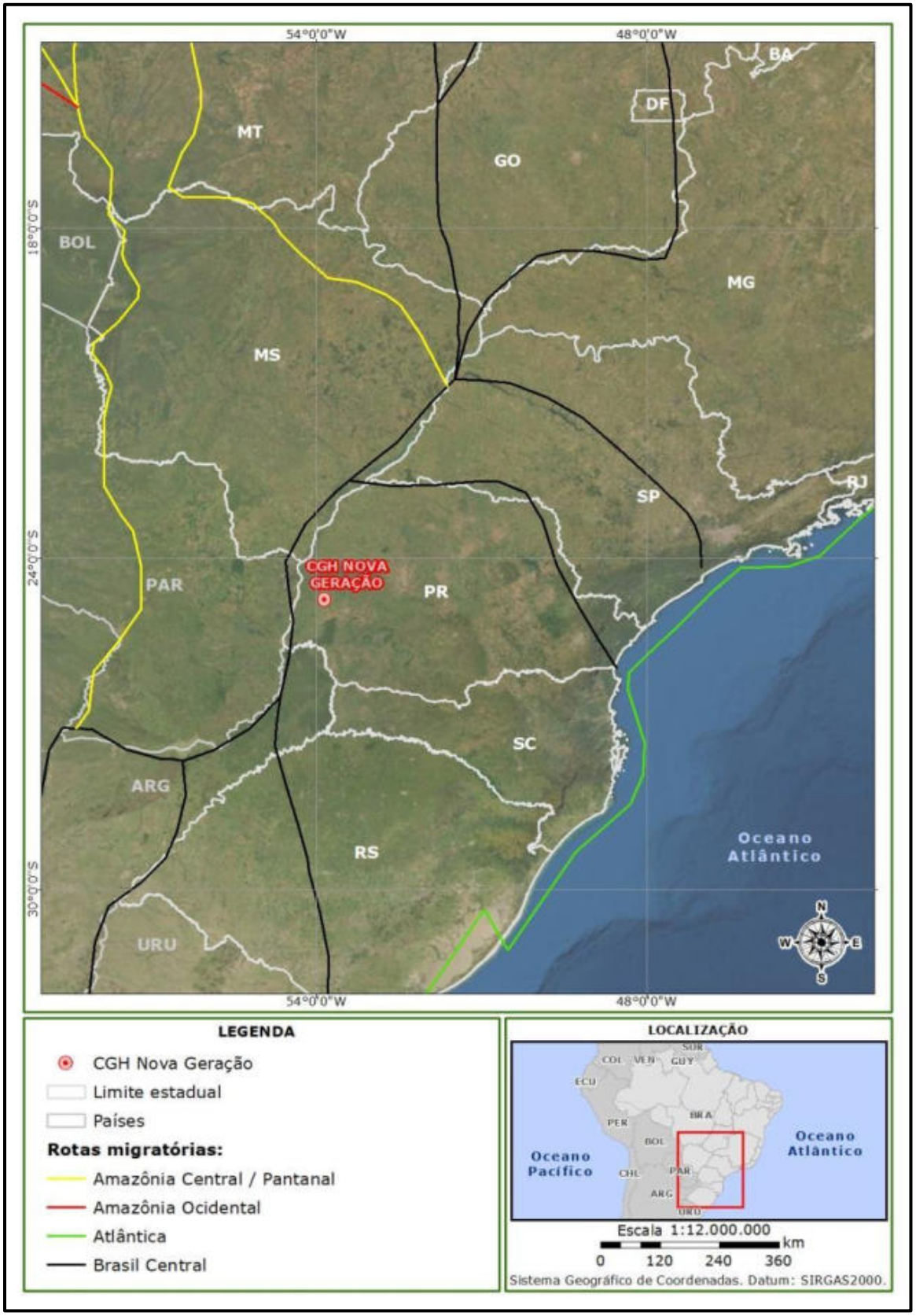


Figura 126 - Representação da rota migratória do Brasil Central.

Além disso, existem áreas prioritárias de concentração das espécies migratórias. No estado do Paraná, as principais áreas seriam: o Parque Municipal de Barigui, o qual abriga grupos numerosos de *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela) em certas épocas do ano, havendo o registro de quase 500 individuos (DECONTO e AURÉLIO-SILVA, 2011); assim como também o Parque Nacional da Ilha dos Currais e Ilhas da Figueira e Itacolomis, onde é uma área de pouso e reprodução de espécies migratórias como *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), *Thalasseus acuflavidus* (trinta-réis-de-bando), *Fregata magnificens* (tesourão) e *Sula leucogaster* (atobá); e a região dos Campos Gerais, a qual é utilizada por *Petrochelidon pyrrhonota* (andorinha-de-dorso-acanelado) durante a invernanda, havendo bandos de até 3.000 individuos no local (OLIVEIRA et al., 2016) (figura 127).

Nota-se que há certa proximidade do empreendimento a um dos locais de concentração de espécies, mas que o mesmo não se sobrepõe a essa área. Assim, afirma-se que não haverá interferência do local previsto para a CGH sobre essa área de concentração de aves, uma vez que estas tendem a se concentrar em áreas mais conservadas, com ambientes que proporcionem a obtenção de recursos, forneçam locais para abrigo, bem como locais propícios para reprodução, contexto o qual não se aplica para o entorno da CGH, visto que a paisagem de seu entorno é carcaterizada por áreas destinadas a atividades antrópicas (e.g. agricultura, pasto, silvicultura, entre outros).

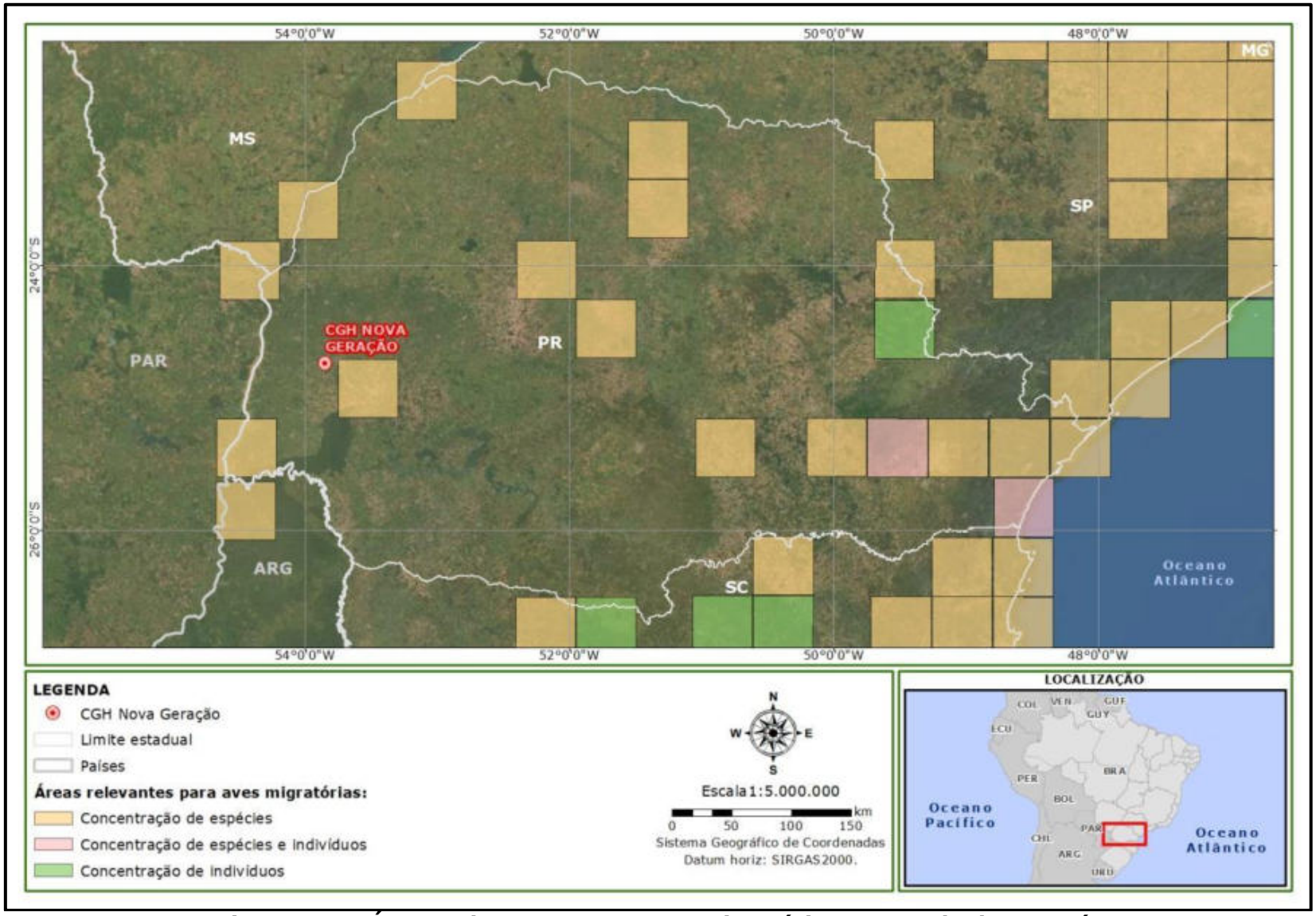


Figura 127 - Áreas relevantes para aves migratórias no Estado do Paraná.

8.2.1.1.2.3.5.1.5 Mastofauna

Dados regionais

A partir dos dados levantados, foi registrada a possível ocorrência de 67 espécies da mastofauna na região do empreendimento. Essas espécies estão classificadas em 24 famílias e 10 ordens. Para as famílias, as mais expressivas foram Phyllostomidae e Vespertilionidae, apresentando 13 e nove espécies cada, respectivamente (figura 128). Já em relação às ordens, Chiroptera foi a mais expressiva, apresentando 27 espécies de possível ocorrência. A tabela na sequência apresenta a classificação taxonômica das espécies da mastofauna, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

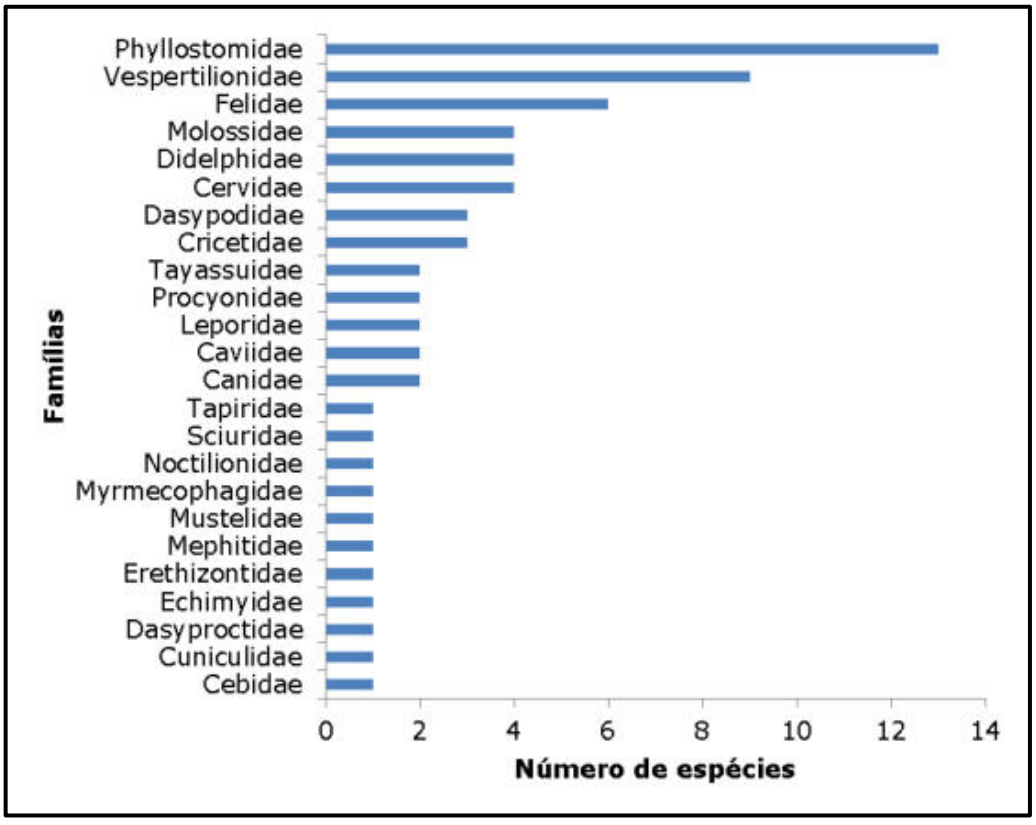


Figura 128 - Riqueza de espécies das famílias da mastofauna com possível ocorrência para a região de estudo.

Tabela 69 - Lista das espécies de mamíferos com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Artiodactyla								
	Cervidae								
1	*Blastocerus dichotomus*	cervo-do-pantanal	1,2	R	CE	ANEXO I	VU	VU	CR[3]
2	*Mazama americana*	veado-mateiro	1,2	R	CE	-	DD	-	VU[1]/DD[2]
3	*Mazama gouazoubira*	veado-catingueiro	1,2	R	CE	-	LC	-	LC[1]/DD[2]
4	*Mazama nana*	veado-bororó-do-sul	1	E	CE	-	VU	VU	VU[3]
	Tayassuidae								
5	*Pecari tajacu*	cateto, caititu	1	R	-	ANEXO II	LC	-	VU[3]
6	*Tayassu pecari*	queixada, porco-do-mato	1	R	-	ANEXO II	VU	VU	CR[3]
	Carnivora								
	Canidae								
7	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	1,2	R	-	ANEXO II	LC	-	LC[1]
8	*Lycalopex gymnocercus*	graxaim, raposa-do-campo	2	R	-	ANEXO II	LC	-	NE[1]/DD[2]
	Felidae								
9	*Leopardus colocolo*	gato-palheiro	1,2,3	R	FE	ANEXO II	NT	VU	-
10	*Leopardus guttulus*	gato-do-mato-pequeno	1,2,3	R	-	ANEXO II	VU	VU	-
11	*Leopardus pardalis*	jaguatirica	1,2	R	-	ANEXO I	LC	-	VU[3]
12	*Leopardus wiedii*	gato-maracajá, maracajá	1	R	FE	ANEXO I	NT	VU	VU[3]
13	*Puma concolor*	onça-parda, suçuarana, leão-baio	1,2	R	GF	ANEXO I	LC	VU	VU[3]

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
14	*Puma yagouaroundi*	jaguarundi, gato-mourisco	1,2,3	R	FE	ANEXO II	LC	VU	DD[3]
	Mephitidae								
15	*Eira barbara*	irara, papa-mel	1,2	R	-	ANEXO III	LC	-	LC[1]
	Mustelidae								
16	*Galictis cuja*	furão	1,2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Procyonidae								
17	*Nasua nasua*	quati	1,2,3	R	-	ANEXO III	LC	-	LC[1]
18	*Procyon cancrivorus*	guaxinim, mão-pelada	1,2	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Chiroptera								
	Molossidae								
19	*Molossops neglectus*	morcego	2,4	R	-	-	DD	-	EN[1]
20	*Molossus rufus*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
21	*Promops nasutus*	morcego	4	R	-	-	LC	-	VU[1]
22	*Tadarida brasiliensis*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Noctilionidae								
23	*Noctilio leporinus*	morcego	4	R	-	-	LC	-	VU[1]
	Phyllostomidae								
24	*Artibeus fimbriatus*	morcego	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]
25	*Artibeus lituratus*	morcego	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]
26	*Artibeus obscurus*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
27	*Carollia perspicillata*	morcego	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
28	*Chrotopterus auritus*	morcego	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]/VU[3]
29	*Desmodus rotundus*	morcego-vampiro	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]
30	*Diaemus yougii*	morcego-vampiro	4	R	-	-	-	-	DD[1]/CR[2]
31	*Glossophaga soricina*	morcego-beija-flor	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
32	*Glyphonycteris sylvestris*	morcego	4	R	-	-	LC	-	DD[3]
33	*Pygoderma bilabiatum*	morcego	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]
34	*Sturnira lilium*	morcego	2,4	R	-	-	LC	-	LC[1]
35	*Tonatia bidens*	morcego	4	R	-	-	DD	-	DD[2]/VU[1]
36	*Vampyressa pusilla*	morcego	2	R	-	-	DD	-	LC[1]
	Vespertilionidae								
37	*Eptesicus brasiliensis*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
38	*Eptesicus diminutus*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
39	*Eptesicus furinalis*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
40	*Lasiurus blossevillii*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
41	*Lasiurus ega*	morcego	4	R	-	-	LC	-	DD[1]
42	*Myotis levis*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
43	*Myotis nigricans*	morcego	4	R	-	-	LC	-	LC[1]
44	*Myotis riparius*	morcego	4	R	-	-	LC	-	NT[1]
45	*Myotis ruber*	morcego	4	R	-	-	NT	-	LC[1]
	Cingulata								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Dasypodidae								
46	*Cabassous tatouay*	tatu-de-rabo-mole-grande	1	R	-	ANEXO III	LC	-	DD[3]
47	*Dasypus novemcinctus*	tatu, tatu-galinha	1,2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
48	*Euphractus sexcinctus*	tatu-peludo, tatu-peba	1,2	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Didelphimorphia								
	Didelphidae								
49	*Didelphis albiventris*	gambá, sarué	1,2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
50	*Didelphis aurita*	gambá-de-orelha-preta	1,2	R	-	-	LC	-	LC[1]
51	*Didelphis* sp.	gambá	1,2,3	-	-	-	-	-	0
52	*Monodelphis* sp.	-	3	-	-	-	-	-	-
	Lagomorpha								
	Leporidae								
53	*Lepus europaeus*	lebre	1,2,3	R	-	-	LC	-	-
54	*Sylvilagus brasiliensis*	coelho, tapeti	1,2	R	-	-	LC	-	VU[3]
	Perissodactyla								
	Tapiridae								
55	*Tapirus terrestris*	anta	1,2	R	-	ANEXO II	VU	VU	EN[3]
	Pilosa								
	Myrmecophagidae								
56	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	1,2	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Primates								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Cebidae								
57	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	1,3	R	-	ANEXO II	NT	-	LC[1]
	Rodentia								
	Caviidae								
58	*Cavia aperea*	preá	2	R	-	-	LC	-	LC[1]
59	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	1,2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cricetidae								
60	*Akodon* sp.	rato-do-chão	2,3	-	-	-	-	-	0
61	*Nectomys squamipes*	rato-d'água	2	R	-	-	LC	-	LC[1]
62	*Oligoryzomys nigripes*	rato-do-mato	2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cuniculidae								
63	*Cuniculus paca*	paca	2	R	-	ANEXO II	LC	-	EN[3]
	Dasyproctidae								
64	*Dasyprocta azarae*	cutia	1,2,3	R	-	-	DD	-	LC[1]
	Echimyidae								
65	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	1,2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Erethizontidae								
66	*Sphiggurus villosus*	ouriço-cacheiro	1,2,3	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Sciuridae								
67	*Guerlinguetus ingrami*	caxinguelê, esquilo	2	E	-	-	LC	-	LC[1]

Legendas: Referência: 1: Juraszek et al. (2014); 2: Biota (2016); 3: Resiliência (2017); 4: Sekiama et al. (2001). ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** FE: Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos (Portaria n° 32/2014); CE: Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cervídeos Ameaçados de extinção. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004) e Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010; CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Considerando todos os registros levantados, 20 espécies apresentam algum grau de ameaça em relação ao seu *status* de conservação (tabela 70). Entretanto, ressalta-se que os estudos utilizados para embasar os dados foram realizados em ambientes mais conservados do que aqueles que são encontrados no entorno do empreendimento. Assim, deve se considerar que os ambientes referentes ao levantamento de dados, ainda se apresentam adequados para abrigar as distintas espécies da mastofauna, principalmente às ameaçadas. Dessa forma, a ocorrência de algumas espécies na lista de dados secundários não implica necessariamente em sua ocorrência na área do empreendimento e seu entorno imediato, sendo a ocorrência de algumas espécies restritas às áreas mais afastadas do empreendimento e mais conservadas.

Considerando os anexos do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), quatro espécies são citadas no anexo I, para o anexo II 10 espécies são citadas e três são citadas no anexo III. Em relação ao Plano de Ação Nacional, quatro espécies são citadas no Plano de Ação para a conservação dos cervídeos ameaçados de extinção, como *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro); três espécies de felinos são citadas no PAN para a conservação dos pequenos felinos, sendo elas: *Leopardus colocolo* (gato-palheiro); *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco); e *Puma concolor* (onça-parda) é citada no PAN para conservação de grandes felinos.

Tabela 70 - Espécies da mastofauna registradas a partir dos dados secundários e que apresentam algum grau de ameaça em relação ao seu *status*.

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de conservação		
			Int.	Nac.	Est.
	Artiodactyla				
	Cervidae				
1	*Blastocerus dichotomus*	cervo-do-pantanal	VU	VU	CR[3]
2	*Mazama americana*	veado-mateiro	DD	-	VU[1]/DD[2]

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de conservação		
			Int.	Nac.	Est.
3	*Mazama nana*	veado-bororó-do-sul	VU	VU	VU[3]
	Tayassuidae				
4	*Pecari tajacu*	cateto, caititu	LC	-	VU[3]
5	*Tayassu pecari*	queixada	VU	VU	CR[3]
	Carnivora				
	Felidae				
6	*Leopardus colocolo*	gato-palheiro	NT	VU	-
7	*Leopardus guttulus*	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	-
8	*Leopardus pardalis*	jaguatirica	LC	-	VU[3]
9	*Leopardus wiedii*	gato-maracajá	NT	VU	VU[3]
10	*Puma concolor*	onça-parda	LC	VU	VU[3]
11	*Puma yagouaroundi*	gato-mourisco	LC	VU	DD[3]
	Chiroptera				
	Molossidae				
12	*Molossops neglectus*	morcego	DD	-	EN[1]
13	*Promops nasutus*	morcego	LC	-	VU[1]
	Noctilionidae				
14	*Noctilio leporinus*	morcego	LC	-	VU[1]
	Phyllostomidae				
15	*Chrotopterus auritus*	morcego	LC	-	LC[1]/VU[3]
16	*Diaemus yougii*	morcego-vampiro	-	-	DD[1]/CR[2]
17	*Tonatia bidens*	morcego	DD	-	DD[2]/VU[1]
	Lagomorpha				
	Leporidae				
18	*Sylvilagus brasiliensis*	tapeti	LC	-	VU[3]
	Perissodactyla				
	Tapiridae				
19	*Tapirus terrestris*	anta	VU	VU	EN[3]
	Rodentia				
	Cuniculidae				
20	*Cuniculus paca*	paca	LC	-	EN[3]

De todas as espécies registradas, apenas *Mazama nana* (veado-bororó-do-sul) e *Guerlinguetus ingrami* (caxinguelê) são considerados endêmicos

da Mata Atlântica, sendo as demais espécies residentes do território, conforme a figura a seguir.

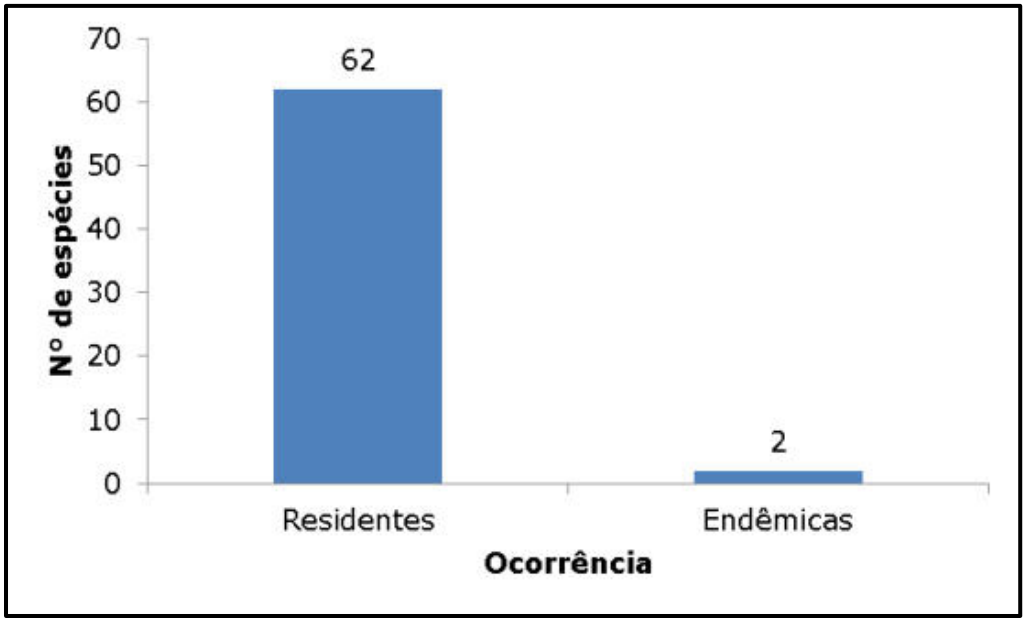


Figura 129 - Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

Tópicos mais específicos acerca de espécies bioindicadoras, cinegéticas, sinantrópicas e de interesse epidemiológico, serão abordados nos itens relacionados aos dados primários, uma vez que estes representam o real cenário das espécies da fauna silvestre que ocorrem na região prevista para implantação do empreendimento.

Dados locais

Foram registradas 40 espécies de mamíferos com ocorrência para a área de estudo. As espécies estão distribuídas em 19 famílias e 08 ordens. Dentre as famílias, Cricetidae foi a de maior riqueza, contemplando 10 espécies (figura 130). Já em relação às ordens, Rodentia foi a mais expressiva, com 20 espécies. A tabela na sequência apresenta a classificação taxonômica das espécies de aves encontradas na região de estudo e os status de ocorrência e conservação de cada espécie.

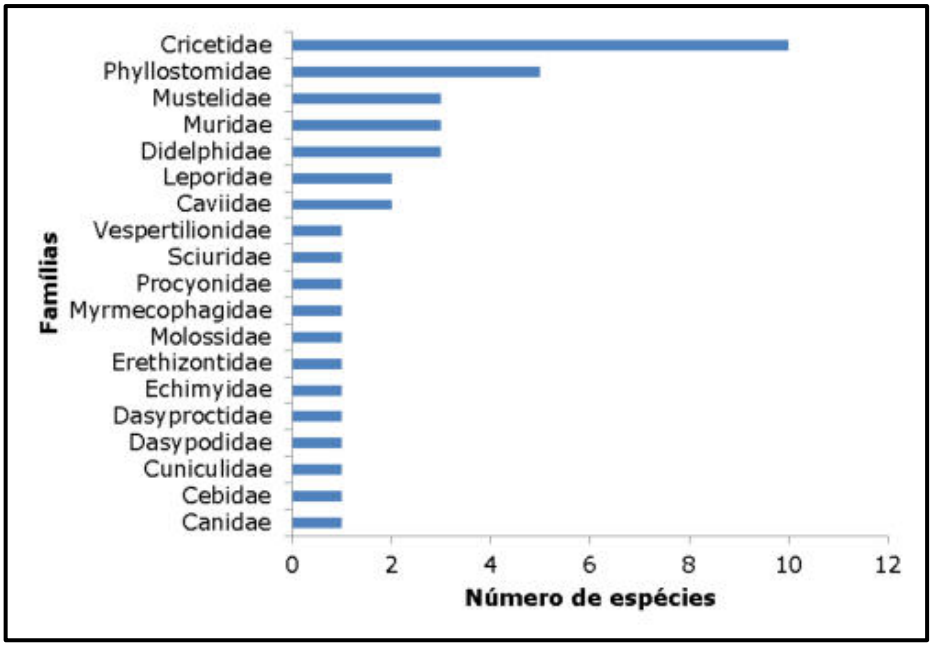


Figura 130 - Riqueza de espécies das famílias da mastofauna registradas com ocorrência para a região de estudo.

Tabela 71 - Lista das espécies de mamíferos com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Carnivora							
	Canidae							
1	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	R	-	ANEXO II	LC	-	LC[1]
	Mustelidae							
2	*Eira barbara*	irara, papa-mel	R	-	ANEXO III	LC	-	LC[1]
3	*Galictis vittata*	furão	R	-	ANEXO III	LC	-	-
4	*Lontra longicaudis*	lontra	R	-	ANEXO I	NT	-	NT[1]/VU[2]
	Procyonidae							
5	*Nasua nasua*	quati	R	-	ANEXO III	LC	-	LC[1]
	Chiroptera							
	Molossidae							
6	*Molossops neglectus*	morcego	R	-	-	DD	-	EN[1]
	Phyllostomidae							
7	*Artibeus fimbriatus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
8	*Artibeus lituratus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
9	*Carollia perspicillata*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
10	*Chrotopterus auritus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]/VU[3]
11	*Sturnira lilium*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Vespertilionidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
12	*Myotis nigricans*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cingulata							
	Dasypodidae							
13	*Dasypus novemcinctus*	tatu, tatu-galinha	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Didelphimorphia							
	Didelphidae							
14	*Didelphis albiventris*	gambá, sarué	R	-	-	LC	-	LC[1]
15	*Gracilinanus agilis*	cuíca	R	-	-	LC	-	DD[3]
16	*Micoureus demerarae*	cuíca, catita	R	-	-	LC	-	-
	Lagomorpha							
	Leporidae							
17	*Lepus europaeus*	lebre	R	-	-	LC	-	-
18	*Sylvilagus brasiliensis*	coelho, tapeti	R	-	-	LC	-	VU[3]
	Pilosa							
	Myrmecophagidae							
19	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Primates							
	Cebidae							
20	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	R	-	ANEXO II	NT	-	LC[1]
	Rodentia							
	Caviidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
21	*Cavia* sp.	preá	-	-	-	-	-	-
22	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cricetidae							
23	*Akodon paranaensis*	rato-do-chão	R	-	-	LC	-	DD[1]
24	*Brucepattersonius iheringi*	rato-do-chão	E	-	-	LC	-	DD[1]
25	*Euryoryzomys russatus*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC[1]
26	*Nectomys squamipes*	rato-d'água	R	-	-	LC	-	LC[1]
27	*Oecomys bicolor*	rato-da-árvore	R	-	-	LC	-	-
28	*Oligoryzomys fornesi*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	-
29	*Oligoryzomys fulvescens*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	-
30	*Oligoryzomys nigripes*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC[1]
31	*Oligoryzomys rupestris*	rato-do-mato	E	-	-	DD	EN	-
32	*Thaptomys nigrita*	rato-do-chão	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cuniculidae							
33	*Cuniculus paca*	paca	R	-	ANEXO II	LC	-	EN[3]
	Dasyproctidae							
34	*Dasyprocta* sp.	cutia	-	-	-	-	-	0
	Echimyidae							
35	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Erethizontidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
36	*Coendou prehensilis*	ouriço, porco-espinho	R	-	-	LC	-	-
	Muridae							
37	*Mus musculus*	rato-doméstico	EI	-	-	LC	-	-
38	*Rattus norvegicus*	ratazana	EI	-	-	LC	-	-
39	*Rattus rattus*	rato-preto	EI	-	-	LC	-	-
	Sciuridae							
40	*Guerlinguetus* sp.	caxinguelê, esquilo	-	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004) e Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010; CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Suficiência amostral

Considerando todas as campanhas executadas, a análise de esforço amostral indica que a metodologia empregada durante os monitoramentos foram satisfatórios, visto a forte tendência de estabilização da curva (figura 131). Estimando-se a execução de 100 campanhas, através do modelo matemático de Michaelis-Menten, observa-se que não haverá um aumento significativo no registro de novas espécies (S = <3) (figura 132), indicando dessa forma que boa parte da comunidade de mamíferos voadores e não voadores foram contemplados nas campanhas executadas.

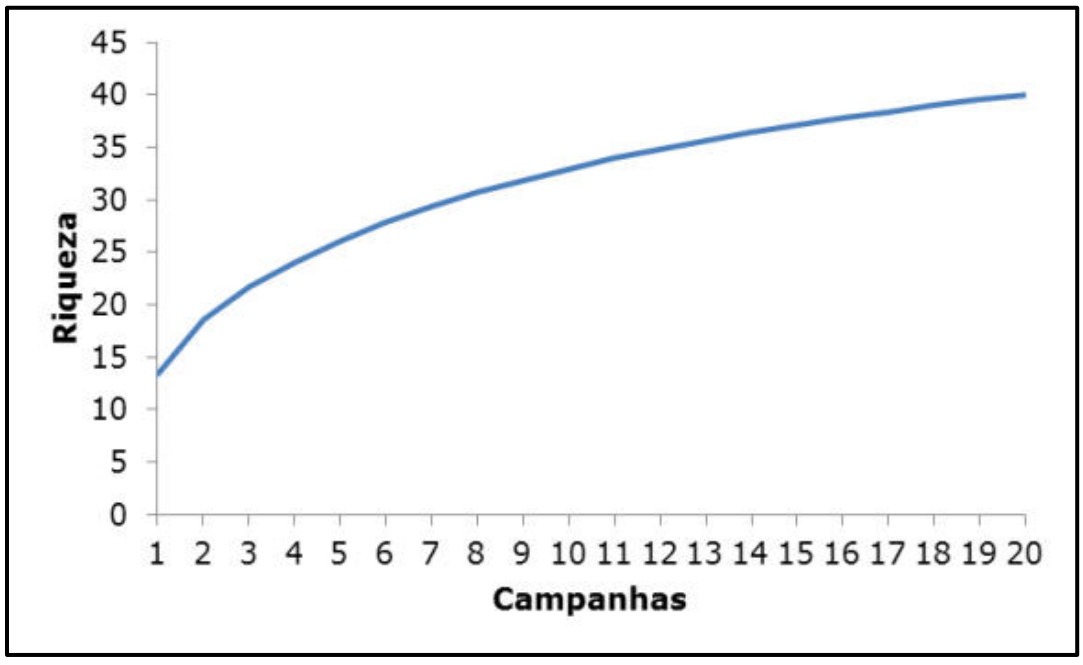


Figura 131 - Curva de rarefação por campanhas executadas para a mastofauna registrada na região do empreendimento.

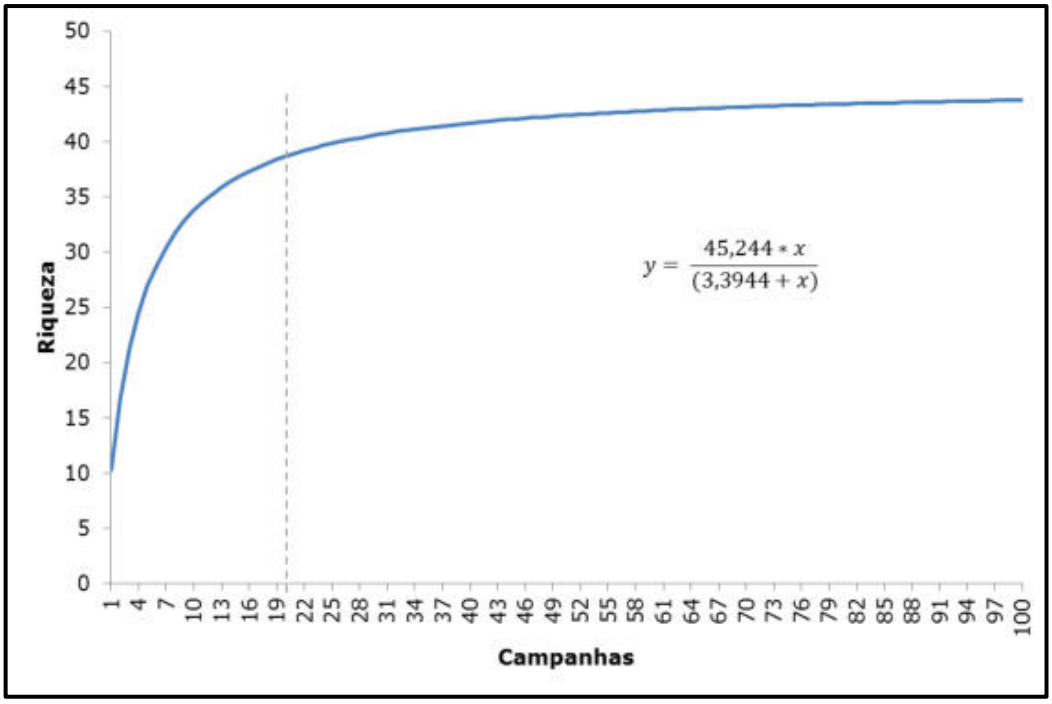


Figura 132 - Projeção pelo modelo de Michaelis-Menten para a amostragem da mastofauna. A linha tracejada indica o esforço realizado durante os cinco anos de monitoramento (2010 a 2015).

Perfil de diversidade

A partir da análise de diversidade, observa-se que houve divergências entre os índices de diversidade (Shannon e Simpson), demonstrada visualmente por meio do cruzamento entre algumas curvas do perfil (figura 133), dessa forma, sendo inviável inferir qual das áreas amostrais efetivamente apresenta maior ou menor diversidade (TÓTHMÉRESZ, 1995; MELO, 2008), uma vez que há contradição de valores entre os índices considerados. Entretanto, de forma geral, a área MD (margem direita) apresentou os maiores índices de riqueza e abundância dentre todas as campanhas executadas (tabela 72). De maneira geral, a comunidade de mamíferos apresenta altos índices de equitabilidade e baixos índices de dominância, indicando que as espécies estão distribuídas de forma bastante homogênea entre as áreas.

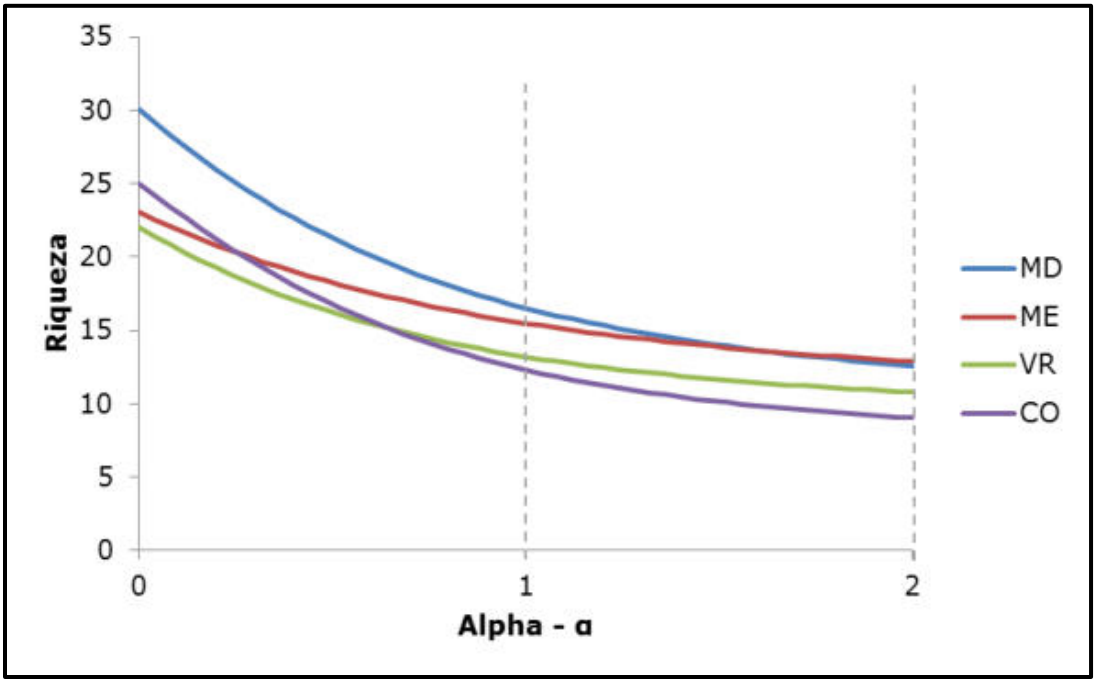


Figura 133 - Perfis de diversidade entre as unidades amostrais, sendo o índice de Shannon em α=1 e o índice de Simpson em α=2.

Tabela 72 - Índices de diversidade entre as unidades amostrais.

	MD	ME	VR	CO
Riqueza	30	23	22	25
Abundância	279	199	249	186
Dominância	0,07961	0,0777	0,09263	0,1107
Índice de Simpson	0,9204	0,9223	0,9074	0,8893
Índice de Shannon	2,804	2,74	2,581	2,51
Equitabilidade	0,8245	0,8738	0,8348	0,7796
Estimador Chao-1	39	26,33	23,2	31

Legenda: MON: Montante; RES: Reservatório; JUS: Jusante.

Similaridade

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a mastofauna voadora e não voadora indica que as áreas estão fortemente associadas em relação a composição da mastofauna local, uma vez em que há sobreposição entre todas as formas geométricas conforme apresenta a figura a seguir.

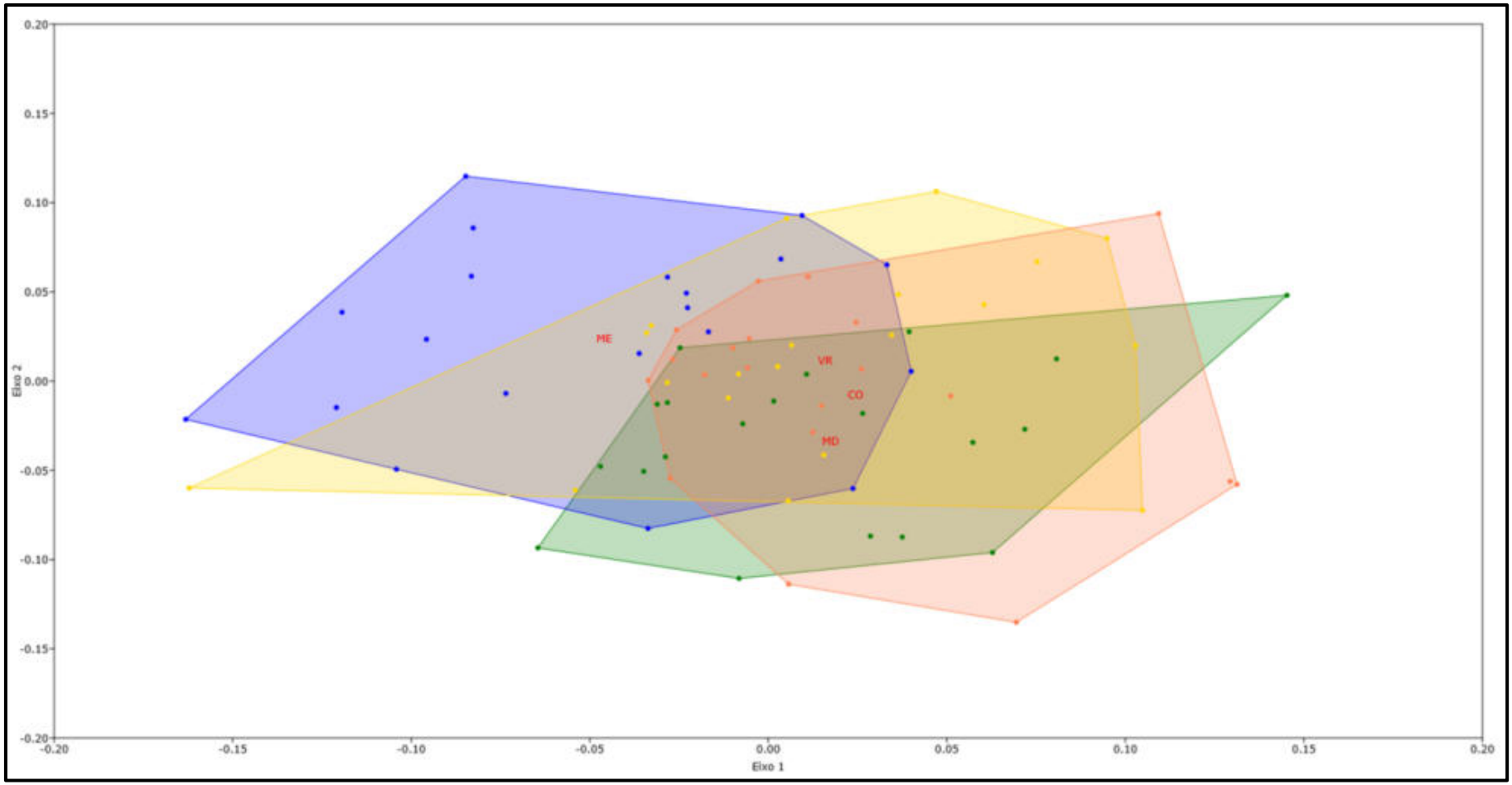


Figura 134 - Análise de similaridade entre as unidades amostrais por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS; Stress 0,29).

Perfil da fauna

Para a mastofauna, foram obtidos diferentes agrupamentos para as diversas variáveis consideradas. No entanto, de forma geral, as áreas VR (vazão reduzida) e MD (margem direita) apresentaram maior semelhança entre si na maioria das variáveis indicadas. As figuras a seguir apresentam os agrupamentos gerados em relação às variáveis consideradas.

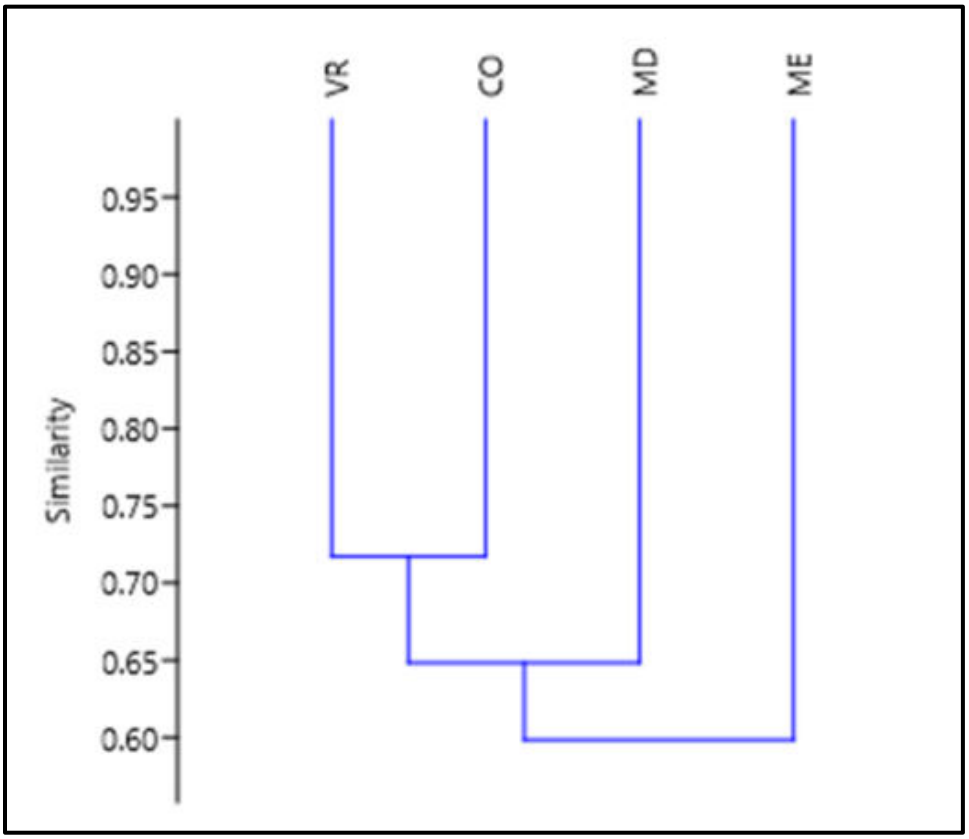


Figura 135 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à abundância nas áreas monitoradas.

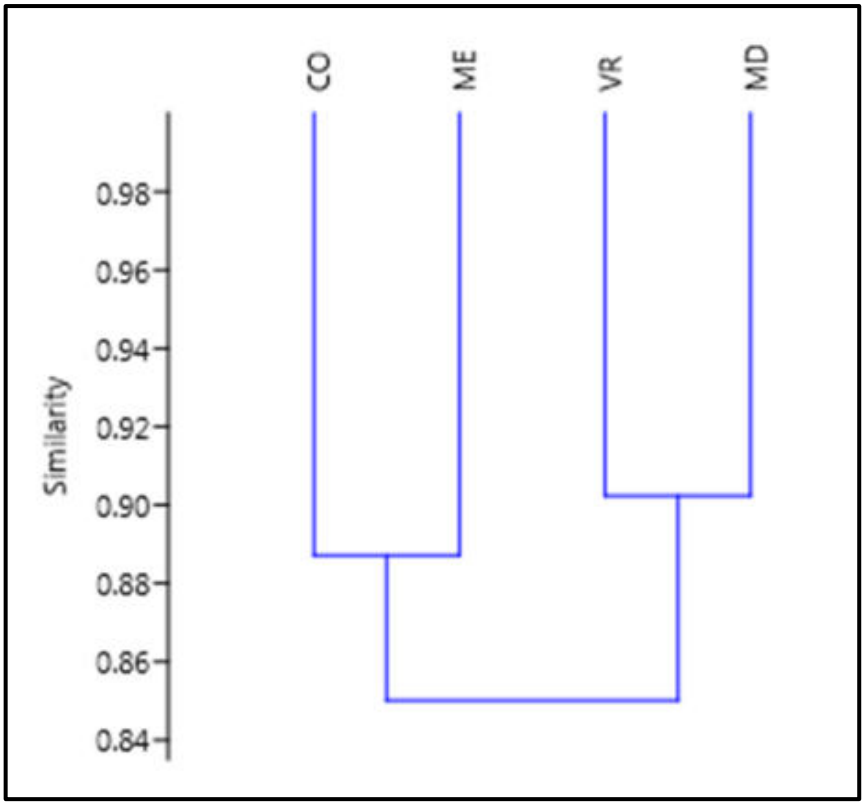


Figura 136 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à estratégia ecológica.

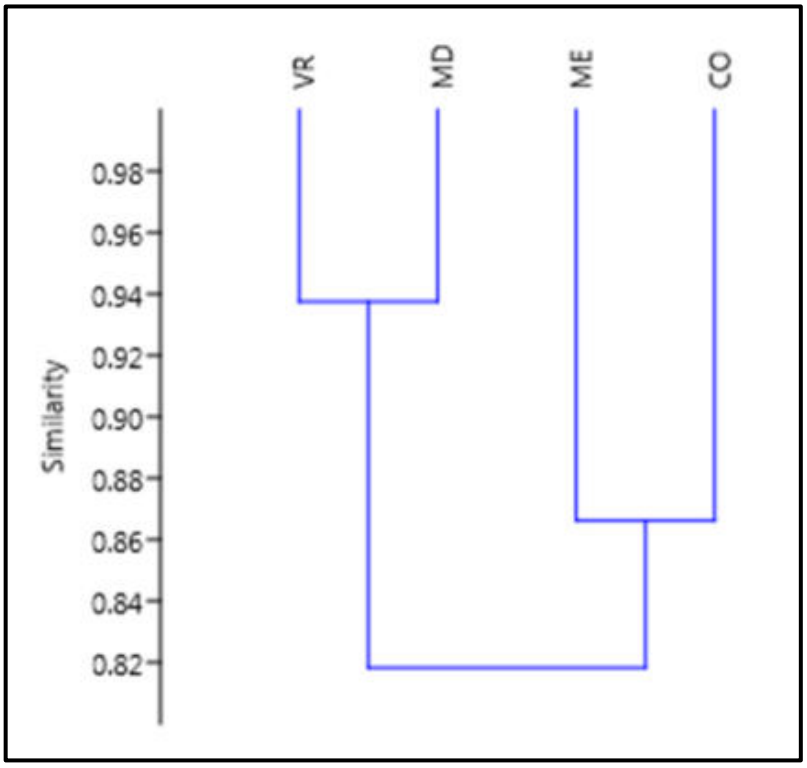


Figura 137 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação ao grau de sensibilidade.

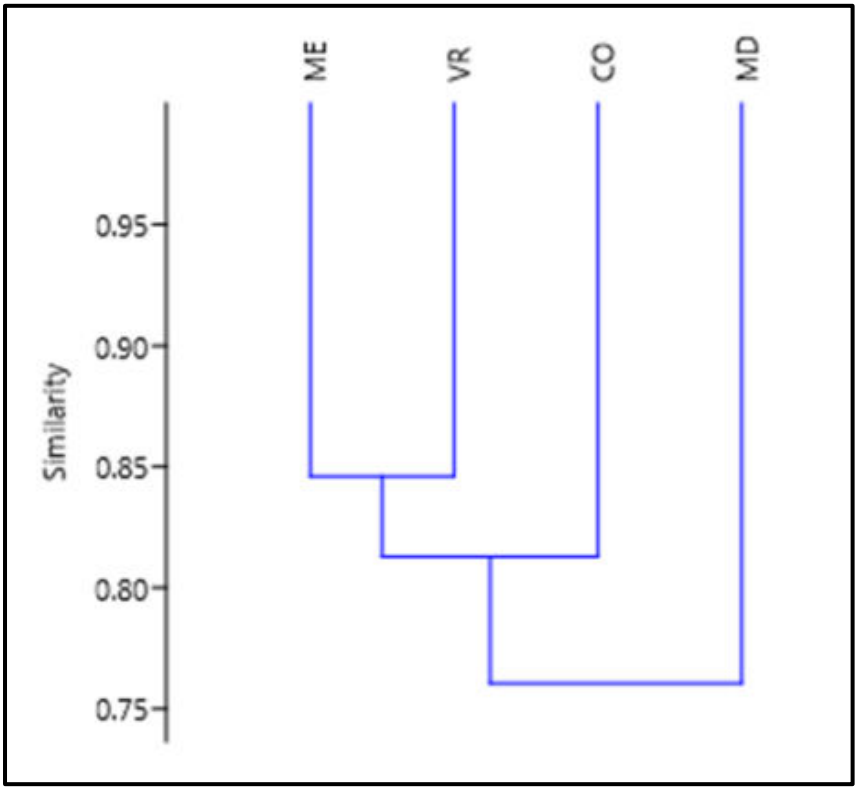


Figura 138 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação ao hábito.

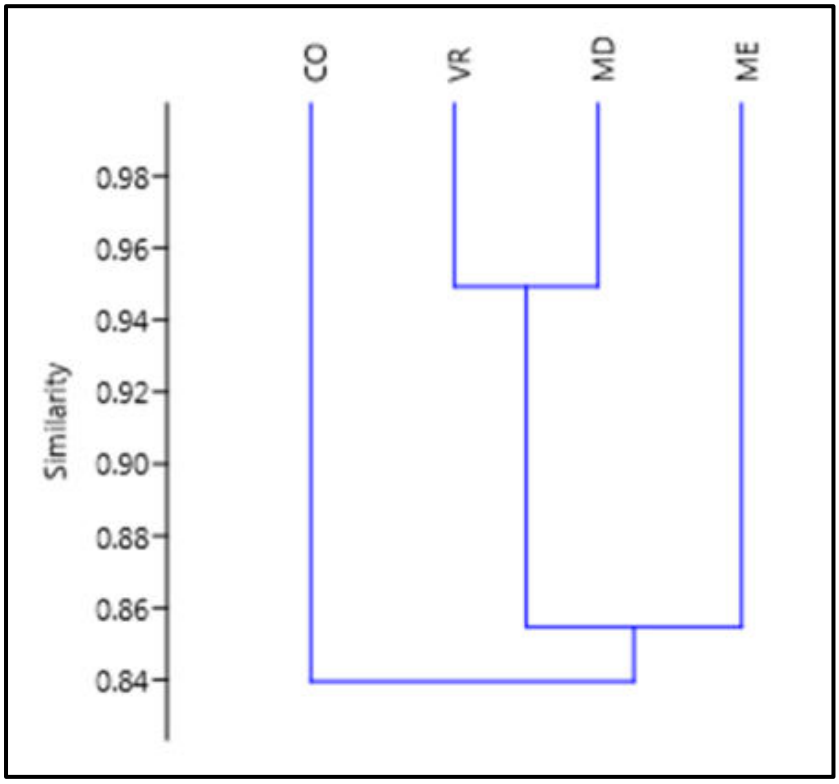


Figura 139 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação à capacidade de deslocamento.

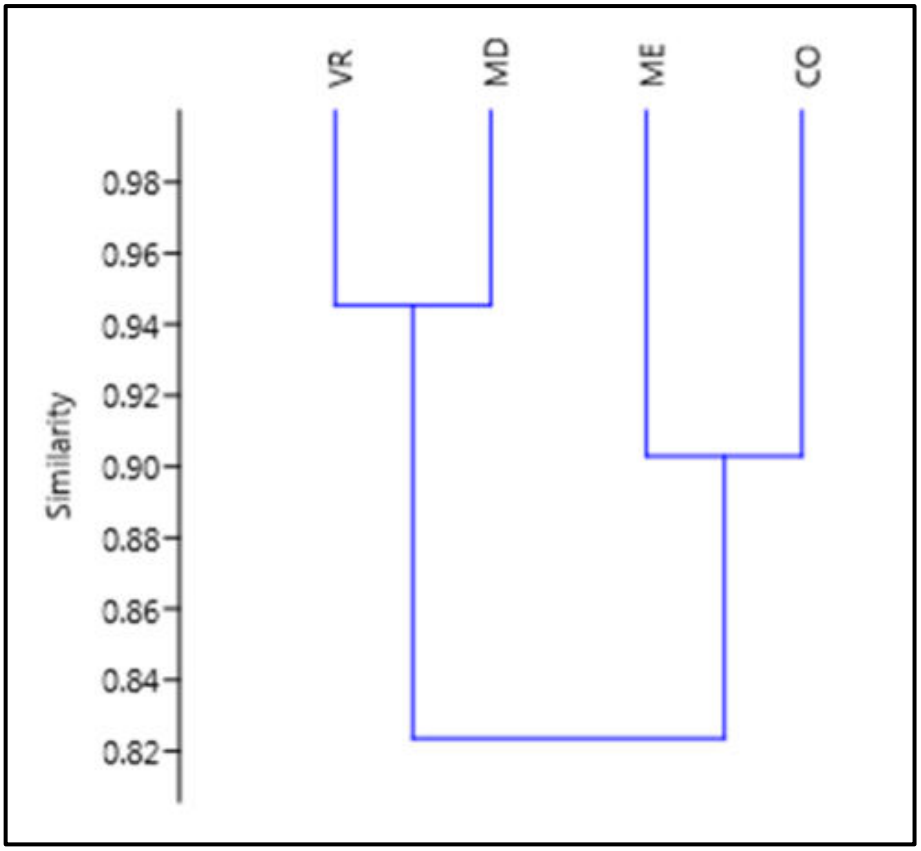


Figura 140 - Dendograma de similaridade entre as espécies em relação às classes de tamanhos.

Status de ocorrência e ameaça

Considerando os resultados obtidos, seis espécies apresentam algum grau de ameaça em relação ao seu *status* de conservação. Em âmbito nacional, apenas o *Oligoryzomys rupestres* (rato-do-mato) está classificado como em perigo (EN). Já as demais cinco espécies são ameaçadas a nível estadual, sendo *Lontra longicaudis* (lontra), *Chrotopterus auritus* (morcego) e *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) classificadas como vulneráveis (VU); e *Molossops neglectus* (morcego) e *Cuniculus paca* (paca), classificadas como em perigo (EN). Nenhuma espécie é citada em algum Plano de Ação Nacional específico. Entretanto, a *L. longicaudis* (lontra) é citada no anexo I do Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), bem como outras três espécies são citadas no anexo II e outras três são citadas no anexo III.

Em relação ao *status* de ocorrência, apenas *Brucepattersonius iheringi* (rato-do-chão) e *Oligoryzomys rupestres* (rato-do-mato) são endêmicos da Mata Atlântica, e três espécies são consideradas exóticas, sendo elas: *Mus musculus* (rato-doméstico), *Rattus norvegicus* (ratazana) e *Rattus rattus* (rato-preto). As demais espécies são residentes do Brasil, conforme a figura a seguir.

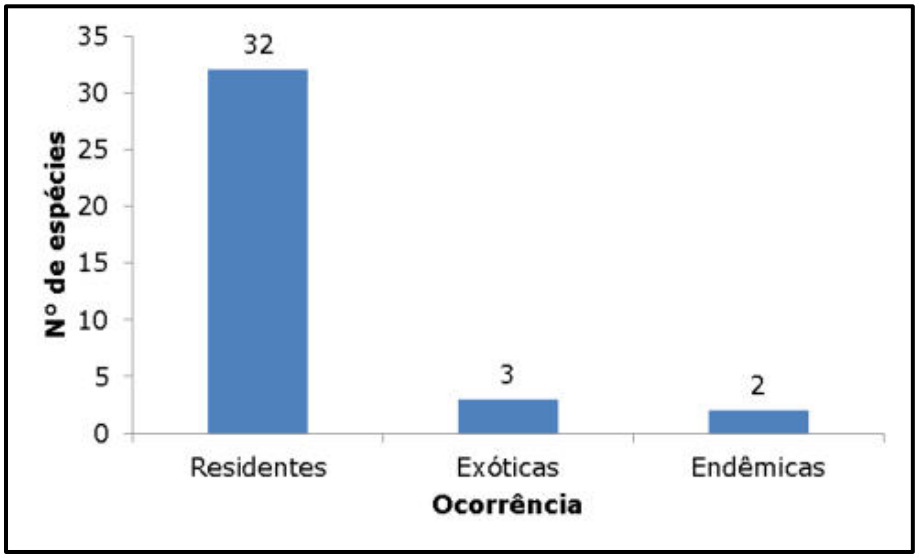


Figura 141 - Proporção de espécies em relação a seus *status* de ocorrência.

A utilização da mastofauna como grupo indicador da qualidade ambiental está ligada tanto pelas respostas populacionais que algumas espécies dão com a alteração do ambiente, como também as características relacionadas com a área de vida das espécies e papel ecológico que desempenham. Geralmente, mamíferos de grande porte necessitam de grandes áreas para garantir sua sobrevivência, e no caso dos carnívoros de grande porte, há também a regulação das populações de presas. No grupo dos pequenos mamíferos, em função das características ecológicas de crescimento populacional, estratégias de locomoção e de forrageamento, algumas espécies são menos resilientes às alterações ambientais, e por isso reagem rapidamente de forma positiva ou negativa às mudanças do ambiente (NICOLA, 2009). Dentre as espécies registradas, pode-se citar como indicadoras de qualidade ambiental:

roedores em geral, os quais são considerados bons indicadores biológicos de ambientes alterados, geralmente, são espécies abundantes e amplamente distribuídas podendo ser encontrados em diferentes tipos de vegetação ou áreas antrópicas.

A caça intensiva e a destruição, transformação e fragmentação de vastas áreas naturais são prováveis causas do desaparecimento de diversas espécies (REIS et al., 2011). Algumas espécies encontradas durante o monitoramento são de interesse cinegético como *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Sapajus nigritus* (macaco-prego), *Cavia* sp. (preá), *Nasua nasua* (quati) e *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha). Atualmente, a caça ilegal é um dos principais fatores de ameaça às populações (VOGLIOTTI e BRAGA, 2009; VIDOLIN; MANGINI, 2009; VIDOLIN et al., 2009), pois devido a perda de grandes áreas para implantação de plantações e pastagens, as populações nos últimos anos reduziram drasticamente.

Considerando as espécies sinantrópicas, destacam-se: o *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), espécie muito tolerante a alterações no ambiente, podendo ser encontrado em áreas cultivadas, florestas de espécies exóticas, e até mesmo nas proximidades de áreas urbanizadas. Já as espécies pertencentes à família Didelphidae, como o *Didelphis albiventris* (gambá), podem ser encontrados com certa facilidade vivendo juntos às populações humanas. Os marsupiais geralmente se aproveitam de sótãos, porões e casas abandonadas onde se abrigam durante o dia, forrageando durante a noite em busca de alimento. Já os morcegos, dependendo de sua dieta, podem utilizar edificações como abrigo diurno e saindo ao entardecer para se alimentar. Podem alojar-se preferencialmente em cumeeiras, nos espaços estreitos entre o telhado e madeiramento, entre telhado e as paredes, nas juntas de dilatação dos prédios, nas caixas de persianas, em chaminés, nos dutos de ventilação, sótãos, porões e outros compartimentos pouco frequentados. Além disso, as espécies *M. musculus*

(rato-doméstico) e *R. norvegicus* (ratazana), também são comumente encontradas próximas a áreas urbanas em busca de alimento e forrageamento.

Para mamíferos o principal fator de interesse epidemiológico está ligado ao fato de atuarem como vetores de zoonoses, principalmente do vírus da raiva. Essa doença se caracteriza por uma encefalite aguda, progressiva, causada por um RNA vírus da família Rhabdoviridae, sendo transmitida ao homem quase que exclusivamente pela mordedura de animais infectados (KOTAIT, 2007), uma espécie registrada com possível probabilidade de ser um reservatório do vírus da raiva é o *C. thous* (cachorro-do-mato), além de existir também a possibilidade de morcegos portarem esse vírus. As espécies de *Didelphis* infectadas, bem como espécimes da família Muridae, podem desempenhar um importante papel na epidemiologia das leishmanioses nos centros urbanos, além da manutenção do parasito na enzootia silvestre, o que faz com que sejam as espécies mais pesquisadas e mereçam atenção quanto ao interesse médico-veterinário nos locais onde ocorrem (FERREIRA, 2010).

Mastofauna de hábito semiaquático

Para a mastofauna semiaquática registrada na região do empreendimento, destaca-se o registro de *Lontra longicaudis* (lontra), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Nectomys squamipes* (rato-d'água) e *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado). A seguir, segue uma breve descrição das espécies supracitdas.

Lontra longicaudis **(lontra)**: possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em quase todas as regiões onde os corpos d'água são propícios, como rios, riachos, lagoas e em áreas costeiras com disponibilidade de água doce (ALMEIDA RODRIGUES et al., 2013). A espécie prefere ambientes de águas claras, com fluxo de água intenso (QUADROS; MONTEIRO-FILHO, 2001, LARIVIÈRE, 1999) e parece estar associada

(embora não limitada) à presença de corredeiras (ALMEIDA RODRIGUES et al., 2013). Podem viver em áreas de florestas úmidas e decíduas, com boas condições de vegetação ribeirinha e com abundância de locais potenciais para tocas e áreas de descanso (LARIVIÈRE, 1999).

***Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara)**: é um herbívoro generalista de hábito semiaquático (ALHO et al., 1987), que ocorre na América Central e do Sul, do Panamá ao Nordeste da Argentina (EMMONS, 1990). Sua ocorrência geralmente se dá em ambientes próximos a corpos d'água permanentes, os quais utiliza para alimentação no geral, reprodução, regulação da temperatura corporal e como via de fuga antipredatória (no caso de ambientes sem interferência humana) (PEREIRA; ESTON, 2007), além de uma área não inundável com cobertura arbustiva, para descanso (NISHIDA, 1995; MOREIRA; MACDONALD, 1997).

***Myocastor coypus* (ratão-do-banhado)**: habita áreas alagadas ao longo de riachos, lagoas e pântanos, e florestas úmidas no norte e centro da América do Sul (BRIANI et al., 2001). Por ser um animal semiaquático, apresenta pelagem adaptada para a vida aquática, densa e macia, bem como tem membranas interdigitais para facilitar a natação. Esta espécie pesa de 4 a 8 kg e alimentam-se de plantas aquáticas, gramíneas e até caramujos e pequenos peixes. Esses animais constroem plataformas com palhas e juncos que usam para descansar, mas também podem cavar profundas tocas no solo.

***Nectomys squamipes* (rato-d'água)**: são indivíduos solitários, noturno e com hábitos semiaquáticos. Ao alternar rapidamente os movimentos das patas dianteiras debaixo d'água, os ratos-do-banhado são capazes de detectar objetos submersos. Ao forragear na água, uma vez que o objeto é descoberto, ele agarra o objeto, levanta-o para fora d'água e determina se o objeto é comestível ou não. Geralmente constroem seus ninhos no interior de árvores caídas ao longo de riachos, ou entre vegeação densa.

8.2.1.1.2.3.5.1.6 Hymenoptera (abelhas)

Dados regionais

A partir dos dados levantados (CRIA, 2021), foi registrada a possível ocorrência de 186 espécies distribuídas em 23 tribos da família Apidae. A tribo Meliponini foi a mais representativa em termos de riqueza, com 41 espécies de abelhas sociais registradas (figura 142). A tabela 73 apresenta a classificação taxonômica das espécies de abelhas, com as coordenadas dos registros que foram utilizados como base para os dados secundários (CRIA, 2021). Quanto aos status de ocorrência e conservação das espécies, não foi encontrada informações para a maioria das espécies, com exceção da tribo Bombini, mas que apresentou apenas *Status* de Pouco preocupante ou dados insuficientes para PAN, devido à insipiencia de estudos envolvendo invertebrados no geral.

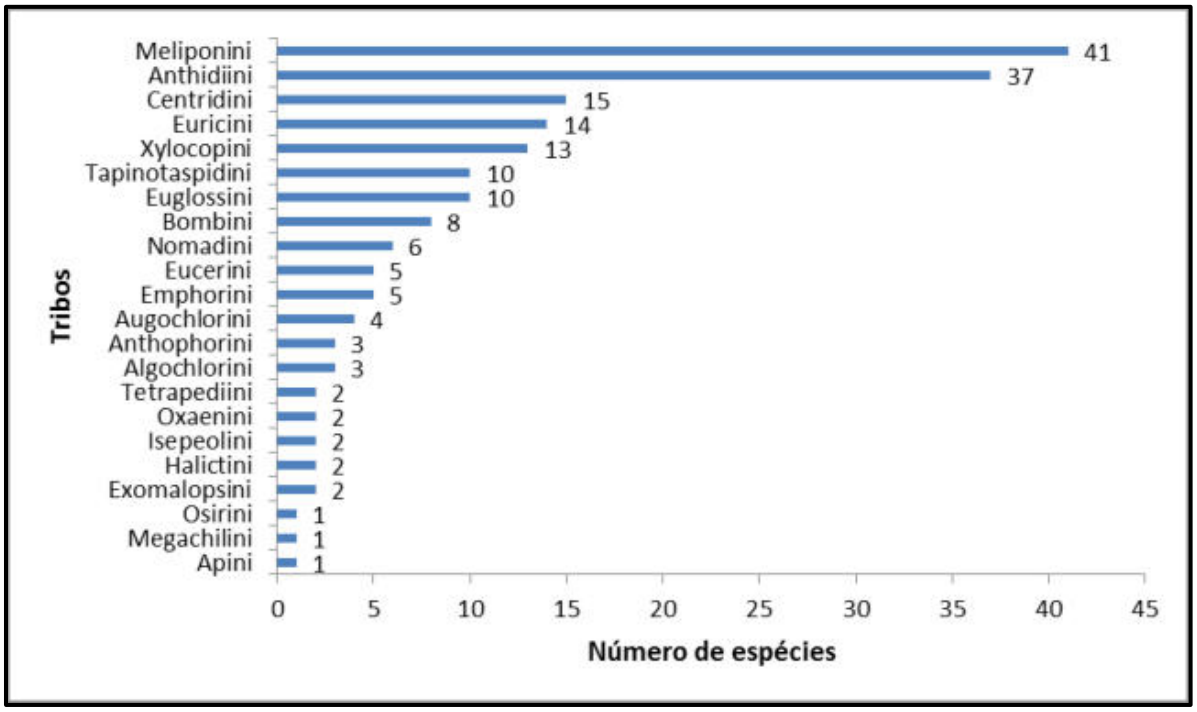


Figura 142 - Riqueza de espécies das tribos de Apidae com possível ocorrência para a região do empreendimento.

Tabela 73 - Lista de espécies com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Algochlorini									
Augochlora sp.	-	-	-	-	-	-	-	-50.1619	-25.095
Augochlorella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Augochloropsis sp.	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-
Anthidiini									
Anthidium manicatum	abelha	-	-	-	-	-	-	-50.15	-25.0833
Anthidium sertanicola	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Anthidulum mourei	-	-	-	-	-	-	-	-50.1619	-25.095
Anthodioctes claudii	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Anthodioctes gracilis	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Anthodioctes holmbergi	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Anthodioctes langei	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Anthodioctes megachiloides	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Anthodioctes meridionalis	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Anthodioctes misiutae	-	-	-	-	-	-	-	-51.6597	-25.6956
Austrostelis iheringi	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Austrostelis vernoniae	-	-	-	-	-	-	-	-51.9792	-23.9161
Bothranthidium lauroi	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Carloticola paraguayensis	-	-	-	-	-	-	-	-53.0733	-23.785
Ctenanthidium gracile	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Ctenathidium argentinum	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Ctenathidium gracile	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Dicranthidium arenarium	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Dicranthidium gregarium	abelha	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Dicranthidium soniae	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Epanthidium aureocinctum	-	-	-	-	-	-	-	-50.1619	-25.095
Epanthidium autumnale	-	-	-	-	-	-	-	-49.0633	-25.4417
Epanthidium erythrocephalum	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Epanthidium nectarinioides	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Epanthidium tigrinum	abelha	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Hypanthidioides flavofasciata	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Hypanthidium beniense	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Hypanthidium divaricatum	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Hypanthidium nigritulum	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Hypanthidium obscurius	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Michanthidium sakagamii	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Moureanthidium paranaense	-	-	-	-	-	-	-	-49.0633	-25.4417
Moureanthidium subarenarium	-	-	-	-	-	-	-	-49.2719	-24.9175
Nananthidium bettyae	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Saranthidium furcatum	-	-	-	-	-	-	-	-48.5747	-25.8828
Saranthidium marginatum	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
Saranthidium musciforme	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Anthophorini									
Anthophora paranensis	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.14185	-25.5127
Anthophora pilifrons	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Anthophora sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apini									
Apis mellifera	abelha-europeia	-	-	-	-	-	-	-49.7058	-24.2511
Augochlorini									
Pseudaugochlora sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thectochlora alaris	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.0633	-25.4417
Thectochlora basiatra	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.9833	-25.2333
Thectochlora mixta	-	-	-	-	-	-	-	-49.9833	-25.2333
Bombini									

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Bombus atratus	mamangava	-	LC	-	-	-	-	-50.1619	-25.095
Bombus bellicosus	mamangava	-	DD	-	-	-	-	-49.403	-25.586
Bombus brasiliensis	mamangava	-	DD	-	-	-	-	-54.57	-25.57
Bombus morio	mamangava	-	LC	-	-	-	-	-54.586389	-25.544167
Bombus niger	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Bombus pullatus	mamangava	-	DD	-	-	-	-	-49.2731018066406	-25.4277992248535
Bombus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Bombus transversalis	mamangava	-	LC	-	-	-	-	-51.25	-23.06667
Centridini									
Centris aenea	abelha	-	-	-	-	-	-	-52.0117	-24.03
Centris collaris	-	-	-	-	-	-	-	-54.2558	-24.08
Centris flavifrons	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Centris fuscata	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Centris mocsaryi	abelha	-	-	-	-	-	-	-52.0117	-24.03
Centris nitens	abelha	-	-	-	-	-	-	-52.0117	-24.03
Centris sp.	-	-	-	-	-	-	-	-52.0117	-24.03
Centris tarsata	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Centris trigonoides	abelha	-	-	-	-	-	-	-52.0117	-24.03

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Centris varia	abelha	-	-	-	-	-	-	-54.2558	-24.08
Centris vittata	-	-	-	-	-	-	-	-52.0117	-24.03
Epicharis flava	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Epicharis grandior	abelha	-	-	-	-	-	-	-50.161899566 6504	-25.094999313 3545
Epicharis iheringi	abelha	-	-	-	-	-	-	-50.161899566 6504	-25.094999313 3545
Epicharis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emphorini									
Ancyloscelis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diadasia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ptilothrix relata	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Ericrocidini									
Mesocheira bicolor	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Mesoplia rufipes	abelha	-	-	-	-	-	-	-48.61667	-25.56667
Eucerini									
Alloscirtetica sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Thygater analis	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Thygater palliventris	-	-	-	-	-	-	-	-48.61667	-25.56667
Thygater sp.	-	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Triepeolus osiriformis	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Euglossini									
Eufriesea distinguenda	-	-	-	-	-	-	-	-48.5092	-25.52
Euglossa fimbriata	-	-	-	-	-	-	-	-51.238611	-23.4475
Euglossa iopoecila	-	-	-	-	-	-	-	-48.297778	-25.181667
Euglossa pleosticta	-	-	-	-	-	-	-	-51.238611	-23.4475
Euglossa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euglossa truncata	-	-	-	-	-	-	-	-51.238611	-23.4475
Eulaema nigrita	mamangava	-	-	-	-	-	-	-54.0425	-25.373333
Eulaema sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exaerete dentata	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Exaerete smaragdina	-	-	-	-	-	-	-	-51.035833	-23.058889
Euricini									
Florilegus barbiellinii	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Gaesischia iheringi	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Gaesischia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melissodes nigroaenea	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Melissoptila sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melissoptila cnecomala	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Melissoptila minarum	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Melissoptila paraguayensis	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Melissoptila pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Melissoptila richardiae	abelha	-	-	-	-	-	-	-53.46667	-24.95
Melissoptila tandilensis	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Melissoptila thoracica	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Melissoptila vulpecula	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Peponapis fervens	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Exomalopsini									
Exomalopsis bicellularis	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Exomalopsis sp.	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Halictini									
Dialictus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Neocorynura sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isepeolini									
Isepeolus bufoninus	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Isepeolus viperinus	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Megachilini									
Megachile sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meliponini									
Cephalotrigona capitata	mombucão, abelha-papaterra, mombuca, eiruzú, negrito	-	-	-	-	-	-	-51.2311	-22.7803
Friesella schrottkyi	mirim-preguiça, lambe-suor, abelha-mosquito	-	-	-	-	-	-	-51	-25
Lestrimelitta ehrhardti	-	-	-	-	-	-	-	-50.011944	-24.791111
Lestrimelitta limao	iratim, irati, limão, abelha-limão	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Lestrimelitta sulina	eirá-ti, irá-tinga, iratí, coalati, eirati, abelha-limão	-	-	-	-	-	-	-49.273101806 6406	-25.427799224 8535
Melipona bicolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Melipona marginata	abelha	-	-	-	-	-	-	-51.1628	-23.3103
Melipona mondury	-	-	-	-	-	-	-	-48.574699401 8555	-25.882799148 5596
Melipona obscurior	-	-	-	-	-	-	-	-50.977778	-25.213056
Melipona quadrifasciata	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-
Melipona seminigra	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melipona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Mourella caerulea	bieira, mirim-do-chão	-	-	-	-	-	-	-50.011944	-24.791111
Nannotrigona testaceicornis	abelha	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Oxytrigona tataira	tataíra, cospe-fogo, caga-fogo,tatá,	-	-	-	-	-	-	-48.866667	-25.416667
Paratrigona lineata	mirim-da-terra, jataí-da-terra	-	-	-	-	-	-	-49.115001678 4668	-25.206100463 8672
Paratrigona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Paratrigona subnuda	jataí-da-terra, mirim-sem-brilho	-	-	-	-	-	-	-49.273056	-25.427778
Partamona helleri	boca-de-sapo	-	-	-	-	-	-	-48.5428	-25.8175
Partamona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Partamona testacea	Partamona testacea	-	-	-	-	-	-	-51.25	-23.06667
Plebeia droryana	mirim, mirim-droriana	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Plebeia emerina	timirim, mirim-emerina	-	-	-	-	-	-	-49.0553	-25.3056
Plebeia julianii	-	-	-	-	-	-	-	-51.1628	-23.3103
Plebeia pugnax	mirim-ponta-de-arvore, mirim-guerreira	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Plebeia remota	mirim-guaçú	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Plebeia saiqui	saiqui, jatí, mosquito, mirim-saiqui	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Plebeia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Scaptotrigona bipunctata	tubuna, canudo, tubuna, tapesuá	-	-	-	-	-	-	-49.273101806	-25.427799224

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
								6406	8535
Scaptotrigona postica	mandaguari, tibuna, timba-amarela	-	-	-	-	-	-	-51.1628	-23.3103
Scaptotrigona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Scaura latitarsis	jataí-negra, pegoncito	-	-	-	-	-	-	-51.9385986328125	-23.4253005981445
Schwarziana quadripunctata	mulatinha, abelha-do-chão, mombuca-mirim,mombuquinha	-	-	-	-	-	-	-54.586389	-25.544167
Tetragona clavipes	borá, vorá, vamos-embora, voraz	-	-	-	-	-	-	-51.2311	-22.7803
Tetragona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
Tetragonisca angustula	abelha	-	-	-	-	-	-	-54.586389	-25.544167
Trigona fuscipennis	abelha-brava	-	-	-	-	-	-	-51.1628	-23.3103
Trigona guianae	-	-	-	-	-	-	-	-48.61667	-25.56667
Trigona hyalinata	abelha-cachorro, arapuá	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Trigona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigona spinipes	irapuã, irapuá, abelha-irapuá, abelha-irapuã, abelha-cachorro-	-	-	-	-	-	-	-54.586389	-25.544167
Nomadini									
Brachynomada roigella	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Brachynomada sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nomada sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudepeolus angustata	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Pseudepeolus cingillata	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Rhogepeolus emarginatus	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Osirini									
Protosiris gigas	-	-	-	-	-	-	-	-49.273101806 6406	-25.427799224 8535

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Oxaenini									
Oxaea mourei	-	-	-	-	-	-	-	-49.6611	-24.1861
Oxaea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tapinotaspidini									
Amphipedia haekeli	-	-	-	-	-	-	-	-54.588100433 3496	-25.547800064 0869
Lanthanomelissa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanthanomelissa betinae	-	-	-	-	-	-	-	-49.76685	-25.4667
Lanthanomelissa clementis	-	-	-	-	-	-	-	-49.05	-25.4
Lanthanomelissa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Larocanthidium fasciatum	-	-	-	-	-	-	-	-52.4161	-25.4078
Lophopedia pygmaea	-	-	-	-	-	-	-	-49.063301086 4258	-25.441699981 6895
Monoeca	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
haemorrhoidalis								49.063301086 4258	25.441699981 6895
Paratetrapedia sp.	-	-	-	-	-	-	-	- -	- -
Paratetrapedia fervida	-	-	-	-	-	-	-	49.063301086 4258	25.441699981 6895
Tetrapediini									
Tetrapedia diversipes	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
Tetrapedia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylocopini									
Ceratina asuncionis	abelha	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Ceratina fulvitarsis	-	-	-	-	-	-	-	-49.25 -	-25.41667 -
Ceratina morrensis	abelha	-	-	-	-	-	-	54.588100433 3496	25.547800064 0869
Ceratina richardsoniae	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Ceratina sclerops	-	-	-	-	-	-	-	-49.25 -	-25.41667 -
Ceratina sp	-	-	-	-	-	-	-	49.273101806 6406	25.427799224 8535

Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Coordenadas ref.	
			PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.	long	lat
Xylocopa artifex	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Xylocopa augusti	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	-49.403	-25.586
Xylocopa bambusae	-	-	-	-	-	-	-	-49.19976	-25.53182
Xylocopa ciliata	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	-49.14185	-25.5127
Xylocopa elegans	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
Xylocopa grisescens	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	-51.9386	-23.4253
Xylocopa sp.	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004) e Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010; CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

8.2.1.1.2.3.6 Comparação de dados regionais e locais

Herpetofauna

Para a herpetofauna elencadas como dados regionais foram encontradas três espécies com algum grau de ameaça: *Limnomedusa macroglossa* (rãzinha-de-corredeira), classificada como vulnerável (VU) a nível estadual; *Boana semiguttata* (perereca), apresentando-se como em perigo (EN), bem como sendo citado também no PAN Sul; e *Phrynops williamsi* (cágado-rajado), classificado como vulnerável (VU) a nível estadual. Em relação aos dados locais não foram apontadas espécies protegidas por algum marco legal em nível nacional ou estadual.

Avifauna

A avifauna elencada nos dados regionais registrou 17 espécies que estão presentes em alguma lista de espécies ameaçadas de extinção, seja em nível estadual ou nacional. Contudo, é importante ressaltar que algumas espécies mencionadas na portaria MMA 444/2014, como ameaçadas se referem às subespécies *Conopophaga lineata cearae*, *Conopophaga lineata lineata*, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Grallaria varia distincta*, *Grallaria varia intercedens*, *Thamnophilus caerulescens cearenses*, *Thamnophilus caerulescens pernambucensis*, *Xenops minutus alagoanus* e *Odontophorus capueira plumbeicollis* tratando-se todas de subespécies sem ocorrência para a região sul do país, portanto, são populações distintas das ameaçadas mencionadas no ato legal, sendo mencionadas, todavia, pois o nível taxonômico da abordagem é para a espécie e não subespécie. Em relação aos dados locais é importante destacar o registro de *Pilherodius pileatus* (garça-real) e *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista) estão classificadas como vulneráveis (VU) para o estado do Paraná.

Mastofauna

Considerando todos os registros levantados pelos dados regionais, 20 espécies apresentam algum grau de ameaça em relação ao seu *status* de

conservação, enquanto que os dados locais listaram o registro de seis espécies enquadradas em listas de espécies ameaçadas de extinção. Em relação ao *status* de ocorrência, apenas *Brucepattersonius iheringi* (rato-do-chão) e *Oligoryzomys rupestres* (rato-do-mato) são endêmicos da Mata Atlântica.

Biota aquática

Foram registradas apenas três espécies classificadas em algum nível de ameaça. Em nível internacional *Cyprinus carpio* (carpa-comum) encontra-se vulnerável (VU). Considerando o âmbito nacional e estadual, *Brycon orbignyanus* (piracanjuba) está com em perigo (EN) em ambas as categorias, e *Salminus brasiliensis* (dourado) classifica-se como vulnerável (VU) apenas na esfera estadual.

Espécies com importância na saúde pública: vetores e hospedeiros, e animais peçonhentos

Em decorrência das prováveis alterações ambientais causadas pela construção de um futuro empreendimento, como por exemplo, a perda de habitat, seja temporária ou permanente, além da aproximação das práticas do ser humano próximas aos remanescentes florestais, há a possibilidade destas atividades permitirem condições favoráveis à propagação de vetores e de zoonoses na área, além do possível aumento de animais peçonhentos no local. Este efeito possui não só uma característica e abrangência ambiental como também de saúde pública, na medida em que atinge a saúde dos trabalhadores e moradores da região, podendo por vezes representar focos de proliferação de doenças.

Dentre as doenças veiculadas por vetores podemos citar: dengue, botulismo, ancilostomíase, amebíase, ascaridíase, dipilidiose, enterobíase, giardíase, isosporíase, teníase toxoplasmose, tricuríase, e até acidente por animais peçonhentos. Não obstante a isso, estas podem ser transmitidas por algumas espécies animais presentes na região do empreendimento,

como: mosquitos, flebotomíneos, triatomíneos (barbeiro) e carrapatos, e outros animais. Outro fator contribuinte para essa questão é o acúmulo de resíduos no local, o qual pode atrair animais silvestres sinantrópicos como, canídeos, gambás, e roedores os quais podem atuar como vetores de zoonoses, além de gerar risco de acidentes com animais peçonhentos, uma vez que estes podem usar o acúmulo de lixo como locais de abrigo ou fonte de recursos. Além disso, as atividades de aplainamento do terreno poderão provocar desníveis no solo, causando o acúmulo de água da chuva, podendo gerar criadouros de mosquitos oportunistas como aqueles dos gêneros Aedes e Psorophora, potenciais vetores de arbovírus, bem como nos ambientes onde houve a retirada de vegetação, as espécies de mosquitos heliófilas podem ser beneficiadas.

Em relação à fauna aquática, o desenvolvimento do reservatório e de áreas alagadas e o surgimento de plantas aquáticas podem propiciar a proliferação de uma extensa comunidade de macroinvertebrados de interesse eídemiológico, como o caso de moluscos, crustáceos e insetos, (moluscos planorbídeos e insetos culicídeos, por exemplo).

Considerando o ano de 2019, foram notificados ao todo 74 casos de acidentes por animais peçonhentos, dentre os quais, o maior número de registros se deu em acidentes causados por aranhas, conforme a tabela e figura a seguir.

Tabela 74 – Acidentes por animais peçonhentos registradas no município de Toledo no ano de 2019.

Município	Serpentes	Aranhas	Escorpião	Lagarta	Abelha	Total
Toledo	13	43	1	7	10	74

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

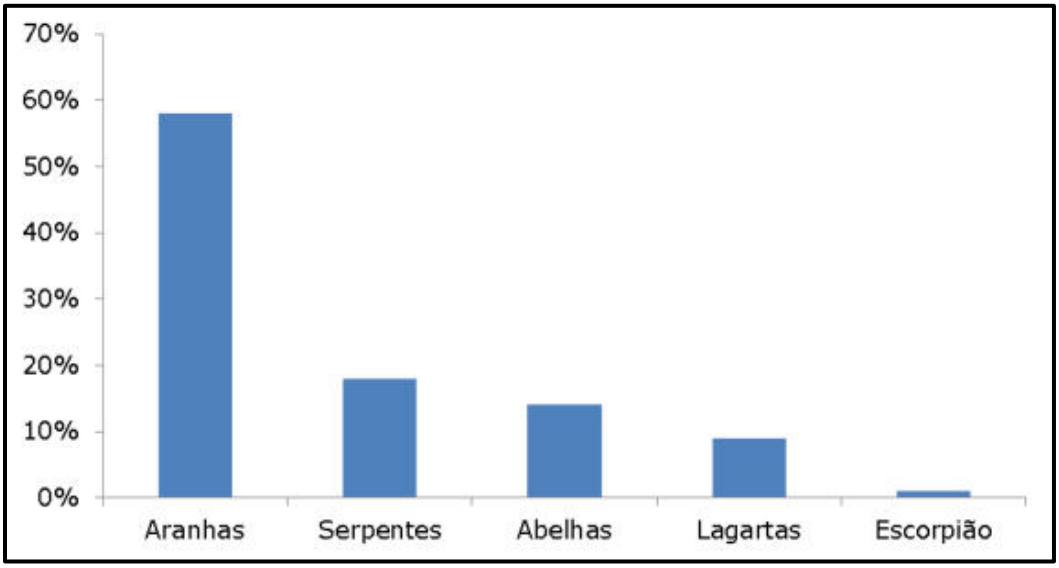


Figura 143 - Notificações em porcentagem de casos de acidentes com animais peçonhentos em Toledo em relação a seus respectivos agentes etiológicos.

Em relação aos anos de 2020 e 2021 o número de registros com animais peçonhentos foi relativamente baixo, quando comparado com 2019 (tabela 75).

Tabela 75 – Acidentes por animais peçonhentos registradas no município de Toledo nos anos de 2020 e 2021.

Município	2020			2021		Total
	Serpente	Aranha	Lagarta	Serpente	Aranha	
Toledo	3	3	1	3	3	6

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

A proporção de acidentes nestes anos está representada na tabela a seguir.

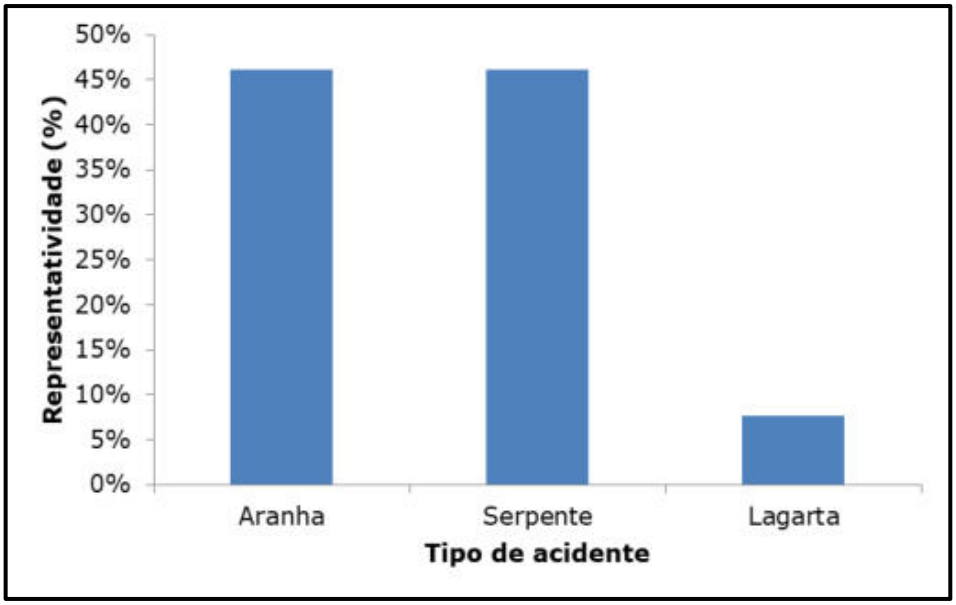


Figura 144 - Notificações em porcentagem de casos de acidentes com animais peçonhentos em Toledo em relação a seus respectivos agentes etiológicos.

O gênero *Phoneutria*, conhecida como armadeira, foi à única espécie registrada como causadora de acidente, sendo os demais registros não tendo identificação em nível de espécie dos animais causadores de acidentes (tabela 76). Entretanto, o gênero *Phoneutria* possui ampla distribuição no estado do Paraná, geralmente sendo encontrada em locais onde há o acúmulo de materiais (entulhos, lixo doméstico, material e construção, terrenos baldios, frestas e soleiras de casas, acúmulo de material vegetal, entre outros), e é comumente registrada nos casos de acidentes por animais peçonhentos.

Tabela 76 – Número de acidentes registrados causados por aranhas durante os meses do ano de 2019, no município de Toledo.

Gênero	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Phoneutria	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Outra espécie	5	6	3	4	6	3	4	5	2	1	2	41
Total	5	7	4	4	6	3	4	5	2	1	2	43

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Considerando os acidentes ofídicos, foi possível identificar três gêneros de serpentes causadoras de acidentes (tabela 76). Apesar da baixa ocorrência de acidentes de âmbito ofídico, é importante ressaltar que a jararaca (*Botrhops* sp.), coral (*Micrurus* sp.), assim como a cascavel (*Crotalus* sp.), são cosmopolitas, e podem ocorrer nos mais distintos ambientes, aumentando a probabilidade no encontro ocasional desses animais, e consequentemente a possível ocorrência de acidentes.

Tabela 77 - Número de acidentes registrados causados por serpentes durante os meses do ano de 2019, no município de Toledo.

Gênero	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Bothrops	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	3
Crotalus	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2
Micrurus	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Não Peçonhenta	3	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	7
Total	4	0	1	1	2	0	0	0	1	1	3	13

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

8.2.1.2. Prognóstico - fauna

8.2.1.2.1. Análise de impactos ambientais

A metodologia para avaliação de impactos ambientais é apresentada em anexo.

Perda de habitats naturais

Alterações causadas pela implantação de empreendimentos, mesmo em áreas muito antropizadas, refletem diretamente sobre as comunidades biológicas, visto que seus refúgios e habitat podem ser alterados e/ou eliminados, principalmente aqueles ocupados por animais de pequeno porte, como anfíbios, pequenos lagartos e roedores, resultando em alteração e redução da diversidade (FAHRIG; RYTWINSKI, 2009). Dentro desse contexto, aqui estão contemplados os seguintes impactos:

- Perda de habitat naturais;
- Fragmentação de habitat naturais;
- Ruptura de corredores ecológicos;
- Constituição de barreiras para o deslocamento dos animais;
- Pronunciamento do efeito de borda devido a alteração no microclima beneficiando espécies mais generalistas;
- Isolamento de populações e emprobrecimento genético;
- Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies;
- Perda de locais para abrigo e nidificação.

Os ambientes em geral utilizados pelos animais são fundamentais na manutenção de uma série de populações, de forma que a perda de habitat naturais da fauna local pode afetar algumas espécies silvestres em função dos seus níveis de tolerância e nichos ecológicos preferenciais, além de interferir nas áreas de refúgio e de reprodução de determinadas espécies. A falta de conectividade entre os fragmentos florestais contribui para o isolamento de populações locais e perda da diversidade de espécies, principalmente aquelas consideradas raras e com menor capacidade de deslocamento. Como consequência a perda de conectividade a longo prazo se dá o favorecimento de processos de endogamia e empobrecimento genético (perda de fluxo gênico).

No entanto, considerando o contexto paisagístico atual observado na área de estudo, observa-se que o local de implantação da CGH encontra-se em uma matriz majoritariamente antropizada e fragmentada, com poucos remanescentes florestais ainda presentes em seu entorno imediato. Visto isso, a fauna local já se encontra descaracterizada, e muitas das espécies presentes tendem a apresentar hábitos generalistas. 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.

Entretanto, como medida de mitigação ao impacto supracitado, será executado o programa de afugentamento, resgate e salvamento da fauna durante as atividades de supressão da vegetação, a fim de resgatar e alocar os indivíduos da fauna, principalmente aqueles de menor mobilidade, para locais adjacentes e fora das áreas de intervenção da CGH, buscando, dessa forma, minimizar os impactos da supressão de vegetação sobre a fauna local. Além disso, de forma compensatória, será executado o programa de recuperação e áreas degradadas, o qual gerará novos ambientes potenciais para a fauna regional, atenuando os efeitos da perda de habitat.

Alteração da comunidade aquática

A formação do reservatório irá determinar modificações nas condições hídricas e limnológicas, com influência direta e indireta sobre as comunidades aquáticas, principalmente as populações de ictiofauna. Visto isso, são previstos e discutidos para esse impacto:

- Alteração na estrutura ecológica da comunidade (guildas e nichos tróficos);
- Alteração da diversidade e abundância das espécies;
- Interferências nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna;
- Alteração de parâmetros físicos e químicos do corpo hídrico - temperatura, oxigenação, pH, assoreamento, luminosidade, poluição, entre outros.

Inicialmente ao enchimento do reservatório, a tendência será uma alteração na composição e estrutura das comunidades, visto a interferência direta sobre abrigos, sítios reprodutivos e alimentares. No entanto, espera-se que após a conclusão do enchimento, ocorrerá um processo de reestruturação devido à rápida transformação na dinâmica da água esperando-se, por isso, uma alteração na proporção entre os recursos alimentares, afetando interações e levando os organismos a

respostas distintas frente às novas condições. Em paralelo, as alterações dos habitats proporcionado pelas inundações de corredeiras e a introdução de obstáculos aos fluxos migratórios, bem como o ensecamento dos pontos construtivos podem levar ao afugentamento de população de espécies aquáticas.

Além disso, a ictiofauna atingida pelo empreendimento passará por um processo de reestruturação devido à transformação na dinâmica da água. Enquanto algumas espécies serão prejudicadas, como as migradoras e aquelas com preferências por ambientes torrentícolas (como os cascudos da família Loricariidae), outras serão eventualmente beneficiadas (como os ciclídeos e lambaris), visto que estas últimas poderão ter suas populações grandemente aumentadas. Esta situação poderá favorecer a perda da diversidade da ictiofauna, tendo em vista que poderá haver dominância de espécies comuns, adaptadas as novas condições, em detrimento de outras diversas espécies originalmente estabelecidas na bacia que terão suas populações reduzidas.

As alterações na estrutura das comunidades de peixes da região relacionam-se com a proliferação de espécies sedentárias e a redução daquelas consideradas de água corrente e também das espécies que realizam migrações, fato este comum a todos os reservatórios (AGOSTINHO et al., 2007). A barragem e a variação no fluxo da água podem interferir no comportamento de deslocamento e na reprodução de espécies, havendo, para a ictiofauna como um todo, alterações nos padrões de distribuição a jusante e a montante do barramento, de modo a exercer um efeito a longo prazo no fluxo gênico das espécies. Entretanto, é importante destacar que o empreendimento apresenta porte reduzido e o rio São Franscisco Verdadeiro já apresenta barramento (e.g. PCH São Franscico) e, neste contexto, os impactos para a biota aquática previstos para a CGH Nova Geração serão de baixa significância.

Dessa forma, visto o exposto acima, será executado o programa de monitoramento de fauna - subprograma de monitoramento da fauna aquática e bioinvasão, buscando avaliar possíveis alterações geradas com a implantação e operação do empreendimento sob a comunidade em foco. Ademais, como forma de mitigação, será realizado também o programa de monitoramento de qualidade da água, visando subsidiar a adoção de medidas de controle frente a alterações observadas.

Perturbação da fauna silvestre

Neste item são contemplados e discutidos:

- Emissão de ruídos e vibrações;
- Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal;
- Afugentamento da fauna;
- Lesionamento de animais silvestres com implicações à sua destinação.

Embora o local de implantação da CGH já se encontre relativamente alterado por influências antrópicas, as atividades da fase de instalação do empreendimento promoverão o aumento no número de pessoas, máquinas, equipamentos e veículos, aumentando também o nível de ruído e vibrações no local, podendo ocasionar o deslocamento da fauna para outras áreas em que não ocorram perturbações semelhantes.

Da mesma forma, mesmo com uma supressão de vegetação reduzida e um reservatório de pequeno porte, alguns indivíduos de espécies da fauna estarão vulneráveis às ações interventivas e outras deverão fugir para áreas vizinhas àquelas em que estará ocorrendo a intervenção. Isso, por vezes, pode interferir diretamente nas espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna, sobretudo para aquelas espécies com baixa capacidade de locomoção e espécies com áreas de vida pequenas, hábitos fossoriais, e locais específicos de nidificação e acasalamento (FORMAN, ALEXANDER,

1998). Em atividades de desvio do rio com ensecadeiras há também efeitos de aprisionamento de peixes nas áreas ensecadas.

O afugentamento não direcionado e supervisionado da fauna proveniente da geração de ruídos e vibrações durante as obras poderá acarretar no lesionamento não intencional de alguns espécimes quando em contato acidental com máquinas e/ou outros equipamentos cortantes. Nesses casos, é importate frisar que quando do encontro do animal ferido, o mesmo será avaliado pelo médico veterinário responsável no programa de resgate de fauna, encaminhado para os devidos tratamentos e destinado a as áreas de soltura quando constatada sua aptidão física para retorno a natureza. Casos que exijam maior complexidade nos métodos de atendimento serão destinados a clínica veterinária parceira para aumentar as chances de sobrevivência do indivíduo resgatado, com posterior soltura nas áreas previamente delimitadas.

Além disso, a geração de ruídos provenientes da operação de maquinários presentes na obra podem ocasionar distúrbios diretos às atividades e modos de comunicação da fauna local, principalmente para anfíbios e aves, os quais se comunicam basicamente por meio da vocalização, sobretudo em épocas reprodutivas. Assim, as interferências geradas na comunicação da fauna poderão ser responsáveis pela diminuição temporária da taxa de natalidade de espécies, bem como forçar os indivíduos a alterar o período e tipo de vocalização, passando a usarem frequências mais agudas e de maior intensidade, alterando seus comportamentos naturais.

Entretanto, as características atuais de uso e ocupação do solo na área afetada pelo empreendimento, indicam uma antropização já consolidada na área, bem como os dados do diagnóstico ambiental realizado, sugerem que muitas espécies registradas caracterizam-se pela sua ampla distribuição geográfica, maior plasticidade ecológica, apresentando hábitos

generalistas e pouco exigentes quanto ao uso do ambiente. Dessa forma, possuem facilidade de adaptação às áreas antropizadas e abertas, de modo que mesmo que ocorram supressões em áreas de vegetação nativa, espera-se que a maioria dos táxons registrados tenha capacidade de dispersão ou fuga, adaptação e estabelecimento nas áreas contíguas ao futuro empreendimento.

Como medida de mitigação do referido impacto, será realizado o acompanhamento constante da frente de supressão e de atividades de desvio do rio e enchimento de reservatório, aliada aos métodos de afugentamento das espécies. Essas atividades estão previstas de forma mais detalhada no plano de trabalho do programa de afugentamento, resgate e salvamento da fauna, apresentado anexo a este relatório.

Aumento do risco de atropelamento da fauna silvestre

Durante a implantação do empreendimento, inevitavelmente, haverá um aumento do tráfego de máquinas e equipamentos nas estradas locais. Dessa forma, sinergicamente à supressão da vegetação para implantação da CGH Nova Geração, que poderá ocasionar a dispersão da fauna local, ocorre também o aumento da probabilidade de atropelamentos da fauna silvestre, principalmente de espécies e indivíduos de menor mobilidade.

Assim, de forma preventiva a esse impacto, que embora seja de pequena magnitude, os colaboradores relacionados diretamente à obra passarão obrigatoriamente por instruções relacionadas ao risco de atropelamento da fauna, através do programa de comunicação social e educação ambiental. Além disso, serão implantadas, através do plano ambiental da construção (PAC), sinalizações nos acessos e vias internas a obra, a fim de restringir a velocidade dos veículos nos locais onde estejam acontecendo às atividades. Deve-se ressaltar também, como forma de mitigação ao impacto, que a abertura de acessos será restrita ao absolutamento necessário e previsto para o contexto da CGH, bem como

serão aplicadas advertências aos trabalhadores que não respeitarem e cumprirem as orientações repassadas.

Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos

Na fase de implantação e, esporadicamente, na manutenção durante a fase de operação, ocorrerá o acesso de funcionários a ambientes com potencial de abrigar espécies peçonhentas e/ou venenosas como serpentes, abelhas, vespas, formigas, aranhas, escorpiões e outros invertebrados. As atividades de construção e de supressão poderão acarretar na dispersão imediata de tais animais presentes em direção às áreas adjacentes, o que poderá ocasionar certo risco à saúde dos trabalhadores. Estes animais tendem a procurar abrigo em buracos, sob pedras, troncos e galhos no chão.

Ainda, deve ser considerado que o potencial de acidentes pode ser incrementado em função do deslocamento desses animais para fora da área degradada em busca de presas. Isto poderá determinar a dispersão de serpentes, por exemplo, em direção a moradias locais onde, costumeiramente, há a presença de muitos locais propícios para o alojamento de pequenos animais (lenha, lixo, entulhos, etc.).

Assim, como medidas preventivas do respectivo impacto, serão realizadas orientações e atividades de educação ambiental voltadas aos trabalhadores ligados ao empreendimento através do programa de comunicação social e educação ambiental, visando orientar os colaboradores acerca da importância do uso correto de equipamentos de proteção e quais medidas deverão ser tomadas quando do encontro ou acidente com animal peçonhento ou venenoso; bem como será garantido a utilização constante de EPI’s adequados pelos funcionários. Também serão desenvolvidas ações para adequado gerenciamento de resíduos e efluentes no âmbito do PAC, a fim de evitar o acúmulo de resíduos e criação de potenciais abrigos para a fauna peçonhenta e/ou venenosa no

local da obra. Além disso, como mitigação ao impacto, a gestão e segurança do trabalhador durante a obra contemplará o plano de emergência em caso de acidentes.

Alteração de composição e diversidade da fauna terrestre

Por ser o habitat um fator ecológico fundamental para a sobrevivência das espécies, a sua perda ou alteração podem comprometer as populações animais presentes, com maior significância quando consideradas as espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção. Assim, aqui são contemplados e discutidos:

- Alteração da diversidade e abundância das espécies;
- Alteração na estrutura ecológica da comunidade (guildas e nichos tróficos);
- Desequilíbrio de processos ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas;
- Redução do estoque de itens alimentares.

O comprometimento da fauna pode se dar através da diminuição dos recursos dentro área de vida das espécies, ocasionando a redução da oferta de alimento e da disponibilidade de espaço para o desenvolvimento de alguma etapa do ciclo de vida. Espécies mais suscetíveis às mudanças ambientais (e.g passeriformes florestais de pequeno porte), espécies especialistas (grandes frugívoros) e predadores topo de cadeia (aves de rapina, carnívoros) poderão ser forçados a migrar para ambientes adjacentes à área que sofrerá supressão, aumentando assim a possibilidade de predação e competição intra e interespecífica. A descaracterização do ambiente também deverá causar modificações locais quanto à composição da herpetofauna, determinando uma substituição de formas estenóicas (por natureza, indicadoras de boa qualidade de habitat) por espécies generalistas. Além desse impacto direto com a perda e fragmentação de habitat, a supressão da vegetação para formação do reservatório pode dar início ou acelerar processos erosivos, alterando

assim os sistemas de drenagem natural, impactando assim tanto a fauna terrestre quanto a aquática. Contudo, como a área prevista de supressão é muito pequena, é esperado que a alteração na composição e estrutura de comunidades, seja bastante pontual para o contexto local e regional.

De forma preventiva ao impacto, dentro programa de resgate de fauna está contemplada a realocação direcionada dos espécimes em áreas previamente definidas, a fim de evitar sobrecarregar a capacidade de suporte dos fragmentos do entorno.

Como mitigação do impacto, será executado o programa de monitoramento da fauna específico para espécies-chave, para acompanhar a dinâmica local das populações mais afetadas, visando avaliar a diferença entre os índices de diversidade ao longo das fases do empreendimento (pré-obra, obra e operação). Além disso, o programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP, de forma indireta, irá gerar conexões entre fragmentos do entorno, contribuindo para o deslocamento da fauna além dos locais previsto para soltura.

Introdução e/ou beneficiamento de espécies exóticas e invasoras

De forma geral e simplificada, os termos espécie exótica", "espécie introduzida", "espécie alienígena", "espécie não-nativa" e "espécie não-indígena" correspondem a "toda e qualquer espécie transportada e solta pelo homem, ou seja, introduzida, fora de sua área de distribuição natural, intencional ou acidentalmente" (FAO 2006). Assim, aqui serão abordados e discutidos:

- O beneficiamento de espécies exóticas e invasoras;
- O desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameçadas.

A abertura das áreas de acesso, de canteiros de obras ou outros processos que envolvam a abertura de novas áreas podem ser agentes

facilitadores ao estabelecimento de espécies exóticas de fácil disseminação. Espécies exóticas invasoras e/ou introduzidas estão entre as principais causas diretas de perda de biodiversidade e extinção de espécies, juntamente com mudanças climáticas, perda de habitat, sobre-exploração e poluição, fatores com os quais podem ter efeitos negativos sinérgicos.

Muitas espécies exóticas possuem caráter invasor e se dispersam facilmente, ocorrendo a contaminação biológica local, ocupando áreas naturais, dificultando assim a ocupação e desenvolvimento da fauna nativa e recuperação das áreas, hibridização da fauna e flora nativas, introdução de novos parasitas e doenças, causando assim o desequilíbrio ecológico do ambiente. Além disso, espécies exóticas invasoras correspondem a um dos principais fatores de pressão sobre espécies ameaçadas de extinção, raras, ou endêmicas, que por si só são mais sensíveis a mudanças em seu ambiente de ocorrência. Animais domésticos como cães e gatos são também considerados espécies exóticas invasoras quando predam ou competem com a fauna nativa em áreas naturais, além de serem potenciais vetores para a transmissão de doenças a espécies nativas.

Considerando a fauna aquática, deve-se considerar o potencial aparecimento ou aumento de populações de espécies de peixes "exóticas" (como tilápias, carpas, Black-bass, bagre africano, catfish e peixes amazônicos) no ambiente modificado, podendo causar a redução ou extinção de populações nativas locais, devido à competição por alimentação, abrigo e à disseminação de parasitos. 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. Os resultados da redução da biodiversidade são a redução dos recursos genéticos, a perda

do potencial de fontes de alimentação e controle de doenças, e a redução da estabilidade dos ecossistemas.

Este impacto negativo provavelmente ocorra na área de obras durante a implantação e operação do empreendimento. No entanto, de baixa severidade e fácil reversibilidade, tem duração temporária dentro da vida útil do empreendimento. Para o controle, será realizada a educação ambiental junto aos funcionários e operários envolvidos na obra através do programa de comunicação social e educação ambiental, além de efetuar a recuperação dos locais afetados pela abrangência do reservatório através do programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP.

Aumento da fauna sinantrópica e proliferação de vetores

A migração humana propicia a importação de inúmeras doenças que podem ser causadas por vírus, bactérias, protozoários, fungos e helmintos. Muitos destes agentes etiológicos são transmitidos por vetores que se encontram amplamente distribuídos no território brasileiro. Neste aspecto, discute-se aqui:

- O aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores;
- O aumento nos casos de episódios epidemiológicos e consequente comprometimento da fauna local.

No processo de migração humana pode ocorrer também a introdução acidental de espécies exóticas invasoras (artrópodes, moluscos e plantas), associadas ao transporte de animais domésticos e pertences pessoais, além de novas práticas comerciais envolvendo transporte de material biológico. Em uma situação inversa, a população migrante poderá ser suscetível às doenças endêmicas da região receptora. Diante deste fato, ressalta-se o risco de aumento da incidência de doenças durante as atividades de implantação do empreendimento.

Os grupos de dípteros que se destacam como vetores mecânicos são aqueles adaptados à presença humana, como a mosca *Musca domestica* (Muscidae) e outras espécies comuns de Calliphoridae, Fanniidae e Sarcophagidae. Estes artrópodes podem transportar diversos agentes patogênicos para o homem, como vírus, rickettsias, protozoários, bactérias e ovos de helmintos. O aparecimento de vetores e a atração de fauna sinantrópica estão diretamente ligados às modificações ambientais ocasionadas em função do fornecimento de ambientes propícios para o desenvolvimento desses animais, o que inclui diversas espécies como gambás (*Didelphis* spp.), lagartos (teiú), urubus (*Coragyps atratus*), carcarás (*Carcara plancus*) além de roedores sinatrópicos em geral, que poderão se instalar no local trazendo consigo doenças nocivas aos colaboradores.

Para a fauna aquática, o desenvolvimento do reservatório e de áreas alagadas e o surgimento de plantas aquáticas podem causar a proliferação de uma extensa comunidade de macroinvertebrados, como o caso de moluscos, crustáceos e insetos, incluindo espécies de interesse epidemiológico (moluscos planorbídeos e insetos culicídeos, por exemplo). Os caramujos da família Planorbidae (*Biomphalaria*), que podem ser vetores da esquistossomose (barriga d'água), habitam ambientes de águas lentas junto à vegetação semiaquática e aquática. *Biomphalaria glabrata* está comumente associado à vasta distribuição e à alta morbidade da esquistossomíase mansônica no Brasil, advindo, desse fato, sua grande importância em saúde pública.

No grupo dos vetores ativos, são importantes os dípteros hematófagos, como os Culicidae (pernilongos), Ceratopogonidae (mosquito-pólvora), Psychodidae (mosquito-palha), Simulidae (borrachudos) e Tabanidae (mutucas). Dentre estes grupos, os Culicidae são os mais importantes devido a potencialidade ou efetividade da veiculação de agentes patogênicos ao homem e animais, como protozoose, helmintose, e

arboviroses. Especial destaque deve ser dado aos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae), vetores da leishmaniose.

Para mitigar este tipo de impacto, a empreiteira deverá exigir a vacinação completa dos operários da frente de trabalho. Ademais, serão executadas ações de educação em saúde com orientações básicas sobre as doenças da região através do programa de comunicação social e educação ambiental, além de conscientização dos colaboradores para o adequado gerenciamento de resíduos e controle de vetores a partir do plano ambiental da construção (PAC).

Além disso, como forma preventiva ao impacto supracitado, nas dependências do canteiro de obras, será obrigatório o uso de uniformes e equipamentos de proteção individual (calças, camisas de mangas compridas, calçados, chapéus e bonés legionário) e repelentes dermatológicos (25% a 30% DEET) para os colaboradores envolvidos. O acompanhamento de situações de risco será feito pelo programa médico de saúde do trabalhador de responsabilidade da empreiteira contratada e empreendedor.

Aumento da caça e pesca predatória

A caça, somada à presença competitiva e nociva dos animais domésticos, conduzem ao afastamento ou mesmo eliminação de grande parte dos mamíferos e aves silvestres, respectivamente. A pressão cinegética tende a ser intensificada com o aumento da presença humana, causando sérios prejuízos às populações animais, pois, muitos deles, são eliminados do ambiente natural local. Inicia-se, assim, um processo de desequilíbrio, mais grave ainda quando relacionado às espécies raras ou ameaçadas de extinção.

A instalação do empreendimento poderá elevar a concentração de pessoas no entonro da CGH, podendo assim aumentar sensivelmente a captura de animais e comprometer o equilíbrio das populações locais. A caça poderá atingir especialmente rãs do gênero *Leptodactylus* e o lagarto teiú (*Salvator merianae*), espécies usualmente utilizadas como cinegéticas. Por outro lado, o fato dessas espécies serem consideradas de ampla distribuição tendem a mitigar o impacto.

A pesca predatória com práticas como utilização de redes pode ser favorecida pelo aumento da presença humana no entorno do Rio São Francisco Verdadeiro, sendo esta ação um fator que poderá reduzir a quantidade de espécimes próximos da área do empreendimento, entretanto é interessante salientar que é esperado um número reduzido de trabalhadores na implantação, facilitando atividades de fiscalização realizados pela própria empreiteira para se evitar tais práticas.

Dentro desse contexto, de forma mitigadora ao impacto, a partir do programa de comunicação social e educação ambiental, será feita a orientação e integração da população local e entorno acerca dos impactos da caça e pesca sob a fauna silvestre. Além disso, através do plano ambiental da construção (PAC), serão implantadas sinalizações de proibição de caça e pesca no local e entorno da CGH.

8.2.1.2.2. Matriz de impactos ambientais

A seguir é apresentada a matriz de impacto ambiental no contexto da fauna local, que permite o resgate das informações contidas na descrição geral de cada aspecto e impacto ambiental apresentado.

Tabela 78 - Matriz de impactos reais da fase de implantação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Atividade de supressão vegetal	Perda de habitat	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
ADA	Alteração das propriedades físico-quimicas do ambiente	Alteração da comunidade aquática	I	R	N	F	D	1	2	2	1	3	12	Pouco significativo
ADA e AID	Perda de habitat e mudanças no ambiente aquático	Introdução e/ou beneficiamento de espécies exóticas e invasoras	I	R	N	F	D	1	2	2	1	3	12	Pouco significativo
AID	Supressão vegetal	Alteração de composição e diversidade da fauna terrestre	I	R	N	F	D	1	2	2	1	1	4	Pouco significativo
ADA	Atividade de supressão vegetal e movimentação de veículos	Perturbação da fauna	I	R	N	F	D	1	2	1	1	1	2	Pouco significativo

Tabela 79 – Matriz de impactos potenciais da fase de implantação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Concentração de trabalhadores, supressão de vegetação e formação do reservatório.	Aumeto da fauna sinantrópica e proliferação de vetores.	I	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo
ADA e AID	Movimentação de veículos	Aumento do risco de atropelamento da fauna silvestre	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo
AID	Perda de hábitat terrestre	Acidentes com animais peçonhentos	I	P	N	F	D	3	1				3	Pouco significativo

Tabela 80 - Matriz de impactos potenciais da fase de operação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
AID	Aumento da presença humana.	Caça e pesca predatória.	O	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo

8.2.1.2.3. Medidas mitigadoras

As medidas necessárias para meio biótico - fauna são consolidadas nos programas ambientais que são apresentados na sequência, sendo que algumas destas medidas foram citadas ao longo da descrição dos impactos. Ainda, considerando que o TR traz uma lista prévia de programas ambientais a tabela apresenta o programa citado no TR e seu correspondente proposto para o empreendimento.

A tabela a seguir apresenta os programas ambientais solicitados no termo de referência e sua localização neste documento.

Tabela 81 - Programas apresentados no PCA segundo o termo de referência do estudo.

Termo de referência	PCA
Programa de monitoramento de fauna	8.2.1.2.3.1 Programa de monitoramento de fauna
Programa de resgate de fauna	8.2.1.2.3.2 Programa de resgate de fauna
Programa de monitoramento da paisagem com foco nas interrelações fauna-habitat	8.2.1.2.3.3 Programa de monitoramento de paisagem com foco nas interrelações fauna-habitat
Programa de monitoramento da recolonização da fauna nas áreas em recuperação (relacionado ao PRAD)	8.2.1.2.3.4 Programa de monitoramento da recolonização da fauna nas áreas em recuperação (relacionado ao PRAD)
Programa de atendimento a desastres naturais e tecnológicos com impactos relacionados a fauna	8.2.1.2.3.5 Programa de atendimento a desastres naturais e tecnológicos com impactos relacionados a fauna

8.2.1.2.3.1 Programas de monitoramento de fauna

O programa de monitoramento de fauna é dividido em dois subprogramas a fim de contemplar as especificidades de cada situação relacionada com estes organismos, conforme detalhamento abaixo. Salienta-se que este

programa terá ainda como base o plano de trabalho a ser submetido para o IAT visando a obtenção da autorização de fauna.

Subprograma de monitoramento da biota aquática e bioinvasora

Para o subprograma de monitoramento da fauna aquática será realizado acompanhamento de três grupos: macroinvertebrados bentônicos, comunidade planctônica e ictiofauna. Estes grupos da biota aquática respondem de forma bastante ativa às mudanças ambientais, além de contemplar táxons diversos, incluindo invertebrados e vertebrados.

Macroinvertebrados bentônicos

Para a amostragem e coleta de invertebrados aquáticos, em cada ponto as amostras serão obtidas em triplicatas na forma de transecto, padronizado o esforço amostral por meio da fixação da distância (5 metros entre cada ponto) e do tempo de captura (3 minutos de arrasto), estipulado de acordo com as características de cada local.

As amostragens serão realizadas com o auxílio de redes manuais (*kick nets*/puçás), com malha de 0,25 mm. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos e potes plásticos, fixadas em campo com formol 4% e etiquetadas. O material coletado será lavado em laboratório com auxílio de uma peneira de 0,25 mm e transferido para frascos com álcool 70% para análise e identificação. A triagem do material será feita sob microscópio estereoscópico e identificados até a menor categoria taxonômica possível.

Além das análises taxonômicas e ecológicas tradicionais, para avaliação da qualidade de água e do ambiente através dos macroinvertebrados bentônicos será empregado o índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008). Neste índice, cada uma das famílias de macroinvertebrados registrada recebe

um valor inteiro entre 1 e 10, de acordo com seu grau de tolerância ou sensibilidade a poluentes orgânicos (tabela 82). Os táxons sensíveis recebem valores mais altos e o somatório dos valores obtidos corresponde aos níveis de integridade e qualidade dos corpos d'água, conforme a tabela a seguir.

Tabela 82 - Pontuação das famílias de macroinvertebrados bentônicos para a obtenção do índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008).

Taxa	Pontuação
Siphlonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae (Efemerópteros); Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae (Plecópteros); Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae (Tricópteros); Athericidae, Blephariceridae (Dípteros)	10
Astacidae (Crustáceos); Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae (Odonatas); Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae (Tricópteros).	8
Ephemerellidae (Efemerópteros); Nemouridae (Plecópteros); Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae (Tricópteros).	7
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae (Moluscos); Hydroptilidae, (Tricópteros); Platycnemididae, Coenagrionidae (Odonatas)	6
Oligoneuridae (Efemerópteros); Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae (Coleópteros); Hydropsychidae (Tricópteros); Tipulidae, Simuliidae, (Dípteros); Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae (Turbelárias); Aeglidae (Crustáceos)	5
Baetidae, Caenidae (Efemerópteros); Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae (Coleópteros); Tabanidae, Stratiomyiidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Anthomyidae, Limoniidae (Dípteros); Sialidae (Megalópteros); Piscicolidae (Hirudíneas); Hidracarina (Ácaros)	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Notonectidae, Corixidae (Hemípteros); Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae (Coleópteros); Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeriidae (Moluscos); Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae (Hirudíneas); Asellidae, Ostracoda (Crustáceos)	3
Chironomidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydridae (Dípteros)	2
Subclasse Oligochaeta (Todas as famílias)	1

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988), IAP (2002) e König et al. (2008).

Tabela 83 - Valores (intervalos) do índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) para qualidade da água, adaptado de IAP (2002).

Intervalo do BMWP	Qualidade da água/ambiente aquático	Cor
Igual ou maior que 150	Ótima	LILÁS
Entre 121 e 149	Sistema não alterado	AZUL ESCURO
Entre 101 e 120	Com pouca poluição	AZUL CLARO
Entre 61 e 100	Com moderada poluição	VERDE
Entre 36 e 60	Alterado/poluído	AMARELO
Entre 16 e 35	Muito alterado/poluído	LARANJA
Igual ou menor que 15	Extremamente alterado/poluído	VERMELHO

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988), IAP (2002) e König et al. (2008).

Comunidade planctônica

Em cada unidade amostral a comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) será coletada através de redes de plâncton cônicas de náilon com malha de até 300 μm, 0,60 m de diâmetro de boca e 1 m de comprimento, através da filtragem de 50 litros de água na rede. Após o término das coletas, as amostras de fito e zooplâncton serão retiradas do copo coletor, etiquetadas e armazenadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 300 mL, onde serão fixadas com formol a 4% e neutralizada com bórax (5 g.L-1), de acordo com a técnica descrita em Newell e Newell (1963) e Pinto-Coelho (2004). A identificação do plâncton será realizada através de bibliografia específica, sendo que as amostras serão quantificadas através da utilização de câmaras de contagem.

Ictiofauna

Para a amostragem da ictiofauna serão efetuados métodos tradicionais relativos à captura e coleta de peixes, com processamento dos materiais coletados em campo e posterior análise em laboratório quando necessário. Com relação às capturas quantitativas, serão avaliados os métodos a serem utilizados de acordo com as condições do rio e tamanho dos riachos. Assim, de forma geral, em cada unidade amostral serão utilizadas redes de espera com malhas, variando entre 1,5 a 12 centímetros (1,5; 3;

6 e 12), medidos entre nós opostos. As redes, quando possível, serão colocadas na margem em direção ao centro dos cursos d'água, armadas à tarde e retiradas na manhã seguinte, permanecendo expostas por aproximadamente 14 horas, sem vistorias no período.

Sempre que possível, em cada ponto amostral serão empregados, complementarmente, outros artefatos de pesca, com destaque para:

- Peneira – tela metálica de 3 mm de malha. Método eficiente para captura de espécies de pequeno porte, sempre próximo à margem e onde ocorre vegetação ripária e aquática;
- Puçá – aro metálico, com 5 mm de malha. É um método eficiente para captura de pequenos peixes, onde o acesso à água é difícil.

Depois de coletados, serão obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal em gramas, e o comprimento total e padrão, em centímetros. Os peixes capturados serão fixados em formol a 10%, armazenados em recipientes plásticos e depois de passadas pelo menos 48 horas no formol 10% serão conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996). Os exemplares serão encaminhados para tombamento na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuia - MHNCI. A identificação das espécies coletadas será realizada segundo Britski et al. (1999) e Vaz et al. (2000).

Unidades amostrais

Serão selecionados pontos de amostragens para este grupos a jusante e a montante, tanto da margem direita quanto esquerda.

Espécies exóticas invasoras

Em situações de detecção de espécies exóticas invasoras pertencentes à biota aquática será feita a notificação para o órgão ambiental através de relatórios periódicos com medidas de controle (quando aplicáveis).

Análise de dados

Para cada grupo da fauna monitorada devem ser realizadas análises estatísticas que permitam avaliar a suficiência amostral, riqueza estimada, perfis de diversidade e similaridade entre as unidades amostrais e períodos de amostragem (sazonalidade), escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), além de outras que visem a avaliação das possíveis alterações da fauna local decorrente da instalação e/ou operação do empreendimento.

Serão ainda apresentadas listas das espécies raras, endêmicas, migratórias, interesse científico, de valor econômico, bioindicadores de qualidade ambiental e de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies:

- Internacional: IUCN (2017);
- Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e MMA nº 445/2014;
- Estadual: decretos estaduais nº 7.264/2010 e nº 3.148/2004, Lei Estadual nº 11.067/1995, e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004).

Cronograma do subprograma de monitoramento da biota aquática e bioinvasora

A seguir é apresentado o cronograma de atividades do subprograma.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Definição de equipe e prestadores de serviço	X																					
Campanha de monitoramento de biota aquática				X			X			X			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de monitoramento de biota aquática	X			X			X			X		
Relatórios de acompanhamento						X						X

Subprograma de monitoramento da fauna ameaçada, endêmica, bioindicadora e bioinvasora

Devido ao alto conhecimento da fauna da região do empreendimento e pelo pequeno porte do empreendimento será realizado o monitoramento da fauna terrestre focado em espécies ameaçadas, endêmicas e bioindicadora, através de métodos não interventivos. Neste contexto, foram selecionados três grupos de fauna terrestre (vertebrados) para o monitoramento: herpetofauna, avifauna e mastofauna não voadora.

Herpetofauna

Durante a realização do monitoramento de herpetofauna das áreas de influência da PCH São Francisco, do qual foram retirados os dados locais utilizados para o diagnóstico da CGH Nova Geração, não foram registradas

espécies de anfíbios e répteis que estejam classificadas em algum nível de ameaça. Porém, é importante destacar que os anfíbios são animais que apresentam baixa mobilidade e são utilizados como grupo bioindicador de qualidade ambiental, por apresentarem características biológicas específicas. Logo, será executado o monitoramento dos anfíbios e, como foi citado anteriormente, serão aplicados apenas métodos não interventivos, descritos abaixo.

Busca ativa diurna e noturna (BAD e BAN)

A busca ativa consiste em procuras realizadas em todos os microambientes possíveis onde possam ocorrer anfíbios (HEYER *et al*., 1994). É desejável que a busca seja realizada em ocos de árvores, serapilheira, ao redor de brejos e poças temporárias, buracos e tocas no chão, debaixo de tocas, entre raízes, cupinzeiros e todos os estratos vegetativos (MARTINS; OLIVEIRA, 1998). As buscas serão realizadas nos períodos diurnos e noturno em transecções de 1.000 metros pré-definidos, durante três dias efetivos de amostragem. Será realizado um esforço amostral de 2 horas no período diurno e 2 horas no período noturno, sendo esta complementada por 1 hora de busca em sítios reprodutivos.

Busca em sítio reprodutivo - BSR

Este tipo de amostragem pode ser um dos métodos de maior sucesso amostral, pois foca as áreas de reprodução dos anuros, onde os mesmos vocalizam e, normalmente, são facilmente encontrados (BERNARDE, 2012). De maneira geral, consiste na varredura em ambientes como lagos, brejos, poças, riachos, rios, poças temporárias, ou qualquer outro corpo d'água em que esses animais possam se reproduzir (MORAES, et al. 2007). As amostragens serão realizadas em três pontos pré-definidos, no período noturno e o tempo de cada amostragem será limitado em 1 hora por ponto.

Avifauna

O diagnóstico, realizado com os dados do monitoramento da PCH São Francisco, identificou 192 espécies de aves. Dessas espécies, o pato-de-crista (*Sarkidiornis sylvicola*) e a garça-real (*Pilherodius pileatus*) são classificados como ameaçados no estado do Paraná, consideradas espécies vulneráveis. Ambas as espécies dependem de ambientes aquáticos para forrageio e alimentação. Destacam-se as especificidades da garça-real, que habita rios e lagos com margens florestadas, e se alimenta principalmente de peixes, mas também anfíbios, insetos aquáticos e suas larvas e crustáceos. Logo, torna-se importante o monitoramento dessas espécies na área de influência da CGH Nova Geração, devido às alterações que podem ser causadas no corpo d'água e também na comunidade aquática da região, podendo influenciar diretamente a permanência dessas espécies na área. Assim como para os anfíbios, o monitoramento dessas espécies será realizado apenas com método não interventivo, denominado censo por transecção, descrito a seguir.

Ainda, foram registradas espécies da avifauna presentes nos anexos II e III da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Por serem espécies que não se encontram necessariamente em perigo de extinção, mas que necessitam de observação devido a comércio ilegal (Anexo II) e espécies que necessitam de exploração restrita ou impedida (Anexo III), e o fato de que haverá um aumento do fluxo de pessoas na região, será realizado um trabalho de conscientização dos trabalhadores e população do entorno por meio de educação ambiental.

Censo por transecção - CT

O censo das espécies supracitadas será realizado nas margens do Rio São Francisco Verdadeiro. As espécies serão identificadas por meio de contatos visuais e auditivos, sendo os transectos percorridos diariamente ao amanhecer e ao anoitecer, alternando os sentidos a cada deslocamento no

módulo. Os censos por transecção serão realizados durante três dias consecutivos.

O deslocamento do observador será realizado em velocidade constante e todos os indivíduos visualizados ou ouvidos (registro direto) durante o trajeto serão registrados, bem como eventuais vestígios: penas, ovos, ninhos ou carcaças (registro indireto). As informações serão de caráter quali-quantitativo a fim de dimensionar o efeito da abundância na área de amostragem. Para cada indivíduo registrado em campo serão anotados: a espécie, tipo de registro (visual, auditivo, fotográfico, vídeo, vestígios), local, habitat, estrato e coordenadas geográficas (para as situações mais relevantes), além de outras informações adicionais julgadas relevantes, como, por exemplo, o comportamento observado.

Mastofauna

O diagnóstico da mastofauna identificou 40 espécies de mamíferos com ocorrência na região, e, assim como para a avifauna, foram registradas espécies com algum grau de ameaça para o estado do Paraná. Dentre essas espécies estão o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) e a paca (*Cuniculus paca*). Além disso, o tapeti e a paca apresentam baixa capacidade de locomoção e apresentam alto grau de sensibilidade. Dado isso, será realizado o monitoramento dessas espécies, realizado com métodos não interventivos, conforme citado anteriormente. Além disso, esses métodos permitirão ainda o registro de outras espécies do grupo, permitindo melhor avaliação sobre os impactos sobre a mastofauna.

Armadilhas fotográficas (câmeras traps) - AF

As armadilhas fotográficas serão instaladas ao longo de cada transecto, dispostas nas marcas 0 m, 500 m e 1.000 m na trilha (distância aproximada a depender das condições locais), totalizando três armadilhas por transecto e nove para os três módulos amostrais. Essas armadilhas permanecerão ativas 24 horas, perfazendo um total de 72 horas por

armadilha, 216 horas por módulo e 648 horas de amostragem por campanha. A fim de maximizar as chances de obtenção de registros os equipamentos serão instalados em carreiros utilizados pelos animais com ocorrência na trilha, sem perder a referência do ponto de amostragem. Para cada fotografia obtida serão registradas a data e a hora da passagem do animal. Para facilitar a obtenção dos registros, em cada local de instalação das câmeras *traps* serão implantadas iscas mistas (*bacon*, creme de amendoim e banana) para atração da fauna.

Censo por transecção - CT

O método consiste no deslocamento com velocidade constante nos transectos de 1.000 m, onde serão anotadas as informações sobre os espécimes vistos, ouvidos e ou evidenciados indiretamente na área. No método de censos por transecção serão considerados os registros diretos (visual e/ou auditivo) e/ou indiretos (fezes, pegadas, pelos, vestígios alimentares, marcas, carcaças, entre outros). As amostragens serão realizadas em um dia para cada transecto, que serão percorridos duas vezes por dia (ao amanhecer e ao entardecer), com alternância dos locais de início do transecto, totalizando 2 km por módulo/dia e 6 km considerando o conjunto dos três módulos amostrais por campanha.

A identificação dos vestígios indiretos e as pegadas serão baseadas em experiência prévia do pesquisador, auxiliada pela utilização dos guias de campo: Borges e Tomás (2004) e Becker e Dalponte (2013). Em cada registro de presença serão anotados: a espécie, coordenadas geográficas, data, local e horário, tipo de registro (visual, auditivo ou vestígios), estrato, além das características básicas do habitat.

Unidades amostrais

Para as amostragens de caminhamento serão selecionados quatro transectos de 1000 metros a jusante e a montante, tanto da margem esquerda quanto a direita. Para a utilização de câmeras *trap*, serão instaladas doze armadilhas nas transecções (três por transecção).

Espécies exóticas invasoras

Em situações de detecção de espécies exóticas invasoras pertencentes à fauna terrestre será feita a notificação para o órgão ambiental através de relatórios periódicos com medidas de controle (quando aplicáveis).

Análise de dados

Para cada grupo da fauna monitorada devem ser realizadas análises estatísticas que permitam avaliar a suficiência amostral, riqueza estimada, perfis de diversidade e similaridade entre as unidades amostrais e períodos de amostragem (sazonalidade), escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), além de outras que visem a avaliação das possíveis alterações da fauna local decorrente da instalação e/ou operação do empreendimento.

Serão ainda apresentadas listas das espécies raras, endêmicas, migratórias, interesse científico, de valor econômico, bioindicadores de qualidade ambiental e de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies:

- Internacional: IUCN (2017);
- Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e MMA nº 445/2014;
- Estadual: decretos estaduais nº 7.264/2010 e nº 3.148/2004, Lei Estadual nº 11.067/1995, e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004).

Cronograma do subprograma de monitoramento da fauna ameaçada, endêmica, bioindicadora e bioinvasora

A seguir é apresentado o cronograma de execução do subprograma, conforme as fases do projeto.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																		
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Definição de equipe e prestadores de serviço	X																					
Campanha de monitoramento de fauna ameaçada, endêmica, bioindicadora e bioinvasora				X			X			X			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		
Relatório final da fase de obra																						X

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de monitoramento de fauna ameaçada, endêmica, bioindicadora e bioinvasora		X			X			X			X	
Relatórios de acompanhamento						X						X

Suprograma de monitoramento de fauna atropelada

Devido ao tamanho reduzido do empreendimento e impactos previstos, considera-se não haver aplicabilidade direta para um subprograma de monitoramento de fauna atropelada..

Suprograma de controle e monitoramento de espécies sinantrópicas e vetores

O controle e monitoramento de espécies sinantrópicas e vetores é realizado em conjunto com o PAC.

8.2.1.2.3.2 Programa de resgate de fauna

O programa de resgate de fauna é apresentado em anexo a este PCA, na forma de plano de trabalho, possibilitando melhor integração com o processo de solicitação de autorização de fauna. O plano contempla a metodologia detalhada de afugentamento, resgate e salvamento da fauna, bem como a descrição do subprograma de monitoramento de fauna realocada.

8.2.1.2.3.3 Programa de monitoramento da paisagem com foco nas interrelações fauna-habitat

Para o programa de monitoramento da paisagem com foco nas interrelações fauna-habitat será realizada a análise da paisagem após a instalação do empreendimento e um ano após a fase de operação, para fins de comparação com a análise realizada e descrita na seção de diagnóstico do meio biótico.

Para o estudo de paisagem realizado serão efetuados os seguintes procedimentos metodológicos: classificação da ocupação do solo, agrupamento dos fragmentos de vegetação nativa e cálculo de métricas de paisagem. O início da análise de paisagem ocorrerá através da classificação do uso e ocupação do solo da AID do meio biótico. Para a classificação, serão utilizadas imagens de satélite de alta resolução, as quais serão vetorizadas para formação de polígonos que representaram as respectivas classes de uso e ocupação do solo, considerando a cor, brilho

e textura emitida por cada pixel da imagem. Toda a análise será realizada no *software ArcGis*.

Tendo em vista que a futura análise de paisagem visa o diagnóstico da vegetação nativa, já que, esta é caracterizada como habitat natural de espécies da fauna, será necessário agrupar os fragmentos de vegetação de acordo com classes de tamanho. Esta etapa será de suma importância, uma vez que algumas métricas de paisagem assumem pesos distintos quando analisadas para fragmentos de diferentes tamanhos, além de permitir a interpretação e discussão conjunta das informações.

A determinação do número de classes será realizada de acordo com o método de Sturges (1926) através da seguinte fórmula: $k = 1 + 3{,}322 * log_{10}(N)$, onde k é o número de classes e N é o número total de observações da amostra, enquanto a determinação do intervalo das classes será calculada através da fórmula $w = R/k$, onde, w = amplitude de cada classe, R = amplitude total dos dados (comprimento máximo – comprimento mínimo) e k = número de classes.

Para se obter uma relação entre padrões espaciais e processos ecológicos será necessária a quantificação destes padrões, o que será realizado através das "métricas de paisagem" ou "índices da paisagem" (METZGER, 2003). A estrutura da paisagem será quantificada por diferentes parâmetros, índices ou métricas da paisagem, as quais serão, em geral, agrupadas em duas categorias: os índices de composição e os de disposição, sendo que, índices de composição abragerá a ideia de quais unidades estão presentes na paisagem; enquanto índices de disposição quantificarão o arranjo espacial dessas unidades em termo de grau de fragmentação e frequência de contato entre as diferentes unidades (BEZERRA, 2010).

Índices de área

A área é a medida da estrutura da paisagem mais próxima e mais difundida e, por isso, talvez a mais importante. A área total de uma classe é a soma de todas as áreas de manchas de uma determinada classe numa paisagem. A posição central do atributo espacial "área" deve ser considerada inteiramente relacionada à sua grande importância na ecologia (BEZERRA, 2010). O índice de área permite uma análise direcionada a espécies da fauna que necessitam de extensas áreas verdes para sobrevivência, ou da possibilidade de ocorrência de espécies vegetais clímax que necessitam de áreas maiores e melhor estruturadas.

Índices de densidade e tamanho

Os índices de densidade e tamanho são importantes por caracterizarem os fragmentos (número de fragmentos, tamanho médio, densidade, variação etc.) e por permitirem que se ordene por grau de fragmentação, heterogeneidade de fragmentos ou outros aspectos relacionados aos fragmentos na paisagem (VOLOTÃO, 1998 in BEZERRA, 2010). Para Kapos (1989) apud Pirovani (2010) o tamanho do fragmento é um fator importante para a dinâmica populacional e os efeitos de borda podem reduzir ainda mais a área efetiva do fragmento para determinadas espécies (BEZERRA, 2010).

Índices de borda

Baseia-se na relação perímetro/área de fragmentos e permite avaliar comparativamente fragmentos de forma circular com fragmentos irregulares.

A seguir são descritas as métricas de paisagem que serão utilizadas para este programa:

Tabela 84 - Legenda para as métricas de paisagem geradas na extensão *Patch Analyst 5.1* que serão utilizadas no programa de monitoramento da paisagem com foco nas iterrelações fauna-habitat.

Grupo	Sigla	Métrica	Unidade	Observação
ÁREA	**CA**	*Classe area*	ha	Área total da classe; representa a soma de todas as manchas de determinada classe de uso da terra.
TAMANHO	**NUMP**	*Number of patches*	Adimensional	Número total de manchas; expressa o número total de manchas por classe de uso da terra.
	MPS	*Mean patch size*	ha	Tamanho médio das manchas; expressa o tamanho médio das manchas por classe de uso da terra.
	PSSD	*Patch size standard deviation*	ha	Desvio padrão do tamanho das manchas; expressa a variação do tamanho das manchas em torno do valor médio para cada classe de uso da terra.
	TE	*Total edge*	m	Comprimento total do perímetro (borda) para cada classe de uso da terra.
	MPE	*Mean patch edge*	m	Média do perímetro (borda); expressa o comprimento médio do perímetro (te) das manchas para cada tipo de classe. É calculado pela divisão do valor total (te) pelo número total de manchas (nump).
	MPAR	*Mean perimeter-area ratio*	m/m²	Média da relação perímetro/área. Assemelha-se ao edge density (ed). É calculada a relação entre o perímetro (te) de cada classe pela área total classe (ca) dividido pelo número de manchas (nump).

Fonte: França et al. (2020).

Conectividade

Em complementação à análise estrutural da paisagem e visando à obtenção de índices que reflitam a relevância para conectividade dos fragmentos, será realizada a avaliação quantitativa da paisagem quanto ao grau de conectividade dos diversos fragmentos de vegetação nativa.

A partir do *shapefile* de fragmentos da vegetação nativa, serão realizadas análises no *software Conefor Sensinode* 2.6 (SAURA; TORNÉ, 2009), o qual é baseado na teoria dos grafos, permitindo avaliar a paisagem como um conjunto, onde seus elementos denominados "nós" podem estar ou não conectados funcionalmente, de acordo com um limiar (distância) pré-estabelecido.

Dentre os índices previstos no programa *Conefor Sensinode* 2.6 utilizará o índice dPC, como o indicador do grau de conectividade de cada fragmento. O índice dPC (conectividade do fragmento) descreve o grau de conectividade da paisagem e também de cada fragmento, avaliando a conectividade funcional para fluxos biológicos selecionados, com base em um raio de dispersão pré-estabelecido.

O dPC trabalha com probabilidades variando de 0 a 1, aumentando a partir de melhores condições de conectividade (DE JESUS, 2013), sendo obtido a partir da seguinte fórmula: $dPC_k = dPCintra_k + dPCflux_k + dPCconnector_k$, onde, dPCintra é a capacidade do fragmento em servir como habitat, dPCflux é o fluxo de conexões do fragmento quando ele é o início ou fim de uma conexão, e dPCconnector é a contribuição do fragmento para a conectividade entre outros fragmentos, como elemento conector. Assim como para o agrupamento de fragmentos por tamanho, aplicou-se o método de Sturges (1926) para o agrupamento dos fragmentos em classes de importância de conectividade. Com os resultados deste monitoramento será possível compreender como o empreendimento interferiu na fauna no contexto regional.

A seguir apresenta-se o cronograma de atividades do programa.

Tabela 85 - Cronograma de execução do programa.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																		
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Definição de equipe e prestadores de serviço																				X		
Elaboração de análise de paisagem																					X	
Relatórios de final de obra																						X

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração de análise da paisagem												X
Relatórios de acompanhamento												X

8.2.1.2.3.4 Programa de monitoramento da recolonização da fauna nas áreas em recuperação (relacionado ao PRAD)

Devido às pequenas áreas de supressão (aproximadamente 0,83 ha) as áreas de recuperação e, consequentemente, de recolonização de fauna, apresentam baixa significância (especialmente para a fauna de vertebrados). Desta maneira, considera-se que este programa não é aplicável ao empreendimento.

8.2.1.2.3.5 Programa de atendimento a desastres naturais e tecnológicos com impactos relacionados à fauna

Desastres envolvendo barragens são altamente significativos no que diz respeito a impactos relacionados à fauna, e por esta razão necessitam ser evitados. Enchentes e inundações podem ocorrer por inúmeras causas, como grande volume de precipitação, elevação do leito do rio por assoreamento, redução da capacidade de infiltração do solo,

estrangulamento dos leitos dos rios causados por deslizamentos e até mesmo ruptura de barragens ou operação dos dispositivos de extravasão em situações extremas. Contudo, situações raras envolvendo fluxos anormais de volumes de chuva e/ou falhas tecnológicas podem resultar em cenários adversos.

Para evitar esses cenários, existe a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), Lei Federal n° 14.066/2020, que tem, entre seus objetivos, o de garantir a observância de padrões mínimos de segurança de barragens de maneira a reduzir as possibilidades de acidentes e suas conseqüências, visando à proteção da população e do meio ambiente.

A PNSB se fundamenta resumidamente em três pilares: i) O projeto e a construção correta, ii) A manutenção e o controle do comportamento durante a fase de operação (segurança técnico-operacional, monitoramento e vigilância) – Mitigação do Risco, e iii) Preparação para atuar eficientemente e a tempo se ocorrer uma emergência (gestão de risco e das emergências) – Preparação e resposta a situações de emergência.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), criada pela Lei Federal n° 9.427/1996, é a autoridade reguladora do setor elétrico brasileiro e é responsável pela fiscalização, acompanhamento e supervisão das usinas de geração do país, de forma a evitar que cenários citados anteriormente venham ocorrer. Além de se tratar de uma CGH pequena, se tornando mínimo o eventual risco de desastres.

Entretanto, caso se instale uma situação de desastre natural e tecnológico, está sob-responsabilidade do operador e do proprietário a detecção, tomada de decisão e agentes a serem notificados. Aplicando-se as medidas relacionadas à fauna em caso de desastre, órgãos como o IAT

e bombeiros serão acionados, no qual uma equipe especializada será mobilizada mediante autorização específica do IAT.

O empreendedor cujo empreendimento possa causar significativa degradação ambiental deverá adotar, a critério do órgão ambiental licenciador medidas reparadoras mediante desastres naturais/tecnológicos provenientes do empreendimento.

Em relação às medidas reparadoras cabem:

- Fornecimento de máquina, veículos e equipamentos destinados à busca e salvamento de animais;
- Disponibilização de água, alimentos, medicamentos e atendimento veterinário aos animais durante e após o salvamento;
- Construção ou locação de abrigos para adequada acomodação e tratamento de animais silvestres e domésticos;
- Oferecimento de acesso a pastos, rios e lagos para abrigo e alimentação de animais de grande porte.

Essas medidas serão executadas em articulação com os governos federal, estadual e municipal, admitindo-se a participação de organizações civis e da população local.

Para a execução do resgate de fauna mediante desastres naturais e/ou tecnológicos, é necessário inicialmente executar o diagnóstico do cenário do resgate, identificando a área onde será realizado (área afetada, área de risco, área indiretamente afetada, áreas isoladas ou ilhadas). Em seguida, identificar as espécies a serem resgatadas, a quantidade e o porte dos animais para a obtenção de materiais que possibilitem o resgate dos mesmos.

A identificação do status de sáude do animal em resgate também é importante, considerando a debilidade, a situação de urgência ou

emergência do resgate, lesões, severidade das lesões e outros. Isso possibilita o resgate com a técnica adequada ao estado clínico do animal, de forma que não se agrave com o manuseio. A avaliação do estado clínico também é fundamental para a classificação do grau de prioridade de resgate e a definição de instrumentos e insumos necessários para o resgate.

Com o conhecimento e as delimitações citadas acima, é possível determinar a viabilidade e o tempo de resgate para as espécies em questão, além da equipe técnica especializada para os grupos de animais específicos que necessitarão de resgate e atendimento. Os procedimentos, equipamentos e insumos para o resgate vão variar de acordo com o grupo taxonômico envolvido, sendo necessário levar em consideração as particularidades inerentes a cada situação.

8.2.2. Flora

Este item descreve a flora encontrada na área de estudo da CGH Nova Geração de acordo com o Termo de Referência para elaboração de Plano de Controle Ambiental (PCA) para empreendimentos hidrelétricos. Todos os itens presentes no TR foram abordados, mantendo a itemização mas buscando uma organização das informações visando à facilitação da compreensão dos resultados obtidos.

8.2.2.1. Flora terrestre

Para estudo da flora terrestre na região da CGH Nova Geração, é apresentada a seguir a metodologia empregada e os resultados obtidos a partir da realização das amostragens de dados primários e secundários.
Os dados primários utilizados neste estudo foram coletados a partir de duas amostragens, uma efetuada em 07 de outubro de 2020, com o

objetivo de realizar uma vistoria técnica para subsidiar o PCA, e outra realizada entre os dias 6 a 9 de julho de 2021, em que foi realizado o levantamento de dados florísticos e fitossociológicos para elaboração do inventário florestal do empreendimento.

8.2.2.1.1. Metodologia

8.2.2.1.1.1 Formação florestal

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012) e foi realizada com o levantamento de informações sobre as fitofisionomias que ocorriam originalmente nas áreas de influência do empreendimento. Foram utilizadas como fontes de pesquisa literaturas consagradas (e.g. MAACK, 2002; RODERJAN et al, 2002) para definição das áreas de abrangência dos diferentes tipos de vegetação existentes.

8.2.2.1.1.2 Levantamento florístico

Para a avaliação qualitativa da cobertura vegetal da área a ser afetada pela instalação do empreendimento foi realizado o levantamento florístico através da observação de vários pontos ao longo de toda a área de estudo, com registros fotográficos e anotações em caderneta e fichas de campo, que serviram como subsídio para a formação da lista de espécies ocorrentes na região.

O levantamento florístico consiste em uma listagem que deve abordar todas as espécies de plantas abrangendo herbáceas, lianas herbáceas e lenhosas, arbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, pteridófitas, arbóreas e epífitas de ocorrência em uma determinada área, região, cidade, ou ainda fitofisionomia. Sua importância se justifica na determinação da relevância ecológica do ambiente avaliado, através da ocorrência de espécies raras, protegidas ou ameaçadas, servindo ainda como subsídio, através da identificação de espécies indicadoras, para a

definição de diferentes fisionomias e estágios de sucessão da unidade vegetal estudada.

A identificação precisa das espécies é importante para a classificação dos habitats e para o conhecimento detalhado da estrutura das formações vegetais. Dessa forma, esse processo foi realizado com base na experiência dos técnicos envolvidos nas atividades de coleta de dados em campo. Para as espécies que porventura não foram identificadas em campo, registros fotográficos detalhados das estruturas morfológicas foram tomados para realização da classificação em escritório, com base na comparação das principais características dendrológicas com bibliografia especializada (e.g. LORENZI, 1992; LORENZI, 2008; LORENZI 2009a; LORENZI 2019b). A identificação posterior foi realizada mais frequentemente para indivíduos com características muito semelhantes entre si e para espécies epífitas, herbáceas e pteridófitas, cuja identificação exige maior grau de conhecimento específico.

Além do levantamento das espécies observadas na área, as mesmas foram classificadas quanto ao: endemismo, valor ecológico, valor econômico, raridade e ameaça de extinção, origem, potencial invasor, proteção por legislação específica, além da indicação de espécies epífitas. A classificação foi feita através da pesquisa em banco de dados de classificação da flora terrestre (REFLORA, 2020), livros técnicos (LORENZI, 1992; LORENZI, 2009a; LORENZI 2009b), literatura científica pertinente (BARBOSA, 2017; BECKER, 2020; NUNES-SILVA et al. 2020; PANSARIN; PANSARIN, 2011; SILVA et al. 2020; SINGER, 2021) e legislação pertinente (Portaria nº 059 de 15 de abril de 2015 do Instituto Ambiental do Paraná, que apresenta uma lista de espécies exóticas invasoras no Estado do Paraná).

Para classificação das espécies ameaçadas de extinção foram consultadas quatro fontes principais:

- IUCN *Red List of Threatened Species*;
- Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014);
- Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995);
- *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES*.

O banco de dados da IUCN apresenta classificações relativas ao nível de ameaça das espécies listadas em seu banco de dados, podendo variar, por exemplo, de categorias de baixa importância (fora de risco) como Lower Risk (LR) e Least Concern (LC) até categorias consideradas efetivamente ameaçadas, como a categoria Endangered (EN).
Na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014) as espécies são classificadas em níveis de ameaça nas categorias "extintas na natureza" (EW), "criticamente em perigo" (CR), "em perigo" (EN) e "vulnerável" (VU).

A Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995) é a fonte oficial para consulta de espécies ameaçadas no Estado, e traz as classificações "rara", "vulnerável" e "em perigo". Já a listagem CITES apresenta diferentes restrições e comentários sobre sua comercialização, descritos a seguir:

- Anexo I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência;
- Anexo II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção;
- Anexo III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

8.2.2.1.1.3 Amostragem da vegetação

A comunidade vegetal foco do presente estudo foi submetida a um processo de quantificação, em que foram utilizadas parcelas temporárias e de área fixa, método este que oferece simplicidade na obtenção das estimativas e uma ampla gama de aplicações. O método de área fixa consiste em medir todas as árvores contidas em uma parcela de dimensões preestabelecidas. Neste caso as parcelas foram retangulares, com dimensões 10 x 40 metros (400 m²).

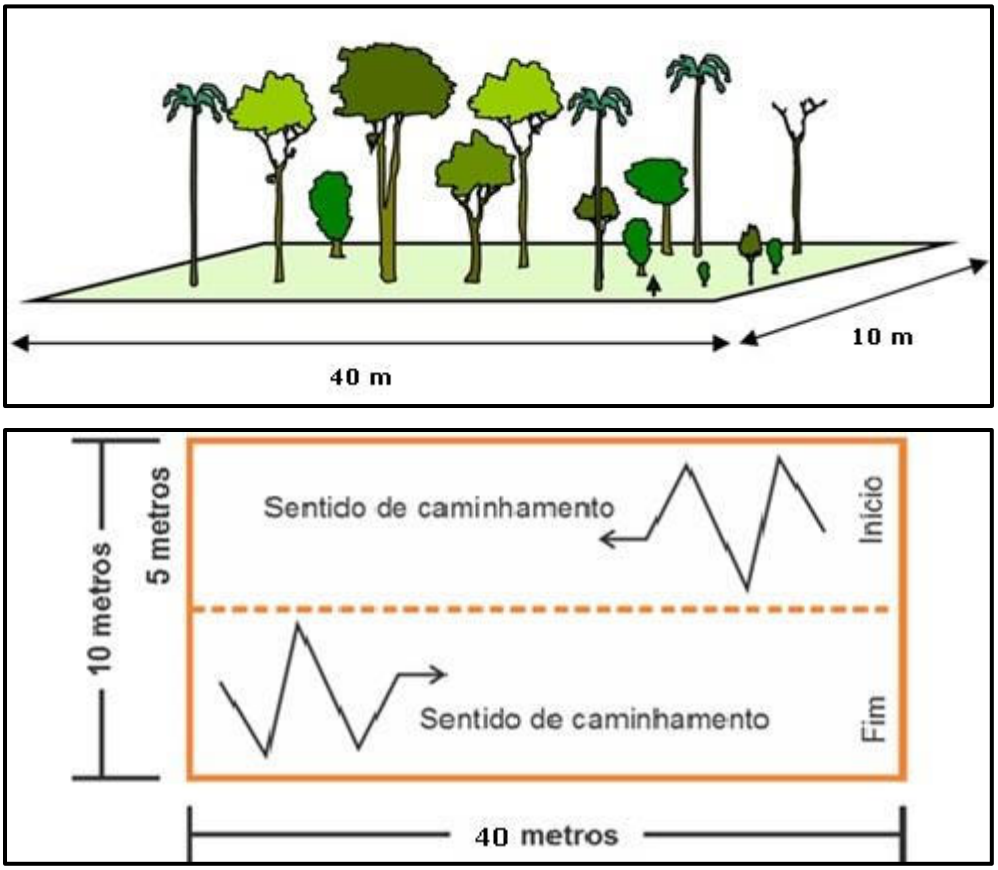


Figura 145 - Croqui do formato de parcela instalado nos pontos amostrais.

Para alocação das parcelas em campo, o procedimento utilizado foi o método de amostragem aleatória, com o sorteio do local de implantação de cada parcela. A tabela a seguir apresenta as coordenadas das parcelas

amostradas no inventário, em projeção UTM, *datum* horizontal SIRGAS 2000.

Tabela 86 – Coordenadas geográficas das parcelas amostrais.

Parcela	Coordenadas* (m)	
	UTM N	UTM E
P01	7.261.223	212.135
P02	7.261.260	212.164
P03	7.261.226	212.190
P04	7.261.199	212.307
P05	7.261.245	212.253
P06	7.261.210	212.294
P07	7.261.170	212.251
P08	7.261.223	212.271

* *Datum* horizontal SIRGAS 2000.

O mapa da figura 146 apresenta a localização das 8 parcelas distribuídas no terreno de estudo. Visto que todos os indivíduos amostrados encontram-se no interior das parcelas, a localização dos mesmos não será apresentada de maneira individual no mapa.

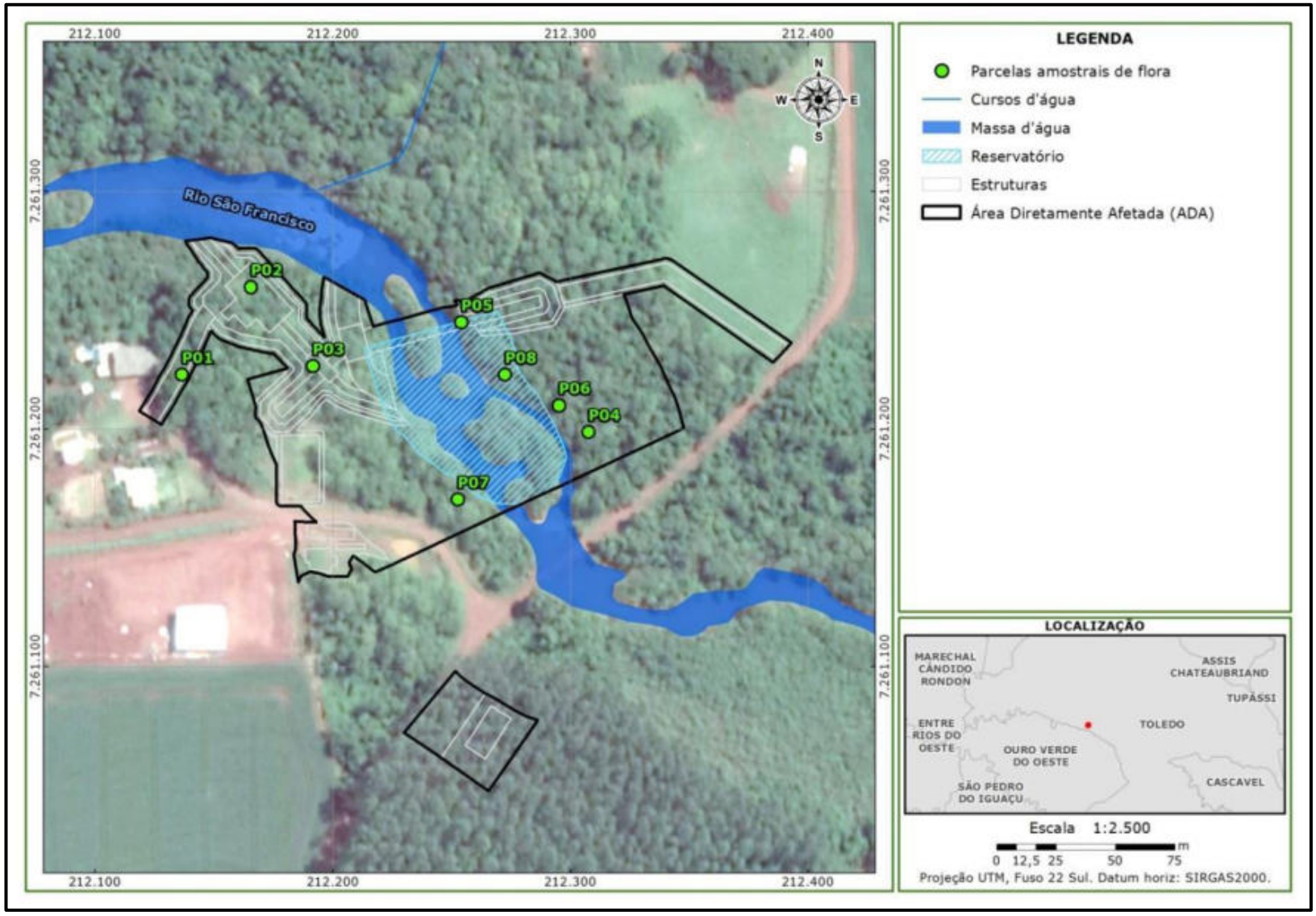


Figura 146 - Mapa com a distribuição espacial das unidades amostrais do inventário.

Obtenção de medidas diretas

Para a obtenção das estimativas qualitativas e quantitativas dos indivíduos contidos dentro das parcelas, foram registradas diversas variáveis em campo, a seguir descritas:

- CAP: circunferência à altura do peito (medida a 1,3 m de altura) de todas as árvores acima de 20 cm de circunferência, ou seja, 6,36 cm de DAP (diâmetro à altura do peito), com o objetivo de enquadrar a vegetação nos diferentes estágios sucessionais estabelecidos pela Resolução Conama nº 02/1994, mensuradas com o uso de fita métrica.

- Ht: estimativa da altura total de todas as árvores acima dos critérios de inclusão, em metro;

- Hc: estimativa da altura comercial, medida desde a base até a primeira bifurcação, de todas as árvores em metro;

- Identificação das espécies: das espécies não identificadas em campo foram coletados registros fotográficos de alta resolução, para posterior identificação com auxílio de bibliografias especializadas, bem como coletas do material botânico, posteriormente descartado;

- Registros fotográficos: para registrar as diferentes fisionomias ecológicas e detalhes da vegetação existente na área de estudo, foram utilizadas câmeras da marca Canon modelo PowerShot SX50 HS.

As parcelas foram georreferenciadas com o uso de GPS e demarcadas para a indicação de sua localização. A demarcação ocorreu através da colagem de fitas zebradas na primeira e na última árvore da linha central da parcela, sendo que a primeira ficou com a fita colada acima de 1,3 m e a última abaixo. Também como método de demarcação, o primeiro indivíduo de cada parcela foi marcado com o número da mesma, com tinta spray. As figuras a seguir exemplificam as metodologias utilizadas em campo.



Figura 147 - Metodologia aplicada para a realização do campo de amostragem da flora terrestre.

A - Delimitação da parcela amostral com trena na faixa central; B – Medição do CAP; C - Anotação dos dados coletados em ficha específica; D - Identificação dos indivíduos amostrados.

8.2.2.1.1.4 Fitossociologia

Análise da estrutura horizontal e vertical

Para descrever a estrutura horizontal da floresta, foram utilizados parâmetros fitossociológicos, sendo eles: frequência absoluta (FA), que consiste na percentagem do número de unidades amostrais com ocorrência de determinada espécie; densidade absoluta (DA), sendo o número de indivíduos da espécie por unidade de área, dado em indivíduos por hectare; e dominância absoluta (DoA), sendo a área basal de determinada espécie por área, dada em m²/ha (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Para cada um dos parâmetros citados foram calculados os valores relativos, dividindo-se o valor absoluto da espécie em questão pela somatória dos valores absolutos de todas as espécies detectadas, resultando nos parâmetros de frequência relativa (FR), densidade relativa (DR) e dominância relativa (DoR).

Com a finalidade de avaliar a importância ecológica de determinada espécie na comunidade utilizou-se o Índice de Valor de Importância (VI), dado pela soma dos valores de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa. Seu valor varia de 0 a 300, mas este também é relativizado para que se tenha melhor entendimento, originando outro número que é a Porcentagem do Valor de Importância (% do VI).

O valor de cobertura é obtido por meio da soma de densidade e dominância relativas. Este permite estabelecer a estrutura dos táxons na comunidade e separar diferentes tipos de uma mesma formação, assim como relacionar a distribuição das espécies em função de gradientes abióticos.

Para o cálculo de parâmetros da estrutura vertical, a floresta foi dividida em 3 estratos verticais de acordo com o critério de estratificação recomendado por Souza (2003) e utilizado por Mariscal-Flores (1993), que estratifica a floresta em três estratos a partir da altura total dos indivíduos, de acordo com a seguinte metodologia:

- **Estrato inferior:** compreende as árvores com altura total (HT) menor que a altura média (Hm) menos uma unidade de desvio padrão (1σ) das alturas totais, ou seja, $H < (Hm - 1\sigma)$;
- **Estrato médio:** compreende as árvores com $(Hm - 1\sigma) \leq H < (Hm + 1\sigma)$;
- **Estrato superior:** compreende as árvores com $H \geq (Hm + 1\sigma)$.

Com a estratificação, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSAi) e Relativa (PSRi), por espécie são obtidas pela solução das expressões propostas por Finol (1971).

A tabela a seguir apresenta as fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos avaliados.

Tabela 87 - Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea.

Parâmetros	Fórmula	Descrição
Densidade	$D_{A_i} = \frac{N_i}{A}$ $D_{R_i} = \frac{D_{A_i}}{\sum_{i=1}^{N} D_{A_i}}$	**DA_i** - densidade absoluta da i-ésima espécie, em n/ha; **DR_i** - densidade relativa (%) da i-ésima espécie; **N_i** - número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem; **N** - número total de indivíduos amostrados; **A** - área total amostrada, em hectare.
Dominância	$DoA_i = \frac{Ab_i}{A}$ $DoR_i = \frac{Do_{A_i}}{\sum_{i=1}^{N} Do_{A_i}}$	**DoA_i** -dominância absoluta da i-ésima espécie, em m^2/ha; **DoR_i** - dominância relativa (%) da i-ésima espécie; **Ab_i** - área basal da i-ésima espécie, em m^2, na área amostrada.
Frequência	$Fa_i = \frac{U_i}{U_t} \times 100$ $FR_i \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^{N} FA_i}$	**FA_i** - frequência absoluta da i-ésima espécie; **FR_i** - frequência relativa (%) da i-ésima espécie; **U_i** - número de unidades de amostra nas quais encontra-se a i-ésima espécie; **U_t** - número total de unidades amostrais;

Parâmetros	Fórmula	Descrição
Índice de Valor de Importância	$IVI_{\%} = \frac{DR_i + DoR_i + FR_i}{3}$	**IVI(%)** – Índice de valor de importância.
Índice de Valor de Cobertura	$IVC_{\%} = \frac{DR_i + DoR_i}{2}$	**IVC(%)** - Índice de Valor de Cobertura.
Posição Sociológica Absoluta	$PSA_i = \sum_{i=1}^{m} VF_j \times n_{ij}$	**PSAi -** posição sociológica absoluta da i-ésima espécie; **S -** número de espécies; **m -** número de estratos amostrados. **VF j -** valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato; **n ij -** número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato; **n ij -** número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato;
Posição Sociológica Relativa	$PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^{s} PSA_i}$	**PSRi (%) -** posição sociológica relativa (%) da i-ésima espécie;

Análise e processamento de dados

O cálculo dos parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea foi efetuado através do programa ***Mata Nativa₄*** (CIENTEC, 2016), software estatístico de inventário florestal, e possibilitou a análise dos aspectos estruturais e florísticos das comunidades florestais em questão. Esses parâmetros são obtidos através da análise das variáveis provenientes do inventário florestal. Para a digitação e conferência dos dados, foi utilizado o pacote estatístico do *Microsoft Office 2010*.

8.2.2.1.1.5 Índices de diversidade

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de diversidade também são de grande utilidade para o entendimento e a caracterização de uma comunidade vegetal. Além do número de espécies (riqueza florística), é de grande importância a frequência relativa e também a

forma de distribuição do número de indivíduos de cada espécie frente ao número total de indivíduos. O índice de Shannon considera esses dois aspectos, sendo um dos índices de diversidade mais empregados. A seguir apresenta-se a fórmula utilizada para o cálculo do índice de Shannon (CIENTEC, 2016):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Onde:

pi = ni/N, isto é, densidade relativa da i-ésima espécie por área;

ni = número de indivíduos da espécie i;

N = número total de indivíduos.

Suficiência amostral

O esforço amostral foi avaliado mediante curvas de rarefação de espécies, neste caso visando demonstrar graficamente o quanto a amostragem encontra-se próximos ou distantes de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área). Para averiguar a suficiência amostral em relação ao esforço amostral (parcelas amostrais) foi realizada rarefação pelo método Mao's tau com desvio padrão. Essa equação realiza uma estimativa da riqueza de uma área baseada em unidades amostrais. A fim de permitir uma extrapolação das distribuições espécie/amostra foi utilizada a equação do modelo não linear de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral foi atingida (COLWELL, CODDINGTON, 1994). Os cálculos foram realizados através do programa PAST 3.07 (HAMMER et al., 2001).

Além disso, a estimativa de suficiência amostral em inventários florestais é feita para o parâmetro de maior importância, englobando o conjunto de todas as espécies, normalmente o volume por hectare (AUGUSTYNCZIK et al., 2013), visando atingir o erro amostral estabelecido, neste caso de

20%, considerado adequado para inventários de florestas naturais (DIOGO SYDOW et al., 2017).

8.2.2.1.1.6 Definição de estágio sucessional

Como ferramentas de definição dos estágios sucessionais, foram utilizados os parâmetros estabelecidos através da Resolução Conama nº 02/94, que define e caracteriza a vegetação primária e os estágios sucessionais secundários da vegetação para fisionomias vegetais dentro do bioma Mata Atlântica. A tabela a seguir apresenta os parâmetros indicadores que constam na Resolução Conama nº 02/94.

Tabela 2 - Parâmetros básicos para classificação de estágio sucessional de fitofisionomias do bioma Mata Atlântica, conforme Resolução Conama nº 02/1994.

Parâmetro/estágio	Estágio de regeneração secundária		
	Inicial	Intermediário	Avançado
Nº de estratos	1	1-2	≥2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5-30	≥30
Área basal (m²/ha)	8 a 20	15-35	≥30
Altura das espécies do dossel (m)	Até 10	8-17	≥30
Média da amplitude dos diâmetros (DAP/cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10-40	20-60
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude da altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausentes	Raras	Presente
Gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa

Com o objetivo de avaliar os parâmetros estabelecidos para lianas, epífitas, gramíneas e plântulas de regeneração de árvores do dossel, da resolução do Conama, foi estabelecida uma metodologia para definição de classes numéricas a fim de representar de forma quantificável os termos expressos como "ausentes", "raras", "poucas", "presente" e "abundantes".

Para isso, foram definidos intervalos de classe para cada parâmetro analisado, através da amplitude dos dados obtidos em campo, cuja metodologia será apresentada na sequência, gerando assim classes para todos os parâmetros, sendo uma classe para representar cada estágio sucessional: secundário avançado, secundário médio e secundário inicial. Após a definição das amplitudes das classes, estas foram equiparadas às terminologias da resolução, permitindo assim que cada parcela fosse avaliada conforme o estágio sucessional para todos os parâmetros estabelecidos no ato legal.

Tal procedimento foi utilizado para os parâmetros de epífitas (nº de indivíduos), lianas (nº de indivíduos), gramíneas (% de cobertura) e plântulas (nº de indivíduos), elementos observados passíveis de quantificação, porém, para os quais a legislação não apresenta uma metodologia para definição de suas quantidades.

Para os parâmetros que contém os intervalos de valores descritos na Resolução Conama nº 02/1994, como altura média e DAP, foram utilizados os valores médios encontrados. A classificação de estágio sucessional foi realizada para cada uma das parcelas alocadas, com base nos resultados obtidos individualmente.

A seguir são apresentadas as metodologias realizadas em campo para contagem de lianas, epífitas e gramíneas.

Lianas e epífitas

Para a contagem das lianas e epífitas foram demarcados, ao longo dos 40 metros da linha central da parcela do inventário florestal, os pontos em 5, 15, 25 e 35 metros, respectivamente, como indica a imagem da figura 148. Sobre esses pontos foram definidos quatro pontos-quadrantes, direcionados através do lançamento de uma cruzeta (visando aleatorizar suas posições). Em seguida, avaliou-se o forófito (ponto de apoio para epífitas e lianas) mais próximo ao ponto central da cruzeta, em cada um dos quatro quadrantes, totalizando 16 contabilizações, ou seja, 16 forófitos analisados por parcela de 400 m². Foram contadas todas as epífitas e lianas existentes nesses forófitos e, através da soma dessas contabilizações, encontrou-se o valor referente à quantidade total de epífitas e de lianas observadas por parcela.

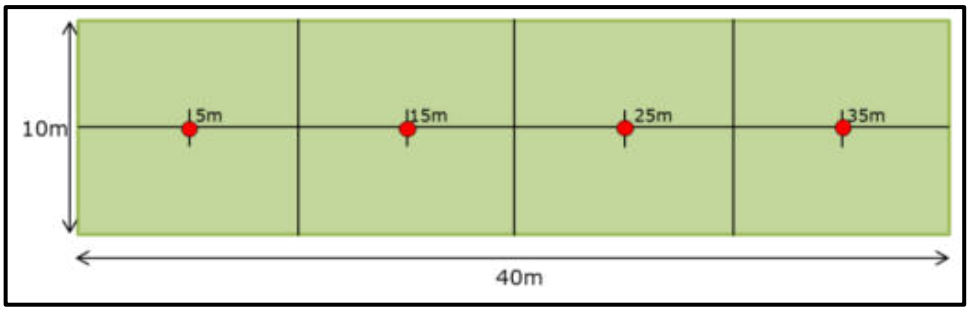


Figura 148 - Esquema representativo da parcela de 400 m², com os pontos em vermelho demonstrando onde é lançada a cruzeta dos pontos-quadrantes.

Gramíneas

Nas extremidades opostas das parcelas de 400 m² foram instaladas quatro parcelas de 1 m² cada (Figura 149), onde foi estimada a taxa de cobertura de gramíneas, quando possível com o número de indivíduos e taxa de cobertura por espécie. A presença de gramíneas é um parâmetro que auxilia na caracterização do estágio sucessional.

Plântulas

A fim de verificar a presença de regeneração de espécies arbóreas do dossel, nas parcelas de 1 m^2 das extremidades das parcelas de 400 m²

(mesmas em que foram mensuradas gramíneas), são contadas as plântulas, por espécie/morfo-espécie.

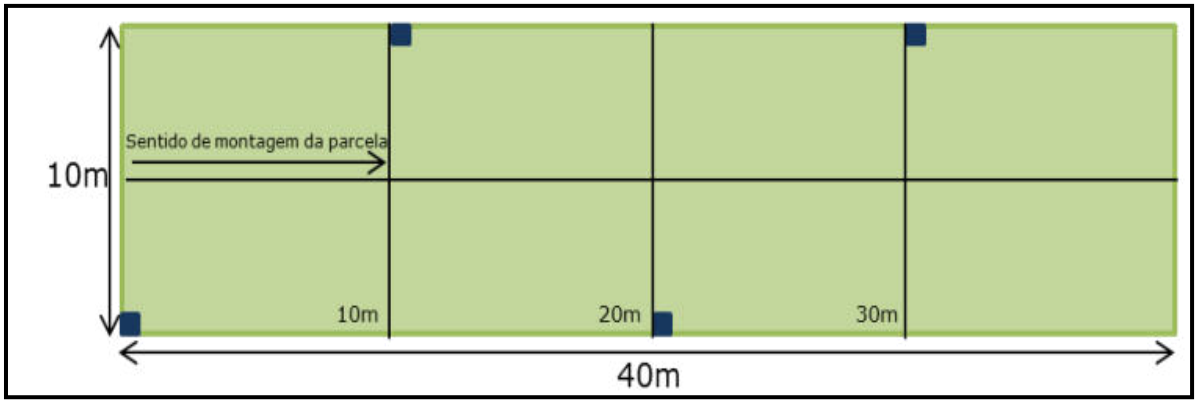


Figura 149 - Esquema representativo de montagem das subparcelas de 1 m² para estimativa de taxa de cobertura de gramíneas e contagem de plântulas.

8.2.2.1.1.7 Supressão vegetal

A quantificação da supressão de vegetação nativa foi realizada somando esforços em campo e escritório através da sobreposição das estruturas do projeto com o mapeamento da vegetação.

Equação de volume

A variável de interesse para o presente estudo foi o volume total de madeira por hectare, com limite de erro definido em 10% e limite de probabilidade de 95%. O volume das espécies (potencial madeireiro da área) e das amostras foi calculado utilizando a equação proposta por Vibrans *et al*. (2015):

Para o volume total:

$$LN\frac{Vt}{1000}=-17,96 + 0,96LN\ CAP^2+0,76\ LN\ ht$$

Para o volume comercial:

$$LN\frac{Vc}{1000}=-17,96+0,96LN\ CAP^2+0,76\ LN\ hc$$

Para o volume de lenha:

$$Vl\ (m^3) = Vt\ (m^3) - Vc(m^3)$$

Sendo:

$Vt\ (m^3)$ = Volume total individual (em metros cúbicos)

$Vc\ (m^3)$ = Volume comercial individual (em metros cúbicos)

$Vl\ (m^3)$ = Volume de lenha (em metros cúbicos)

π = 3,1416

CAP = Circunferência a 1,3 m do solo (em centímetros)

Ht = Altura total (em metros)

Hc = Altura comercial (em metros)

A quantificação do volume de madeira existente por hectare foi extrapolada para a área total de supressão de vegetação. A quantificação da área afetada de vegetação foi realizada com base em imagens de satélite de alta resolução, cujos diferentes usos do solo foram identificados e mapeados. O mapa de uso e ocupação do solo foi então sobreposto ao projeto executivo do empreendimento e as áreas classificadas como cobertura florestal nativa foram consideradas como supressão de vegetação. Somadas, essas áreas resultam no número preciso de hectares de vegetação florestal diretamente impactada com a instalação do empreendimento.

Intervenção em áreas legalmente protegidas

A área de intervenção das obras foi sobreposta ao mapeamento de APPs e reservas legais da região, o que possibilitou calcular a área de intervenção

nesses ambientes legalmente protegidos, através de ferramentas de geoprocessamento. A área de intervenção foi definida com base no projeto do empreendimento, incluindo o dimensionamento de cortes e aterros, considerando ainda um *offset* de 2 metros a partir dos limites destas feições.

8.2.2.1.1.8 Paisagem

Conforme apresentado no item 8.2.1.1.1, a metodologia utilizada para a análise de paisagem deste estudo foi realizada através do mapeamento de uso e ocupação do solo, do cálculo de métricas da paisagem e do índice de conectividade. Todas as análises foram feitas para o cenário atual (denominado neste estudo de cenário 01 e para o cenário futuro, após a instalação do empreendimento, denominado cenário 02). Maiores detalhamentos metodológicos podem ser conferidos no item mencionado.

8.2.2.1.1.9 Unidades de conservação

O levantamento das unidades de conservação de esfera federal, estadual e municipal, surge como uma importante ferramenta técnica de subsídio para o estabelecimento de áreas restritivas e ecologicamente significativas, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada, visando à manutenção da integridade ambiental destas localidades.

Desta maneira, foram investigadas as unidades de conservação (conforme Lei Federal nº 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC) existentes na AII do empreendimento.

8.2.2.1.1.10 Áreas prioritárias para conservação

A Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 438/2018 reconhece as áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de

benefícios da biodiversidade brasileira (APC) para formulação de implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do governo federal, voltados à conservação, pesquisas, recuperação, entre outros.

8.2.2.1.2. Resultados

8.2.2.1.2.1 Formação florestal

Vegetação original

O empreendimento está inserido no Bioma Mata Atlântica, ecossistema esse que abrange diversas formações vegetais muito distintas, desde formações herbáceas abertas (campos ou pampas) até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. De acordo com o mapeamento do ITCG (2010), o empreendimento está situado na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, predominantemente, sendo que, às margens dos rios, se desenvolve a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

A Floresta Estacional Semidecidual é caracterizada pela dupla estacionalidade climática que ocasiona a semideciduidade da folhagem na cobertura florestal. Nas regiões tropicais essa duplicidade é determinada pelo período de acentuada seca hibernal em contrapartida ao período de intensas chuvas no verão. Já nas regiões subtropicais, se correlaciona a clima sempre úmido, porém com inverno bastante rigoroso (temperaturas médias inferiores a 15°C). No período de seca ou inverno a comunidade arbórea perde as folhas de 20% a 50% dos indivíduos existentes (IBGE, 2012).

Estudos recentes realizados em Floresta Estacional Semidecidual no Estado do Paraná encontraram riqueza de espécies variando de cerca de 90 a 100 espécies distribuídas em cerca de 40 famílias botânicas (QUIQUI et al., 2007; ESTEVAN et al., 2016).

As principais espécies de ocorrência nessa fitofisionomia florestal são pertencentes dos gêneros botânicos amazônicos com distribuição em todo o território brasileiro, como por exemplo: *Parapiptadenia, Peltophorum, Cariniana, Lecythis, Handroanthus, Astronium* e outros de menor relevância fitossociológica.



Figura 150 - Espécies típicas da FES.

A – *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo*).* B – *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá).

Fonte: LORENZI (2008).

Como essa tipologia é bastante descontínua e sempre situada entre dois climas (um úmido e outro árido), somente quatro formações foram delimitadas no país, são elas: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana (IBGE, 2012).

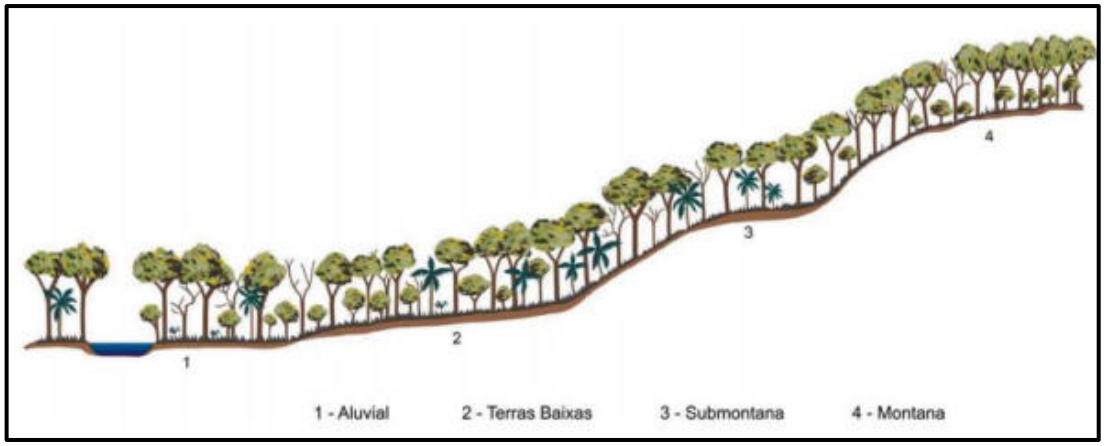


Figura 151 – Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), retirado de IBGE (2012).

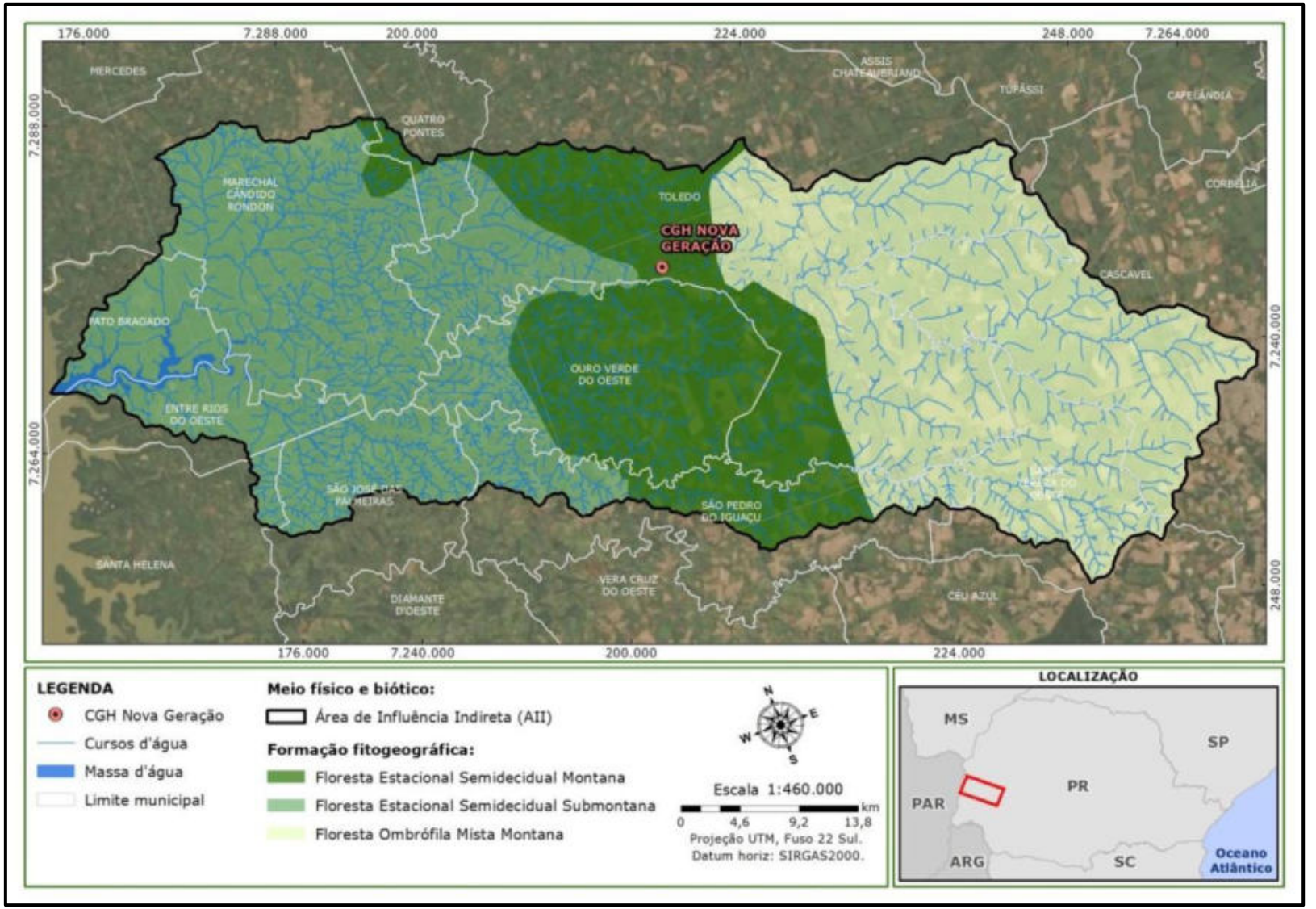


Figura 152 - Fitofisionomias presentes na AII do empreendimento.

Vegetação atual

Apesar de existir um corredor vegetacional conectando os fragmentos florestais, a área diretamente afetada possui uma porção com sub-bosque aberto, com intervenção antrópica, possivelmente proveniente de moradores da região e da agricultura de áreas próximas, havendo um efeito de borda e regeneração natural constante na área, não ocorrendo assim um aumento no estado de conservação da área conforme se adentra à floresta. A região próxima do leito do rio apresenta solo altamente compactado devido à utilização da área para atividades recreativas, como a pesca.



Figura 153 – Vegetação atual presente na área de estudo.

8.2.2.1.2.2 Levantamento florístico

Ao todo, na área de influência do empreendimento, foram identificadas 90 espécies botânicas pertencentes a 39 famílias. A família Fabaceae foi a que apresentou a maior riqueza, com 11 espécies, seguida pelas famílias Myrtaceae (10), Rutaceae (6) e Sapindaceae (5). As famílias Bignoniaceae, Lauraceae e Salicaceae apresentaram 4 espécies cada. A

tabela 88, apresentada a seguir, contém a lista das espécies verificadas durante o levantamento florístico da área.

Ressalta-se que neste estudo todas as espécies listadas são classificadas como sendo da flora terrestre, com exceção de *Podostemum irgangii* C.T.Philbrick & Novelo, uma erva aquática típica de ambiente lótico observada em rochas presentes no leito do Rio São Francisco (figura 154). Além desta, não foram observadas outras espécies de macrófitas aquáticas (figura 155).



Figura 154 - *Podostemum irgangii* C.T.Philbrick & Novelo., reófita observada no Rio São Francisco.



Figura 155 – Visão geral do Rio São Francisco.

Todas as espécies encontradas foram classificadas quanto a naturalidade, endemismo (em território brasileiro), potencial invasor, ameaça de extinção e raridade, proteção por legislação específica, e quanto ao hábito (epífita).

Com relação a plantas que apresentam hábito epifítico, foram encontradas 4 espécies na área de estudo (figura 156), sendo 2 pertencentes a família Bromealiaceae e 2 pertencentes a família Orchidaceae.



Figura 156 – Plantas epífitas encontradas na área de estudo.
A - *Miltonia flavescens* (Lindl.) Lindl. (orquídea-do-amor). B - *Trichocentrum pumilum* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams

Quanto à origem foram encontradas 8 espécies exóticas pertencentes a 8 famílias botânicas na área de estudo da CGH Nova Geração, conforme apresentado na tabela 88. Grande parte das espécies são utilizadas como árvores frutíferas pela população, com exceção de *Melia azedarach* L. (santa-bárbara), muito utilizada na arborização urbana devido a sombra que proporciona, e a erva *Hedychium coronarium* J.Koenig (lírio-do-brejo). Todas as espécies são classificadas nas categorias I ou II da Portaria IAT nº 059/2015, sendo que, destas espécies, 4 são classificadas na categoria I, que apresentam usos mais restritos, sendo elas: *Hedychium coccineum* Buch.-Ham. ex Sm. (lírio-do-brejo), *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão), *Melia azedarach* L. (cinamomo), *Oeceoclades maculata* (Lindl.)

Lindl. (cantaria). Ainda, é ressaltado que não foram encontradas informações na literatura científica que indiquem potencial invasor das espécies nativas encontradas neste estudo.



Figura 157 – *Citrus* sp. (limão-cravo), espécie exótica encontrada na área do estudo.

Dentre as espécies listadas pelo levantamento florístico, 9 são classificadas como endêmicas do Brasil. Todas as espécies são arbóreas, com exceção de *Aechmea distichantha* Lem., uma erva epifítica (figura 158). Das árvores, a família Myrtaceae foi a apresentou maior número de espécies endêmicas, totalizando 3 espécies.



Figura 158 – *Aechmea distichantha* Lem, espécie endêmica do território brasileiro encontrada na ADA.

Foram encontradas 35 espécies da flora de valor econômico na área de estudo. Todas as espécies com forma de vida arbórea, apresentando interesse econômico devido ao uso da madeira, além destas, foram indicadas espécies de interesse ornamental.

Devido ao valor econômico, espécies como *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa) e *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (pau-marfim) têm sofrido historicamente com a exploração madeireira ao longo de toda a sua ocorrência, o que levou muitas das subpopulações à extinção (CARVALHO, 1994; CNCFLORA, 2012).



Figura 159 – Espécies de interesse ecológico encontradas na área de estudo.
A - *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg (guabiroba). B – *Psidium cattleianum* Sabine (araçá). C - *Cupania vernalis* Cambess. (camboatão). D - *Piper gaudichaudianum* Kunth (murta).



Figura 160 - Árvore de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl., espécie ameaçada e de interesse econômico.



Figura 161 - *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa.), espécie ameaçada e de interesse econômico e ecológico.

Grande parte das espécies observadas encontra-se na ADA, e serão suprimidas durante as obras de instalação do empreendimento. Apesar de a supressão vegetal ser uma atividade potencial que pode diminuir a variabilidade genética das populações naturais devido à morte dos indivíduos, a mesma ocorrerá em uma área pequena área destinada a instalação das estruturas do empreendimento. Ademais, a comprovação de impactos na variabilidade genética das populações naturais só se faz possível através de testes laboratoriais. Contudo, devido à implementação de medidas mitigadoras como a execução do Programa de coleta de sementes/material genético, previsto neste estudo, a perda da variabilidade genética é amenizada.

Tabela 88 - Levantamento florístico das espécies avistadas em campo.

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
1	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Anacardiaceae	Aroreira	Arb. Árv.	Sub-bosque	Alim.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
2	*Mangifera indica* L.	Anacardiaceae	Mangueira	Árv.	-	Alim.	Faun.	Ex.	II	Não end.	-	-	-	-
3	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	Araucária	Árv.	Dossel	Made./Alim.	Faun.	Nat.	-	Não end.	RA	EN	CR	-
4	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Arecaceae	Jerivá	Erva	Sub-bosque	Alim.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
5	*Begonia cucullata* Willd.	Begoniaceae	Begonia	Erva	-	Orna.	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
6	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	Ipê-de-flor-verde	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
7	*Handroanthus albus* (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Ipê-amarelo	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
8	*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos	Bignoniaceae	Ipê-rosa	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	EN	-	-	-
9	*Fridericia chica* (Bonpl.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	Cajuru	Lia./Vol./Trep.	-	-	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
10	*Neoblechnum*	Blechnaceae	-	Erva	Sub-	-	-	Nat.	-	Não	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
	brasiliense (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich				bosque					end.				
11	*Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	Guajuvira	Árv.	Sub-bosque	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
12	*Aechmea distichantha* Lem.	Bromeliaceae	Bromélia	Erva	-	Orna.	Faun.	Nat.	-	End.	-	-	-	-
13	*Bromelia* sp.	Bromeliaceae	-	Erva	-	-	-	Nat.	-	Desc.	-	-	-	-
14	*Cereus hildmannianus* K.Schum.	Cactaceae	Cardo-ananá	Arb.,Árv,Suc.	Sub-bosque	Orna.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	LC	II
15	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A.Howard	Cardiopteridaceae	Congonha	Árv.	Sub-bosque	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
16	*Clethra scabra* Pers.	Clethraceae	Carne-de-vaca	Arb.,Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
17	*Alsophila setosa* Kaulf.	Cyatheaceae	Samambaiaçu	Árv.	Sub-bosque	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	II
18	*Diospyros inconstans* Jacq.	Ebenaceae	Fruta-de-jacu	Árv.	Sub-bosque	-	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
19	*Erythroxylum* sp.	Erythroxylaceae	-	Arb., Árv., Subarb.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
20	*Erythroxylum*	Erythroxylaceae	Cocão	Arb.,Ár	Sub-	-	-	Nat.	-	Não	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
	deciduum A.St.-Hil.			v.,Subarb.	bosque					end.				
21	*Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Branquilho	Arb.,Árv.	Sub-bosque	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
22	*Sebastiania brasiliensis* Spreng.	Euphorbiaceae	Pau-de-leite	Arb.,Árv.	Sub-bosque	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
23	*Calliandra foliolosa* Benth.	Fabaceae	Topete-de-cardeal	Arb.,Árv.	Sub-bosque	Orna.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
24	*Parapiptadenia* sp.	Fabaceae	-	Arb.,Árv.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
25	*Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton	Fabaceae	Cipó-preto	Arb.,Lia./Vol./Trep.		Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	II
26	*Holocalyx balansae* Micheli	Fabaceae	Alecrim	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
27	*Machaerium paraguariense* Hassl.	Fabaceae	Cateretê	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	RA	-	-	-
28	*Machaerium stipitatum* Vogel	Fabaceae	Sapuvinha	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
29	*Myrocarpus frondosus* Allemão	Fabaceae	Cabriúna	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	RA	-	DD	-
30	*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan	Fabaceae	Angico	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
31	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.	Fabaceae	Cássia-amarela	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
32	*Pipitadenia* sp.	Fabaceae	-	Árv.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
33	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	Pau-jacaré	Árv.	Dossel	Made.	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
34	*Nectandra lanceolata* Nees	Lauraceae	Canela-amarela	Árv.	Emergente	Made.	Faun.	Nat.	-	End.	-	-	-	-
35	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae	Canelinha	Árv.	Emergente	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
36	*Ocotea* sp.	Lauraceae	-	Árv.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
37	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Lauraceae	Canela-guaicá	Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	LR/lc	-
38	*Strychnos brasiliensis* Mart.	Loganiaceae	Esporão-de-galo	Arb.,Lia./Vol./Trep.	Sub-bosque	-	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
39	*Luehea conwentzii* K.Schum.	Malvaceae	Açoita-cavalo	Árv.	Dossel	Made.	Melí.	Nat.	-	End.	-	-	-	-
40	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	Malvaceae	Açoita-cavalo	Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
41	*Sida* sp.	Malvaceae	-	Erva	-	-	-	Nat.	-	Desc.	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
42	*Leandra australis* (Cham.) Cogn.	Melastomataceae	Pixirica	Arb.,Subarb.	Sub-bosque	-	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
43	*Miconia cinerascens* Miq.	Melastomataceae	Pixirica	Árv.	Sub-bosque	-	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
44	*Leandra* sp.	Melastomataceae	-	Erva	-	-	-	Nat.	-	Desc.	-	-	-	-
45	*Cedrela fissilis* Vell.	Meliaceae	Cedro-rosa	Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	VU	EN	III
46	*Melia azedarach* L.	Meliaceae	Santa-bárbara	Árv.	-	-	-	Ex.	I	Não end.	-	-	-	-
47	*Hennecartia omphalandra* J.Poiss.	Monimiaceae	-	Árv.	Sub-bosque	Made.	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
48	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	Cincho	Arb.,Árv.	Sub-bosque	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
49	*Ficus hirsuta* Schott	Moraceae	Molembá	Árv.	Sub-bosque	Made.	Faun.	Nat.	-	End.	-	-	LR/nt	-
50	*Ficus obtusifolia* Kunth	Moraceae	Caxinguba-tinga	Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
51	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	Guabiroba	Árv.	Sub-bosque	Made.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
52	*Eugenia uniflora* L.	Myrtaceae	Pitanga	Arb.	Sub-bosque	Alim.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
53	*Eugenia*	Myrtaceae	-	Árv.	Sub-	-	Faun.	Nat.	-	End.	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
	astringens Cambess.				bosque		/Melí.							
54	*Eugenia cerasiflora* Miq.	Myrtaceae	Pitanga-cereja	Árv.	Sub-bosque	-	Faun. /Melí.	Nat.	-	End.	-	-	-	-
55	*Eugenia* sp.	Myrtaceae	-	Árv.	-	-	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
56	*Eugenia ramboi* D.Legrand	Myrtaceae	Batinga-branca	Árv.	Sub-bosque	-	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
57	*Eugenia speciosa* Cambess.	Myrtaceae	-	Árv.	Sub-bosque	-	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
58	Myrtaceae sp.	Myrtaceae	-	Árv.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
59	*Psidium cattleianum* Sabine	Myrtaceae	Araçá	Árv.	Sub-bosque	Alim.	Faun. /Melí.	Nat.	-	End.	-	-	-	-
60	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	Goiabeira	Árv.	Sub-bosque	-	Faun. /Melí.	Ex.	II	Não end.	-	-	-	-
61	*Musa* sp.	Musaceae	Bananeira	Erva	-	Alim.	Faun.	Ex.	-	Não end.				
62	*Miltonia flavescens* (Lindl.) Lindl.	Orchidaceae	Orquídea-do-amor	Erva	-	Orna.	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	II
63	*Oeceoclades maculata* (Lindley) Lindley	Orchidaceae	Cantaria	Erva	-	-	-	Ex.	I	-	-	-	-	-
64	*Trichocentrum pumilum* (Lindl.)	Orchidaceae	-	Erva	-	Orna.	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
	M. W. Chase & N. H. Williams													
65	*Passiflora* sp.	Passifloraceae	-	Erva	-	-	-	Nat.	-	Desc.	-	-	-	-
66	*Piper gaudichaudianum* Kunth	Piperaceae	Murta	Arb.	Sub-bosque	-	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
67	*Chusquea* sp.	Poaceae	Taquara	Erva		-	-	Nat.	-	Desc.	-	-	-	-
68	*Podostemum irgangii* C.T.Philbrick & Novelo	Podostemaceae	-	Erva	-	-	-	Nat.	-	End.	-	-	-	-
69	*Myrsine umbellata* Mart.	Primulaceae	Capororocão	Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
70	*Hovenia dulcis* Thunb.	Rhamnaceae	Uva-do-japão	Árv.	-	-	-	Ex.	I	Não end.	-	-	-	-
71	Prunus sp.	Rosaceae		Arb.,Árv.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
72	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	Nêspera	Árv.	-	-	-	Ex.	II	Não end.	-	-	-	-
73	*Pilocarpus* sp.	Rutaceae	-	Arb.,Árv.	-	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
74	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	Rutaceae	Pau-marfim	Árv.	Dossel	Made.	-	Nat.	-	Não end.	RA	-	EN	-
75	*Citrus* sp.	Rutaceae	-	Árv.	-	-	-	Ex.	-	Não end.	-	-	-	-
76	*Helietta*	Rutaceae	Canela-de-	Árv.	Dossel	Made.		Nat.	-	Não	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
	apiculata Benth.		veado							end.				
77	*Zanthoxylum caribaeum* Lam.	Rutaceae	Mamica	Árv.	Dossel	-	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
78	*Zanthoxylum riedelianum* Engl.	Rutaceae	Mamica	Árv.	Dossel	-	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
79	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae	Guaçatunga-cafezeiro	Arb.,Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	End.	-	-	-	-
80	*Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler	Salicaceae	Espinho-agulha	Arb.,Árv.	Sub-bosque	-	-	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
81	*Casearia sylvestris* Sw.	Salicaceae	Guaçatunga-preto	Arb.,Árv.,Subarb.	Sub-bosque	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
82	*Casearia gossypiosperma* Briq.	Salicaceae	Laranjinha	Árv.	Dossel	Made.	Faun.	Nat.	-	Não end.	RA	-	-	-
83	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	Chal-chal	Arb.,Árv.	Sub-bosque	Made.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
84	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae	Miguel-pintado	Arb.,Árv.	Dossel	Made.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
85	*Matayba guianensis* Aubl.	Sapindaceae	Miguel-pintado	Arb.,Árv.	Dossel	Made.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
86	*Cupania vernalis* Cambess.	Sapindaceae	Camboatã	Árv.	Dossel	Made.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-

Nº	Espécie	Família	Nome popular	Hábito	Estrato	Valor econ.	Valor ecol.	Origem	Invasora	End.	Estado de conservação			
											IAP	MMA	IUCN	CITES
87	*Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.	Sapindaceae	Maria-preta	Árv.	Dossel	Made.	Faun. /Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
88	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	Argentina	Arb.,Árv.	Dossel	Made.	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
89	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae	Cuvitinga	Arb.,Árv.	Dossel	-	Melí.	Nat.	-	Não end.	-	-	-	-
90	*Hedychium coronarium* J.Koenig	Zingiberaceae	Lírio-do-brejo	Erva	-	-	-	Ex.	I	Não end.	-	-	-	-

Nota: Arb. = Arbusto; Árv = Árvore; Ex. = Exótica; Faun. = Recurso para a fauna; Made. = Madeireiro; Melí. = Melífera; Nat. = Nativa; Orna. = Ornamental; Subarb. = Subarbusto; Trep. = Trepadeira; Valor econ. = Valor econômico; Valor ecol. = Valor ecológico; Vol. = Volúvel; Lia. = Liana; **CITES**: categoria II: espécies que podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas à regulamentação específica; **IAP**: EN = Em perigo; RA = Rar; **Invasora:** categoria I: espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo, propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio; **IUCN**: CR = Criticamente em perigo; DD = Dados deficientes; End. = Endemica; LC = Sem perigo; LR/lc = Não ameaçada; **MMA**: EN = Em perigo; VU = Vulnerável .

8.2.2.1.2.3 Fitossociologia

Análise da estrutura horizontal

São apresentados a seguir, na forma de gráficos e tabelas, os parâmetros fitossociológicos mais comumente utilizados para caracterizar a estrutura horizontal da comunidade arbórea, bem como a discussão desses parâmetros.

Estágio médio

O levantamento fitossociológico no estrato em estágio médio de sucessão, através da instalação de parcelas, amostrou um total 112 indivíduos de 29 espécies diferentes (além de indivíduos mortos).

A espécie com o maior valor de importância foi a *Helietta apiculata* (canela-de-veado), seguida por *Machaerium stipitatum (*sapuva) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré). A *Macherium paraguariense* (farinha-seca) é a espécie ameaçada de extinção mais frequente no estrato.

Tabela 89 – Estrutura horizontal da vegetação existente na área de supressão em estágio médio de sucessão.

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de Cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Helietta apiculata	34	283	30,63	100	8,11	4,60	30,16	60,79	30,39	68,90	22,97
Machaerium stipitatum	18	150	16,22	67	5,41	1,13	7,38	23,59	11,80	29,00	9,67
Piptadenia gonoacantha	10	83	9,01	67	5,41	0,56	3,65	12,66	6,33	18,07	6,02
Casearia sylvestris	6	50	5,41	67	5,41	0,73	4,76	10,17	5,08	15,57	5,19
Morta	2	17	1,80	67	5,41	1,17	7,68	9,48	4,74	14,89	4,96
Clethra scabra	4	33	3,60	100	8,11	0,47	3,06	6,67	3,33	14,77	4,92
Gymnanthes klotzschiana	5	42	4,50	67	5,41	0,63	4,14	8,65	4,32	14,05	4,68
Parapiptadenia rigida	3	25	2,70	67	5,41	0,62	4,03	6,74	3,37	12,14	4,05
Luehea divaricata	3	25	2,70	33	2,70	0,87	5,67	8,37	4,19	11,07	3,69
Indeterminada 1	1	8	0,90	33	2,70	0,76	4,97	5,87	2,94	8,58	2,86
Indeterminada 2	3	25	2,70	33	2,70	0,38	2,48	5,18	2,59	7,89	2,63
Erythroxylum sp.	1	8	0,90	33	2,70	0,65	4,26	5,16	2,58	7,86	2,62
Erythroxylum deciduum	2	17	1,80	33	2,70	0,44	2,90	4,70	2,35	7,40	2,47
Allophylus edulis	3	25	2,70	33	2,70	0,28	1,85	4,55	2,28	7,26	2,42
Matayba guianensis	1	8	0,90	33	2,70	0,42	2,78	3,68	1,84	6,38	2,13
Holocalyx balansae	1	8	0,90	33	2,70	0,42	2,78	3,68	1,84	6,38	2,13
Dalbergia frutescens	2	17	1,80	33	2,70	0,17	1,13	2,94	1,47	5,64	1,88
Xylosma ciliatifolia	1	8	0,90	33	2,70	0,25	1,62	2,52	1,26	5,22	1,74
Eugenia uniflora	2	17	1,80	33	2,70	0,09	0,58	2,38	1,19	5,08	1,69
Psidium guajava	2	17	1,80	33	2,70	0,07	0,46	2,26	1,13	4,96	1,65

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de Cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Machaerium paraguariense	1	8	0,90	33	2,70	0,19	1,27	2,17	1,08	4,87	1,62
Melia azedarach	1	8	0,90	33	2,70	0,15	0,96	1,86	0,93	4,56	1,52
Prunus brasiliensis	1	8	0,90	33	2,70	0,07	0,45	1,35	0,67	4,05	1,35
Sebastiania brasiliensis	1	8	0,90	33	2,70	0,05	0,34	1,24	0,62	3,94	1,31
Handroanthus heptaphyllus	1	8	0,90	33	2,70	0,04	0,25	1,15	0,58	3,85	1,28
Cordia americana	1	8	0,90	33	2,70	0,04	0,23	1,13	0,57	3,83	1,28
Chrysophyllum marginatum	1	8	0,90	33	2,70	0,03	0,17	1,08	0,54	3,78	1,26
Total	**111**	**925,00**	**100,00**	**1233,33**	**100,00**	**15,27**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Nota: N=Número de indivíduos; DA=Densidade Absoluta; DR=Densidade Relativa; FA=Frequência Absoluta; FR=Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta; DoR=Dominância Relativa; VC=Valor de Cobertura; VI=Valor de Importância.

Estágio avançado

O levantamento fitossociológico no estrato em estágio avançado de sucessão, através da instalação de parcelas, amostrou um total 254 indivíduos de 51 espécies diferentes (além de indivíduos mortos).

A espécie com o maior valor de importância foi a *Matayba guianensis* (camboatá), seguida por *Campomanesia xanthocarpa (*guabiroba), indivíduos mortos e *Helietta apiculata* (canela-de-veado). A *Casearia gossypiosperma* (espeteiro) é a espécie ameaçada de extinção mais frequente no estágio avançado.

Tabela 90 – Estrutura horizontal da vegetação existente na área de supressão em estágio sucessional avançado.

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de Cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Matayba guianensis	30	150	11,67	100	5,21	6,24	17,04	28,71	14,35	33,92	11,31
Campomanesia xanthocarpa	26	130	10,12	80	4,17	2,19	5,97	16,09	8,04	20,26	6,75
Morta	16	80	6,23	100	5,21	2,89	7,90	14,13	7,06	19,34	6,45
Helietta apiculata	10	50	3,89	60	3,13	3,75	10,24	14,13	7,07	17,26	5,75
Casearia gossypiosperma	20	100	7,78	80	4,17	1,73	4,71	12,49	6,25	16,66	5,55
Casearia sylvestris	17	85	6,61	100	5,21	1,46	4,00	10,61	5,31	15,82	5,27
Diatenopteryx sorbifolia	15	75	5,84	80	4,17	0,95	2,60	8,44	4,22	12,61	4,20
Machaerium stipitatum	16	80	6,23	60	3,13	1,03	2,82	9,04	4,52	12,17	4,06
Parapiptadenia rigida	6	30	2,33	80	4,17	1,65	4,51	6,84	3,42	11,01	3,67
Gymnanthes klotzschiana	11	55	4,28	60	3,13	1,19	3,25	7,53	3,77	10,66	3,55
Cupania vernalis	6	30	2,33	40	2,08	1,25	3,41	5,75	2,87	7,83	2,61
Machaerium paraguariense	3	15	1,17	20	1,04	2,00	5,45	6,62	3,31	7,66	2,55
Balfourodendron riedelianum	5	25	1,95	60	3,13	0,91	2,49	4,44	2,22	7,56	2,52
Calliandra foliolosa	7	35	2,72	80	4,17	0,15	0,41	3,13	1,57	7,30	2,43
Nectandra megapotamica	3	15	1,17	40	2,08	1,33	3,64	4,80	2,40	6,89	2,30
Eugenia ramboi	8	40	3,11	60	3,13	0,24	0,65	3,76	1,88	6,89	2,30
Dalbergia frutescens	5	25	1,95	40	2,08	0,94	2,56	4,51	2,25	6,59	2,20
Eugenia uniflora	7	35	2,72	60	3,13	0,25	0,68	3,40	1,70	6,53	2,18
Chrysophyllum marginatum	3	15	1,17	40	2,08	0,68	1,85	3,02	1,51	5,10	1,70

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de Cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Cedrela fissilis	1	5	0,39	20	1,04	1,15	3,14	3,53	1,77	4,57	1,52
Indeterminada 2	2	10	0,78	40	2,08	0,49	1,34	2,11	1,06	4,20	1,40
Ocotea sp.	2	10	0,78	40	2,08	0,40	1,08	1,86	0,93	3,95	1,32
Luehea conwentzii	5	25	1,95	20	1,04	0,29	0,78	2,73	1,36	3,77	1,26
Eugenia cerasiflora	3	15	1,17	40	2,08	0,15	0,40	1,57	0,78	3,65	1,22
Diospyros inconstans	2	10	0,78	20	1,04	0,61	1,66	2,44	1,22	3,48	1,16
Myrtaceae sp. 2	2	10	0,78	40	2,08	0,18	0,48	1,26	0,63	3,34	1,11
Sebastiania brasiliensis	2	10	0,78	40	2,08	0,16	0,44	1,22	0,61	3,31	1,10
Prunus brasiliensis	2	10	0,78	40	2,08	0,11	0,30	1,08	0,54	3,17	1,05
Piptadenia gonoacantha	1	5	0,39	20	1,04	0,48	1,31	1,70	0,85	2,75	0,92
Luehea divaricata	2	10	0,78	20	1,04	0,23	0,63	1,41	0,70	2,45	0,82
Citronella paniculata	2	10	0,78	20	1,04	0,09	0,25	1,02	0,51	2,07	0,69
Myrtaceae sp. 1	1	5	0,39	20	1,04	0,23	0,63	1,02	0,51	2,06	0,69
Ficus hirsuta	1	5	0,39	20	1,04	0,21	0,58	0,97	0,48	2,01	0,67
Pilocarpus pennatifolius	1	5	0,39	20	1,04	0,20	0,55	0,94	0,47	1,98	0,66
Ocotea puberula	1	5	0,39	20	1,04	0,20	0,55	0,94	0,47	1,98	0,66
Cordia americana	2	10	0,78	20	1,04	0,05	0,13	0,90	0,45	1,95	0,65
Zanthoxylum caribaeum	1	5	0,39	20	1,04	0,16	0,43	0,82	0,41	1,86	0,62
Schinus terebinthifolia	1	5	0,39	20	1,04	0,08	0,21	0,60	0,30	1,64	0,55
Eugenia involucrata	1	5	0,39	20	1,04	0,07	0,20	0,59	0,30	1,63	0,54
Erythroxylum sp.	1	5	0,39	20	1,04	0,07	0,19	0,58	0,29	1,62	0,54

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de Cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Myrsine umbellata	1	5	0,39	20	1,04	0,05	0,14	0,53	0,26	1,57	0,52
Clethra scabra	1	5	0,39	20	1,04	0,04	0,11	0,50	0,25	1,54	0,51
Sorocea bonplandii	1	5	0,39	20	1,04	0,03	0,07	0,46	0,23	1,50	0,50
Ficus obtusifolia	1	5	0,39	20	1,04	0,02	0,06	0,45	0,23	1,49	0,50
Eugenia astringens	1	5	0,39	20	1,04	0,02	0,06	0,45	0,23	1,49	0,50
Eugenia sp. 3	1	5	0,39	20	1,04	0,02	0,04	0,43	0,22	1,47	0,49
Myrtaceae sp. 3	1	5	0,39	20	1,04	0,02	0,04	0,43	0,22	1,47	0,49
Total	**257**	**1285**	**100,00**	**1920**	**100,00**	**36,61**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Nota: N=Número de indivíduos; DA=Densidade Absoluta; DR=Densidade Relativa; FA=Frequência Absoluta; FR=Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta; DoR=Dominância Relativa; VC=Valor de Cobertura; VI=Valor de Importância.

Análise da estrutura vertical

Estágio médio

A floresta em estágio sucessional médio foi dividida em três estratos verticais: a) HT < 5,05; b) 5,05<= HT < 8,47 e; C) HT>= 8,47. No estrato inferior, a densidade absoluta é de 167 ind/ha, já no estrato intermediário a densidade é de 467 ind/ha enquanto no estrato superior a densidade encontrada é de 292 ind/ha.

Os estratos inferiores são dominados por *Machaerium stipitatum*, *Piptadenia gonoacantha* e *Casearia sylvestris*. Os estratos intermediários são dominados por *Helietta apiculata*, *Machaerium stipitatum* e *Piptadenia gonoacantha*, e o estrato superior é composto por *Helietta apiculata*, *Casearia sylvestris* e *Gymnanthes klotzschiana*.

Tabela 91 - Estrutura vertical da vegetação existente na área de supressão em estágio médio.

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 5,05	5,05 <= HT < 8,47	HT >= 8,47			
Helietta apiculata	68,90	22,97	30,39	8,33	125,00	150,00	283,33	111,86	31,30
Machaerium stipitatum	29,00	9,67	11,80	25,00	125,00	0,00	150,00	67,57	18,90
Piptadenia gonoacantha	18,07	6,02	6,33	16,67	58,33	8,33	83,33	35,06	9,81
Casearia sylvestris	15,57	5,19	5,08	16,67	8,33	25,00	50,00	15,09	4,22
Morta	14,89	4,96	4,74	8,33	0,00	8,33	16,67	4,13	1,16
Clethra scabra	14,77	4,92	3,33	8,33	16,67	8,33	33,33	12,54	3,51
Gymnanthes klotzschiana	14,05	4,68	4,32	16,67	0,00	25,00	41,67	10,89	3,05
Parapiptadenia rigida	12,14	4,05	3,37	8,33	8,33	8,33	25,00	8,33	2,33
Luehea divaricata	11,07	3,69	4,19	8,33	16,67	0,00	25,00	9,91	2,77
Indeterminada 1	8,58	2,86	2,94	0,00	0,00	8,33	8,33	2,63	0,74
Indeterminada 2	7,89	2,63	2,59	8,33	8,33	8,33	25,00	8,33	2,33
Erythroxylum sp.	7,86	2,62	2,58	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Erythroxylum deciduum	7,40	2,47	2,35	0,00	8,33	8,33	16,67	6,83	1,91
Allophylus edulis	7,26	2,42	2,28	8,33	8,33	8,33	25,00	8,33	2,33
Matayba guianensis	6,38	2,13	1,84	0,00	0,00	8,33	8,33	2,63	0,74
Holocalyx balansae	6,38	2,13	1,84	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Dalbergia frutescens	5,64	1,88	1,47	0,00	16,67	0,00	16,67	8,41	2,35
Xylosma ciliatifolia	5,22	1,74	1,26	0,00	0,00	8,33	8,33	2,63	0,74
Eugenia uniflora	5,08	1,69	1,19	8,33	8,33	0,00	16,67	5,71	1,60

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 5,05	5,05 <= HT < 8,47	HT >= 8,47			
Psidium guajava	4,96	1,65	1,13	16,67	0,00	0,00	16,67	3,00	0,84
Machaerium paraguariense	4,87	1,62	1,08	0,00	0,00	8,33	8,33	2,63	0,74
Melia azedarach	4,56	1,52	0,93	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Prunus brasiliensis	4,05	1,35	0,67	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Sebastiania brasiliensis	3,94	1,31	0,62	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Handroanthus heptaphyllus	3,85	1,28	0,58	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Cordia americana	3,83	1,28	0,57	0,00	8,33	0,00	8,33	4,20	1,18
Chrysophyllum marginatum	3,78	1,26	0,54	8,33	0,00	0,00	8,33	1,50	0,42
Total				**166,67**	**466,67**	**291,67**	**925,00**		

Nota: PSA – Posição sociológica absoluta; PSB – Posição sociológica relativa.

Estágio avançado

A floresta em estágio sucessional avançado foi dividida em três estratos verticais: a) HT < 4,35 b) 4,35<= HT < 8,48 e; C) HT>= 8,48. No estrato inferior, a densidade absoluta é de 125 ind/ha, já no estrato intermediário a densidade é de 845 ind/ha enquanto no estrato superior a densidade encontrada é de 315 ind/ha.

Os estratos inferiores são dominados por indivíduos mortos, *Diatenopteryx sorbifolia* e *Gymnanthes klotzschiana*. Os estratos intermediários são dominados por *Matayba guianensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Casearia gossypiosperma*, e o dossel é composto por *Matayba guianensis*, *Helietta apiculata* e *Campomanesia xanthocarpa*.

Tabela 92 - Estrutura vertical da vegetação existente na área de supressão em estrato avançado.

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 4,35	4,35 <= HT < 8,46	HT >= 8,46			
Matayba guianensis	33,92	11,31	14,35	0,00	110,00	40,00	150,00	82,14	12,73
Campomanesia xanthocarpa	20,26	6,75	8,04	10,00	100,00	20,00	130,00	71,63	11,11
Morta	19,34	6,45	7,06	35,00	30,00	15,00	80,00	26,81	4,16
Helietta apiculata	17,26	5,75	7,07	0,00	25,00	25,00	50,00	22,57	3,50
Casearia gossypiosperma	16,66	5,55	6,25	0,00	85,00	15,00	100,00	59,57	9,24
Casearia sylvestris	15,82	5,27	5,31	5,00	65,00	15,00	85,00	46,91	7,27
Diatenopteryx sorbifolia	12,61	4,20	4,22	15,00	60,00	0,00	75,00	40,91	6,34
Machaerium stipitatum	12,17	4,06	4,52	0,00	50,00	30,00	80,00	40,23	6,24
Parapiptadenia rigida	11,01	3,67	3,42	0,00	10,00	20,00	30,00	11,48	1,78
Gymnanthes klotzschiana	10,66	3,55	3,77	15,00	30,00	10,00	55,00	23,64	3,66
Cupania vernalis	7,83	2,61	2,87	0,00	10,00	20,00	30,00	11,48	1,78
Machaerium paraguariense	7,66	2,55	3,31	0,00	5,00	10,00	15,00	5,74	0,89
Balfourodendron riedelianum	7,56	2,52	2,22	0,00	10,00	15,00	25,00	10,25	1,59
Calliandra foliolosa	7,30	2,43	1,57	10,00	25,00	0,00	35,00	17,41	2,70
Eugenia ramboi	6,89	2,30	1,88	10,00	25,00	5,00	40,00	18,64	2,89
Nectandra megapotamica	6,89	2,30	2,40	0,00	0,00	15,00	15,00	3,68	0,57
Dalbergia frutescens	6,59	2,20	2,25	0,00	25,00	0,00	25,00	16,44	2,55
Eugenia uniflora	6,53	2,18	1,70	10,00	20,00	5,00	35,00	15,35	2,38
Chrysophyllum marginatum	5,10	1,70	1,51	0,00	10,00	5,00	15,00	7,80	1,21

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 4,35	4,35 <= HT < 8,46	HT >= 8,46			
Cedrela fissilis	4,57	1,52	1,77	0,00	0,00	5,00	5,00	1,23	0,19
Indeterminada 2	4,20	1,40	1,06	5,00	5,00	0,00	10,00	3,77	0,59
Ocotea sp.	3,95	1,32	0,93	5,00	5,00	0,00	10,00	3,77	0,59
Luehea conwentzii	3,77	1,26	1,36	0,00	25,00	0,00	25,00	16,44	2,55
Eugenia cerasiflora	3,65	1,22	0,78	0,00	15,00	0,00	15,00	9,86	1,53
Diospyros inconstans	3,48	1,16	1,22	0,00	0,00	10,00	10,00	2,45	0,38
Myrtaceae sp. 2	3,34	1,11	0,63	0,00	10,00	0,00	10,00	6,58	1,02
Sebastiania brasiliensis	3,31	1,10	0,61	0,00	10,00	0,00	10,00	6,58	1,02
Prunus brasiliensis	3,17	1,05	0,54	0,00	5,00	5,00	10,00	4,51	0,70
Piptadenia gonoacantha	2,75	0,92	0,85	0,00	0,00	5,00	5,00	1,23	0,19
Luehea divaricata	2,45	0,82	0,70	0,00	10,00	0,00	10,00	6,58	1,02
Citronella paniculata	2,07	0,69	0,51	0,00	5,00	5,00	10,00	4,51	0,70
Myrtaceae sp. 1	2,06	0,69	0,51	0,00	0,00	5,00	5,00	1,23	0,19
Ficus hirsuta	2,01	0,67	0,48	0,00	0,00	5,00	5,00	1,23	0,19
Pilocarpus pennatifolius	1,98	0,66	0,47	0,00	0,00	5,00	5,00	1,23	0,19
Ocotea puberula	1,98	0,66	0,47	0,00	0,00	5,00	5,00	1,23	0,19
Cordia americana	1,95	0,65	0,45	0,00	10,00	0,00	10,00	6,58	1,02
Zanthoxylum caribaeum	1,86	0,62	0,41	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Schinus terebinthifolia	1,64	0,55	0,30	5,00	0,00	0,00	5,00	0,49	0,08
Eugenia involucrata	1,63	0,54	0,30	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 4,35	4,35 <= HT < 8,46	HT >= 8,46			
Erythroxylum sp.	1,62	0,54	0,29	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Myrsine umbellata	1,57	0,52	0,26	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Clethra scabra	1,54	0,51	0,25	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Sorocea bonplandii	1,50	0,50	0,23	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Ficus obtusifolia	1,49	0,50	0,23	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Eugenia astringens	1,49	0,50	0,23	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Eugenia sp. 3	1,47	0,49	0,22	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Myrtaceae sp. 3	1,47	0,49	0,22	0,00	5,00	0,00	5,00	3,29	0,51
Total				**125**	**845,00**	**315,00**	**1285,00**		

Nota: PSA – Posição sociológica absoluta; PSB – Posição sociológica relativa.

Estrutura diamétrica

Estágio médio

A estrutura diamétrica da vegetação amostrada no estágio médio é apresentada na tabela 93 e na figura 162 a seguir. O gráfico demonstra que a floresta estudada apresenta alta densidade absoluta de indivíduos na menor classe diamétrica (5 a 10 cm), o que é esperado para florestas nativas. Nestas florestas, espera-se que a distribuição diamétrica se apresente com a forma de um J invertido, formado a partir de um decréscimo na densidade absoluta à medida que se aumentam os diâmetros, ou seja, existe maior número de indivíduos de menores diâmetros do que de grandes diâmetros.

Tabela 93 - Distribuição diamétrica no estrato médio.

Centros de classes de diâmetro (cm)	Densidade absoluta (N/ha)
7,5	400,00
12,5	275,00
17,5	125,00
22,5	58,33
27,5	33,33
32,5	33,33
Total	**925,00**

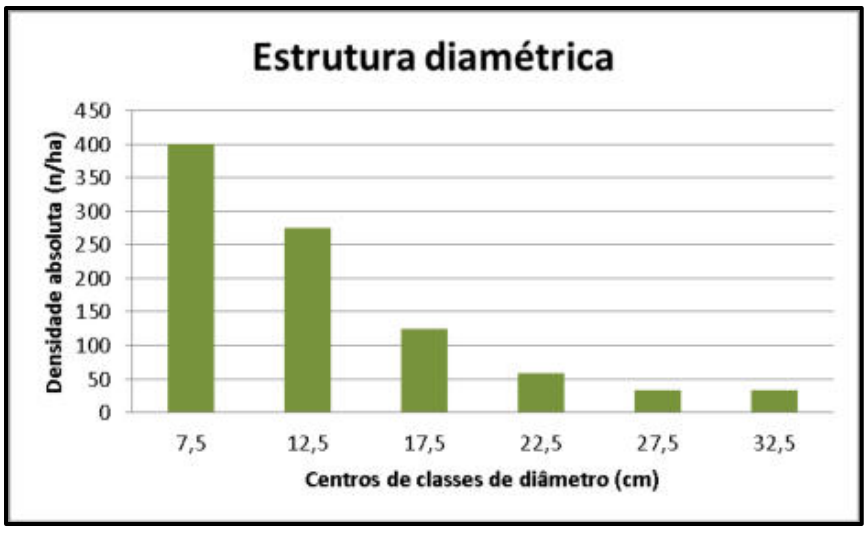


Figura 162 - Distribuição da densidade por classe de diâmetro no estrato médio.

Estágio avançado

A estrutura diamétrica da vegetação amostrada no estágio avançado é apresentada na tabela 94 e na figura 163 a seguir. O gráfico demonstra que a floresta estudada apresenta alta densidade absoluta de indivíduos na menor classe diamétrica (5 a 10 cm), o que é esperado para florestas nativas como mencionado anteriormente. A distribuição não ocorre de forma gradual e observam-se falhas nas classes de maiores diâmetros, sendo um indicativo de antropização da área e exploração seletiva de madeiras de grande valor econômico no passado.

Tabela 94 - Distribuição diamétrica no estrato avançado.

Centros de classes de diâmetro (cm)	Densidade absoluta (N/ha)
7,5	390,00
12,5	330,00
17,5	210,00
22,5	150,00
27,5	70,00
32,5	60,00
37,5	25,00
42,5	15,00
47,5	20,00
52,5	10,00
Total	**1280,00**

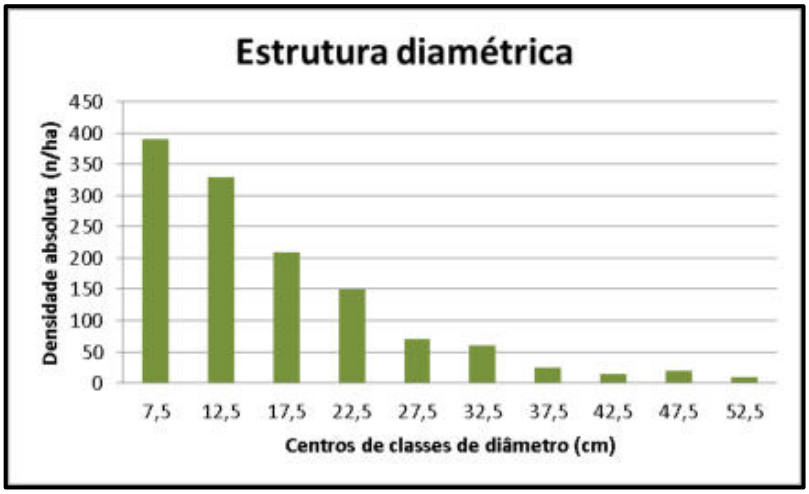


Figura 163 - Distribuição da densidade por classes de diâmetro no estrato avançado.

8.2.2.1.2.4 Índices de diversidade

De acordo com Ludwig & Reynolds (1988), o índice de diversidade de Shannon baseia-se na teoria da informação e fornece um parâmetro que retrata o grau de incerteza em prever a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população. Este índice assume valores que podem variar de 0 a 5. Valores menores expressam maior dominância de grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996), resultando em diversidade baixa.

Estágio médio

No que se refere à diversidade florística no estágio médio, as parcelas apresentaram valores médios, e relativamente próximos, como pode ser observado pelo índice de Shannon-Weaver. O valor variou de 1,71 (P03) até 2,29 (P07) entre parcelas, ficando em 2,51 para o conjunto de amostras, conforme a tabela a seguir.

Tabela 95 - Índice de diversidade de Shannon no estrato médio.

Parcela	N	S	H'
P02	48	14	2,08
P03	41	9	1,71
P07	20	12	2,29
Total	**109**	**26**	**2,51**

Nota: N – número de indivíduos; S – Número de espécies; H' – Índice de Shannon-Weaver.

Estágio avançado

Ainda, com relação à diversidade florística no estágio avançado, as parcelas também apresentaram valores médios, e relativamente próximos, como pode ser observado pelo índice de Shannon-Weaver (tabela 96). O valor variou de 2,03 (P05) até 2,84 (P08) entre parcelas, ficando em 3,23 para o conjunto de amostras.

Tabela 96 - Índice de diversidade de Shannon no estrato avançado.

Parcela	N	S	H'
P01	52	18	2,56
P04	42	21	2,71
P05	40	11	2,03
P06	53	18	2,71
P08	54	23	2,84
Total	**241**	**46**	**3,23**

Nota: N – número de indivíduos; S – Número de espécies; H' – Índice de Shannon-Weaver.

Segundo Magurran (2011) os índices de diversidade são considerados normais quando os valores ficam entre 1,5 e 3,0.

8.2.2.1.2.5 Suficiência amostral

A riqueza observada com a instalação de 8 parcelas amostrais (n=8) foi de 58 espécies, e a rarefação por Mao's Tau, seguida da extrapolação por Michaelis-Menten indicou que, em se dobrando o esforço amostral (n= 16), seriam incluídas até 12 espécies a mais. Dessa forma, o levantamento conseguiu amostrar 82% do que se esperaria encontrar com esta extrapolação, sendo assim considerado suficiente. A figura 164, a seguir, apresenta a estimativa gráfica do incremento de espécies na medida em que se dobra o esforço. Ao se estimar o incremento de espécies a partir da parcela 16 o estimador indicou que ocorreria uma taxa de incremento inferior a um indivíduo a cada nova parcela instalada.

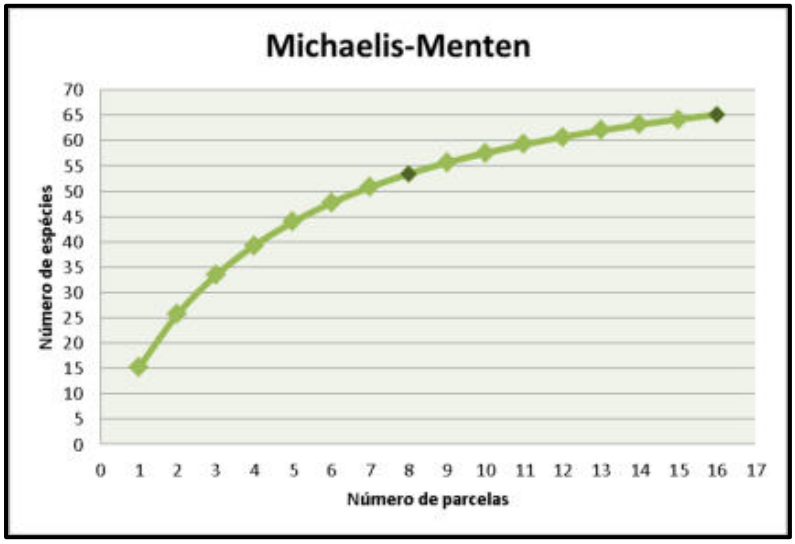


Figura 164 – Extrapolação da riqueza de acordo com Michaelis-Menten.

8.2.2.1.2.6 Definição de estágio sucessional

Para definição das fases da sucessão secundária da vegetação foram utilizados os parâmetros estabelecidos na Resolução Conama nº 02/1994, que define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária do Bioma Mata Atlântica para o Estado do Paraná. A tabela 97 a seguir apresenta a comparação entre os parâmetros estabelecidos na resolução e os parâmetros observados nos remanescentes florestais da área de estudo.

A vegetação que ocorre na região se encontra alterada em relação a constituição original, sendo que das parcelas amostrais instaladas, 3 se enquadram em estágio médio e 5 em estágio avançado de regeneração secundária.

Essa grande variação de estágios demonstra a heterogeneidade do local, causado principalmente pelas alterações recentes que ocorreram na cobertura vegetal, especificamente na margem esquerda do rio. Com exceção da parcela 1, todas as demais instaladas na margem esquerda apresentaram elevados índices de contaminação por espécies exóticas.

Tabela 97 – Definição do estágio sucessional por parcela de acordo com a Resolução Conama nº 02/1994.

Parâmetro	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8
Nº de estratos	1-2 estratos Médio	1-2 estratos Médio	1-2 estratos Médio	2 estratos Avançado	2 estratos Avançado	1-2 estratos Médio	1-2 estratos Médio	2 estratos Avançado
Nº de espécies lenhosas	18 Médio	14 Médio	9 Médio	21 Médio	11 Médio	18 Médio	12 Médio	23 Médio
Área Basal (m²/ha)	49,59 Avançado	17,05 Inicial	13,44 Inicial	32,84 Médio	27,23 Médio	42,53 Avançado	15,31 Inicial	30,82 Médio
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	8,25 Inicial	6,93 Inicial	6,63 Inicial	5,90 Inicial	5,71 Inicial	6,09 Inicial	6,46 Inicial	5,68 Inicial
Média de amplitude dos diâmetros - DAP (cm)	83,00 Avançado	43,50 Médio	21,50 Inicial	62,50 Médio	41,50 Inicial	64,50 Avançado	39,50 Inicial	47,50 Médio
Distribuição diamétrica (cm)	1,27 a 54,11 Avançado	6,37 a 34,06 Médio	6,37 a 20,05 Inicial	6,37 a 46,15 Médio	6,37 a 32,79 Inicial	6,37 a 47,43 Avançado	6,37 a 31,51 Inicial	6,37 a 36,61 Médio
Crescimento das árvores do dossel	Moderada Médio	Moderada Médio	Moderada Médio	lenta Avançado	lenta Avançado	lenta Avançado	Moderada Médio	lenta Avançado
Vida média das árvores	Média Médio	Média Médio	Média Médio	Longa Avançado	Longa Avançado	Longa Avançado	Média Médio	Longa Avançado
Amplitude de altura	11 Grande Avançado	8 Média Médio	7 Média Médio	8 Média Médio	7,3 Média Médio	10,5 Média Médio	5,5 Pequena Inicial	8 Média Médio
Epífitas	5 Poucas médio	11 Abundantes Avançado	0 Raras Inicial	1 Raras Inicial	7 Poucas médio	4 Poucas médio	1 Raras Inicial	2 Raras Inicial
Lianas lenhosas	4 Raras Médio	31 Presentes Avançado	5 Raras Médio	48 Presentes Avançado	16 Raras Médio	11 Raras Médio	30 Presentes Avançado	8 Raras Médio
Lianas herbáceas	2	0	0	8	0	0	3	2

Parâmetro	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8
	Raras Avançado	Raras Avançado	Raras Avançado	Abundantes Inicial	Raras Avançado	Raras Avançado	Poucas Médio	Raras Avançado
Gramíneas	6,3% Raras Avançado	3,0% Raras Avançado	27,5% Abundantes Inicial	6,3% Raras Avançado	6,3% Raras Avançado	14,3% Poucas Médio	9,0% Raras Avançado	27,5% Abundantes Inicial
Regeneração das árvores do dossel	9,5 Pouca Médio	5 Pouca Médio	12,75 Pouca Médio	8,5 Pouca Médio	5,75 Pouca Médio	8,75 Pouca Médio	5,25 Pouca Médio	5,25 Pouca Médio

Classificação geral de cada parcela	**Avançado**	**Médio**	**Médio**	**Avançado**	**Avançado**	**Avançado**	**Médio**	**Avançado**

Avançado	Médio	Inicial

8.2.2.1.2.7 Supressão vegetal

Área de supressão

Sobrepondo o traçado das estruturas da CGH e das áreas de corte e aterro com o mapeamento de uso do solo atual, considerando ainda um *offset* adicional de 2 metros, observa-se possibilidade de remoção da cobertura florestal na ordem de **0,83 hectares** em Floresta Estacional Semidecidual, sendo 0,41 ha em estágio avançado e 0,42 ha em estágio médio de regeneração secundária como pode ser observado na imagem a seguir.

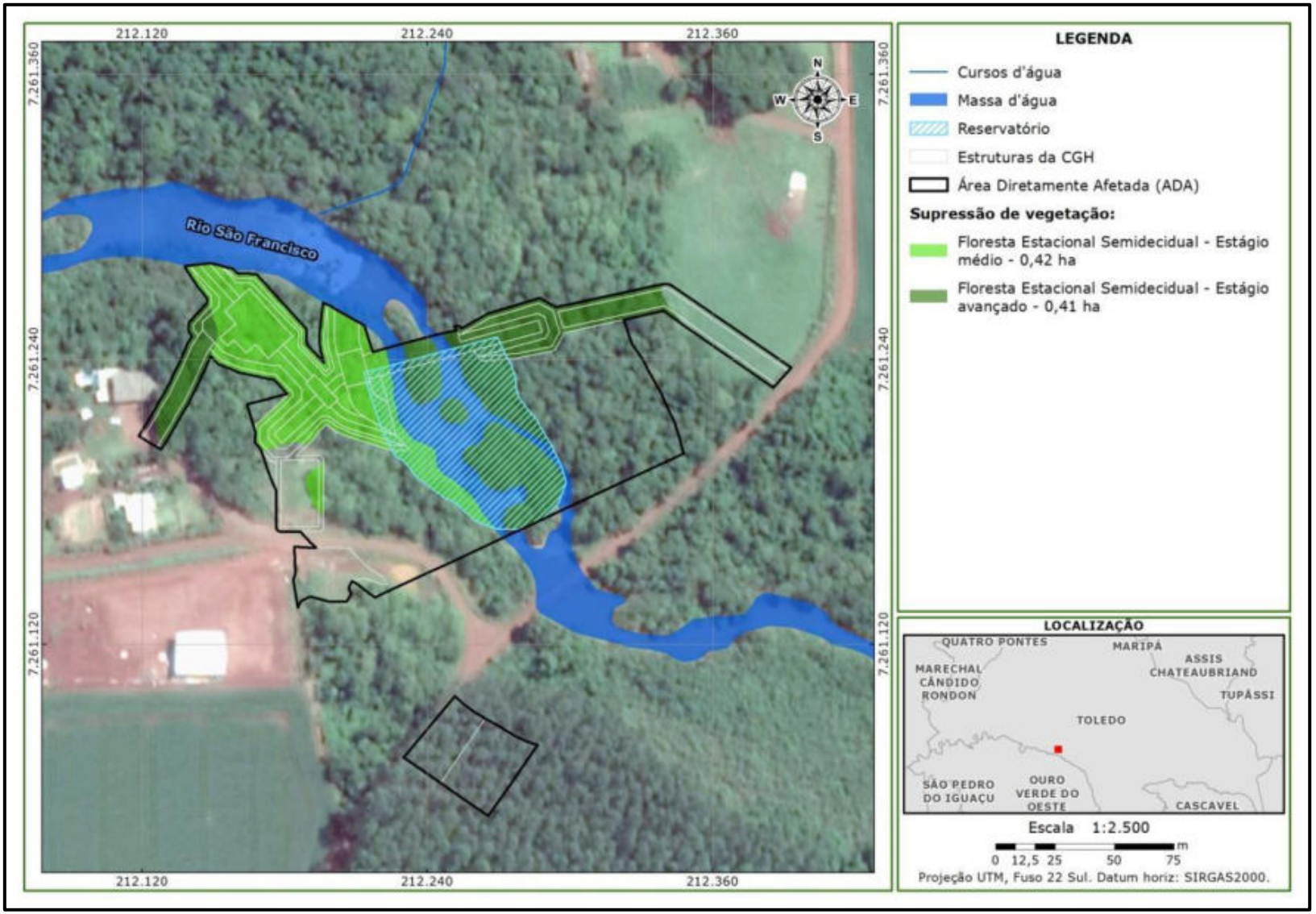


Figura 165 - Área de supressão na área de intervenção da CGH Nova Geração.

Volume de supressão

Estágio médio

A vegetação em estágio médio de regeneração que sofrerá impacto apresenta, em média, 102,72 m³ de volume de madeira por hectare, totalizando 43,14 m³ de volume total para supressão. A tabela a seguir contém os principais parâmetros estatísticos do inventário florestal para o estrato médio.

Tabela 98 - Principais parâmetros estatísticos do inventário florestal para o estágio médio.

Parâmetro	Resultado	Unidades
Área total (ha)	0,42	(ha)
Parcelas	3	unidade
Vp - somatório do volume das parcelas	12,3268	(m³)
Vpm - volume médio das parcelas	4,1089	(m³)
Desvio padrão	0,57	(m³)
Variância	0,3249	(m³)
Variância da média	0,0774	(m³)
Erro padrão da média	0,2781	(m³)
Coeficiente de variação	13,8727	(%)
Valor de t tabelado	1,8856	-
Erro de amostragem	0,5245	(m³)
Erro de amostragem	12,7641	(%)
IC para a Média (80 %)	3,5845 <= X <= 4,6334	(m³)
IC para a Média por ha (80 %)	89,6118 <= X <= 115,8353	(m³/ha)
Volume Estimado	43,1439	(m³)
IC para o Total (80 %)	37,6369 <= X <= 48,6508	(m³)
EMC	3,8139	(m³)

Nota: Área total amostrada; N° de parcelas instaladas; Vp, volume total amostrado nas parcelas instaladas; Vpm, volume médio amostrado por parcela, desvio padrão para o volume por parcela; variância do volume porparcela; variância da média do volume por parcela; erro padrão da média do volume por parcela; coeficiente de variação para os volumes por parcela; valor t crítico para o nível de significância definido (20% de erro e 95% de probabilidade); erro de amostragem para o volume por parcela; erro de amostragem em %, estimado para o nível de 80% de probabilidade; IC, intervalo de confiança para a média do volume e para a média do volume por hectare; total da população, volume total para cada área dos estágios sucessionais, expresso em m³; IC, intervalo de confiança para a estimativa do volume total da população; EMC, Estimativa Mínima de Confiança para os volumes das parcelas.

A tabela a seguir apresenta a quantificação da supressão de vegetação em estágio médio de regeneração, por espécie.

Tabela 99 - Volume por espécie da vegetação em estágio médio de regeneração.

Nome científico	N/ha	VC/ha (m³)	VT/ha (m³)	N	VC (m³)	VT (m³)
Helietta apiculata	283	2,14	33,52	119	0,90	14,08
Machaerium stipitatum	150	0,00	6,40	63	0,00	2,69
Piptadenia gonoacantha	83	0,00	3,40	35	0,00	1,43
Casearia sylvestris	50	0,00	3,96	21	0,00	1,66
Gymnanthes klotzschiana	42	0,00	4,01	18	0,00	1,68
Morta	17	5,07	7,32	7	2,13	3,08
Luehea divaricata	25	2,38	5,58	11	1,00	2,34
Clethra scabra	33	0,00	3,38	14	0,00	1,42
Parapiptadenia rigida	25	0,00	4,81	11	0,00	2,02
Indeterminada 2	25	0,00	2,09	11	0,00	0,88
Allophylus edulis	25	0,00	1,72	11	0,00	0,72
Erythroxylum deciduum	17	0,00	3,20	7	0,00	1,35
Dalbergia frutescens	17	0,00	1,23	7	0,00	0,52
Eugenia uniflora	17	0,00	0,42	7	0,00	0,18
Psidium guajava	17	0,00	0,33	7	0,00	0,14
Indeterminada 1	8	2,75	5,53	3	1,16	2,32
Erythroxylum sp.	8	1,80	4,35	3	0,76	1,83
Matayba guianensis	8	1,71	3,16	3	0,72	1,33
Holocalyx balansae	8	1,71	2,61	3	0,72	1,10
Xylosma ciliatifolia	8	0,00	1,80	3	0,00	0,76
Machaerium paraguariense	8	0,00	1,61	3	0,00	0,68
Melia azedarach	8	0,00	0,84	3	0,00	0,35
Prunus brasiliensis	8	0,00	0,50	3	0,00	0,21
Sebastiania brasiliensis	8	0,00	0,39	3	0,00	0,16
Handroanthus heptaphyllus	8	0,00	0,22	3	0,00	0,09
Cordia americana	8	0,00	0,21	3	0,00	0,09
Chrysophyllum marginatum	8	0,00	0,14	3	0,00	0,06
Total	**925**	**17,56**	**102,72**	**388**	**7,37**	**43,14**

Nota: N = Número de indivíduos; VC = Volume comercial para árvores com DAP > 25 cm; VT = Volume total.

Estágio avançado

A vegetação em estágio avançado de regeneração que sofrerá impacto apresenta, em média, 248,87 m³ de volume de madeira por hectare, totalizando um total de 102,04 m³ para supressão. A tabela 100, a seguir, contém os principais parâmetros estatísticos do inventário florestal para o estrato.

Tabela 100 - Principais parâmetros estatísticos do inventário florestal para o estrato avançado.

Parâmetro	Resultado	Unidades
Área total (ha)	0,41	(ha)
Parcelas	5	unidade
Vp - somatório do volume das parcelas	49,7733	(m³)
Vpm - volume médio das parcelas	9,9547	(m³)
Desvio padrão	3,8019	(m³)
Variância	14,4541	(m³)
Variância da média	1,4807	(m³)
Erro padrão da média	1,2168	(m³)
Coeficiente de variação	38,1916	(%)
Valor de t tabelado	1,5332	-
Erro de amostragem	1,8656	(m³)
Erro de amostragem	18,7414	(%)
IC para a Média (80 %)	8,0890 <= X <= 11,8203	(m³)
IC para a Média por ha (80 %)	202,2255 <= X <= 295,5079	(m³/ha)
Volume Estimado	102,0353	(m³)
IC para o Total (80 %)	82,9125 <= X <= 121,1582	(m³)
EMC	8,8097	(m³)

Nota: Área total amostrada; N° de parcelas instaladas; Vp, volume total amostrado nas parcelas instaladas; Vpm, volume médio amostrado por parcela, desvio padrão para o volume por parcela; variância do volume por parcela; variância da média do volume por parcela; erro padrão da média do volume por parcela; coeficiente de variação para os volumes por parcela; valor t crítico para o nível de significância definido (20% de erro e 95% de probabilidade); erro de amostragem para o volume por parcela; erro de amostragem em %, estimado para o nível de 80% de probabilidade; IC, intervalo de confiança para a média do volume e para a média do volume por hectare; total da população, volume total para cada área dos estágios sucessionais, expresso em m³; IC, intervalo de confiança para a estimativa do volume total da população; EMC, Estimativa Mínima de Confiança para os volumes das parcelas.

A tabela a seguir apresenta a quantificação da supressão de vegetação em estágio avançado, por espécie.

Tabela 101 - Volumes por espécie no estágio avançado.

Nome científico	N/ha	VC/ha (m³)	VT/ha (m³)	N	VC (m³)	VT (m³)
Matayba guianensis	190	10,84	41,41	78	4,45	16,98
Campomanesia xanthocarpa	130	0,00	11,75	53	0,00	4,82
Morta	105	7,84	14,85	43	3,21	6,09
Casearia gossypiosperma	105	1,53	11,23	43	0,63	4,61
Casearia sylvestris	85	0,00	8,62	35	0,00	3,54
Machaerium stipitatum	80	0,00	7,65	33	0,00	3,14
Diatenopteryx sorbifolia	75	0,00	5,31	31	0,00	2,18
Helietta apiculata	70	11,97	30,69	29	4,91	12,58
Gymnanthes klotzschiana	60	1,80	7,60	25	0,74	3,11
Cupania vernalis	45	5,07	10,34	18	2,08	4,24
Eugenia ramboi	40	0,00	1,28	16	0,00	0,52
Eugenia uniflora	35	0,00	1,34	14	0,00	0,55
Calliandra foliolosa	35	0,00	0,78	14	0,00	0,32
Parapiptadenia rigida	35	2,51	12,43	14	1,03	5,09
Dalbergia frutescens	30	3,21	5,79	12	1,32	2,37
Balfourodendron riedelianum	30	2,73	7,11	12	1,12	2,91
Machaerium paraguariense	30	8,43	13,97	12	3,45	5,73
Nectandra megapotamica	30	5,18	10,69	12	2,12	4,38
Luehea conwentzii	25	0,00	1,79	10	0,00	0,73
Chrysophyllum marginatum	20	1,66	4,66	8	0,68	1,91
Indeterminada 2	15	0,98	3,10	6	0,40	1,27
Eugenia cerasiflora	15	0,00	0,74	6	0,00	0,30
Cedrela fissilis	10	5,93	11,89	4	2,43	4,88
Piptadenia gonoacantha	10	2,07	4,07	4	0,85	1,67
Diospyros inconstans	10	0,00	4,43	4	0,00	1,82
Ocotea sp.	10	0,00	1,81	4	0,00	0,74
Luehea divaricata	10	0,00	1,13	4	0,00	0,46
Myrtaceae sp. 2	10	0,00	1,10	4	0,00	0,45

Nome científico	N/ha	VC/ha (m³)	VT/ha (m³)	N	VC (m³)	VT (m³)
Sebastiania brasiliensis	10	0,00	0,70	4	0,00	0,29
Citronella paniculata	10	0,00	0,66	4	0,00	0,27
Prunus brasiliensis	10	0,00	0,59	4	0,00	0,24
Cordia americana	10	0,00	0,27	4	0,00	0,11
Myrtaceae sp. 1	5	0,00	1,79	2	0,00	0,73
Ocotea puberula	5	0,00	1,51	2	0,00	0,62
Pilocarpus pennatifolius	5	0,00	1,48	2	0,00	0,61
Ficus hirsuta	5	0,00	1,38	2	0,00	0,57
Zanthoxylum caribaeum	5	0,00	0,94	2	0,00	0,38
Eugenia involucrata	5	0,00	0,40	2	0,00	0,16
Erythroxylum sp.	5	0,00	0,32	2	0,00	0,13
Schinus terebinthifolia	5	0,00	0,29	2	0,00	0,12
Myrsine umbellata	5	0,00	0,26	2	0,00	0,11
Clethra scabra	5	0,00	0,18	2	0,00	0,08
Sorocea bonplandii	5	0,00	0,14	2	0,00	0,06
Eugenia astringens	5	0,00	0,12	2	0,00	0,05
Ficus obtusifolia	5	0,00	0,11	2	0,00	0,05
Myrtaceae sp. 3	5	0,00	0,08	2	0,00	0,03
Eugenia sp. 3	5	0,00	0,08	2	0,00	0,03
Total	**1460**	**71,74**	**248,87**	**599**	**29,41**	**102,04**

Nota: N = Número de indivíduos; VC = Volume comercial; VT = Volume total.

Intervenção em áreas legalmente protegidas

Sobrepondo o mapeamento das áreas de preservação permanente (APPs) com a área de intervenção do projeto, obteve-se o quantitativo de **0,76 hectares** de intervenção em APP. Salienta-se que a intervenção em APP é calculada através da sobreposição das estruturas do projeto com o mapeamento da hidrografia e APPs. A tipologia do uso do solo não interfere na definição da APP (exemplo: as margens de rios são sempre APP, mesmo que a vegetação arbórea tenha sido totalmente convertida para agricultura).

A tabela a seguir apresenta os quantitativos de intervenção em APP por tipologia, e o mapa da figura 166 na sequência aponta a localização dessas áreas.

Tabela 102 - Uso e ocupação do solo nas áreas de APP impactadas pelo projeto.

Classe	Área (ha)[3]	Área (%)
Vegetação em estágio médio	0,41	53,74%
Vegetação em estágio avançado	0,33	43,87%
Área antropizada	0,02	2,39%
Total	**0,76**	**100,00%**

[3] Dados obtidos com base na interpretação de imagens de satélite da área em estudo.

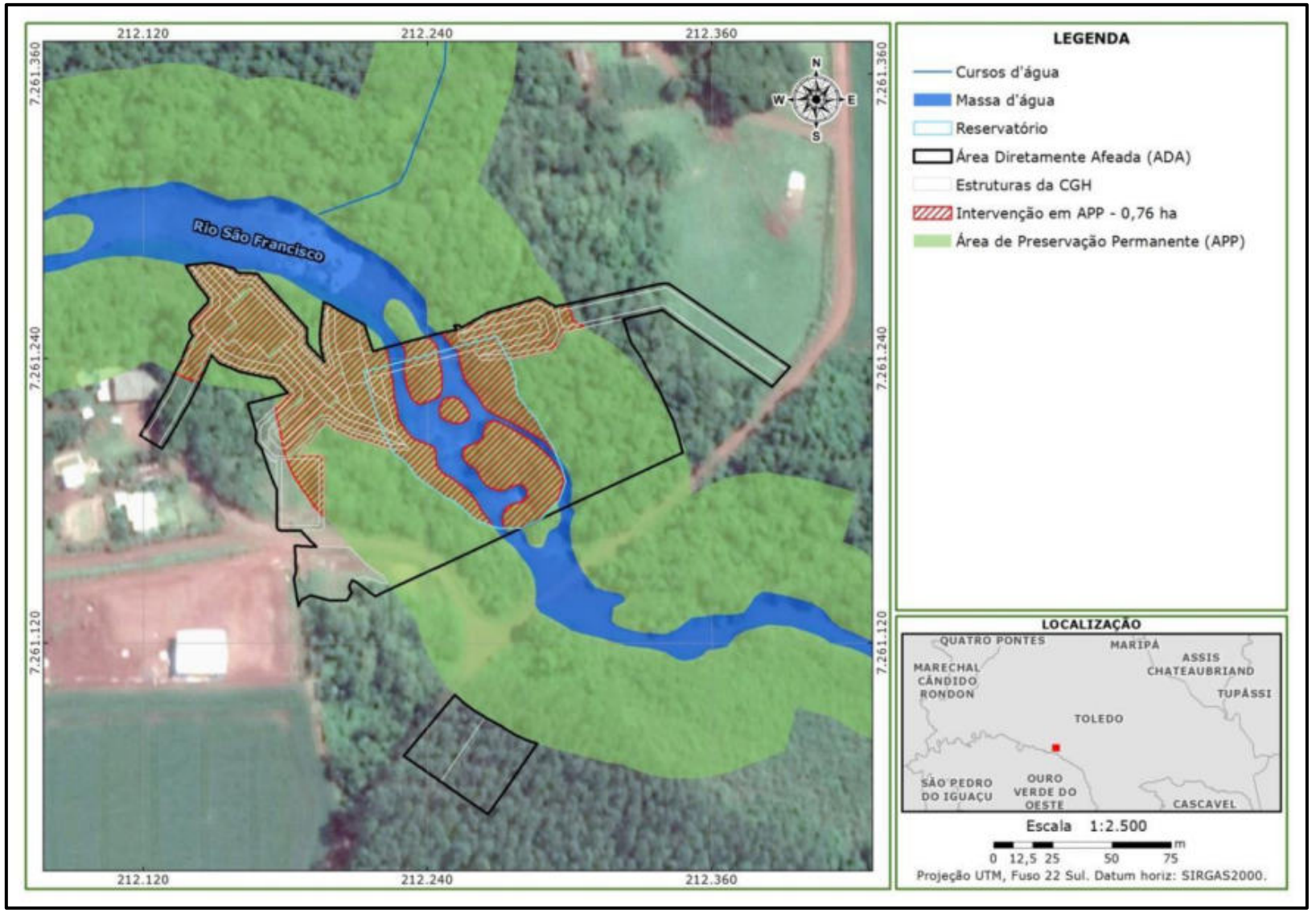


Figura 166 - Áreas de intervenção em APP na ADA.

8.2.2.1.2.8 Paisagem

Conforme apresentado no item 8.2.1.1.1, os resultados da análise da paisagem da área de estudo demonstram que o cenário atual é composto por 8 tipologias de uso e ocupação do solo, sendo eles: vegetação, agricultura, área antropizada, massa d'água, reflorestamento, campo/pastagem, acessos e estradas e edificação. Com a instalação do empreendimento, são adicionadas três tipologias de uso do solo: estruturas permanentes, estruturas temporárias e reservatório. Estas tipologias irão modificar 1,32 ha da paisagem analisada, afetando as seguintes classes de uso e ocupação do solo da paisagem atual: vegetação, agricultura, área antropizada, massa d'água e reflorestamento; contudo, a vegetação é a tipologia mais afetada, já que está prevista a modificação de 0,83 ha.

Em ambos os cenários a matriz da paisagem analisada é composta predominantemente por fragmentos de vegetação nativa. Contudo, a instalação do empreendimento irá afetar seis fragmentos existentes na área atual. Pequenas manchas presentes na área ocupada pelo futuro reservatório serão suprimidas e uma grande mancha será fragmentada, gerando manchas de pequeno tamanho. Devido a isto, no cenário 01 são observados 20 fragmentos, enquanto no cenário 02, são observados 23 fragmentos, demonstrando que o aumento do número de manchas de vegetação na paisagem indicam o aumento da fragmentação e isolamento de habitats da fauna, flora e outros organismos.

Entretanto, mesmo com estes impactos, a paisagem mantém os fragmentos de grande importância para a conectividade local, os quais mantêm índices de importância de conectividade (dPC) igual 5 e 7 mesmo após a instalação da CGH Nova Geração. Um dos fragmentos está localizado na porção noroeste da paisagem (dPC = 7) (margem direita do Rio São Francisco), e será afetado pelo empreendimento, e outro está

localizado ao sul da paisagem (margem esquerda do Rio São Francisco) (dPC = 5), e não será afetado pelo empreendimento (figura 63).

Visto que em ambos os cenários a matriz é florestal, a discussão sobre corredores de biodiversidade tem importância reduzida quando comparados a cenários dominados por outro tipo de matriz, como agrícola. Contudo, em áreas da paisagem que apresentam fragmentos reduzidos, como na margem direita do Rio São Francisco, a APP do próprio rio se caracteriza como uma área relevante no contexto de conectividade local. Entretanto, porções da APP encontram-se degradadas, dificultando a conectividade da paisagem local. Além disso, a instalação das estruturas permanentes na área afetará porções da APP local que possuem vegetação nativa, dificultando a livre dispersão de espécies que não consigam transpor esse ambiente.

8.2.2.1.2.9 Unidades de conservação

Como resultado da pesquisa de UCs, não se constatou a existência de unidades de conservação na área de implantação do empreendimento ou em sua região de influência (AID e AII). A unidade de conservação mais próxima da ADA é o Parque Estadual da Cabeça do Cachorro, localizado a 20,56 km de distância. A figura a seguir apresenta a localização do empreendimento em relação às unidades de conservação mais próximas. Ressalta-se que a AID e ADA do empreendimento não se sobrepõem a essas UCs.

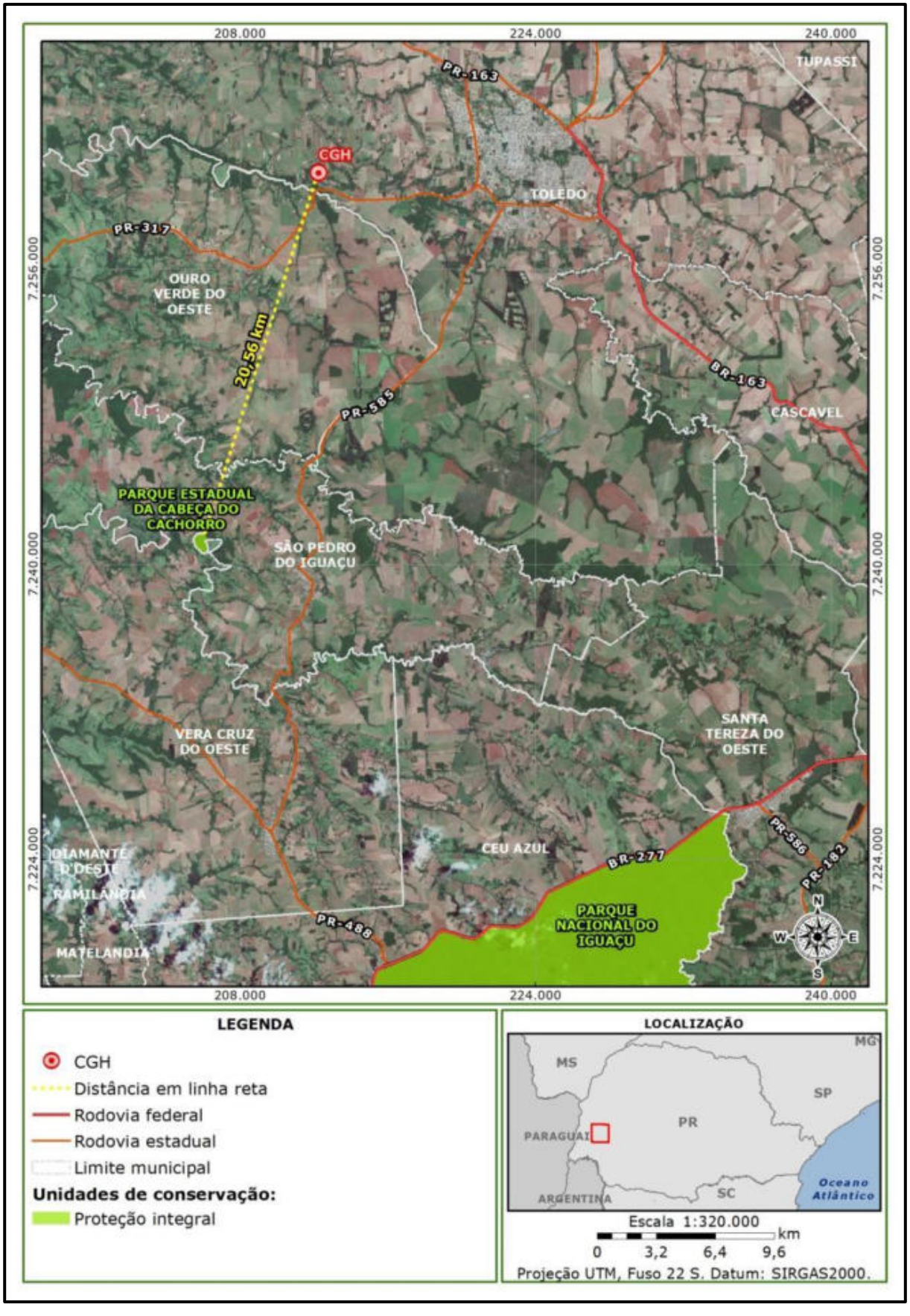


Figura 167 - Unidades de conservação mais próximas da ADA da CGH.

8.2.2.1.2.10 Áreas prioritárias para conservação

A AII do empreendimento está totalmente fora de qualquer Área Prioritária para Conservação (APC), como apresentado na figura 168.

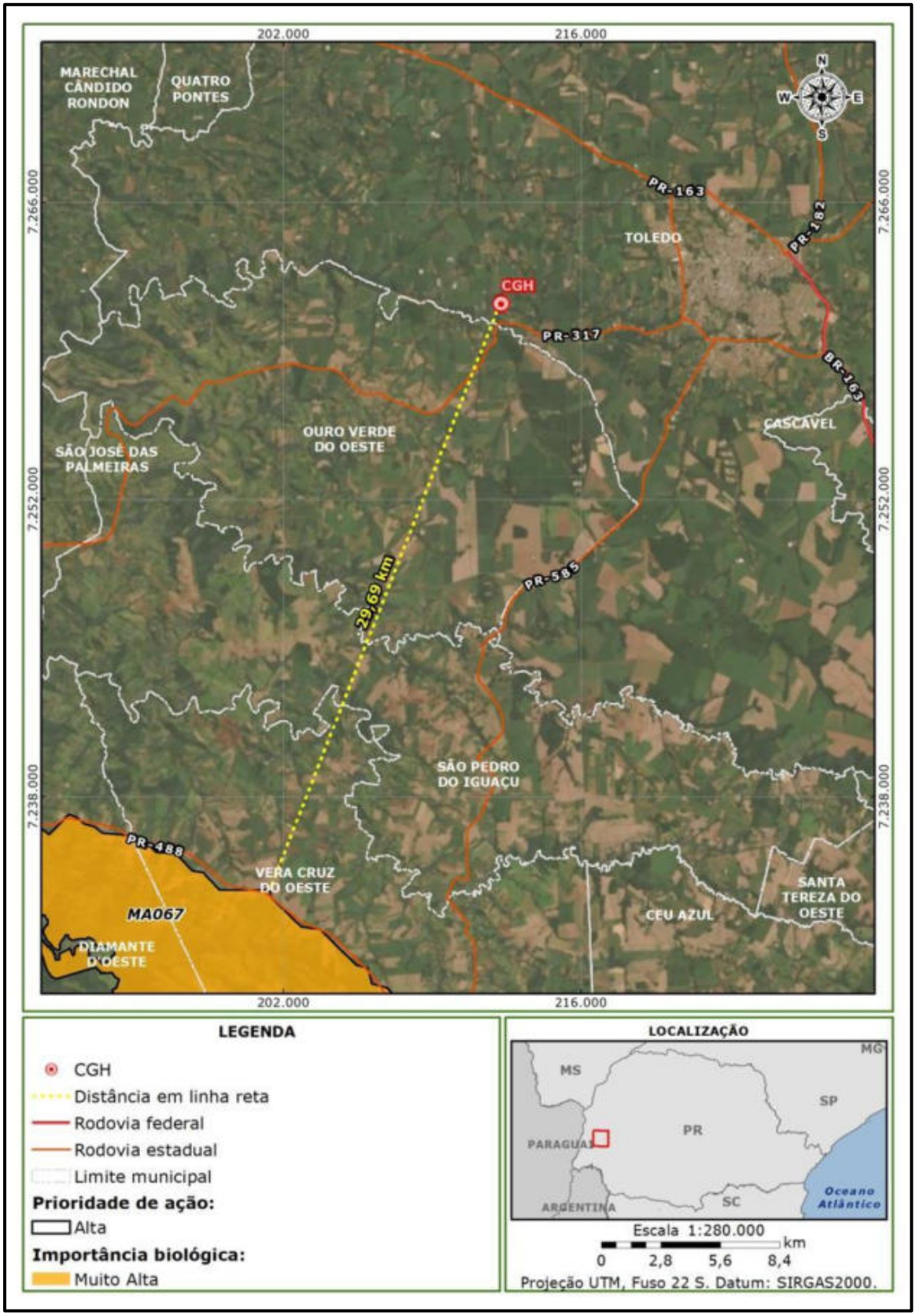


Figura 168 - Áreas prioritárias para conservação.

8.2.2.2. Prognóstico - flora

8.2.2.2.1. Análise de impactos ambientais

Alteração no uso do solo e paisagem

A implantação de uma CGH implica em alterações fisiográficas que, após a finalização da instalação, configura um novo aspecto na paisagem (mudança de paisagem – ambiente). A principal contribuição que será verificada nesse sentido corresponde à transformação de um ambiente com vegetação nativa de Mata Atlântica, em um ambiente sem vegetação (no que diz respeito especificamente à CGH).

A alteração da paisagem é um impacto negativo futuro, que será iniciado no período de instalação do empreendimento, tendo relação direta com a supressão vegetal e construção das estruturas da CGH. 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 terá abrangência local, especificamente na ADA, mas poderá ser percebida em qualquer ponto onde seja possível visualizar a CGH, ou seja, alterando também a percepção de quem transita por partes da AID do empreendimento. A alteração paisagística é de caráter subjetivo às pessoas e sua presença será permanente durante toda vida útil do empreendimento, por isso, é classificado irreversível.

Perda de cobertura vegetal nativa

A cobertura vegetal da área proposta para instalação do empreendimento é composta por área contínua de vegetação nativa de Floresta Estacional Semidecidual. Com a instalação do empreendimento, haverá a supressão de vegetação nativa, ocasionando a perda de áreas de cobertura vegetal nativa, gerando alterações nas dinâmicas ecológicas da região, podendo, inclusive, alterar áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou

ameaçadas. Ao todo, 0,83 hectares de vegetação nativa encontram-se dentro da ADA da CGH.

Com a supressão da vegetação ocorrerá afugentamento de animais silvestres e a atração de outros tipos de animais e insetos, causados pelas modificações da paisagem da ADA e aumento do fluxo de pessoas no local da instalação CGH. Sendo assim, poderá ocorrer uma alteração na dinâmica de dispersão de sementes e polinização de indivíduos arbóreos, herbáceos e arbustivos.

A perda de vegetação nativa, mesmo tratando-se de indivíduos isolados e fragmentos em áreas antropizadas, acarreta em consequências ao ecossistema regional, tais como a redução de habitat para a fauna, perda de biodiversidade e do potencial genético das espécies que habitam a região, com a possível diminuição de abundância de espécies, alterações na dinâmica de polinização e disseminação de sementes, além da possibilidade de comprometimento de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, contribuindo para redução do número de indivíduos destas espécies.

Nas fitofisionomias da região do empreendimento ocorrem naturalmente algumas espécies que estão enquadradas como ameaçadas de extinção ou que são endêmicas do Brasil. O levantamento florístico apontou a ocorrência de algumas espécies cujos nomes constam em listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (*IUCN - Red List of Threatened Species and Convention*), como *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária) e *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (pau-marfim). Tendo isto em vista, a supressão vegetal ocasionará a perda de cobertura vegetal de ocorrência de espécies ameaçadas, impactando diretamente na diminuição da abundância dessas espécies, além de ocasionar a perda de habitats, um das principais causas de extinção.

Portanto, o impacto negativo de perda de cobertura vegetal nativa ocorrerá futuramente, com a instalação do empreendimento, tendo relação direta com a atividade de supressão vegetal. A perda da vegetação ocorrerá localmente, apenas na ADA do empreendimento. A frequência do impacto é baixa, já que ele ocorrerá uma única vez durante a instalação do empreendimento. Apesar disso, a severidade é alta, já que alterará severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos. Os efeitos são irreversíveis e a duração é permanente, pois a área suprimida será alvo de constante manutenção, de forma a evitar o desenvolvimento da vegetação por questões técnicas e de segurança, não retornando à sua condição anterior.

Para mitigar este impacto estão previstas atividades dos programas de: acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora; de resgate de fauna; de compensação ambiental; de realocação da reserva legal; de recuperação de áreas degradadas e de recomposição da área de APP do reservatório.

Fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos

Alterações causadas pela implantação de empreendimentos, mesmo em áreas muito antropizadas, refletem diretamente sobre as populações naturais e comunidades biológicas, visto que refúgios e habitats podem ser alterados e/ou eliminados, ocasionando a fragmentação de habitats e perda de conexão entre os fragmentos, favorecendo a redução da abundância das espécies e aumento do isolamento das populações naturais.

O isolamento de indivíduos de populações naturais é um dos efeitos mais dramáticos da fragmentação de habitats, pois pode causar a redução da variabilidade genética devido à limitação de dispersão de animais ou de

propágulos de espécies vegetais (BROWNE; KARUBIAN, 2018). Esses efeitos podem ser sentidos principalmente por animais de pequeno porte, como pequenos lagartos e roedores. O isolamento da fauna polinizadora e dispersora de frutos e sementes também intensifica os efeitos negativos sobre as populações vegetais dependentes destes animais para reprodução (HERMANSEN; MINCHINTON; AYRE, 2017). Ademais, o isolamento favorece a reprodução entre indivíduos aparentados, aumentando a probabilidade de manifestação de alelos deletérios, que podem aumentar a vulnerabilidade das populações a doenças e outros estressores, além de agravar a competição inter e intraespecífica nos fragmentos remanescentes de vegetação, acarretada pela migração das espécies para áreas adjacentes à área que sofrerá supressão.

Este impacto negativo ocorrerá futuramente na ADA da CGH, na fase de instalação, quando a supressão vegetal for realizada, sendo, portanto, um impacto direto, irreversível e permanente, proveniente da implantação do empreendimento. Ao total serão afetados seis fragmentos de vegetação nativa na área do empreendimento, 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 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, do conforto, saúde e segurança.

Como medida de mitigação, durante a supressão serão realizadas atividades propostas pelo programa de acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora e do programa de resgate de fauna. As atividades para controle da supressão da vegetação visam evitar o corte

de áreas não contempladas no projeto, assim como, o resgate da fauna e flora na área suprimida.

Além disso, atividades previstas no programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP, visam a compensação dos indivíduos arbóreos no entorno, assim como, a recomposição da APP do reservatório, medidas estas que irão gerar novos ambientes potenciais para a fauna e flora local, recuperando habitats e aumentando a conectividade da paisagem.

Contaminação biológica

A 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 (HÓRUS, 2000). A abertura das áreas de acesso, de canteiros de obras e terraplanagem pode facilitar o estabelecimento de espécies exóticas de fácil disseminação. Além disto, espécies vegetais utilizadas como fonte de alimentação humana podem ser dispersas por funcionários envolvidos nas obras do empreendimento. Muitas espécies exóticas possuem caráter invasor e se dispersam facilmente, ocupando áreas naturais dificultando a ocupação e desenvolvimento da flora nativa, ocorrendo à contaminação biológica.

O levantamento florístico para este estudo indicou a presença de oito espécies exóticas na área do empreendimento, sendo que, quatro espécies apresentam potencial invasor. Espécies invasoras podem desenvolver alterações profundas e irreversíveis na estrutura e nas funções dos ecossistemas (SAKAI et al., 2001). Adicionalmente, provocam impactos diretos e indiretos sobre a biodiversidade, afetando indivíduos, populações e comunidades, seja por meio de alterações nas interações existentes entre espécies ou por alterações químicas e físicas no meio (RICHARDSON; VAN WILGEN, 2004). Assim, dificultam o estabelecimento

de espécies nativas e da recuperação das áreas, além de potencialmente causarem a contaminação de áreas já consolidadas de vegetação nativa.

Este impacto negativo futuro 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 ocasionado 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. A fragmentação das manchas de vegetação nativa favore o aumento de bordas, potencializando o efeito de borda, o qual é caracterizado pela modificação de características ambientais nas regiões mais externas dos fragmentos, podendo favorecer espécies de fácil adaptação como as invasoras.

De reversibilidade baixa (desaparecendo imediatamente ou em curto prazo após cessada sua fonte de geração); abrangência regional, visto que algumas espécies possuem alta capacidade de dispersão, podendo se alastrar para fora dos limites do empreendimento; e duração temporária, a contaminação biológica é um impacto de baixa frequência, já que pode ocorrer esporadicamente, de acordo com características intrínsecas da espécie invasora, assim como, com características favoráveis do meio em que se encontra. Este impacto também apresenta severidade moderada, pois pode causar alterações consideráveis no ambiente, gerando impactos ecológicos, além de poder afetar o bem-estar humano.

Como medida mitigadora é previsto a inclusão da temática de contaminação biológica em atividades e ações de educação ambiental junto aos funcionários e operários envolvidos na obra, que podem servir como facilitadores para a dispersão destas espécies, através do programa de comunicação social e educação ambiental.

Além de atividades educacionais, são previstas atividades de controle e monitoramento destas espécies em áreas a serem recuperadas pelo empreendimento, sendo elas áreas degradadas decorrentes da instalação e operação do empreendimento, assim como, das APPs do entorno do reservatório. Estas atividades são previstas pelos programas de recomposição da área de preservação permanente do reservatório e de recuperação de áreas degradadas.

Alteração da população de macrófitas

Reservatórios artificiais apresentam potencial para o avanço de populações de macrófitas aquáticas que podem causar inúmeros problemas de ordem econômica, estética e ecológica. As macrófitas aquáticas são plantas pioneiras capazes de ocupar áreas que por algum motivo a vegetação original foi profundamente alterada. Estes organismos exercem importante papel ecológico em lagoas, brejos e outras áreas alagadas, visto que assimilam nutrientes e servem como micro-habitat para diversas espécies da fauna. Contudo, mudanças antrópicas que transformam ambientes lóticos em lênticos podem favorecer o desenvolvimento destes organismos de forma descontrolada. Entre os principais problemas do crescimento excessivo destacam-se a redução da concentração de oxigênio do meio, dificuldade de navegação e a obstrução ou redução do fluxo de água nas turbinas de hidrelétricas.

Sob condições favoráveis, macrófitas aquáticas com potencial invasor, como o *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (aguapé), *Pistia stratiotes* L. (alface-d'água) e espécimes do gênero *Salvinia* sp., podem ocorrer no futuro reservatório do empreendimento por apresentarem rápido crescimento, com a criação de extensos estandes flutuantes.

O aumento excessivo desses indivíduos geralmente está relacionado com a falta de predadores naturais e o aumento da eutrofização do ambiente, com aumento de fosfato e compostos nitrogenados. Conforme apresentado neste estudo, no item referente ao meio físico - recursos

hídricos, foram verificados altos valores de fósforo total e coliformes termotolerantes na água do Rio São Francisco. Esses resultados podem indicar lançamentos de efluentes residenciais e/ou industriais do entorno. Contudo, com o parâmetro de fósforo total, foi possível calcular o Índice de Estado Trófico (IET) do ponto avaliado, o qual indica que o ambiente avaliado é oligotrófico, ou seja, apresenta baixa concentração de nutrientes, pouco desenvolvimento planctônico, poucas plantas aquáticas e elevado teor de oxigênio dissolvido. Além desta característica, o futuro reservatório apresentará tempo médio de residência da água de poucos minutos, fator que não favorece a retenção de nutrientes e sedimentos, tornando-os pouco vulnerável a eutrofização.

Visto isso, a alteração das populações de macrófitas aquáticas é um impacto negativo, real e futuro, que ocorrerá localmente durante a operação do empreendimento. É de origem indireta, já que é proveniente de alterações nas características limnológicas resultantes da transformação rio-reservatório, este impacto ocorrerá à baixa frequência e severidade, já que terá ocorrência esporádica e não causará mudanças significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais. Este impacto é reversível, podendo desaparecer em curto prazo depois de cessada a fonte de geração, associada, normalmente a fonte de cargas orgânicas.

Para mitigar este impacto estão previstas atividades de monitoramento da presença e crescimento de macrófitas aquáticas com potencial invasor através do programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor.

8.2.2.2.2. Matriz de impactos ambientais

A identificação dos impactos decorrentes das obras e da operação do empreendimento possibilita a avaliação e a proposição de medidas visando atenuar os impactos negativos e potencializar os positivos. A instalação e operação da CGH Nova Geração irá gerar cinco impactos negativos reais e futuros, que afeterão a flora terrestre e aquática, sendo três na fase de instalação e dois na fase de operação da CGH.

A seguir apresenta-se a matriz de impactos ambientais para seção de flora. A apresentação da matriz tem como objetivo ordernar os impactos ambientais causados pela instalação e operação do empreendimento na flora local, permitindo assim, a fácil visualização das características dos mesmos quanto à ocorrência, natureza, temporalidade, origem, frequência, importância, continuidade, abrangência e duração.

Tabela 103 - Matriz de avaliação de impactos para a flora local na fase de implantação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA	Supressão da vegetação	Perda de cobertura vegetal nativa	I	R	N	F	D	1	3	3	1	3	27	Significativo
ADA	Supressão da vegetação	Fragmentação de habitats – isolamento e perda de conexão entre fragmentos	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
ADA	Supressão da vegetação	Alteração no uso do solo e paisagem	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
ADA e AID	Dispersão de espécies exóticas	Contaminação biológica	I	R	N	F	I	1	2	1	2	1	4	Pouco significativo

Tabela 104 - Matriz de avaliação de impactos para a flora local na fase de operação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Dispersão de espécies exóticas	Contaminação biológica	O	R	N	F	I	1	2	1	2	1	4	Pouco significativo
ADA	Formação do reservatório	Alteração da população de macrófitas	O	R	N	F	I	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo

Dos impactos observados, apenas o impacto relacionado a perda da cobertura vegetal nativa foi classificado como significativo. Para este e demais impactos pouco significativos, serão propostas medidas e ações de prevenção, mitigação e potencialização, visando o licenciamento da atividade, garantindo que as obras e operação ocorram com elevado desempenho ambiental, considerando princípios de sustentabilidade e atendendo a legislação aplicável.

8.2.2.2.3. Medidas mitigadoras

As medidas necessárias para o presente meio são consolidadas nos programas ambientais que são apresentados na sequência, sendo que algumas destas medidas foram citadas ao longo da descrição dos impactos. Ainda, considerando que o TR traz uma lista prévia de programas ambientais a tabela apresenta o programa citado no TR e seu correspondente proposto para o empreendimento.

A tabela a seguir apresenta os programas ambientais solicitados no termo de referência e sua localização neste documento.

Tabela 105 - Programas ambientais do meio biótico - flora.

Termo de referência	PCA
Programa de recomposição da área de preservação permanente do reservatório	8.2.2.2.3.1 Programa de recomposição da área de preservação permanente do reservatório
Programa de relocação de reserva legal	8.2.2.2.3.2 Programa de realocação de reserva legal
Programa de coleta de sementes/ material genético	8.2.2.2.3.3 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora
Programa de acompanhamento de supressão de vegetação	8.2.2.2.3.3 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora

Termo de referência	PCA
Programa de remanejamento de epífitas	8.2.2.2.3.3 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora
Programa de compensação florestal	8.2.2.2.3.4 Programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP
Programa de controle e monitoramento de contaminantes genéticos (exóticos e nativos)	Não se aplica
Programa de monitoramento e controle de macrófitas	8.2.2.2.3.6 Programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor
Programa de recuperação de áreas degradadas – PRAD	8.2.2.2.3.5 Programa de recuperação de áreas degradadas

Evidencia-se que, conforme apresentado acima, os seguintes programas previstos no termo de referência: programa de coleta de sementes/ material genético, programa de acompanhamento de supressão de vegetação e programa de remanejamento de epífitas, foram reunidos em um único programa denominado programa de acompanhamento de supressão e resgate de flora.

Ainda é ressalta-se que o programa de controle e monitoramento de contaminantes genéticos (exóticos e nativos) não se aplica, já que, contaminação genética é tratada como sendo o processo de contaminação que ocorre quando um cultivar é polinizado por outros cultivares da mesma espécie ou de espécies similares, resultando na produção de sementes atípicas. Esse termo é tratado comumente para a contaminação em decorrência da presença de espécies geneticamente modificadas no meio, com foco, em espécies de cultivo. Além de que, modificações genéticas são de difícil detecção e exigem testes laboratoriais, os quais não se justificam devido ao pequeno impacto causado durante a supressão vegetal.

8.2.2.2.3.1 Programa de recomposição da área de preservação permanente do reservatório

A Lei Federal nº 12.651/2012 prevê, em seu art. 5º, a obrigatoriedade de entorno protetivo para reservatórios artificiais oriundos de barramento de cursos d'agua naturais, em faixa (largura) a ser definida pelo órgão licenciador. Assim, a recomposição da APP no entorno do reservatório é obrigatória, além de ter influência direta na qualidade da água e longevidade do reservatório e do empreendimento. Também tem relevância na minimização dos impactos de redução de cobertura vegetal e alteração da paisagem.

A instalação do empreendimento acarretará na alteração da cobertura e uso do solo na região, ocasionando alterações em dinâmicas naturais, visto isso, a execução do programa é justificada como sendo uma importante medida mitigadora na recomposição da APP do entorno do reservatório. Além de auxiliar na recuperação e manutenção da biodiversidade, a recomposição da APP auxilia na manutenção dos recursos hídricos, da conectividade da paisagem, da estabilidade geológica das margens e proteção do solo.

Visto isso, o programa de recomposição da área de preservação permanente do reservatório tem como objetivo promover a recuperação da vegetação às margens do reservatório, bem como desenvolver as ações necessárias ao plantio e monitorar o desenvolvimento das áreas plantadas. São previstos os seguintes objetivos específicos: 1) identificar as áreas alvo de plantio de mudas de espécies florestais; 2) selecionar as espécies mais indicadas e número de mudas total para a recomposição da APP; 3) realizar a revegetação ou enriquecimento da APP através de plantios de mudas de espécies florestais; e 4) realizar monitoramento e manutenção das áreas.

Para atingir os objetivos propostos pelo programa, a metodologia prevê: a definição das áreas degradadas no entorno do futuro reservatório; escolha de espécies arbóreas e arbustivas da flora local; cálculo da quantidade de mudas; execução de técnicas de plantio e monitoramento das áreas.

A recomposição da APP do reservatório pode ser realizada através da aplicação de diferentes metodologias, como o plantio de mudas e nucleação, além da possibilidade de aplicação de medidas complementares, como transposição de *topsoil*, instalação de poleiros, disposição de galharia, dentre outras medidas, que podem ser empregadas em conjunto para a obtenção de melhores resultados. A largura da APP da CGH será de 60,71 m, conforme metodologia exigida pelo IAT através da Portaria IAP nº 69/2015, totalizando 1,02 ha. Com base no mapeamento de uso do solo, foram verificados os usos do solo dentro da futura APP do reservatório, a fim de verificar áreas passíveis de recomposição.

Tabela 106 - Uso do solo na faixa de manutenção da APP.

Ocupação	Uso do solo	Área (ha)	%
Estrutura permanente	Área antropizada	0,02	2,05
Estrutura permanente	Vegetação	0,07	6,85
Estrutura temporária	Área antropizada	0,05	5,26
Estrutura temporária	Vegetação	0,02	2,14
Sem projeto	Acesso	0,03	2,51
Sem projeto	Área antropizada	0,04	4,14
Sem projeto	Vegetação	0,23	23,06
Estrutura permanente	Área antropizada	0,02	1,77
Estrutura permanente	Vegetação	0,01	1,27
Estrutura temporária	Área antropizada	0,01	1,37
Estrutura temporária	Vegetação	0,02	1,53
Sem projeto	Acesso	0,00	0,40
Sem projeto	Área antropizada	0,03	3,25
Sem projeto	Vegetação	0,03	2,85
Estrutura permanente	Vegetação	0,01	1,21
Estrutura temporária	Vegetação	0,04	3,88
Sem projeto	Vegetação	0,37	36,47
Total		**1,02**	**100**

Algumas tipologias de uso e ocupação do solo existentes dentro da APP, são classificadas como não naturais, entretanto, deverão permanecer, enquadrando-se como usos permissíveis, conforme preconiza a Lei Federal nº 12.651/2012. Assim, para o cálculo da área passível de recomposição da futura APP do reservatório, foram considerados apenas os usos do solo de área antropizada e locais sem projeto e com estruturas temporárias (sendo mantidos os acessos), obtendo-se assim o quantitativo de área a recompor (tabela 107), o qual totalizou 0,15 ha.

Tabela 107 - Áreas passíveis de recomposição na APP do futuro reservatório.

Ocupação	Uso do solo	Área (ha)
Sem projeto	Área antropizada	0,08
Estrutura temporária	Área antropizada	0,07
Total		**0,15**

O mapa da figura 169 seguir apresenta uso e ocupação do solo previsto para a formação da nova APP do reservatório.

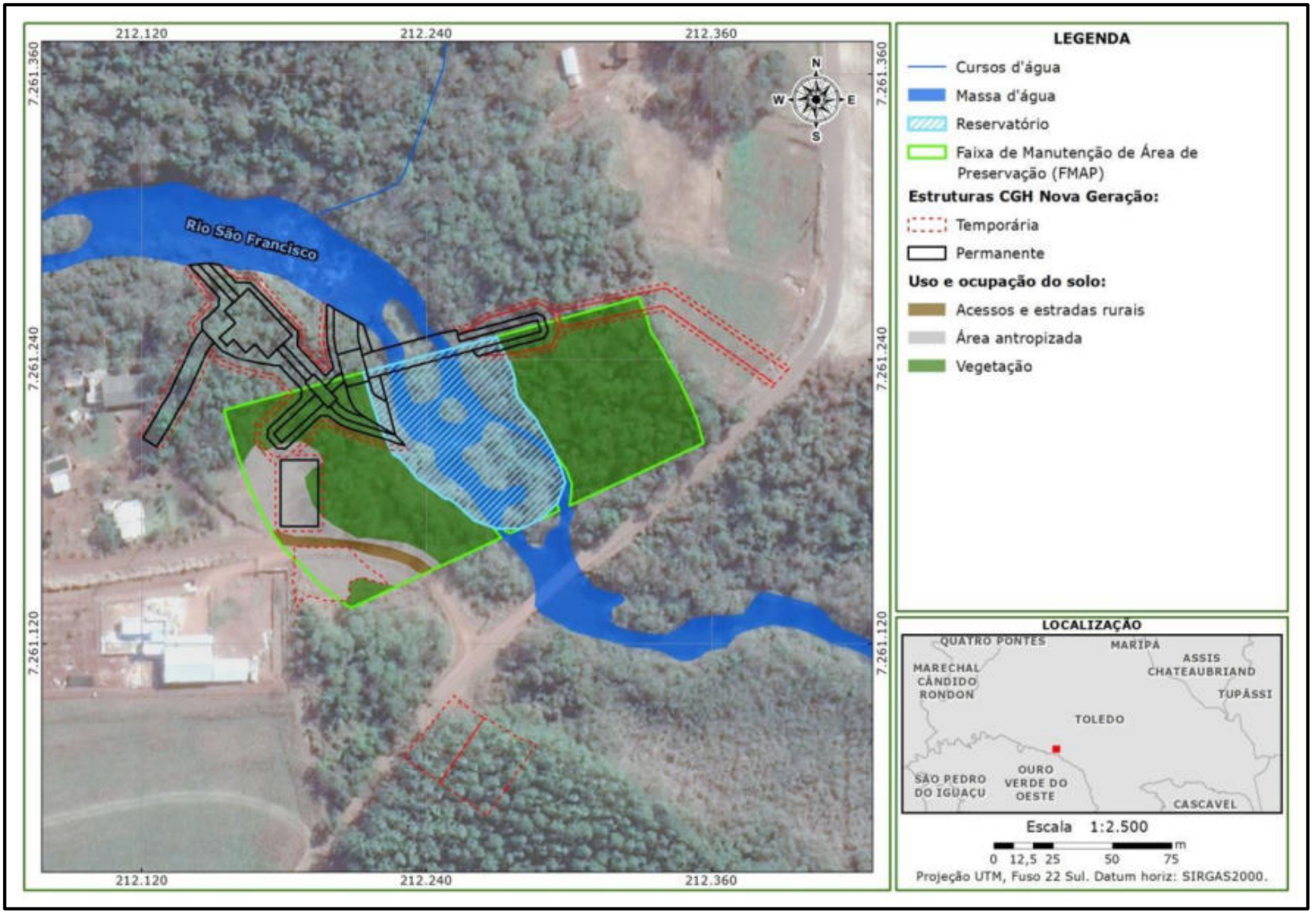


Figura 169 - Delimitação da APP que será formada para o reservatório artificial da CGH.

Estimando-se um espaçamento entre mudas de 3 x 2 m (6 m²), e uma área total de plantio de 0,15 ha, tem-se o plantio de 250 mudas para a recomposição da APP do reservatório.

Tabela 108 – Quantificação da área e estimativa de quantidade de mudas para recomposição da APP do reservatório utilizando metodologia convencional de plantio.

Área do plantio (ha)	Espaçamento entre mudas (m)	Número estimado de mudas
0,15	3 x 2	250

Esse valor, entretanto, não deve ser considerado como definitivo devido à presença de fatores que podem inviabilizar a aplicação desta técnica de plantio em algumas áreas. Áreas com presença elevada de rochas e afloramentos rochosos também dificultam a implantação e estabelecimento de mudas, sendo interessante o enleiramento de galhadas oriundas da supressão ou ainda o plantio em ilhas (técnicas de nucleação). Por isso, vale ressaltar que este número de mudas refere-se a uma estimativa, para um cenário onde se considera que todas as áreas abertas receberão mudas no espaçamento 3 x 2 m. A definição da melhor metodologia a ser aplicada será realizada pela equipe responsável pela execução do programa na fase de implantação da CGH.

A seleção das espécies a serem plantadas deve considerar a listagem de espécies recomendadas para as regiões bioclimáticas, de acordo com Carpanezzi & Carpanezzi (2006), considerando a região bioclimática em que o empreendimento está inserido. Recomenda-se que se faça um plantio contendo grande diversidade de espécies, favorecendo a biodiversidade local (IAP, 2015). Além disso, a Portaria IAT n° 170/2020 estabelece que pelo menos 5% das espécies

plantadas sejam enquadradas em categorias de efetiva ameaça, conforme a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção do estado do Paraná. Ademais, a portaria também determina a quantidade mínima de 40% das espécies com dispersão zoocórica para atração da fauna local.

Eventualmente, e de acordo com a possibilidade a ser avaliada no momento da execução dos programas, o material genético oriundo do programa de acompanhamento da supressão de vegetação e resgate de flora poderá ser utilizado para a produção das mudas a serem utilizadas na recomposição da APP do reservatório.

Se necessário, as áreas a serem recompostas deverão ser preparadas previamente ao plantio. Em caso de presença de espécies exóticas invasoras, como *Urochloa* spp. (braquiária), deverá ser realizado a limpeza da área e controle da espécie invasora. O combate a formigas cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.), se presentes na área, também deve ser realizado através de iscas formicidas.

Deve-se considerar a adubação na cova e aplicação de hidrogel, caso sejam observadas condições desfavoráveis para a pega das mudas. O plantio deve ser realizado preferencialmente durante o período chuvoso. Além disso, deve-se realizar o coroamento das mudas num raio mínimo de 0,60 m, com o objetivo de reduzir a competição com as espécies invasoras.

O planejamento e definição das atividades de plantio devem ter início no período de finalização de instalação do empreendimento, quando as estruturas da barragem forem finalizadas, com a execução do plantio prevista para o mês seguinte. A área de abrangência do

programa envolve toda a nova APP do reservatório a ser formado e é de responsabilidade do empreendedor ou empreiteira contratada.

Após a execução dos plantios é necessário que sejam realizadas ações de monitoramento e manutenção, visando garantir a sobrevivência da maior quantidade possível de material e a qualidade do desempenho das mudas. Assim, a prevenção contra a ação de formigas cortadeiras, o controle de plantas daninhas, a adubação de cobertura, entre outras atividades, se fazem necessárias, ao menos, em uma periodicidade trimestral.

Espera-se que a execução do programa resulte em 100% da APP recuperada com vegetação nativa. Para tanto, as ações do programa devem realizar o plantio de mudas florestais nativas em toda a área degradada da futura APP do reservatório da CGH Nova geração, as quais deverão apresentar taxa de sobrevivência igual ou superior a 90%. Além da sobrevivência e desenvolvimento das mudas, as condições ambientais da APP devem proporcionar um ambiente que permita a regeneração natural.

Sugere-se que os indicadores para avaliação da efetividade do programa sejam baseados nos indicadores de sucesso de acordo com a Portaria IAT n° 170/2020, que, para florestas estacionais, considera: a cobertura do solo com vegetação nativa (%), densidade de indivíduos regenerantes (ind./ha), número de espécies nativas regenerantes (nº spp.) e densidade de indivíduos exóticos invasores regenerantes (%).

Maiores detalhes do cronograma podem ser conferidos a seguir.

Tabela 109 - Cronograma executivo do programa de recomposição da APP do reservatório.

Ação	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
Organização da equipe gestora e planejamento																X					
Vistoria nos locais de plantio, seleção de espécies, aquisição e/ou produção de mudas.																	X	X	X		
Formação e treinamento das equipes de plantio																			X		
Plantio de mudas																				X	X
Relatório final da fase deobras																					X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades.

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento e manutenção das áreas de recomposição			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento						X						X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades.

8.2.2.2.3.2 Programa de realocação de reserva legal

Este programa tem como objetivo garantir a integridade da reserva legal e atender a Instrução Normativa Sedest nº 01 de 28/05/2020, que dispõe sobre os critérios técnicos a serem adotados para a compensação de reserva legal. Em sua seção que trata da realocação[4] de reserva legal averbada, o artigo 37 da IN estabelece que as áreas declaradas de utilidade pública, interesse social ou áreas

[4] De acordo com a IN Sedest nº 01/2020, realocação de reserva legal é definida como "alteração da localização da Reserva Legal para outro imóvel, entendida como a substituição da área originalmente designada, compensada por área de excedente situada dentro de unidade de conservação ou área declarada como prioritária para conservação, com consequente ganho ambiental, em caso da área não possuir vegetação nativa, ou substituição da área nativa destinada, por outra em extensão e importância ambiental maior do que a área a ser substituída, nos casos previstos, sendo proibido o desmatamento ou o uso alternativo do solo, bem como a sua redução".

de expansão urbana, desde que sem cobertura de vegetação, poderão ser realocadas.

Após a identificação das informações cadastradas no Sicar – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural observou-se que todas as áreas com remanescente de vegetação nativa, inclusive as APPs, foram cadastradas como reserva legal e alguns locais possuem sobreposição com áreas passíveis de supressão da vegetação. Tendo em vista que a avaliação do CAR dessas propriedades encontra-se com o status "aguardando análise" e existem remanescentes de vegetação suficientes para readequação da RL fora da ADA, tais áreas serão alteradas pelo processo de retificação no próprio módulo de cadastro. Desse modo, a realocação ou compensação da RL em outras propriedades, estabelecida na Instrução Normativa IAT nº 01/2020, não será necessária.

O cronograma a seguir indica a obrigatoriedade da retificação do CAR anteriormente ao início das obras.

Tabela 110 - Cronograma do programa de realocação de reserva legal.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Retificação da reserva legal no módulo do CAR	X																					

8.2.2.2.3.3 Programa de acompanhamento de supressão de vegetação e resgate de flora

O programa de acompanhamento da supressão e resgate de flora 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, assim como, minimizar os impactos à flora suprimida através do resgate de indivíduos e germoplasma, com a finalidade de preservação de recursos genéticos e da diversidade.

Visto isso, os objetivos específicos do programa são:

- Orientar funcionários ligados diretamente às atividades de supressão quanto aos cuidados a serem tomados com relação à vegetação e ao ambiente natural;
- Treinar colaboradores para atuação no resgate de flora;
- Estabelecer, monitorar e controlar as atividades e procedimentos corretos de condução das atividades de supressão da vegetação e doação da matéria-prima gerada;
- Acompanhar a delimitação das áreas de supressão;
- Garantir atendimento às condicionantes estabelecidas na autorização florestal;
- Seleção das espécies da flora endêmicas, raras e ameaçadas de extinção e/ou legalmente protegidas;
- Coleta de sementes e coleta e realocação de espécies epífitas outros exemplares de espécies de interesse conservacionista.

<u>Acompanhamento da supressão</u>

Inicialmente 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 atividades apenas

terão início após a emissão da autorização florestal emitida pelo órgão ambiental.

A supressão da vegetação será acompanhada e orientada para que ocorra apenas na ADA. As áreas que sofrerão supressão serão delimitadas no campo, através de equipamentos de medição topográfica. É de extrema importância o controle rígido da demarcação para que não seja realizada a supressão de vegetação em áreas desnecessárias. Essa atividade será acompanhada por fiscal do empreendedor e do gerenciamento ambiental do empreendimento. Com base no mapeamento das áreas de supressão apresentado como subsídio à obtenção da autorização florestal, as áreas serão demarcadas com balizas visíveis e inconfundíveis para as equipes de supressão.

As equipes envolvidas na supressão da vegetação receberão orientações acerca da preservação dos recursos ambientais, dos remanescentes florestais, proteção à vida silvestre e quanto à possível contaminação biológica. Os trabalhadores receberão também orientação relativa às técnicas de derrubada, e deverão seguir as instruções contidas no plano de corte elaborado pela empreiteira responsável. É importante que seja seguido um plano de corte, levando em consideração a declividade dos locais de supressão.

O plano de corte apresentará o procedimento detalhado para o corte semimecanizado (com uso de motosserra), que envolve uma sequência de atividades como a verificação de direção de queda recomendada, presença de árvores ocas ou podres e de galhos mortos que possam causar acidentes. Cuidados relativos à presença de animais peçonhentos, vespas, abelhas, cupins e formigas também serão tomados, além da preparação dos caminhos de fuga, que são

pequenas trilhas em angulação de 45º em direção à queda da árvore, sendo determinadas antes do início do corte de cada árvore para fuga do operador de motosserra no momento da derrubada. Por fim, o plano de corte conterá fluxograma de tomada de decisão, com detalhamento de cortes específicos para as situações especiais encontradas em campo, devendo, portanto, ser elaborado por profissional da área florestal.

Toda área de supressão de vegetação nativa ou exótica, deverá possuir, na frente de trabalho, cópias da licença ambiental simplificada (LAS) e da Autorização Florestal (AF) emitida pelo órgão licenciador, além das autorizações para uso de motosserra. As motosserras utilizadas deverão estar registradas e autorizadas nos órgãos ambientais competentes (Municipal, Estadual e Federal-IBAMA). Uma cópia da autorização deverá acompanhar o equipamento. Não será permitido o uso de herbicidas e/ou qualquer outro produto químico para realizar a supressão. Não será permitida a prática de queimadas para a limpeza do terreno.

O corte e supressão da vegetação dar-se-ão exclusivamente dentro da área de abrangência da AF. A área de supressão vegetal do empreendimento deverá estar piqueteada ou com uma faixa sinalizadora estendida ao longo do seu limite de forma a informar aos operadores até onde deve ir à atividade de supressão.

É responsabilidade da equipe de acompanhamento realizar o monitoramento de todas as frentes de supressão, prestando apoio aos operadores de motosserra/máquinas, bem como às equipes de resgate de flora.

Nos limites da área de corte, a direção de queda das árvores deverá ser orientada sempre em direção à área já desmatada de modo a evitar impacto sobre as áreas preservadas. Além disso, os cipós e trepadeiras serão cortados previamente à derrubada das árvores, pois seu emaranhado pode acarretar queda não prevista de outros indivíduos arbóreos.

Ainda ressalta-se que, caso sejam encontrados vestígios arqueológicos (restos de cerâmica, ossadas, conchas, etc.) o fato será comunicado imediatamente ao inspetor ambiental.

Após o corte, as árvores serão desgalhadas, cortando-se os galhos rentes aos fustes (troncos). Os galhos com dimensões superiores a 12,0 cm de diâmetro e 2,5 m de comprimento também serão desgalhados para transformação em troncos.

Essas operações serão feitas com motosserra por pessoal especializado e treinado nessas operações. O tamanho mínimo dos troncos, aproveitável comercialmente, será de 1,20m, como referência básica para os operadores. Caso estes julguem oportuno, peças de tamanhos diferentes, em função do tipo de madeira, poderão ser também separada para uso comercial.

Após o corte, o material será empilhado. O local do empilhamento deverá ser escolhido previamente à supressão de acordo com o comprimento das toras. O local do empilhamento deverá evitar canais de drenagem ou locais sujeitos a umidades. Havendo possibilidade e necessidade de transporte da madeira para o local apropriado, esta atividade deverá ser de responsabilidade do empreendedor, sendo também de responsabilidade desta empresa os tramites da solicitação do Documento de Origem Florestal (DOF), quando necessário. A

opção pelo equipamento a ser utilizado no baldeio (transporte dos troncos ao local de formação das pilhas) deverá considerar aspectos tais como as condições do terreno, densidade de árvores no remanescente, e as dimensões da tora, entre outros.

A cubagem do volume empilhado deve ser feita de forma adequada, pois é através dessa informação que será elaborado o laudo de cubagem, permitindo que o órgão ambiental controle o estoque de madeira a ser transportado, caso necessário, respaldando assim a emissão de Documento de Origem Florestal (DOF). A cubagem das pilhas deverá ser efetuada em metros estéreis e em metros cúbicos (aplicação do Fator de Cubicação). A metodologia empregada para realizar a cubagem das pilhas produzidas pelo material lenhoso suprimido consiste em se medir a altura, comprimento e largura da pilha. O volume da pilha, cuja unidade de medida é denominada de estéreo (st), será dado através da multiplicação dessas dimensões, conforme a fórmula a seguir: $\boldsymbol{V\ (mst) = hi\ x\ L\ x\ l}$, onde V = volume em metro estéreo; hi = altura das pilhas; L = comprimento da pilha; e l = largura da pilha.

Cada pilha deverá ser montada adotando-se uma mesma largura, ou seja, a pilha deve ser montada com toras de mesmo comprimento (moirão, lenha, etc.). A variação na altura da pilha pode ocorrer ao longo do comprimento da pilha, por isso, nesta situação o técnico responsável pela cubagem da pilha deverá medir uma altura média da pilha. A quantidade de alturas a serem medidas dependerá do comprimento da pilha.

A metodologia adotada neste subitem apresenta a fórmula para que o volume da pilha estimado em estéreo seja convertido para volume sólido (metro cúbico). Esta conversão será feita a partir da

multiplicação do volume em metros estéreis pelo fator de cubicação levantado em bibliografia, devendo este ter sido gerado para mesma fitofisionomia.

Após a supressão, se for realizada a remoção de qualquer material cortado oriunda da supressão vegetal, esta deverá ocorrer pela área já suprimida ou acessos já existentes, e nunca pelo meio da vegetação remanescente, evitando assim novos impactos sobre a flora.

Em caso de necessidade de transporte e armazenamento para produtos e subprodutos de origem nativa, como os provenientes da supressão vegetal, se faz necessária a emissão da licença obrigatória, ou seja, o Documento de Origem Florestal - DOF, o qual contém informações sobrea procedência desses produtos, e que foi instituído pela Portaria MMA nº 253/2006.

Resgate de flora

O programa possui caráter preventivo e mitigador, buscando o resgate do maior número possível de exemplares florísticos. O período de atuação será em conjunto com a frente da supressão e sua abrangência se estende por todos os fragmentos florestais existentes na área de supressão, bem como nos locais de realocação de epífitas.

As atividades do programa terão como foco o resgate de germoplasma, o qual inclui resgate de frutos e sementes de espécies arbóreas e arbustivas, de epífitas e outras ervas de interesse conservacionista e coleta científica. O resgate de flora terá suas atividades ocorrendo anteriormente e concomitantemente ao acompanhamento da supressão vegetal.

O resgate de epífitas será realizado abrangendo o maior número de indivíduos pertencentes ás famílias: Bromeliaceae, Cactaceae, Orchidaceae e outros grupos que porventura sejam identificados nos forófitos. Além de epífitas, em caso de identificadas outras espécies de ervas que apresentam grau de ameaça de extinção, estas também deverão ser incluídas no salvamento.

Após o resgate, deverá ser realizada a triagem dos exemplares, que consistirá na remoção de partes mortas das plantas (raízes, bulbos e folhas), contagem e identificação dos indivíduos. O material resgatado será então realocado para as áreas no entorno do empreendimento, que possuam cobertura florestal semelhante àquela existente no local de origem desses indivíduos.

A realocação consistirá em amarrar os indivíduos em forófitos existentes nestas novas áreas, livres de interferência direta do empreendimento. Caso não seja possível a reintrodução imediata dos exemplares, os mesmos deverão permanecer em local adequado e com os cuidados da equipe para evitar a desidratação. Os exemplares realocados deverão ser monitorados para avaliação da taxa de sobrevivência, por isso, deverão ser escolhidos forófitos que serão marcados com placa com numeração única e terão as coordenadas geográficas determinadas.

Todas as epífitas realocadas nestes forófitos determinados também receberão placa numerada, e serão avaliadas quanto a mortalidade, todos os indivíduos sobreviventes devem ser avaliados quanto a continuidade de crescimento de partes vegetativas (produção de novas folhas, raízes e caules); estado fitossanitário (saudável ou debilitado) e estado fenológico (reprodutivo ou vegetativo).

Para o resgate de sementes e frutos de indivíduos arbóreos que em função da altura estarão fora do alcance das mãos, será utilizado gancho para coleta ou podão. Para espécies de menor porte serão coletadas com o auxílio de tesouras de poda. Só serão coletados os frutos em estágio de maturação adequado. As amostras serão acondicionadas em sacos de plástico, devidamente etiquetadas, identificadas e pesadas. Todos os frutos coletados serão triados e as sementes beneficiadas e pesadas.

A forma de extração das sementes varia conforme o tipo de fruto, sendo que para frutos secos deiscentes, costumeiramente é feita a secagem a sombra ou ao sol, seguida de agitação para liberação do restante de sementes aderidas ao fruto; sementes de frutos secos indeiscentes são extraídas com auxílio de ferramentas, como faca ou martelo; e frutos carnosos costumeiramente podem ser macerados sobre peneiras em água corrente. A pesquisa em bibliografia especializada, nesta etapa, é de grande valia para conhecimento do comportamento das várias espécies alvo do resgate.

Após este processo as sementes seguirão o mais brevemente possível para viveiro parceiro para produção de mudas, principalmente se forem coletadas sementes de espécies recalcitrantes, as quais são caracterizadas por serem sensíveis à dessecação, o que impede o seu armazenamento por longo prazo.

Por fim, o resgate científico consistirá na coleta de amostras botânicas para colecionamento científico, com a confecção de exsicatas para depósito em coleções botânicas, denominadas herbários. A coleta científica tem o intuito de promover a produção de material testemunho que reflita de maneira fidedigna a flora local, abrangendo a maior quantidade de grupos e famílias botânicas

disponíveis no local do empreendimento. Serão coletados ramos férteis (floridos e/ou frutificados), que serão prensados entre jornais e papelão em uma prensa de campo, de preferência imediatamente após a coleta, evitando o murchamento e enrolamento das estruturas, garantindo a qualidade e estética final da mostra. As informações da amostra serão coletadas e anotadas em ficha específica, a fim de apresentar a maior quantidade de informações. A ficha de campo deverá conter as seguintes informações: localização da coleta (país, estado, município, localidade, coordenada geográfica), data, coletores, informações da amostra (como dados de coloração, odor, porte/hábito, altura e dados ecológicos). Depois de herborizado o material, suas informações serão inseridas em planilha digital, com padrão de informações baseado no sistema BRAHMS (*Botanical Research and Herbarium Management Systems*), programa utilizado para informatização dos herbários. Sugere-se que o material seja destinado para o herbário mais representativo da região/estado (no caso, Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba – MBM).

Todas as atividades citadas acima serão executadas pela equipe de resgate de flora, a qual deverá ser liderada por um especialista em botânica, com o apoio de demais profissionais técnicos e mateiro, conforme demanda. O coordenador das atividades deste programa deve possuir experiência em identificação de espécies, bem como em preparação de material botânico (exsicatas) para envio a herbários. O profissional deve ainda realizar a orientação da equipe de supressão quanto às atividades de resgate e salvamento científico da flora (coleta de material botânico, técnicas para o resgate e realocação). Deverá atuar em todas as fases do resgate e salvamento científico de flora.

Esta mesma equipe de resgate trabalhará integrada com as frentes de supressão da vegetação e também com as equipes de resgate de fauna. A atividade deve se estender até a finalização da supressão.

Com a execução deste programa espera-se que as atividades de supressão necessárias para a implantação da CGH causem o menor impacto possível, sendo esses estritamente limitados à área autorizada para supressão. Espera-se ainda que haja contribuição para a redução da perda de germoplasma vegetal através do aproveitamento do material resgatado para a geração de mudas (no caso de sementes e plântulas) e destinação de espécies coletadas através do enriquecimento de áreas já vegetadas, plantios e doações, de forma a manter e melhorar a diversidade de espécies das áreas próximas ao empreendimento.

Entre as variáveis de possível quantificação numérica, o estabelecimento de indicadores avaliará a situação das áreas de supressão de vegetação e sua devida execução. O principal indicador a ser trabalhado é o tamanho da área suprimida em relação à área devidamente autorizada. Outro indicador será a quantidade de trabalhadores envolvidos na etapa de supressão que foram devidamente orientados pelo programa.

Dentre os indicadores de avaliação das ações de resgate de flora estão:

- Quantidade e diversidade de espécies abrangidas pelo resgate em relação à quantidade de espécies levantadas pelo inventário florestal da área de supressão;
- Taxa de sobrevivência das epífitas realocadas;
- Quantidade de mudas produzidas a partir das sementes coletadas.

Maiores detalhes do programa podem ser conferidos no cronograma a seguir.

Tabela 111 - Cronograma de execução do programa de acompanhamento da supressão e resgate de flora.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Formação e treinamento das equipes de acompanhamento de supressão e resgate de flora	X																					
Atuação das frentes de resgate (acompanhamento de supressão vegetal)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento das áreas de realocação				X			X			X			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		
Relatório final da fase de obra																						X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades. O resgate de flora ocorrerá sempre que houver supressão de vegetação.

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento das áreas de realocação					X						X	
Relatórios de acompanhamento						X						X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades. O resgate de flora ocorrerá sempre que houver supressão de vegetação.

8.2.2.2.3.4 Programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP

Este programa tem como objetivo atender à legislação de proteção da vegetação nativa, Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), garantindo a compensação por supressão de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica, em atendimento à Lei Federal nº 11.428/2006, e a compensação decorrente da intervenção nas áreas de preservação permanente (APP), atendendo ao disposto na Resolução Conama nº 369/2006.

Intervenção em APP

A Resolução Conama nº 369/2006, em seu artigo 5º, estabelece que as medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP, que deverá ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios.

Neste sentido, a compensação por intervenção em APP, que independe da presença de vegetação arbórea, deverá ser realizada através da recuperação ou recomposição de áreas de APP nas áreas de influência do empreendimento, prioritariamente em APPs existentes nas áreas de influência direta (AID) do empreendimento.

O projeto de recomposição será coordenado por especialista na área florestal e contará com outros profissionais da área, com vistas a planejar e definir as técnicas adequadas de recuperação a serem adotadas para o local. A metodologia em torno da operacionalização da recuperação envolve os seguintes componentes: definição da área, escolha da metodologia de recuperação mais adequada, escolha de espécies (no caso de técnicas vegetativas que envolvam a implantação de mudas), cálculo de quantidade de mudas, compra de

mudas ou planejamento antecipado do viveiro, e nesse caso, coleta de sementes preferencialmente das regiões próximas ou se possível, da região que sofrerá supressão, e execução do plantio ou técnica vegetativa alternativa.

Baseando-se no estudo florístico realizado na região do empreendimento, serão selecionadas as espécies que ocorrem com mais frequência no local de plantio, obedecendo à tipologia de vegetação original, tendo em vista a melhor adaptação das mudas a serem plantadas, e a priorização de espécies ameaçadas e outras atrativas à fauna. Selecionadas as espécies, deverão ser encomendadas as mudas em viveiros credenciados da região com a devida antecedência.

A recuperação em si envolve isolamento das áreas, preparo do solo, coveamento e adubação inicial, plantio, coroamento, manutenção e replantio, ou ainda emprego de técnicas alternativas conforme características locais. O acompanhamento do desenvolvimento da vegetação envolverá também manutenção das áreas com roçadas, coroamentos, combate à formiga, entre outros.

No que diz respeito às técnicas e metodologias de recuperação, os processos de revegetação com espécies nativas devem envolver os processos ecológicos sucessionais a fim de criar de fato as condições para que uma área degradada retome as características da floresta original. Com estas ações espera-se contribuir para a melhoria dos atributos ecológicos nos locais impactados pelas obras.

Ademais, deve-se seguir a Portaria IAT n° 179/2020 que estabelece os procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área

Degradada (PRAD) no estado do Paraná. Com estas ações espera-se contribuir para a melhoria dos atributos ecológicos nos locais impactados pelas obras.

Supressão de vegetação nativa

A Lei Federal nº 11.428/2006 estabelece em seu artigo 17 que a supressão de vegetação nativa, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, nos estágios médio e avançado de regeneração natural, somente poderá ser autorizada quando houver a compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Entretanto, será seguida a Resolução Sema nº 03/2019, que recomenda, em seu artigo 3º, que "para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de projeto de recuperação florestal". Portanto, será realizado o protocolo do projeto de compensação em procedimento específico conforme a resolução citada, detalhando as ações de plantio que serão executadas no âmbito da compensação ambiental. As etapas de plantio são as mesmas já abordadas anteriormente no item de compensação por intervenção em APP.

A tabela a seguir apresenta o resumo das áreas de intervenção e compensação, e os mapas na sequência demonstram as áreas propostas para os plantios. As áreas propostas para compensação estão todas situadas nas áreas de influência do empreendimento, na mesma sub-bacia hidrográfica, e priorizam a recuperação de áreas, conforme determina a legislação anteriormente citada.

Neste sentido, as compensações propostas representam um ganho ambiental para a região do empreendimento, uma vez que serão recuperadas algumas áreas abertas dentro e fora de APP.

Tabela 112 - Quantificação da compensação por supressão de vegetação e intervenção em APP.

Tipo de intervenção	Diploma legal aplicável	Critério de compensação	Compensação resultante (ha)
Intervenção em APP	Resolução Conama nº 369/2006	Recuperação de áreas degradadas ou recomposição de APP	0,76
Supressão de vegetação nativa	Lei Federal nº 11.428/2006 / Resolução Sema nº 03/2019	Plantios em áreas degradadas	0,83
Total			**1,59**

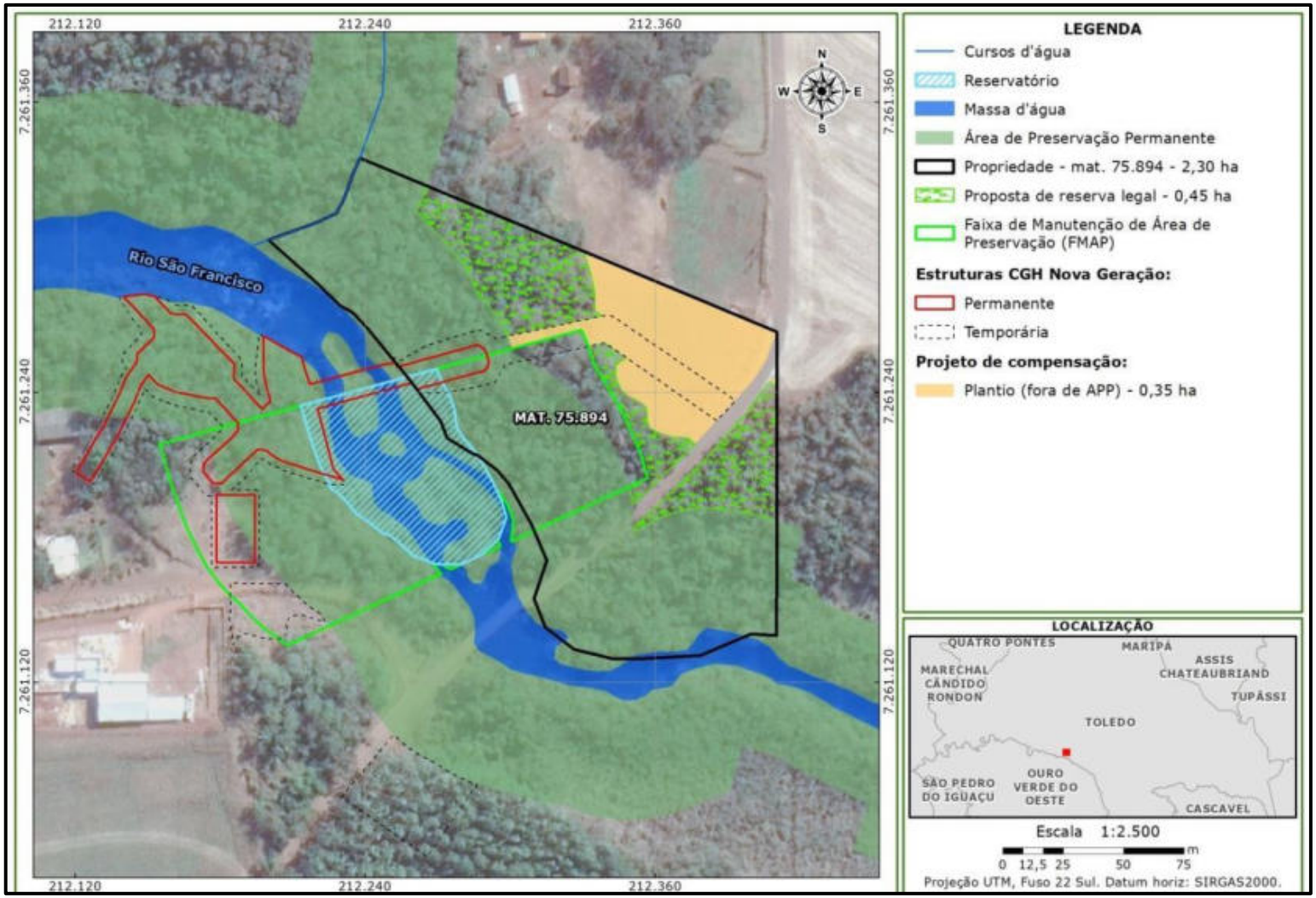


Figura 170 - Áreas propostas para compensação na matrícula nº 75.894.

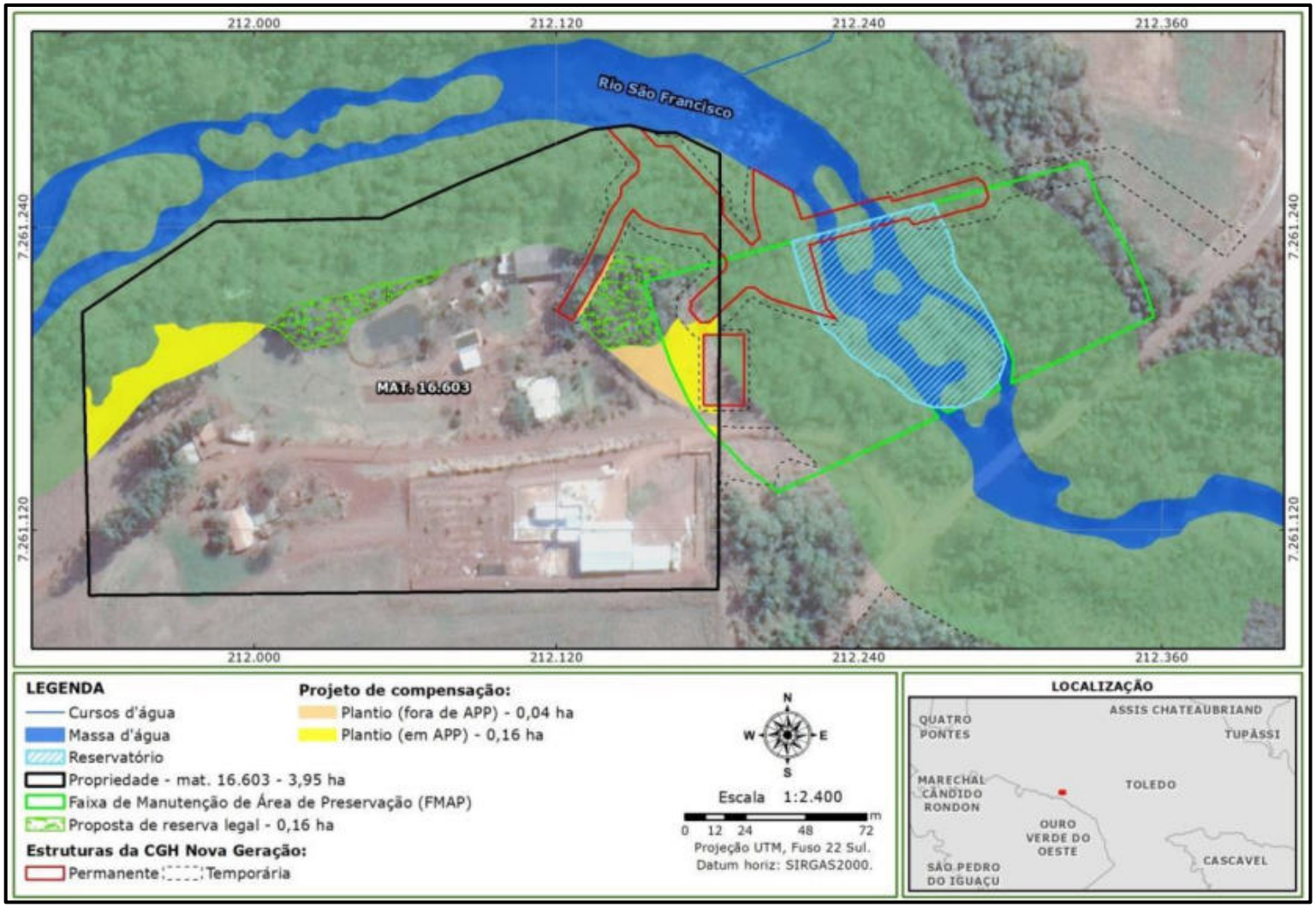


Figura 171 - Áreas propostas para compensação na matrícula nº 16.603.

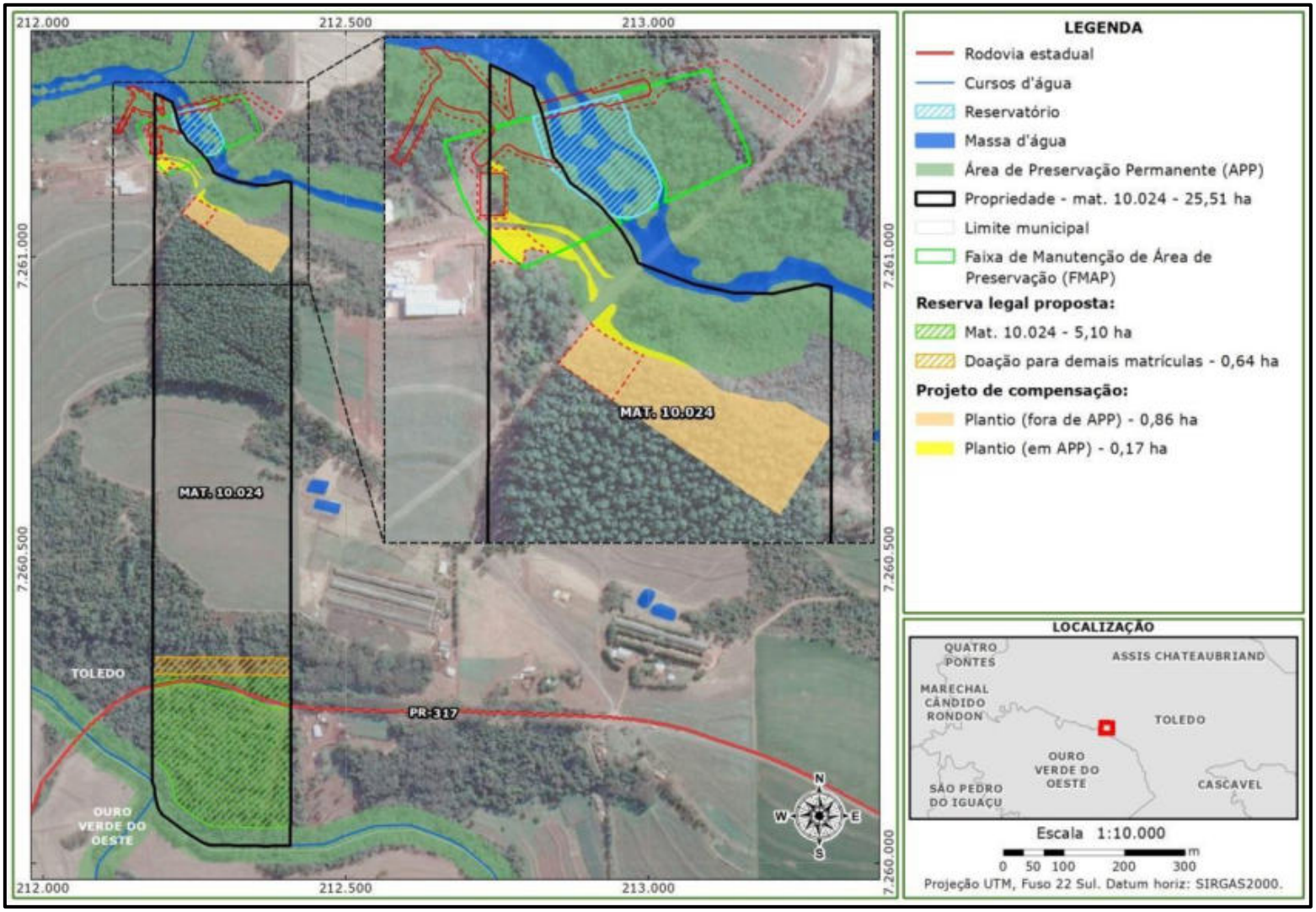


Figura 172 - Áreas propostas para compensação na matrícula nº 10.024.

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor, em conjunto com órgão ambiental licenciador na aprovação das áreas de compensação. O acompanhamento será realizado por relatórios semestrais durante as etapas de recomposição e plantio, ou negociação e aquisição e áreas, incluindo ações de monitoramento e manutenção.

Com a execução deste programa espera-se que, com a compensação ambiental, somada à recomposição da APP do reservatório, haja um ganho ambiental de médio e longo prazo para a região do empreendimento. O estabelecimento de áreas vegetadas com espécies nativas, conectando fragmentos, aumenta áreas de dispersão de flora e fauna,

Os principais indicadores de sucesso do projeto compensação após três anos de sua implantação são o índice de sobrevivência de mudas (%) e seu desenvolvimento em campo. Serão avaliados ainda:

- Cobertura do solo com vegetação nativa (mínimo aceitável de 20% a 50%);
- Densidade de indivíduos nativos regenerantes (mínimo aceitável de 0 a 200 ind./ha, sendo adequado acima de 200 ind./ha);
- Número de espécies nativas regenerantes (mínimo aceitável de 0 a 3, sendo adequado acima de 3 indivíduos);
- Densidade de indivíduos exóticos invasores regenerantes (mínimo aceitável de 30% a 10%, sendo adequado abaixo de 10%);
- Percentual de sobrevivência de mudas 1 ano após o plantio (mínimo aceitável de 80%).

O monitoramento, conforme estabelecido pela Portaria IAT nº 170/2020, ocorrerá até o atingimento dos parâmetros mínimos de aceitação. Essa avaliação será feita ao final do terceiro ano, e caso os valores aceitáveis forem atendidos, o programa poderá ser considerado como um sucesso, e será apresentado relatório final ao órgão ambiental.

Os plantios compensatórios serão executados concomitantemente às atividades de recomposição da APP do reservatório e do PRAD. Maiores detalhes do cronograma podem ser conferidos a seguir.

Tabela 113 - Cronograma executivo do programa de compensação por supressão de vegetação nativa e intervenção em APP.

Ação	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
Organização da equipe gestora e planejamento																X					
Vistoria nos locais de plantio, seleção de espécies, aquisição e/ou produção de mudas.																	X	X	X		
Formação e treinamento das equipes de plantio																			X		
Plantio de mudas																				X	
Relatório final da fase de obra																					X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades.
As ações do programa ocorrerão apenas quando houver supressão de vegetação.

Ação	Fase de operação - Ano 1, 2 e 3*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento e manutenção das áreas de plantios			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento						X						X

*As mesmas ações se repetem até o final do terceiro ano após a implantação das áreas vegetadas.

8.2.2.2.3.5 Programa de recuperação de áreas degradadas

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.

Visto isso, os objetivos do programa são:

- Identificar áreas que foram degradadas para execução de alguma atividade da obra e que não serão mais utilizadas em qualquer fase da obra ou operação (ex.: acessos temporários);
- Monitorar e classificar as áreas afetadas pelo empreendimento de modo a definir modos para evitar novas degradações;
- Propor medidas para recuperação das áreas degradadas;
- Mitigar os impactos ambientais causados pelo empreendimento, citados anteriormente;
- Propor modos de estabilização de locais afetados por processos erosivos;
- Apresentar propostas de soluções ambientais e de engenharia para cada passivo identificado.

A equipe de campo realizará vistorias periódicas durante as obras, 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. Pretende-se, desta maneira, que as obras sejam vistoriadas com a frequência necessária para que haja prevenção de atividades potencialmente degradantes ou, quando não for possível a

prevenção, que as áreas sejam recuperadas da maneira mais rápida possível, evitando potencialização de impactos negativos.

O responsável técnico pelo programa deve ter formação superior associada à área (engenharia florestal ou agronomia) e ser devidamente habilitado. Será o responsável por avaliar e propor medidas específicas para cada área degradada, considerando as fragilidades e particularidades de cada local. Tais proposições serão comunicadas ao empreendedor para posterior execução das medidas (pela empreiteira e/ou fornecedor).

Serão apresentadas medidas que tem o objetivo principal sua recuperação/restauração, contemplando estratégias baseadas em técnicas mecânicas e vegetativas. As técnicas mecânicas, também chamadas de físicas, contemplam o emprego de dispositivos que visam orientar, controlar, dissipar, conduzir o fluxo hídrico para assegurar que este evite a instalação de processos erosivos e degradação de áreas. Inclui-se nesta categoria a execução de aterramento, compactação do solo, retaludamento, implantação de sistemas de drenagem e dissipadores de energia, muros de contenções, paliçadas, limpeza de área etc. A medida a ser aplicada depende dos fatores observados no local a ser recuperado e segundo as diretrizes da equipe do programa. Inclui-se também a reconformação do solo e terreno para condições apropriadas ao contexto local. Enquanto as técnicas vegetativas consistem basicamente na utilização da vegetação como forma de recomposição a área afetada, buscando recompor e reintegrar a área ao ambiente natural do entorno ou ao projeto em si. Em caso de presença de espécies exóticas invasoras, deve-se realizar o controle das espécies previamente e durante todo o período de monitoramento das áreas degradadas.

Será incluída no âmbito do programa a avaliação do meio físico relativa à degradação de solos, instalação de processos erosivos e movimentação de

massa, bem como do meio biótico pertinente à degradação da vegetação nativa no entorno da ADA.

O programa será mantido ao longo de toda fase de implantação do empreendimento e se estenderá ao longo da fase de operação até que se assegure o atendimento aos objetivos do programa e o pleno desenvolvimento das medidas implantadas naquelas áreas em processo de recuperação. Ainda, serão considerados os parâmetros estabelecidos pela Portaria IAT nº 170/2020.

Durante o período de desmobilização a frequência das vistorias e definição de medidas de recuperação será intensificada em função da movimentação de maquinário, retirada de equipamentos e instalações que poderão promover novas degradações, bem como a necessidade de emprego de estrutura para execução das medidas necessárias para restauração das áreas.

As ações de recuperação serão realizadas sob responsabilidade do empreendedor e da empreiteira responsável. O andamento do programa será apreciado com apresentação de relatórios semestrais ao longo de sua execução.

Com a execução do PRAD espera-se que haja a recuperação das áreas de intervenção temporárias para a condição mais próxima quanto o possível da situação natural, e que haja também o controle de eventuais processos de degradação que possam atuar nestes locais.

Como forma de acompanhar o efetivo andamento do programa quanto ao escopo definido, serão adotados alguns indicadores. Estes permitirão uma abordagem real das ações promovidas pelo programa quanto à necessidade de manter ou alterar atividades desempenhadas pela equipe

ou ainda no repasse de informações as empreiteiras e empreendedor. Assim, os indicadores utilizados são:

- Número de pontos e área considerada degradada/alterada;
- Número de pontos com implantação de medidas de recuperação;
- Quantidade de locais aptos (atividades de obra finalizadas) para processo de reabilitação;
- Quantidade, área e porcentagem de pontos recuperados.

A análise dos indicadores será realizada após as vistorias efetuadas pela equipe, conforme a frequência determinada no cronograma de atividades do programa. Assim, após cada vistoria os indicadores serão atualizados contemplando as informações levantadas em cada local. Maiores detalhes do cronograma podem ser conferidos a seguir.

Tabela 114 - Cronograma executivo do programa de recuperação de áreas degradadas.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Definição da equipe de trabalho	X																					
Vistorias e proposição de medidas		X		X			X			X			X			X			X		X	
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		
Relatório final da fase de obra																						X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades.

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias e proposição de medidas			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento						X						X

Nota: Este cronograma é preliminar e poderá sofrer alterações em função do andamento das atividades.

8.2.2.2.3.6 Programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor

O programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor apresenta caráter corretivo às potenciais alterações decorrentes da criação e operação do reservatório da CGH Nova Geração e propensão destes ambientes para permitir a proliferação de macrófitas aquáticas.

Quando em condições favoráveis, macrófitas aquáticas podem apresentar proliferação excessiva e causar diversos prejuízos aos múltiplos usos de reservatórios. No caso de empreendimentos hidrelétricos, o excesso destes organismos pode prejudicar a geração de energia elétrica.

Visto isso, este programa tem como objetivo contribuir para a conservação do reservatório e acompanhar as alterações na macroflora aquática, e ainda subsidiar a adoção de medidas de controle, caso sejam observados problemas de proliferação excessiva destes organismos.

Como objetivos específicos, o programa visa:

- Caracaterizar a comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório da CGH Nova Geração, caso existentes;
- Identificar alterações populacionais da comunidade de macrófitas aquáticas através do monitoramento do reservatório da CGH Nova Geração;
- Sugerir e aplicar medidas de controle de macrófitas aquáticas em caso de proliferação excessiva.

A metodologia utilizada para o cumprimento dos objetivos do programa consistirá na realização de monitoramentos semestrais que ocorrerão inicialmente em conjunto com as campanhas de monitoramento de qualidade da água propostas pelo programa de monitoramento da qualidade da água. O monitoramento deve ocorrer ao longo de toda a vida útil do reservatório, mesmo no caso de não ocorrerem campanhas de

monitoramento de água, sendo executado, neste caso, durante as atividades de gestão ambiental realizadas pelo empreendedor.

A equipe de campo deverá monitorar todo o reservatório da CGH, durante a fase de operação do reservatório, a fim de verificar a presença de macrófitas aquáticas, assim como, de possíveis alterações espaciais e temporais da comunidade destes organismos. Sendo de responsabilidade do empreendedor a implantação deste programa.

O responsável técnico pelo programa, devidamente habilitado, deverá avaliar e propor medidas específicas para o controle das macrófitas aquáticas indesejadas. Tais proposições serão comunicadas ao empreendedor para posterior execução das medidas (pela empreiteira e/ou fornecedor). De acordo com Hoyer & Canfield (1997), as principais técnicas para o manejos de plantas aquáticas são a retirada manual ou mecânica com emprego de pás, facas e bolsas vazadas; alteração das condições ambientais, controle biológico e/ou controle químico. Se utilizados produtos químicos, estes deverão obedecer a critérios dispostos na Resolução Conama nº 467/2015, que dispõe sobre critérios para a autorização de uso de produtos ou de agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para o controle de organismos ou contaminantes em corpos hídricos superficiais e dá outras providências. A aplicação de métodos de controle deverá ser realizada em conjunto com vistorias para avaliar a eficiência das medidas, até que se constate o controle efetivo e recuperação da área.

Se necessárias medidas de controle deverá ser observada a existência de espécies em perigo de extinção, pois em caso positivo, os gestores devem levar isso em consideração quando forem necessárias ações de manejo para não erradicar em definitivo do reservatório a espécie já fragilizada (POMPEO, 2017).

Com a execução do programa, em conjunto com atividades previstas pelo programa de monitoramento da qualidade de água, espera-se que sejam dectadas alterações na qualidade da água do reservatório da CGH Nova Geração, que permitam a adoção de medidas preventivas quanto proliferação de macrófitas aquáticas. Assim como, em caso de infestação do reservatório, espera-se que a mesma seja controlada sem causar grandes prejuízos econômicos à operação do empreendimento e ecológicos quanto à biota relacionada a este ambiente.

Como indicador do programa deverá ser considerada a área do espelho de água coberta por macrófitas aquáticas. A estimativa poderá ser realizada visualmente, e deverá considerar a avaliação adaptada proposta por Pompêo (2017), conforme apresentado na tabela a seguir. A partir de níveis intermediários (simbologia 3), deverão ser consideradas medidas preventivas de mitigação da proliferação das macrófitas, que, se atingirem níveis mais elevados de infestação (simbologia 4 e 5), deverão ser controladas.

Tabela 115 – Números para avaliação da área do espelho de água coberta pelas macrófitas aquáticas.

Simbologia	Classificação
5	de 76% a 100% da área do espelho d´água ocupado
4	4 de 51% a 75% da área do espelho d´água ocupado
3	3 de 26% a 50% da área do espelho d´água ocupado
2	2 até 25% da área do espelho d´água ocupado
1	1 não há presença de macrófitas aquáticas

Fonte: Pompêo (2017) adaptado.

A seguir é apresentado o cronograma do programa exclusivamente para a fase de operação do empreendimento.

Tabela 116 - Cronograma executivo do programa de monitoramento e controle de macrófitas com potencial invasor.

Ação	Fase de operação (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de monitoramento de macrófitas aquáticas	X						X					
Relatórios de acompanhamento						X						X

8.3. Meio socioeconômico

A elaboração do presente diagnóstico visa apresentar e analisar os elementos ambientais que compõem o meio socioeconômico, objetivando caracterizar a situação ambiental, econômica, cultural e social das áreas de influência do empreendimento, conforme descritas no item a seguir.

Conforme abordado na Resolução Conama n° 01/86 na alínea "c" do inciso I do art. 6°, o diagnóstico do meio socioeconômico deve considerar:

> *"uso e ocupação do solo, usos da água e socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos" (BRASIL, 1986).*

Dessa forma a análise desses elementos ambientais tem como propósito apresentar os possíveis impactos ambientais relacionados ao empreendimento.

<u>Delimitação das áreas de influência</u>

A delimitação da área de influência direta para o meio socioeconômico foi definida com base no entorno imediato do empreendimento, onde a percepção dos impactos é mais significativa, decorrentes das alterações de uso e ocupação do solo, movimentação de equipamentos, maquinários e de colaboradores das obras.

Nesse sentido, a AID da CGH Nova Geração contempla propriedades que serão afetadas pelas estruturas do empreendimento, bem como propriedades limítrofes ao espaço a ser ocupado pela CGH, de modo a abranger comunidades rurais próximas. Nestas áreas as relações sociais e interações com o meio estão sujeitas aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento.

O cartograma na figura a seguir apresenta a delimitação da área de influência direta para o meio socioeconômico.

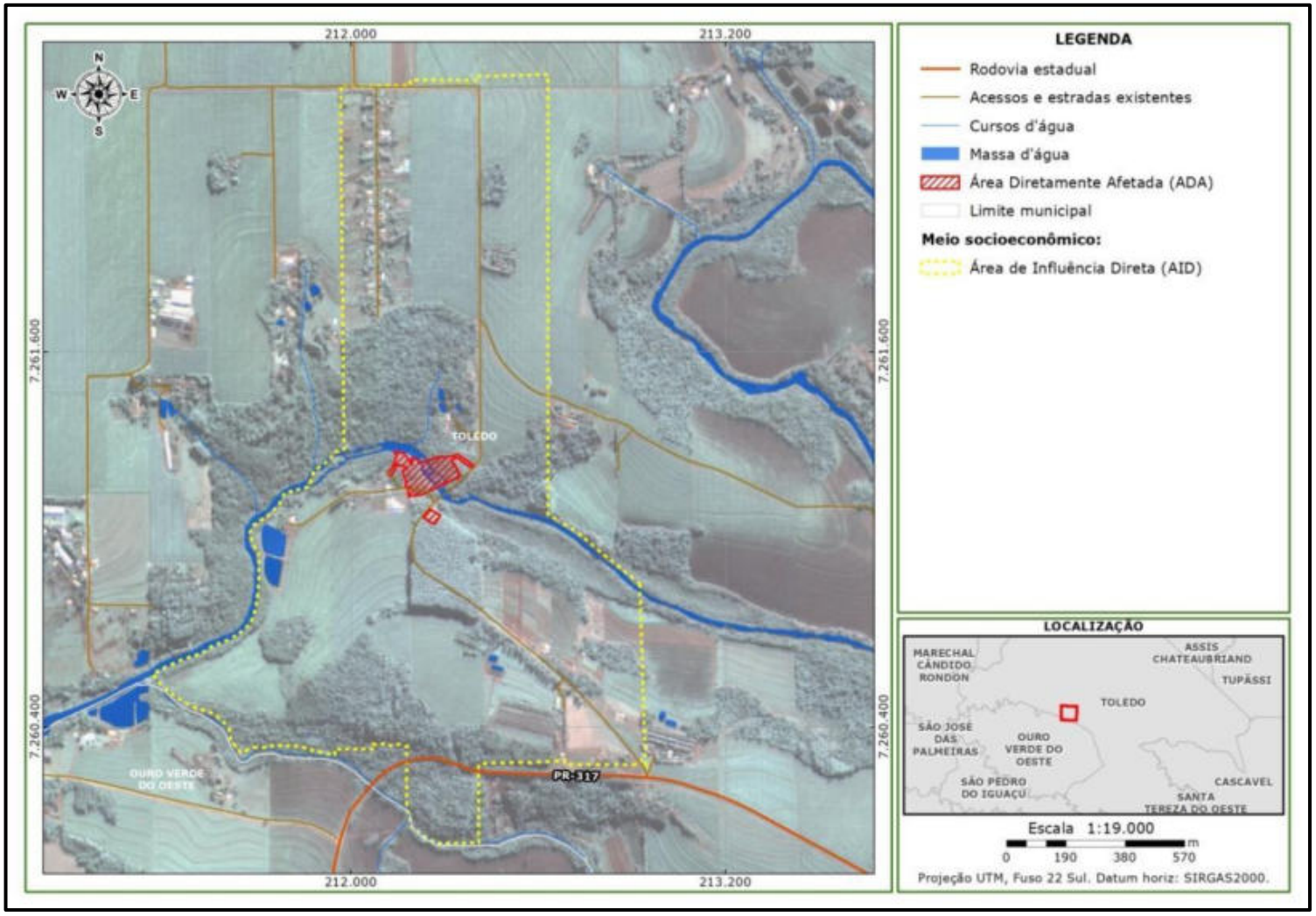


Figura 173 - AID do meio socioeconômico.

A área de influência indireta para o meio socioeconômico consiste nos limites político-administrativos do município de Toledo. Isso se dá pela relação do empreendimento com sua localização no atendimento às principais questões relacionadas ao meio socioeconômico, tais como: a) oferta e demanda de equipamentos e serviços público-comunitários; b) infraestruturas de acesso; c) comunidades; d) áreas urbanas; e) economia e mercado de trabalho; f) tributação, entre outros aspectos. Logo, o critério utilizado para a delimitação da AII é coerente com o objeto do estudo do meio socioeconômico, além de propiciar o levantamento de dados e informações secundárias sistematizadas.

A definição da área de influência indireta para o meio socioeconômico está ilustrada na figura a seguir.



Figura 174 - AII do meio socioeconômico.

Metodologia aplicada

O diagnóstico socioeconômico foi caracterizado em um primeiro momento como uma pesquisa exploratória, com levantamento de dados secundários (pesquisa documental, bibliográfica, bases estatísticas, entre outras fontes produzidas por terceiros) e primários (obtidos in situ através da observação direta e por meio de entrevistas roteirizadas) relativos às comunidades, de forma a proporcionar uma aproximação inicial dos locais e temáticas a serem analisadas.

Em um segundo momento, o diagnóstico socioeconômico se caracterizou como pesquisa descritiva, de modo a analisar e condensar os dados e as informações exploratórios, em busca de realizar a descrição densa (GEERTZ, 1989) da realidade local e respectivas temáticas analisadas. A figura a seguir ilustra a organização para construção do diagnóstico.

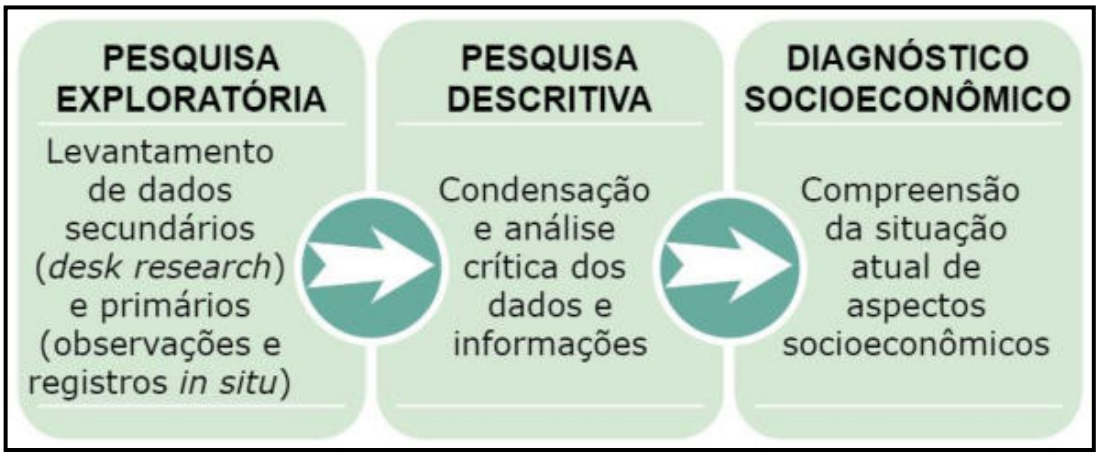


Figura 175 - Organograma da construção do diagnóstico.

Esta metodologia é compreendida, conforme Minayo (2002, p. 16), como "o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade" que "inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade".

Assim, a metodologia utilizada foi composta por procedimentos e técnicas metodológicos inter-relacionados descritos a seguir.

Pesquisa exploratória

Coleta de dados secundários (*Desk Research*)

A elaboração do diagnóstico foi embasada na realização de pesquisa exploratória, amparada por informações secundárias, para compreensão das dinâmicas regionais e características gerais locais. Tal processo propiciou embasar e estabelecer critérios de pesquisa para a segunda etapa, que correspondeu ao levantamento de dados primários.

A etapa do diagnóstico com informações secundárias consistiu no levantamento, compilação e análise de dados de órgãos institucionais e de estudos já realizados para a região, tais como: informações sociais, demográficas, culturais, econômicas e produtivas.

Para a caracterização socioeconômica foram utilizados dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), Cadastro Ambiental Rural (CAR), Fundação Nacional do Índio (Funai), Fundação Cultural Palmares (FCP), Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (Ipardes), legislação, dados da prefeitura, monografias, entre outros autores e órgãos.

Coleta de dados primários

A etapa do diagnóstico socioambiental referente aos dados e informações primários consistiu na observação *in situ*, através de conversas e entrevistas com moradores das comunidades locais, questionando-se sobre condições de vida, acesso à infraestrutura local, atividades econômicas e produtivas, relações socioculturais, entre outras temáticas correlacionadas. Assim, a caracterização primária fez uso de instrumentos de pesquisa e técnicas específicas para o levantamento de informações,

tais como observação direta, registros fotográficos e entrevistas roteirizadas (semiestruturadas).

Observação direta

Conforme o MMA (s.d., p. 46), adaptado de Verdejo (2010) e Habermeier (1995), a observação direta é:

> *Observar de olhos abertos a paisagem, as habitações, os roçados, as plantações, a infraestrutura, os prédios públicos, a vegetação do lugar, os bichos, as pessoas e como elas se comportam. Ouvir as histórias das pessoas e do lugar, a percepção que as pessoas têm do lugar em que vivem, os sentimentos, os desencantamentos, as dúvidas, os sonhos.*

Logo, a observação direta é o procedimento metodológico que possibilita a obtenção de dados baseada nas visitas a campo, no caminhamento pela área de abrangência do empreendimento, na interação com a população local.

Registros fotográficos

Conforme descreve Gura (2012), a fotografia no campo social é um instrumento documental que tem como potencial registrar e interpretar o mundo visível e trazer a percepção dos acontecimentos visando à sua tradução por meio de imagens.

Os registros fotográficos realizados buscaram demonstrar as singularidades e aspectos relevantes presentes na paisagem da região, registrando os elementos naturais, diferentes usos do solo, equipamentos públicos, vias de acesso, interações com a população, elementos culturais, religiosos, sociais, econômicos, entre outros. Assim, as fotografias apresentadas no diagnóstico permitem transmitir as informações coletadas e aspectos levantados por meio de imagens.

Para Gura (2012), essa articulação entre as duas linguagens, a escrita e a visual, de modo que uma complemente e enriqueça a outra, facilita em

muito a leitura por meio da informação visual e enriquece o diagnóstico construído.

Entrevistas semi-roteirizadas

As entrevistas roteirizadas permitem o levantamento de informações por meio de conversas pautadas em um roteiro com questões abertas e fechadas, para obtenção de dados quantitativos e qualitativos, bem como para apreender a percepção da população local a respeito do empreendimento.

O roteiro das entrevistas foi estruturado com quatro blocos temáticos, totalizando 30 perguntas, conforme modelo apresentado nas figuras a seguir. As informações de campo foram coletadas nos dias 7 e 8 de outubro de 2020.

Os modelos originais dos questionários assim como os aplicados estão apresentados também em anexo ao presente documento.

	ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA O RAS DA CGH NOVA GERAÇÃO	Pg:	1 de 3

Id da Ficha: _____ Responsáveis pela entrevista: _____

Data: ____/____/____ Hora: ____:____ Projeto/Empreendimento: _____

Endereço: _____ Município: _____

Nome do ponto (GPS): _____ Coord. geogr: _____N S_____W E Fuso:_____ Datum: _____

Características do entrevistado:

Nome do entrevistado: _____ Atividade/trabalho: _____

Idade:____ Grau de escolaridade: _____ Quantas pessoas moram no domicílio? _____

Quantos são crianças? ____ Idosos? ____ Nome da localidade/bairro: _____ Há quanto tempo reside na localidade/propriedade? _____

1 - Você e sua família são naturais daqui? ( ) Sim ( ) Não, sou de _____

1.1 - Caso não, brevemente, por que você/sua família se mudou e há quanto tempo? _____

_____

2 - Qual é sua origem/descendência? Como sua família se constitui aqui? _____

_____

3 – Há algum morador com problemas de saúde? ( ) Não ( ) Sim, o quê? _____

_____

Características da residência

3 – A residência é? ( ) Própria ( ) Alugada ( ) Cedida ( ) Ocupada ( ) Outra condição, qual? _____

4 – Qual é o material construtivo da residência?

( ) Madeira ( ) Alvenaria ( ) Misto ( ) Reaproveitado ( ) Outro, qual? _____

5 – Há energia? ( ) Sim ( ) Não

5.1 – Caso sim, como ela é obtida? ( ) Rede distribuidora ( ) Gerador ( ) Outra _____

6 – De que maneira é realizado o abastecimento de água?

( ) Rede geral ( ) Poço ( ) Rio, açude ou lago ( ) Armazenamento ( ) Outra _____

6.1 – Possui licença/autorização para o abastecimento? ( ) Sim ( ) Não

7 – Como destina o esgoto?

( ) Rede geral ( ) Fossa séptica ( ) Fossa rudimentar ( ) Rio ou lago ( ) Outra _____

8 – Como destina o lixo?

( ) Coleta ( ) Queima ( ) Enterra ( ) Joga em terreno baldio, rio ou lago ( ) Outro _____

8.1 – A propriedade é atendida pela coleta seletiva? ( ) sim ( ) não

9 - Há benfeitorias (cercas, reparos, adaptações, consertos, sistema de segurança etc.) na propriedade? ( ) Não ( ) Sim, qual? _____

9.1 – Qual a finalidade da benfeitoria? _____

9.2 – Qual é o material construtivo da benfeitoria?

( ) Madeira ( ) Alvenaria ( ) Misto ( ) Reaproveitado ( ) Outro, qual? _____

Características da oferta de serviços

10 – Como se comunica? ( ) Telefone ( ) Celular ( ) Internet ( ) Correio ( ) Outro _____

10.1 – Qual a operadora de serviço? _____

Figura 176 - Roteiro das entrevistas - página 1.

	ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA O RAS DA CGH NOVA GERAÇÃO	Pg:	2 de 3

10.2 - Como você descreve a qualidade de comunicação da região em que vive/mora? ( ) Ótima ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssima ( ) Não sabe

Características da comunidade

11 - Quais as principais potencialidades da comunidade? Por quê? Como mantê-las?

12 - Qual é a expectativa quanto ao futuro? Positiva ou negativa? Por quê?

13 – Qual a sua relação com a vizinhança? ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Não tem ( ) Outra, qual _____

14 – Há alguma associação ou organização local? ( ) Não ( ) Não sabe ( ) Sim, qual _____

O empreendimento

15 - Já ouviu falar do empreendimento Central Geradora Hidrelétrica (CGHs)? ( ) Sim ( ) Não

15.1 - Caso não, gostaria de saber sobre o que se trata? ( ) Sim ( ) Não

A CGH é um empreendimento hidrelétrico de tamanho e potência menores que uma Usina Hidrelétrica ou uma Pequena Central Hidrelétrica. Ela pode gerar até 5MW de energia através da força e pressão da água de um rio. A CGH Nova Geração será instalada no Rio São Francisco e a energia gerada será distribuída através de uma Linha de Transmissão.

15.2 Caso sim, como ficou sabendo?

13.3 - Qual sua expectativa? Positiva ou negativa? Por quê?

13.4 – Você se declara a favor, contra ou neutro ao projeto e por quê? ( ) Favorável ( ) Contrário ( ) Não tem opinião

13.5 - Acha que o empreendimento poderá interferir na sua vida cotidiana? De que forma?

13.6 - Sente alguma insegurança quanto ao empreendimento? ( ) Sim, por quê? ( ) Não

A Cia Ambiental agradece a sua disponibilidade e atenção. **Obrigado!**

Figura 177 - Roteiro das entrevistas - página 2.

	ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA O RAS DA CGH NOVA GERAÇÃO	Pg:	3 de 3

Preenchimento do entrevistador

Tema/pergunta:	Resposta	Observações
1. O local está em área:	( ) Urbana ( ) Rural ( ) Comunidade tradicional	Caracterizar a densidade de edificações/vias etc.:
2. Os usos observados no entorno são:	( ) Agropecuário ( ) Residencial ( ) Comercial ( ) Serviços ( ) Industrial ( ) Misto	
3. O entorno próximo/imediato da CGH é densamente urbanizado?	( ) Sim ( ) Não	
4. A moradia está entre 50 a 500 metros da CGH a ser instalada?	( ) Sim ( ) Não	Qual é a distância estimada da CGH?
5. Na região da entrevista há edificações próximas a CGH a ser instalada?	( ) Sim, pontualmente ( ) Sim, densamente ( ) Não	Detalhar:

Observações gerais:

Figura 178 - Roteiro das entrevistas - página 3.

A figura 179 apresenta os registros fotográficos quanto à realização das entrevistas amparadas pela aplicação do roteiro elaborado para levantamento das informações primárias. O cartograma da figura 180 indica a localização das entrevistas efetuadas, que abrangeram a ADA, AID e AII.



Figura 179 - Registro de entrevistas realizadas.

É pertinente considerar que em decorrência da pandemia do coronavírus (Covid-19), que acarretou em números alarmantes de casos confirmados e de internamentos de Covid-19 em diferentes municípios do estado do Paraná, e em conformidade às orientações dos órgãos oficiais de saúde, foram adotados o uso de máscara e distanciamento mínimo entre entrevistadores e entrevistados, entre outras medidas, de modo a garantir a segurança dos moradores locais e da equipe técnica.

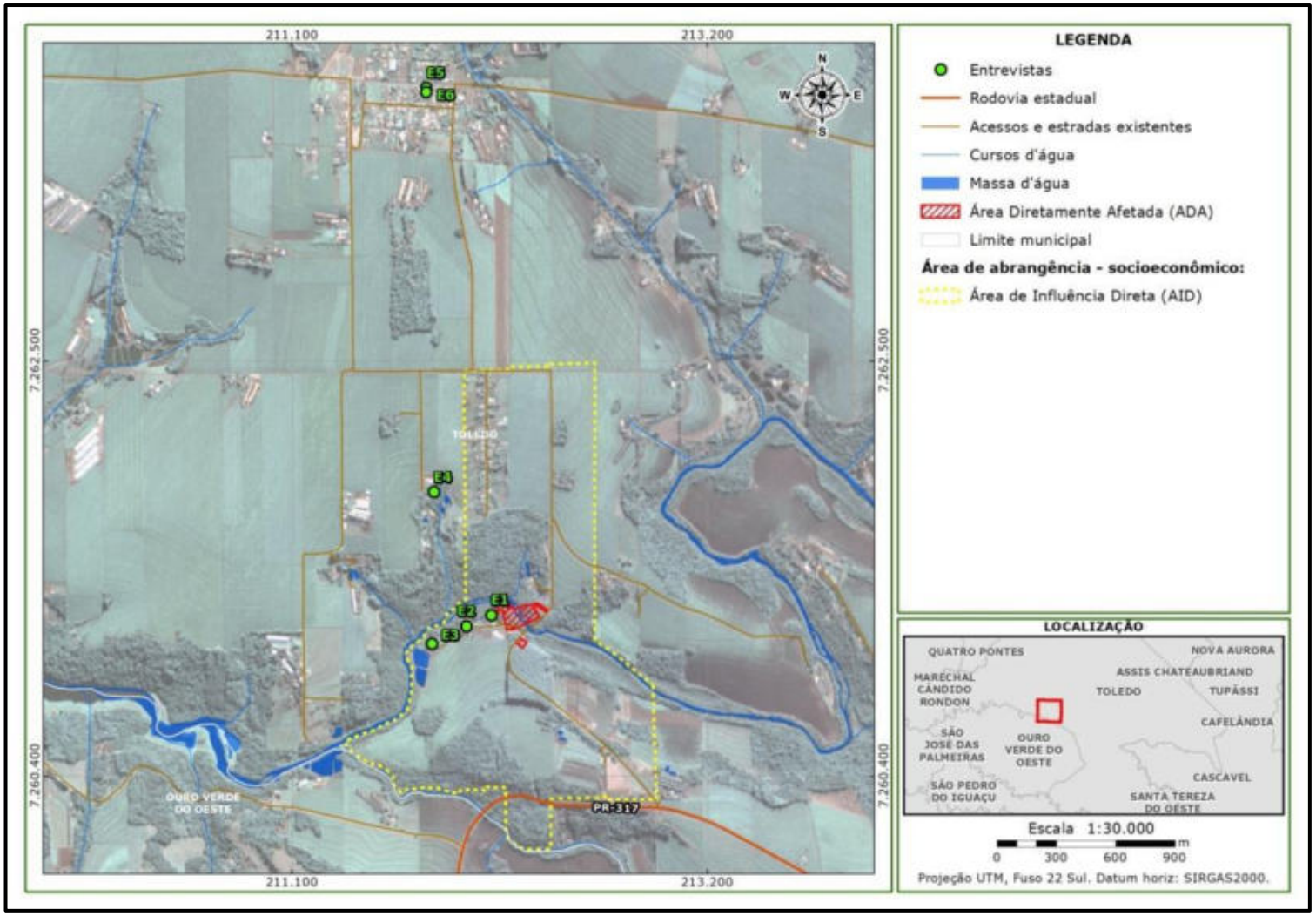


Figura 180 - Localização dos locais em que foram realizadas as entrevistas.

Pesquisa descritiva

A etapa do diagnóstico referente à pesquisa descritiva compreende as atividades de escritório para a compilação de dados primários e secundários e análise crítica das informações. Para tanto, ao tratar e organizar os dados coletados, foram condensados e analisados, de modo a constituir informação. Posteriormente, foram realizados o cruzamento (triangulação) e a síntese destas informações (conteúdo).

Diagnóstico socioeconômico

A partir da compilação dos dados ao longo da etapa de pesquisa descritiva, efetuou-se então a triangulação dos dados primários e secundários, empregando-se uma análise integrada e intradisciplinar.

Esta triangulação permitiu a confrontação ou complementação das informações obtidas para as diferentes escalas, no que confere a credibilidade e validação dos dados, seguindo, assim, durante a coleta de dados com a utilização de diferentes instrumentos e fontes de informação. Este procedimento assegura que cada fenômeno seja tratado a partir de diversos pontos de vista, e possibilita uma imagem mais ampla da realidade. Segundo Bulmer (1984, *apud* CORTES, 1998), a triangulação expressa um tipo de "casamento metodológico", ou seja, a combinação de diferentes técnicas de análise durante uma pesquisa.

Assim, esta análise dos dados e informações, bem como a triangulação das informações possibilitou a consolidação do diagnóstico socioeconômico apresentado nos itens a seguir. Desta maneira, embasando a análise dos impactos e a interação do empreendimento na comunidade, bem como a proposição de medidas e programas ambientais.

8.3.1. Características gerais da população

O município de Toledo, que compreende a AII do empreendimento, está localizado na região oeste do estado do Paraná e faz divisa com dez municípios paranaenses. A microrregião de Toledo contempla 21 municípios, conforme divisão geográfica estabelecida pelo IBGE (2017).

A figura 181 expõe cartograma da inserção regional de Toledo, procedida por uma análise da dinâmica demográfica do município.

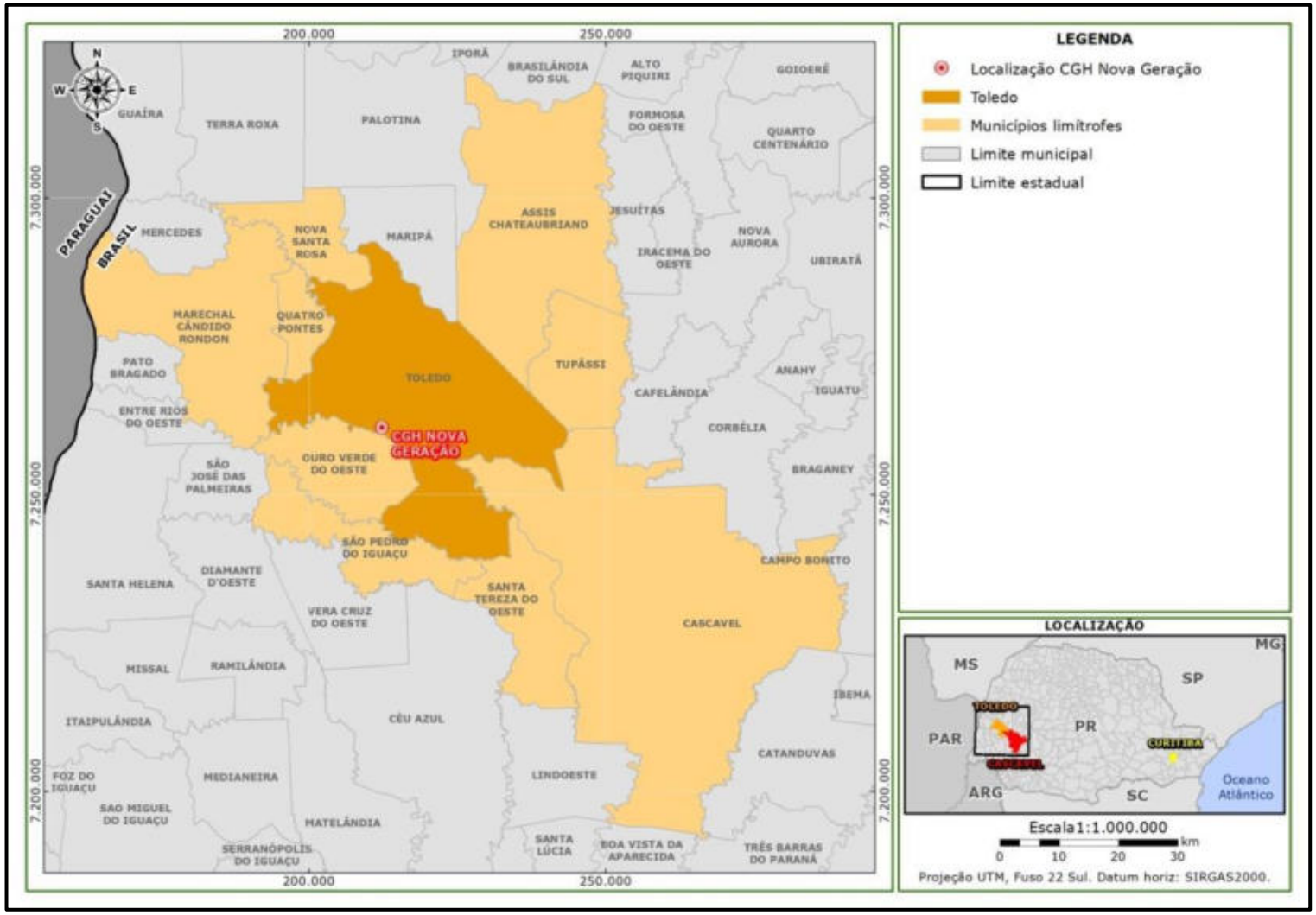


Figura 181 – Inserção regional do município de Toledo.

Com base na análise dos dados disponibilizados pelos órgãos oficiais, a população do município de Toledo está estimada em 142.645 habitantes (IBGE, 2020). Quando analisamos os últimos três censos demográficos realizados pelo IBGE em 1991, 2000 e 2010, nota-se que a população de Toledo cresceu entre 1991 a 2000 a uma taxa média anual de 1,45%, já no estado do Paraná a taxa foi de 1,39%, enquanto que no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na mesma década, a taxa de urbanização do município passou de 81,20% para 87,49%.

Já entre 2000 a 2010, é possível notar que a AII sofreu um acréscimo de 1,97% enquanto que o Brasil cresceu a uma taxa demográfica de 1,17% no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 87,49% para 90,74%. A densidade demográfica mensurada no último censo (2010), foi de 99,68 hab./km².

De acordo com o "Diagnóstico Socioterritorial da Política de Assistência Social do município de Toledo" (2015), a crescente urbanização do município está fortemente associada ao processo de êxodo rural que caracteriza toda a região oeste do Paraná, uma vez que a expansão do setor agroindustrial e industrial também atuam como agente de atração da mão-de-obra regional.

Dessa maneira, a distribuição populacional seguiu a tendência de aumento no contingente urbano em relação ao rural, situação recorrente não só na região oeste do Paraná, mas em grande parte do Brasil, e que se deve a mecanização e industrialização nas formas de produção do espaço agrário, que passaram a demandar menos mão de obra. Assim ilustra a tabela a seguir.

Tabela 117 – Relação espacial da população de Toledo.

Censo 1991		Censo 2000		Censo 2010	
Rural	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**
16.213	70.037	12.280	85.920	11.054	108.259

Fonte: IBGE, 2010.

A partir da figura 182 é possível identificar a dinâmica populacional do município nos últimos sessenta anos.

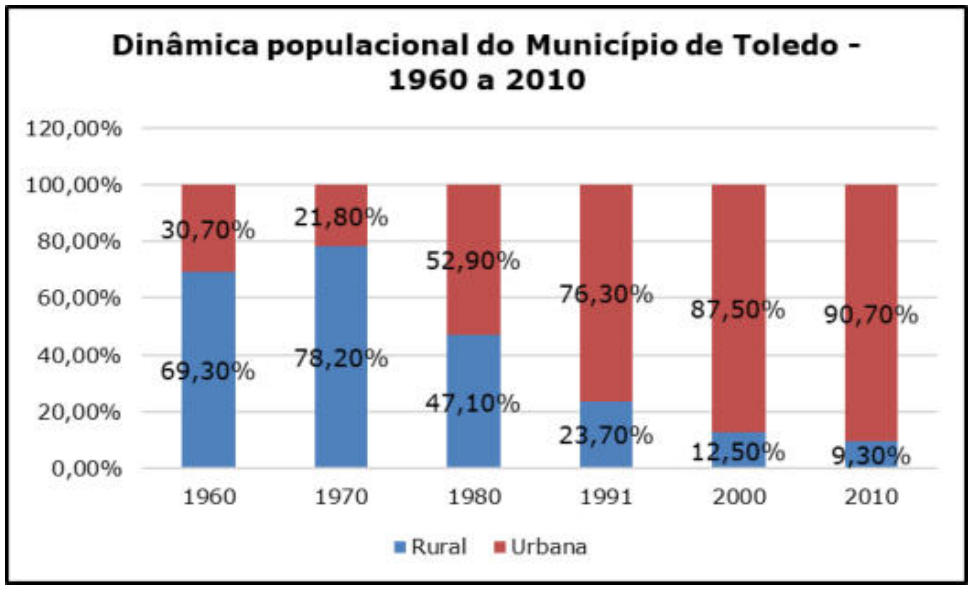


Figura 182 - Dinâmica populacional do município de Toledo – 1960 a 2010.

Fonte: IBGE, 2010.

Outra ferramenta utilizada para compreender o processo de incremento populacional é a pirâmide etária. Este instrumento, constituído a partir das variáveis de número de indivíduos por sexo e faixas de idade, permite verificar tendências correlatas a aspectos de concentração da população em determinada faixa etária, longevidade e taxas de natalidade, fecundidade e de mortalidade. A figura a seguir apresenta a pirâmide etária do município de Toledo em 2000 e 2010.

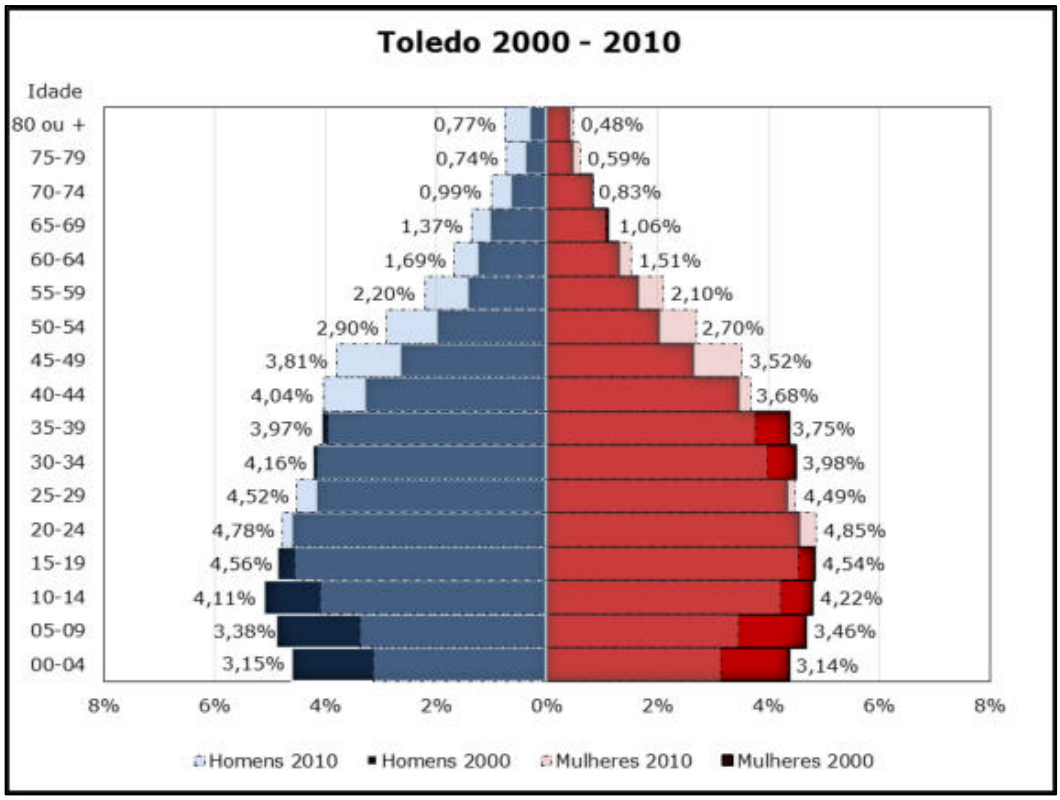


Figura 183 - Pirâmide etária de Toledo para os anos de 2000 a 2010.

Fonte: Censo demográfico 2000-2010 (IBGE, s.d.).

*Os valores percentuais são referentes aos dados de 2010.

Com relação à densidade demográfica da AII, em 2010 o município de Toledo apresentava uma densidade demográfica de 99,68 hab./km² (tabela 118), valor relativamente reduzido, dado que o município apresenta grande extensão territorial com atividades com baixa densidade, por exemplo, áreas destinadas à produção agrícola, pecuária, aquicultura, silvicultura, entre outras. A densidade demográfica verificada 2017 igualmente aponta valor relativamente reduzido, dada a dimensão territorial do município, conforme indicado na tabela a seguir.

Tabela 118 - Densidade demográfica em Toledo (2010 e 2021).

Ano	População (hab.)	Densidade demográfica (hab./km²)
2010	119.313	99,68
2017	135.538	113,23

Fonte: IBGE, 2010; ATLAS BRASIL, 2021.

8.3.1.1. Migração

De acordo com Rippel (2005), compreender a demografia e o desenvolvimento socioeconômico de uma determinada região demanda analisar os comportamentos migratórios da mesma, que de certa maneira sofrem influências internas e externas.

A figura 184 apresenta o quantitativo de imigrantes e emigrantes no município de Toledo nos anos de 2000 e 2010. Neste período, evidencia-se o aumento significativo de pessoas que chegaram ao município tanto quanto de pessoas que saíram de Toledo.

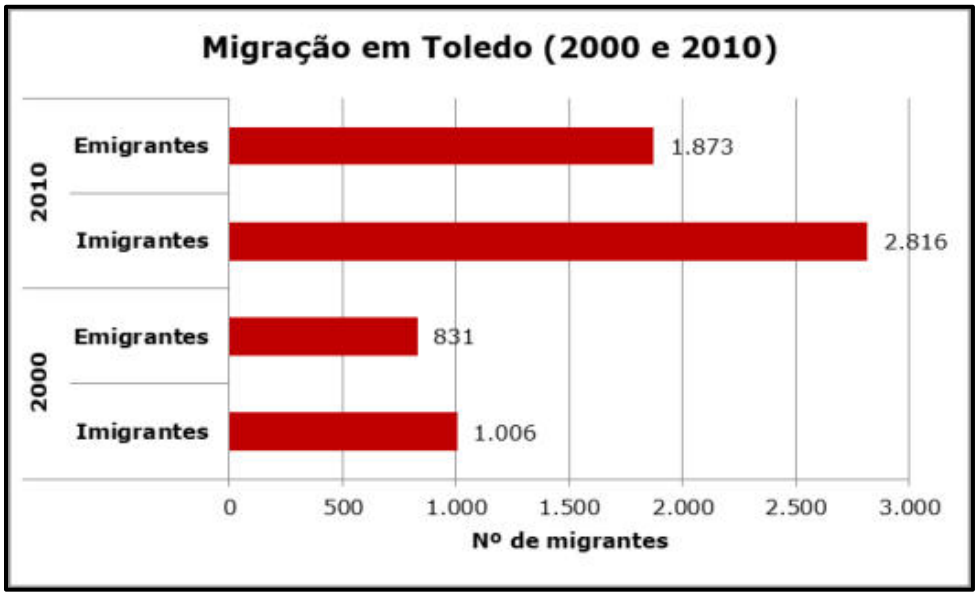


Figura 184 - Migração em Toledo nos anos 2000 e 2010.

Fonte: IBGE, 2010.

O saldo migratório intrarregional em 2000, que consiste na diferença entre a quantidade de emigrantes e a quantidade de imigrantes, correspondeu ao número positivo de 175 (IBGE, 2000). Ou seja, o saldo positivo revela que a entrada de pessoas superou o fluxo de saída. Em 2010, o saldo migratório atingiu o número positivo de 943, de modo similar ao fenômeno ocorrido em 2000, onde houve mais entrada do que saída de pessoas (IBGE, 2010).

8.3.1.2. Índice de desenvolvimento humano municipal

O IDHM é composto das variáveis de IDHM Longevidade, que indica a expectativa de vida ao nascer; IDHM Educação, que se utiliza da escolaridade da população adulta e do fluxo escolar da população jovem; e do IDHM Renda, que utiliza a renda *per capita* da população. Uma média geométrica entre esses valores resulta no valor total do IDHM para o município. Os valores obtidos ficam entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de um, maior o desenvolvimento humano.

Conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, o município de Toledo, AII do empreendimento, registrou, em 2010, o IDHM de 0,768, situado na faixa de desenvolvimento humano alto. Neste ano, a dimensão que mais contribuiu para o IDHM total foi a longevidade, com índice de 0,855. Em termos de evolução, entre os valores registrados nos anos de 1991, 2000 e 2010, o IDHM do município teve uma taxa de crescimento de 42,49%, sendo que o índice que mais cresceu em termos absolutos foi educação, com um aumento de 0,376, conforme aponta a tabela 119.

Tabela 119 – IDHM da AII.

Ano	IDHM - Longevidade	IDHM - Educação	IDHM - Renda	IDHM - Total
1991	0,737	0,326	0,653	0,539
2000	0,798	0,600	0,697	0,694
2010	0,855	0,702	0,755	0,768

Fonte: PNUD, 2021.

Esses índices indicam de forma indireta que entre 1991 e 2010 o município teve uma melhora significativa no acesso da população a serviços como educação, uma vez que representa a população adulta com escolaridade e o fluxo de jovens na escola.

8.3.2. Características da população diretamente afetada

O projeto da CGH Nova Geração localiza-se na zona rural do município de Toledo, que configura a AII. A ADA incide sobre três propriedades, sendo duas de propriedade do empreendedor e uma pertencente ao sócio da CGH. Desta forma, o empreendimento não afetará propriedades de terceiros. Salienta-se ainda que em duas propriedades inseridas na ADA não há edificações de moradias, empresariais ou comerciais.

Tabela 120 - Propriedades na ADA.

Margem	Matrícula	Proprietário	Forma de ocupação	Área total (ha)
ME-02	16.603	Empreendedor	Residencial e atividade produtiva	4,25
ME-01	10.024	Empreendedor	Atividade produtiva (inabitada)	25,56
MD-01	75.894	Empreendedor	Atividade produtiva (inabitada)	2,43

A

tabela 121 indica as interferências em propriedades de acordo com as classes de uso do solo. Verifica-se que a propriedade da margem direita (MD-01) possui maior parcela afetada em relação à dimensão territorial, com afetação de 26% de sua área. Nesta propriedade, a instalação do empreendimento incidirá sobre 0,59 ha de área de vegetação nativa.

Já a ME-02 será afetada em maior escala em áreas de vegetação nativa, agropastoril e área de reflorestamento. Salienta-se que boa parte das estruturas da CGH incide sobre esta propriedade, como canal de adução, canal de desvio, tomada d'água, além de estruturas temporárias como canteiro de obras.

A ME-01, por seu turno, terá área de vegetação afetada por estruturas da CGH, tais como canal de fuga, casa de força, acesso e conduto forçado, e, em menor medida, pelo reservatório.

Tabela 121 – Interferência em propriedades por uso e ocupação do solo.

Margem	Propriedade	Área de vegetação nativa (ha)		Área de reflorestamento (ha)		Área agropastoril (ha)		Outros tipos de área (ha)		Total	% afetado
		AA	AR	AA	AR	AA	AR	AA	AR		
ME-02	Mat. 16.603	0,27	1,22	0,00	0,00	0,00	0,16	0,08	2,53	4,25	8,08
ME-01	Mat. 10.024	0,48	11,62	0,14	5,46	0,00	7,12	0,16	0,59	25,56	3,05
MD-01	Mat. 75.894	0,59	1,42	0,00	0,00	0,07	0,26	0,00	0,10	2,43	26,74
-	Ilhas (sem proprietário)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15	100
-	Leito do rio (sem proprietário)	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	100

Legenda: AA = área afetada.
AR = área remanescente.

A figura a seguir apresenta as propriedades afetadas pelo empreendimento.

Nas áreas que serão diretamente afetadas, a principal característica é a presença de propriedades não só com finalidade de moradia, como também para a fabricação e comercialização de gelo. Nesse sentido, a configuração das atividades produtivas e de residência será alterada devido à desativação da fábrica existente.

Para conhecer a realidade cotidiana dos moradores da ADA, foram realizadas entrevistas com os moradores. No geral, as pessoas resumiram como principal aspecto positivo de residir no local o fato de terem uma vida boa, tranquila e forte vínculo de vizinhança.

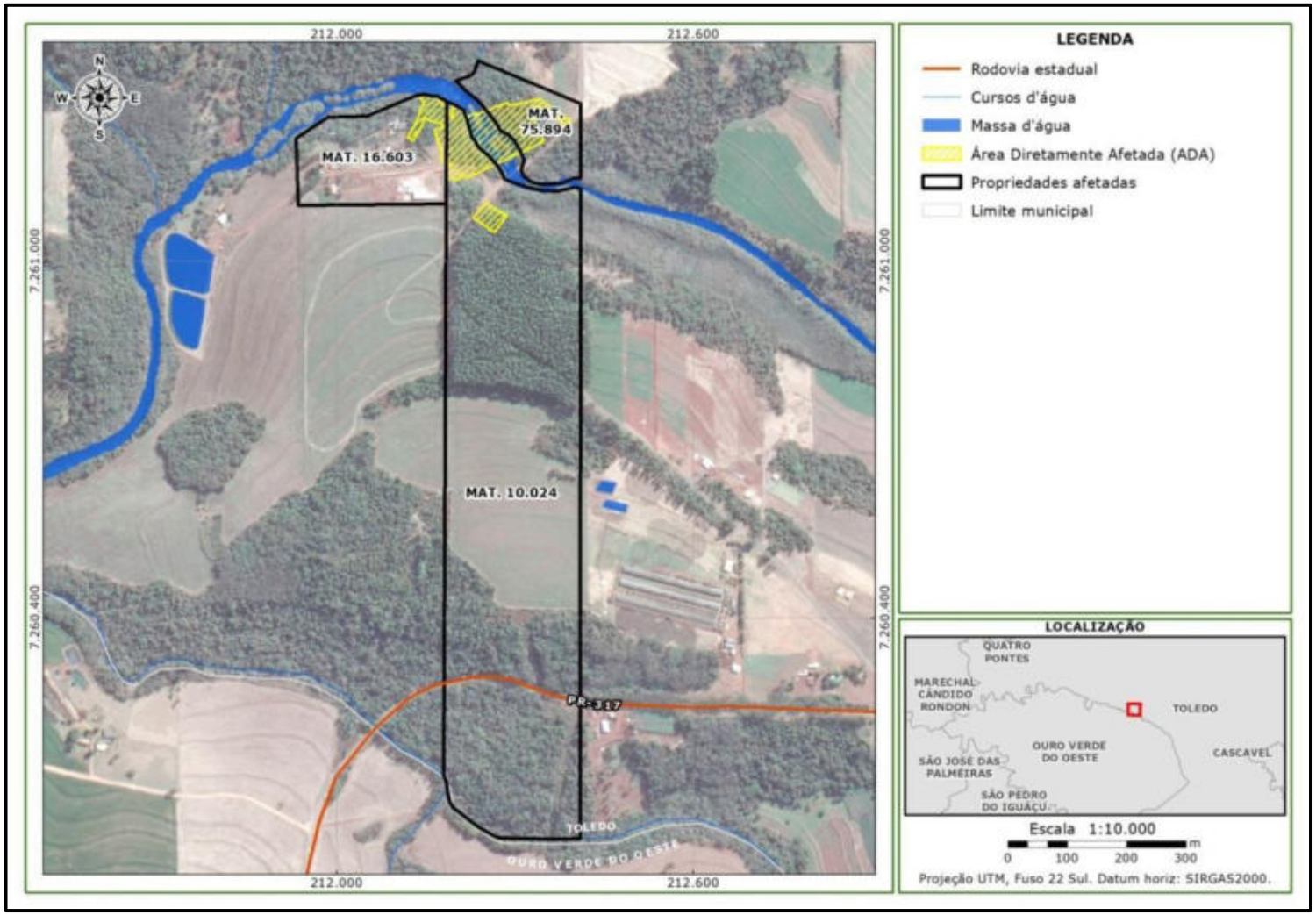


Figura 185 - Propriedades na ADA.

8.3.2.1. Socioeconomia da população

Tamanho da família

Foram realizadas duas entrevistas em uma propriedade a ser afetada pelo empreendimento, onde foram identificadas três famílias nucleares, cada uma em edificação própria, totalizando oito pessoas. Duas dessas famílias conformam uma família extensa. Trata-se da família extensa da esposa do sócio da CGH Nova Geração, composta pelo sogro e sogra.

Tipo de habitação

Além das edificações de moradia, foi verificada a existência de edificação industrial voltada para confecção de gelo. Todas as edificações possuem estrutura de alvenaria e apresentam benfeitorias, como cercas, estruturas em reforma e recentemente reformadas, intervenções decorativas, azenha (moinho de água), entre outras.

Em relação ao registro dos imóveis, todos responderam que as propriedades possuem registro no município de Toledo. Quanto ao tamanho das propriedades, entre os quatro entrevistados que responderam ao questionamento, metade é pequena propriedade e a outra média propriedade.

Vale mencionar que as propriedades foram classificadas de acordo com a Lei Federal nº 8.629/1993 e de acordo com o módulo fiscal do município fixado pelo Incra. A lei citada classifica as propriedades como: minifúndio (menor que um módulo fiscal); pequena (um a quatro módulos fiscais); média (4 a 15 módulos fiscais) ou grande propriedade (supera a 15 módulos fiscais). O módulo fiscal do município de Toledo equivale a 18 hectares.

Ocupação e renda familiar

No que se refere à caracterização econômica e de trabalho das famílias, predominam-se as atividades agrícolas (plantio de milho e soja), silvicultura (plantio de pinus) e indústria de confecção de gelo. No entorno imediato da ADA, foram verificadas atividades de piscicultura (criação de tilápia) na margem esquerda do Rio São Francisco Verdadeiro e de pecuária (criação de bovinos) na margem direita.

Destaca-se que estas atividades têm como mão de obra o núcleo familiar dos moradores. Logo, são atividades que não empregam grande contingente de trabalhadores no local e que configuram a principal fonte de renda das famílias na ADA. Quanto ao rendimento mensal familiar, os entrevistados optaram por não divulgar. No entorno imediato da ADA e na AID, o rendimento das famílias varia de dois a quatro salários mínimos.

Lazer

Quanto às atividades de lazer praticadas pelas famílias na ADA foram citadas visitas regulares a vizinhos e parentes. Os entrevistados informaram ainda participar de eventos culturais e de encontros periódicos no âmbito de organizações locais. No distrito de Concórdia do Oeste é realizado o Concórdia Fest, em celebração a suinocultura, atividade pecuária proeminente na região.

Conforme será apresentado no item 0, no distrito de Concórdia do Oeste a associação de moradores existe há 30 anos e, atualmente, está localizada ao lado da UBS, onde se reúnem dezenas de moradores da área rural e urbana. Tal organização promove eventos culturais a fim de levantar fundos e em apoio a causas diversas associadas às condições de vida no distrito.

Em relação ao convívio social na região, todos os moradores abordados pela entrevista alegaram ter boa relação com a vizinhança. Há aproximadamente quatro meses, houve a mobilização entre proprietários

da ADA e entorno para planejar e solicitar junto à Prefeitura de Toledo o asfaltamento de um trecho da via entre a PR-317 e o distrito de Concórdia do Oeste. Os proprietários contribuíram com parte dos custos para a pavimentação e outra parte ficou sob responsabilidade da prefeitura, cuja obra já foi finalizada. Destaca-se que tal via é o principal acesso ao empreendimento.

As famílias utilizam os equipamentos públicos de saúde do distrito Concórdia do Oeste de modo geral. Para casos de acidentes e tratamentos específicos, recorrem aos equipamentos públicos e privados da sede urbana de Toledo.

8.3.2.2. Contingente de trabalhadores na implantação

O contingente necessário de trabalhadores diretamente alocados à obra e serviços administrativos será de 30 colaboradores no pico da fase de implantação. Durante a fase de operação da central hidrelétrica não serão necessários agentes para o controle. Contudo, eventuais serviços de manutenção do maquinário serão realizados através de colaboradores terceirizados.

A tabela 122 apresenta a distribuição de trabalhadores ao longo dos 21 meses de implantação da CGH.

Salienta-se que durante a implantação da CGH Nova Geração, no período de maior demanda, estima-se que seja absorvido mais de 80% de mão de obra local, oriunda do município de Toledo.

Tabela 122 – Quantitativo de trabalhadores de acordo com o conograma da obra.

Nº de trabalhadores	Meses de implantação																				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Mão de obra indireta	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Mão de obra direta	9	9	9	9	13	13	13	15	15	17	17	20	24	24	24	25	25	25	25	23	14
Total	**12**	**12**	**12**	**12**	**16**	**16**	**16**	**19**	**19**	**21**	**21**	**25**	**29**	**29**	**30**	**30**	**30**	**30**	**30**	**28**	**18**

8.3.3. Características do território (AID)

8.3.3.1. Uso e ocupação do solo

Na área onde a CGH está projetada (ADA), constata-se o predomínio de áreas de vegetação, que somam mais de 70% da área total, seguidamente de área antropizada, representando 9,46%. Somadas a estas classes de uso do solo estão áreas agrícolas, reflorestamento, massa d'água e acessos. Este último constitui a menor porcentagem de ocupação da ADA, conforme detalhado na tabela a seguir.

Tabela 123 - Uso e ocupação do solo na ADA[5].

Classe de uso do solo	Área (ha)	%
Acesso	0,04	1,77
Agricultura	0,07	3,13
Área antropizada	0,20	9,46
Massa d'água	0,15	7,40
Reflorestamento	0,14	6,76
Vegetação (médio)	0,69	33,13
Vegetação (avançado)	0,80	38,34
Total	**2,08**	**100**

Conforme mencionado anteriormente, as propriedades da ADA são do próprio empreendedor e, portanto, não haverá afetação em propriedades de terceiros.

A figura 186 apresenta o cartograma de uso do solo na ADA.

[5] Dados calculados com base na interpretação de imagens de satélite da área em estudo.

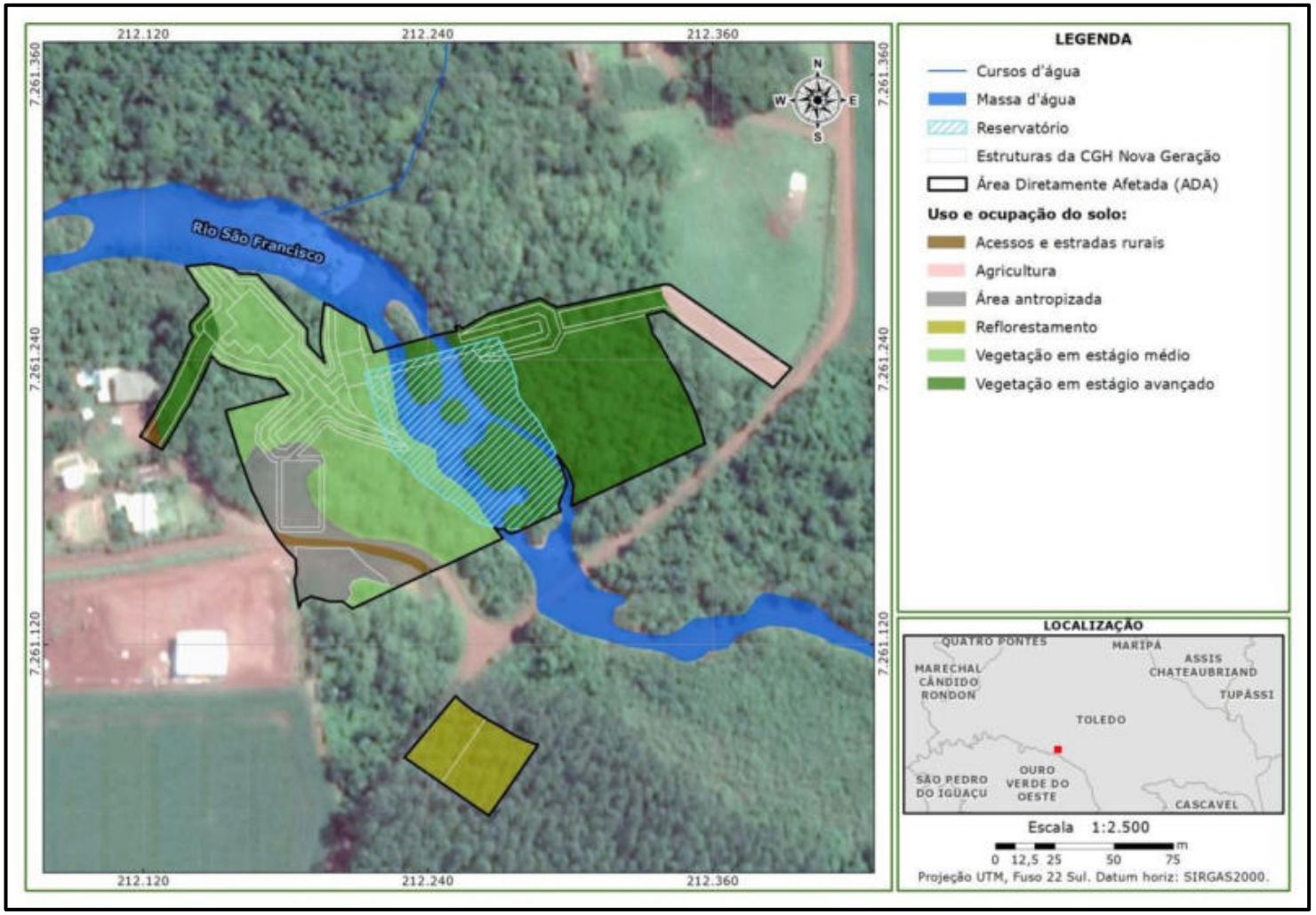


Figura 186 - Uso do solo na ADA.

Dados obtidos com base na imagens de satélite disponíveis para a área em estudo.

Em relação ao uso e ocupação do solo na AID, verifica-se o predomínio de áreas destinadas à atividade agrícola, representando aproximadamente 40% da área total, seguidamente de áreas de vegetação, que equivalem a cerca de 35%. A tabela a seguir detalha o quantitativo de áreas por classes de uso do solo existentes, seguida do cartograma com a representação das classes na figura na sequência.

Tabela 124 – Uso e ocupação do solo na AID[6].

Classe de uso do solo	Área (ha)	%
Acessos e estradas	3,70	1,85
Agricultura	83,59	41,93
Campo/pastagem	6,98	3,50
Área antropizada	24,15	12,11
Massa d'água	3,27	1,64
Reflorestamento	5,90	2,96
Vegetação	71,75	35,99
Total	**199,33**	**100**

[6] Dados calculados com base na interpretação imagens de satélite disponíveis para a área em estudo.

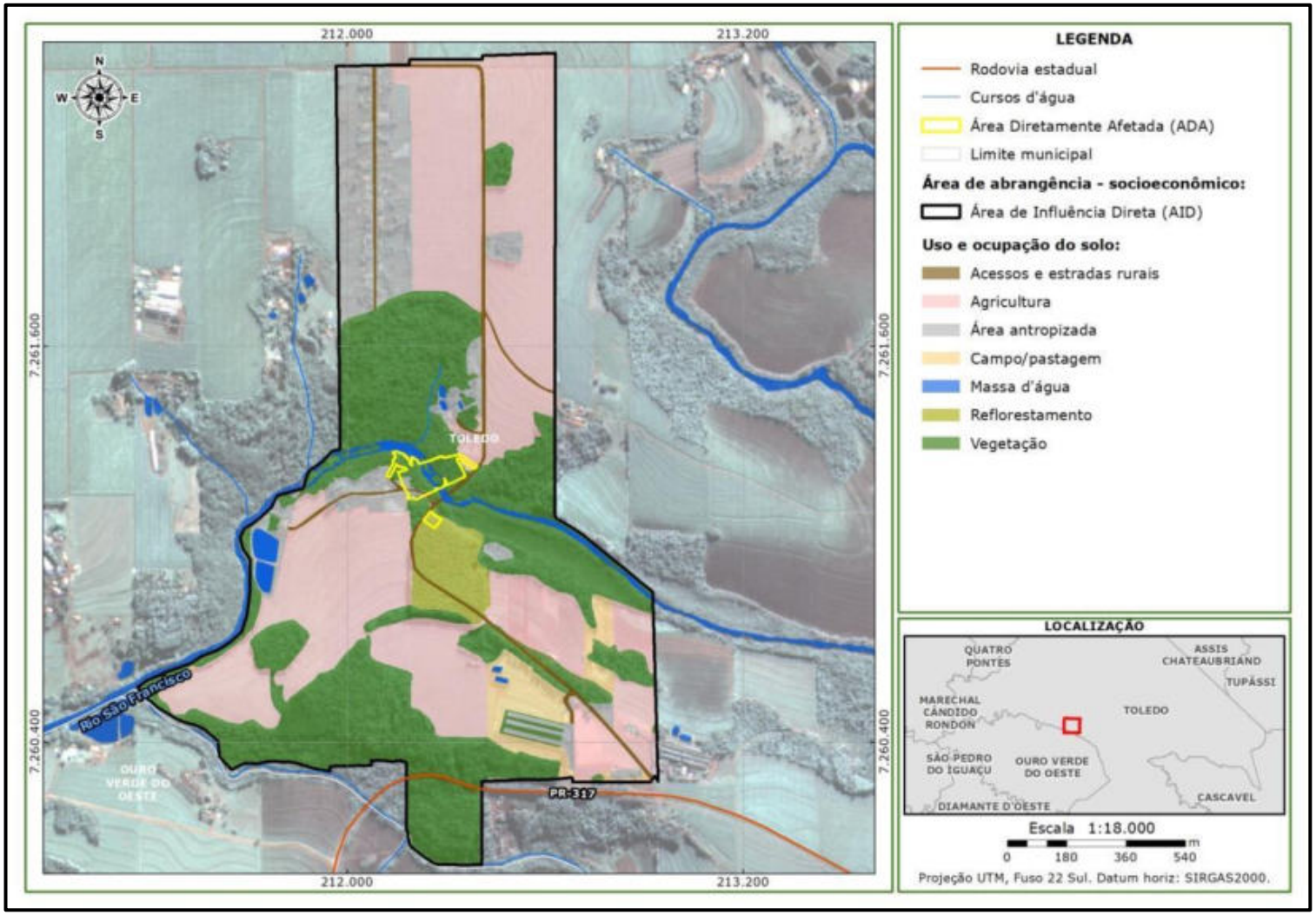


Figura 187 – Uso e ocupação do solo na AID.

8.3.4. Interferência na infraestrutura existente (ADA)

8.3.4.1. Sistema viário e ferroviário

Entre o distrito de Concórdia do Oeste e o empreendimento há estradas vicinais já pavimentadas, onde foi verificada baixa movimentação de automóveis de médio e grande porte. Contudo, não há pontos de ônibus em tais estradas, estando restritos ao perímetro urbano do distrito.

Salienta-se que não há linha férrea interceptando a ADA e a AID. Ademais, a figura 189 indica o sistema viário principal, demarcando a estrada vicinal pavimentada que dá acesso ao empreendimento. A obra recente de pavimentação foi mobilizada pelos proprietários inseridos na ADA e AID, com apoio da prefeitura municipal. A figura 188 apresenta o principal acesso ao empreendimento no trecho da ponte sobre o Rio São Francisco Verdadeiro.



Figura 188 - Principal acesso ao empreendimento, recentemente pavimentado.

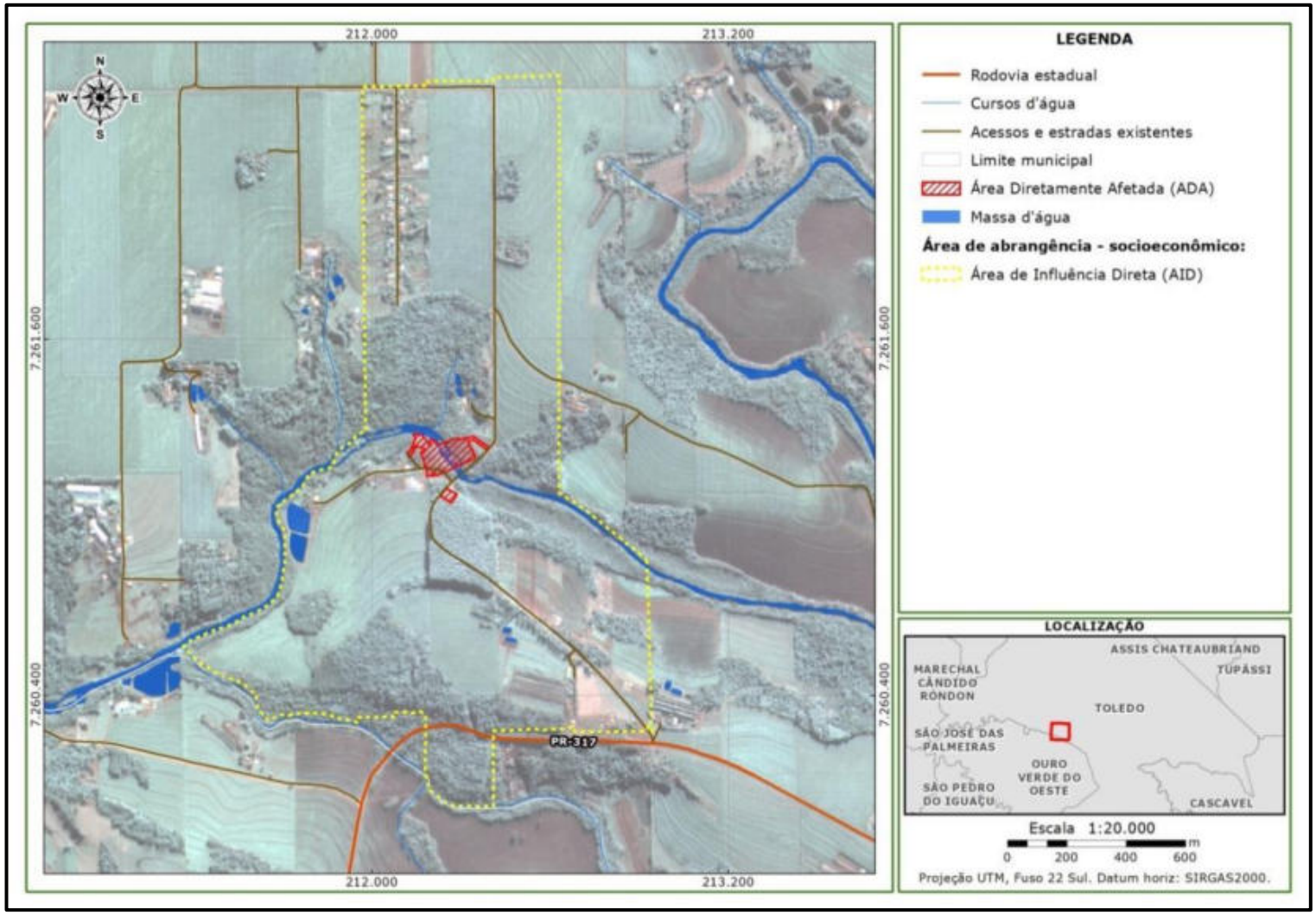


Figura 189 - Sistema viário local.

8.3.4.2. Redes de eletricidade e comunicação

No distrito de Concórdia do Oeste foi identificada uma Estação de Rádio Base (ERB). Por estar localizada no perímetro urbano do distrito, a estrutura não será afetada pela implantação do empreendimento.



Figura 190 - ERB no distrito de Concórdia do Oeste.

No que se refere ao abastecimento de energia elétrica, as residências na ADA são ligadas à rede geral de distribuição da Companhia Paranaense de Energia (Copel), algumas das quais também utilizam geradores de energia à gasolina, conforme relatado em entrevistas.

8.3.4.3. Áreas de lazer

As atividades de lazer decorridas na área diretamente afetada estão associadas ao uso do Rio São Francisco Verdadeiro para banho e pesca por parte da população do município de Toledo.

Conforme conversas com moradores próximos ao empreendimento, na ADA e em seu entorno imediato há um fluxo de pessoas aos finais de semana, provenientes do próprio município de Toledo, que se alojam na

margem direita do Rio São Francisco Verdadeiro, na propriedade do empreendedor. Tal fluxo incomoda os moradores/proprietários da região, visto o congestionamento de veículos estacionados na ponte do rio e na beira da pista e, sobretudo, o acúmulo de resíduos na área e no rio, tornando-o impróprio para banho na perspectiva dos moradores.

A seguir, os registros feitos *in situ* atestam aspectos relatados pelos moradores. O cartograma da figura 192 indica as áreas de lazer em relação ao empreendimento.



Figura 191 - Queda d'água na ADA e passagem de banhistas.

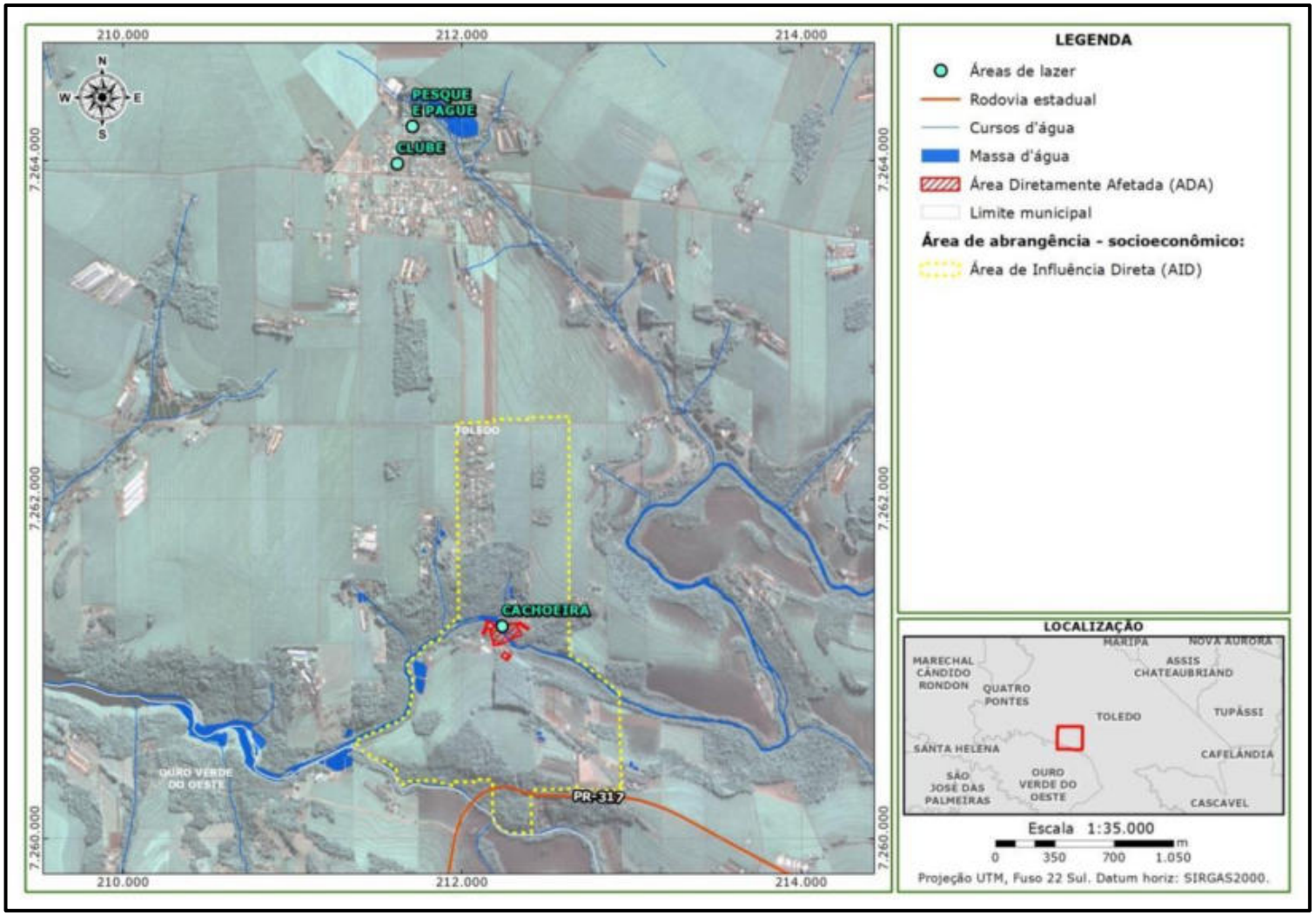


Figura 192 – Áreas de lazer próximas ao empreendimento.

8.3.5. Trabalho (AID)

As seis entrevistas realizadas com a população local abrangeram a ADA, AID e entorno desta, no distrito de Concórdia do Oeste. No que diz respeito ao trabalho nestas áreas, predominam-se as atividades agrícolas (plantio de milho e soja), de piscicultura (criação de tilápia), de pecuária (criação de bovinos) e silvicultura (plantio de pinus). Estas atividades constituem a principal fonte de renda dos moradores entrevistados, apesar de não gerarem rendimento fixo. Nesse sentido, com exceção da entrevista realizada junto a profissionais da UBS do distrito, os cinco entrevistados empregam sua mão de obra em atividades produtivas nas próprias propriedades.

A piscicultura, praticada há três anos em uma das propriedades localizada na AID, sofreu uma redução de faturamento durante a pandemia, de acordo com o proprietário. A venda é destinada para um frigorífico local, que passou a ter sua demanda diminuída, além do valor do kg também ter reduzido. Com isso, ele procurou intensificar a venda de carne (galinha e carneiro, criados em pequena escala) para pessoas em geral.

Aspectos das atividades produtivas verificadas *in situ* na ADA são abordados no item a seguir.

8.3.6. Produto e renda

As atividades produtivas exercidas na ADA estão voltadas para a agricultura (plantio de milho e soja), silvicultura (plantio de pinus) e produção industrial de gelo. Conforme mencionado no item 8.3.2.1 sobre a socioeconomia da população diretamente afetada, as atividades produtivas verificadas na ADA são desenvolvidas nas propriedades do empreendedor.

Os colaboradores da indústria de gelo são da própria família do proprietário (no caso, empreendedor da CGH Nova Geração) e suas estruturas serão totalmente desativadas para a implantação do acesso à casa de força do empreendimento. Atualmente, o gelo produzido é escoado para empresas locais situadas na área rural de Toledo. Já a produção de soja e milho é destinada para a cooperativa Coamo Agroindustrial, localizada no município Ouro Verde do Oeste.

A produção silvícola existente na área projetada para o bota fora da CGH é mantida pelo empreendedor, que a destina para o setor madeireiro do município. Por tratar-se de uma estrutura temporária do empreendimento, a produção silvícola poderá ser retomada após a conclusão das obras.

8.3.7. Turismo (AID e ADA)

No distrito Concórdia do Oeste existem atrações turísticas naturais, como cachoeiras e trilhas. Com isso, a porção rural do distrito abriga pousadas, chalés e ranchos que promovem o turismo rural do município de Toledo. Destaca-se o Rancho Fundo, localizado a aproximadamente 500 metros do empreendimento, que dispõe de quiosques, chalés, quadras poliesportivas, piscinas.

A figura 193 apresenta a localização das estruturas turísticas em relação ao empreendimento. A estrutura turística 01 corresponde ao Rancho Fundo e a estrutura turística 02, a uma vinícola que está inserida na área rural do distrito de Concórdia do Oeste.

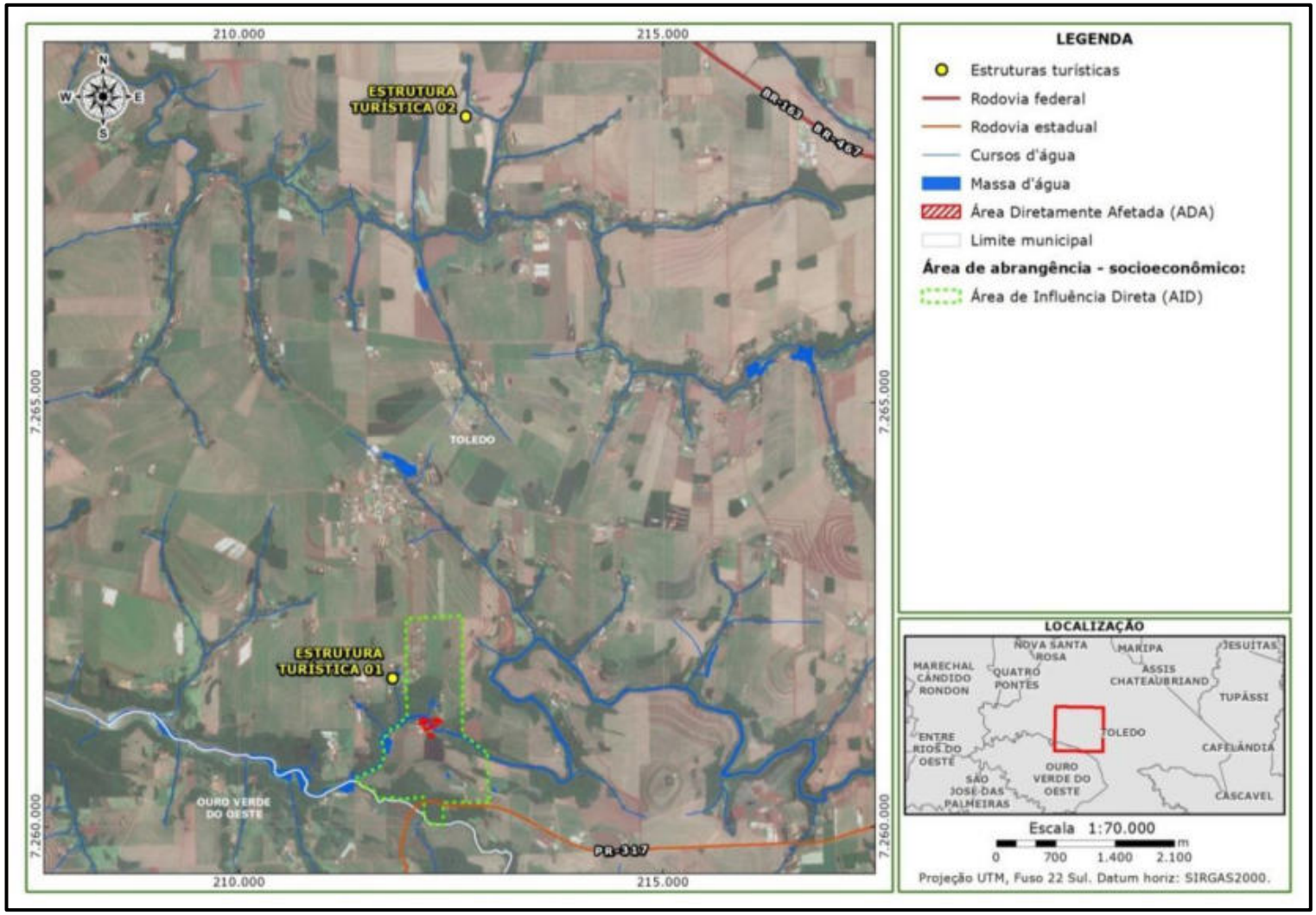


Figura 193 - Estruturas turísticas em relação ao empreendimento.

8.3.8. Finanças públicas

A administração pública é formada por diversos órgãos governamentais que dependem de um orçamento para realizar suas atividades e manter seu funcionamento. A receita orçamentária é composta pelas receitas corrente e de capital, além do superávit. A receita corrente refere-se a arrecadações tributárias, de contribuições, patrimonial, atividades econômicas, como prestação de serviços por empresas públicas ou sociedades de economia mista, e receitas provenientes de recursos financeiros recebidos de outras pessoas públicas ou privadas. Enquanto que as receitas de capital são oriundas da realização (liquidação) de dívidas, de bens e direitos e conversões financeiras e monetárias.

Resultados positivos do orçamento público requerem não apenas uma boa administração dos recursos e controle das receitas e despesas, mas fontes de rendimentos contínuos e seguros. No contexto brasileiro, as receitas correntes são as principais fontes de renda dos municípios, das quais se destacam os impostos municipais e transferências intergovernamentais.

São tributos municipais: Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU, Imposto de Renda Retido na Fonte – IRRF, Imposto sobre Transferências de Bens Imóveis – ITBI, Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISSQN. Há também outros tributos de menor volume de arrecadação.

Outra importante fonte de receita corrente dos municípios é decorrente de transferência orçamentária corrente seja da União, dos Estados e entre Municípios. A receita intra-orçamentária é composta quando um órgão recebe um montante de outro órgão, fundos, autarquias fundações, empresas estatais dependentes e outras entidades integrantes do orçamento fiscal e da seguridade social por aquisição de materiais, bens e

serviços, realização de pagamentos de impostos, taxas e contribuições, além de outras operações.

Quanto à receita de capital é composta por operações de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos, transferências de capital e outras receitas de capital.

A seguir são apresentadas as principais cotas das receitas de Toledo em 2020.

Tabela 125 - Principais cotas da receita orçamentária do município de Toledo em 2020.

Contas contábeis municipais	Valor (R$ 1,00)
1. Receita orçamentaria	**639.243.664,01**
1.1 Receita corrente	**562.889.946,41**
1.1.1 Receita tributária	146.949.334,44
1.1.1.1 Impostos	133.155.241,60
1.1.1.1.1 Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU)	53.687.486,38
1.1.1.1.2 Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza (IR)	20.977.149,16
1.1.1.1.3 Imposto Sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI)	17.235.101,44
1.1.1.1.4 Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN)	41.255.504,62
1.1.1.2 Taxas	12.423.170,35
1.1.1.2.1 Taxas pelo Exercício do Poder de Polícia	30.145,89
1.1.1.2.2 Taxas pela Prestação de Serviços	7.811.231,96
1.1.1.3 Contribuição de melhoria	1.370.922,49
1.1.2 Receita de contribuição	49.623.429,76
1.1.3 Receita patrimonial	47.659.788,80
1.1.4 Receita de serviços	2.530.231,51
1.1.5 Transferências correntes	301.186.464,80
1.1.5.1.1 Transferências união	110.541.074,18
1.1.5.1.2 Transferência estadual	127.034.816,01
1.1.5.1.3 Transferência municipal	3.177.132,87
1.1.5.1.4 Outras transferências correntes	60.433.441,74
1.1.6 Outras receitas correntes	14.940.697,10
1.2 Receita de capital	**15.476.330,36**
1.2.1 Alienação de bens	660.021,02
1.2.2 Operações de crédito	5.983.609,48
1.2.4 Transferência de capital	8.832.699,86
1.2.4.1 Transferência de capital da União	5.816.729,36
1.2.4.2 Transferência de capital do Estado	3.015,970,50
1.2.5 Outras receitas de capital	-
1.3 Receitas correntes intra-orçamentárias	**60.877.387,24**

Fonte: IPARDES, 2020.

O município de Toledo demonstra uma elevada dependência fiscal, em que historicamente as transferências são os principais recursos do orçamento corrente (TOLEDO, 2015). Em 2020, as transferências representaram 53,50% do valor total da receita corrente. A receita proveniente de tributos é a segunda mais influente no valor final, alcançando em 2020 mais de 26,10% do valor total (IPARDES, 2020).

Analisando as transferências correntes é notável que quase a totalidade é proveniente de transferências correntes intergovernamentais. Estas são separadas entre transferências da união, estadual, municipal e multigovernamentais. A parcela da união é formada principalmente pela cota-parte do Fundo de Participação dos Municípios – FPM e SUS união, a estadual é integrada quase totalmente pelas cota-parte ICMS e IPVA, municipal não tem participação e multigovernamental tem sua totalidade oriunda de transferências governamentais do FUNDEB.

Dentro da cota-parte do ICMS está presente o ICMS ecológico. O Estado do Paraná foi pioneiro e fez com que as experiências repercutissem em seu ordenamento jurídico. A divisão estadual para o ICMS ecológico é baseada em dois critérios: áreas protegidas e mananciais de abastecimento.

Tabela 126 - Unidades de conservação e seus repasses no município de Toledo em 2020.

Unidade de conservação	Gestão	Área (ha)	Repasse (R$ 1,00)	%
Parque Ecológico Diva Barth	Municipal	20,66	3.646,05	12,45
RPPN Augusto Dunke	Estadual	6,12	1.376,27	4,70
RPPN Osvaldo Hoffmann	Estadual	19,50	4.515,04	15,45
RPPN Mitra Diocesana	Estadual	8,17	1.977,07	6,75
RPPN Wilson e Leonilda Donin	Estadual	6,98	1.515,14	5,17
RPPN Recanto	Estadual	2,66	298,53	1,02

Unidade de conservação	Gestão	Área (ha)	Repasse (R$ 1,00)	%
Verde				
RPPN (EX) Mitra Diocesana	Estadual	11,91	4.780,11	16,35
RPPN (EX) Wilson e Leonilda Donin	Estadual	3,71	1.335,66	4,56
RPPN (EX) Osvaldo Hoffman	Estadual	15,59	5.986,84	20,45
RPPN (EX) Augusto Dunke	Estadual	8,04	3.102,55	10,60
RPPN (EX) Recanto Verde	Estadual	-	735,86	2,50
Total		**100,68**	**29.269,12**	**100**

Fonte: IAT, 2021.

A tabela a seguir apresenta os valores das principais despesas de Toledo, em 2020.

Tabela 127 - Principais cotas contábeis da despesa municipal (R$ 1,00) de Toledo em 2020.

Cotas contábeis municipais	Valor (R$ 1,00)
1 Despesas orçamentarias	548.246.619,64
1.1 Despesas correntes	475.346.943,55
1.1.1 Pessoal e encargos sociais	310.301.126,51
1.1.2 Juros e encargos da dívida	3.576.365,36
1.1.3 Outras despesas correntes	161.469.451,68
1.2 Despesas de capital	72.899.676,09
1.2.1 Investimentos	61.241.552,91
1.2.2 Inversões financeiras	1.769.000,00
1.2.3 Amortização da dívida	9.889.123,18
2 Despesas por função	548.246.619,64
2.1 Total (exceto intraorçamentária)	487.381.681,66
2.2 Legislativa	8.223.227,84
2.3 Judiciária	-
2.4 Essencial à Justiça	-
2.5 Administração	32.372.358,72
2.6 Defesa Nacional	-
2.7 Segurança Pública	6.200.538,27
2.8 Relações Exteriores	-
2.9 Assistência Social	22.989.997,78
2.10 Previdência Social	59.732.847,75
2.11 Saúde	135.586.333,98
2.12 Trabalho	14.046.896,39
2.13 Educação	94.872.281,66
2.14 Cultura	3.149.951,48
2.15 Direitos da Cidadania	383.716,46
2.16 Urbanismo	36.642.414,21

Cotas contábeis municipais	Valor (R$ 1,00)
2.17 Habitação	89.679,21
2.18 Saneamento	-
2.19 Gestão Ambiental	18.939.991,09
2.20 Ciência e Tecnologia	-
2.21 Agricultura	574.172,31
2.22 Organização Agrária	-
2.23 Indústria	728.683,43
2.24 Comércio e Serviços	612.585,65
2.25 Comunicações	2.102.293,42
2.26 Energia	-
2.27 Transporte	24.211.662,81
2.28 Desporto e Lazer	6.181.775,06
2.29 Encargos Especiais	19.740.094,14
2.30 Intraorçamentária	60.864.937,98

Fonte: IPARDES, 2020.

Em 2020, as receitas realizadas foram maiores que as despesas empenhadas. As despesas orçamentárias no referido ano foram geradas principalmente pelas despesas correntes, que em média produziram 86,7% do valor, sendo que pessoal e encargos sociais representam 65%, outras despesas correntes cerca de 35% e juros e encargos da dívida 0,75% do total de despesas correntes. No caso das despesas de capital, a outra fonte geradora de despesas do município, investimentos é responsável por mais de 84% do seu quantitativo para o período.

8.3.9. Investimento e fontes de recursos do empreendimento

O investimento total do empreendimento é na ordem de R$ 9.000.000,00, que será financiado em até 10 anos. O investimento líquido inicial é proveniente de recursos do próprio empreendedor, totalizando aproximadamente R$ 500.000,00.

8.3.10. Organizações e ações da sociedade civil

As organizações governamentais de proteção social de média complexidade são os dois Centros de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS, sendo um de medidas socioeducativas e outro de atendimento a indivíduos com direitos violados. Já as organizações de proteção social de alta complexidade são as três Casas Abrigo, que atendem crianças e adolescentes em situação de violação de direitos com rompimento de vínculos familiares.

Na esfera não governamental, entre as organizações de proteção social básica podem ser citadas a Ação Social São Vicente de Paula; a Aldeia Betesa; o Centro Assistencial da Diocese de Toledo (Casa de Maria); o Centro Beneficente de Educação Infantil Ledi Maas; o Centro Comunitário e Social Dorcas, com duas unidades; Associação de Pais e Mestres de quatro escolas municipais, sendo uma do distrito de Vila Nova; todas envolvendo trabalhos com crianças e adolescentes.

Entre as organizações não governamentais de proteção social de alta complexidade, além da APAE, também estão a Associação Promocional e Assistencial de Toledo – APA, que atende idosas em situação de violação de direitos e rompimento de vínculos familiares; e o Albergue Alan Kardek, que atende pessoas em situação de rua ou andarilhos (TOLEDO, 2015).

As associações de moradores, que somam 29 na área urbana de Toledo, são formadas principalmente por residentes dos bairros e são atuantes no município (TOLEDO, 2015). Essas associações de moradores também estão presentes na área rural e foram citadas quando do levantamento de campo realizado na ADA e entorno próximo. Na AID, que abrange a Vila Rural do Salto São Francisco, verificou-se a atuação de instituição associativa de moradores, denominada Associação de Moradores da Vila

Rural do Salto São Francisco. No entorno da AID, no distrito de Concórdia do Oeste, existe há 30 anos a Associação de Moradores e Amigos de Nova Concórdia.

No trabalho de campo e ao longo das aplicações dos questionários também não foram identificadas lideranças formais na ADA e proximidades. Entretanto, verificou-se que as tomadas de decisão ocorrem de forma comunitária, dados os laços existentes na realização de eventos, trocas/autoajudas, entre outras atividades organizadas e executadas em conjunto.

Entre as associações e nas formas de organização comunitária na ADA e AID não foram identificados conflitos existentes ou potenciais com a implantação do empreendimento. As entidades mais atuantes na AID, como as associações de moradores, possuem uma relação ativa com a prefeitura, buscando sempre a solução dos conflitos e obstáculos das comunidades.

8.3.11. Fatores culturais, históricos e contemporâneos (ADA)

No que se refere a manifestações culturais e religiosas existentes na ADA, não há igrejas ou locais correlatos que sediem cultos, batizados, entre outras celebrações. Da mesma forma, não foram identificadas edificações de interesse cultural na ADA.

No distrito de Concórdia do Oeste, no entorno imediato da AID, é realizado anualmente o evento Concórdia Fest, que reúne milhares de pessoas, com atrações musicais, feira de exposições e praça gastronômica, onde a principal carne oferecida é a suína, demarcando a forte presença da suinocultura na região.

8.3.12. Patrimônio arqueológico

De acordo com o art. 216 da Constituição Federal de 1988, patrimônio cultural é definido como:

> *(...) os bens de natureza material e imaterial, tombados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988).*

Ainda de acordo com a referida legislação, constituem patrimônio cultural as formas de expressão, saberes, os modos de conhecer, criar e fazer, as criações artísticas e tecnológicas, as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais, e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Sítios arqueológicos

Segundo a Lei Federal nº 3.924/1961, o patrimônio arqueológico é constituído por:

Art. 2º Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:
a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.
b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;
c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouco prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleontográfico;

d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios (BRASIL, 1961).

Com o intuito de identificar bens acautelados em âmbito federal nas áreas de influências do empreendimento, foi realizado levantamento de dados secundários no dia 08 de novembro de 2021, no site do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA/SGPA), vinculado ao Iphan. Não foram identificados sítios arqueológicos na AII.

Salienta-se que foi aberto processo de solicitação de anuência junto ao Iphan quanto ao licenciamento ambiental do empreendimento, consonante à Instrução Normativa Iphan nº 01/2015, sob processo Iphan nº 01508.000736/2020-91. O Iphan se manifestou por meio do Ofício nº 2.787/2020/DIVTEC IPHAN-PR, informando que o empreendimento foi enquadrado no nível III.

Nível III – "De média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado", tendo como procedimento exigido a elaboração do projeto de avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico a ser previamente autorizado por portaria do IPHAN e procedimentos subsequentes conforme arts. 18, 19 e 20.

Em atendimento ao Termo de Referência Específico (TRE) emitido pelo Iphan, foi desenvolvido o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA), que subsidiou o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA). De acordo com o Ofício nº 2357/2021/DIVTEC IPHAN-PR, referente à análise do RAIPA na área de implantação da CGH Nova Geração, o referido órgão aprovou o relatório técnico, manifestando que "o empreendimento foi considerado apto a receber as Licenças Ambientais (Prévia, de Instalação e Operação) por parte do Instituto Água e Terra – IAT, sem condicionantes".

Patrimônio material

Considerando as distinções conceituais entre patrimônio "material" e "imaterial", o ordenamento jurídico prevê procedimentos administrativos diferenciados para a proteção e salvaguarda de cada tipologia de patrimônio. No que se refere ao patrimônio material, desde o Decreto-lei Federal nº 25/1937 o tombamento é o principal instrumento de proteção. No caso do patrimônio imaterial, seu reconhecimento e proteção têm garantia através de registro, regulamentado pelo Decreto Federal nº 3.551/2000.

No que se refere a bens tombados de valor histórico, cultural, arquitetônico e ambiental, de acordo com a consulta nos Livros do Tombo do Iphan, não há bens tombados em âmbito federal na AII.

Em nível estadual, os patrimônios culturais estão sob avaliação e proteção da Coordenação do Patrimônio Cultural da Secretaria da Comunicação Social e da Cultura do Paraná (SECC). Assim, o município de Toledo possui apenas um bem tombado, tratando-se do edifício do antigo Fórum Wilson Balão, considerado o primeiro fórum do interior do estado e a primeira edificação pública em alvenaria na região (TOLEDO, s/d). O edifício está localizado na Rua Almirante Barroso, no cruzamento com a Rua Sete de Setembro, na região central do município.

Patrimônio imaterial

A institucionalização do processo de registro leva a reconhecer como parte do patrimônio cultural brasileiro de natureza imaterial os componentes humanos, os atores sociais, representantes, conhecedores e criadores de manifestações culturais. Para além da dimensão material, o patrimônio imaterial passou a abarcar saberes, modos de fazer, formas de expressão e a diversidade linguística. Ressalta-se que a atenção recai às manifestações da cultura popular por compreender que estas foram

cruciais na formação da sociedade brasileira, enquanto portadoras de sua tradição e identidade.

Com base nos Livros de Registro, os bens culturais de natureza imaterial registrados em âmbito federal no Paraná são:

- Ofício das baianas de acarajé (Livro de Registro dos Saberes, 14/01/2005);
- Roda de capoeira e ofício dos mestres de capoeira (Livro de Registro das Formas de Expressão e Livro de Registro dos Saberes, 21/10/2008);
- Fandango caiçara (Livro de Registro das Formas de Expressão, 29/11/2012).

Ressalta-se, ainda, que mais recentemente foi instituído o Inventário Nacional da Diversidade Linguística (INDL), por meio do Decreto Federal nº 7.387/2010, como um importante instrumento de identificação, documentação, reconhecimento e valorização das línguas usadas por diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, entre os quais indígenas, de imigração, de sinais, crioulas e afro-brasileiras.

A língua Talian, a qual abrange falantes no oeste do Paraná, foi inventariada pelo Iphan em 2014. A língua Talian é uma das autodenominações para a língua de imigração falada no Brasil na região de ocupação italiana direta e seus desdobramentos desde 1875, em especial no nordeste do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Espírito Santo (IPHAN, 2014).

8.3.13. Comunidades tradicionais

No Brasil, as comunidades tradicionais são definidas através do Decreto Federal nº 6.040/2007 como sendo grupos culturalmente diferenciados, que se reconhecem enquanto tais, e utilizam territórios e seus recursos

naturais em prol da sua reprodução cultural, social, econômica e religiosa através de saberes e práticas difundidos entre gerações, isto é, de forma tradicional. Dentre estes, grupos estão os povos indígenas, quilombolas, caiçaras, ribeirinhas, extrativistas, povos faxinalenses, ilhéus, de cultura cigana, comunidades pantaneiras e de terreiro, entre outros.

Povos indígenas

No município de Toledo não há terras indígenas. Com base nas informações disponibilizadas pela Fundação Nacional do Índio, as Terras Indígenas - TIs mais próximas são Tekoha Itamarã e Tekoha Añetete, ambas localizadas no município de Diamante D'Oeste, e distantes aproximadamente 35 quilômetros do empreendimento.

Comunidades remanescentes quilombolas

No que se referem às comunidades remanescentes quilombolas (CRQ), foi consultada a base cartográfica do Instituto Nacional da Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Não há comunidades quilombolas delimitadas na AII. Com base nas informações disponíveis da Fundação Cultural Palmares, não consta no banco de dados qualquer solicitação de certificação de grupos e comunidades circunscritos ao município de Toledo.

Povos faxinalenses

Os povos faxinalenses estão presentes de modo mais adensado no contexto da Mesorregião Centro-Sul do Paraná, região marcada pela presença de floresta com araucária (Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucária). Os aspectos econômicos, políticos e sociais destes povos remontam de forma indireta à atividade pecuária dos Campos Gerais ao longo do século XIII e diretamente ao plantio de erva mate no século XIX, propiciou-se o desenvolvimento de um sistema socioprodutivo conhecido por "faxinal" (CORREIA E GOMES, 2015).

Os faxinais estão voltados, em larga escala, para atividade agrosilvipastoril por meio do uso compartilhado e pode haver livre circulação de animais (LÖWEN SAHR, 2007, p. 208). Este sistema "sustenta-se essencialmente sobre a pequena produção animal, a policultura alimentar e o extrativismo do mate" (CHANG, 1988, p. 45). Sendo o que lhe difere dos demais sistemas de agricultura, é a forma singular de uso da terra (CORREIA E GOMES, 2015).

Salienta-se que não há comunidades faxinalenses no município de Toledo, conforme consulta realizada na base cartográfica do Instituto Água e Terra do Paraná (IAT).

Análises socioeconomia

A AID é caracterizada por propriedades de pequeno e médio porte, onde residem famílias cujas atividades produtivas desempenhadas na terra constituem as principais fontes de renda dos proprietários. Entre as atividades produtivas verificadas destaca-se a pecuária (gado de corte), aquicultura (criação de tilápia), agricultura (plantio de milho e soja voltado para comercialização e de hortaliças e outros insumos para subsistência).

A AID abrange a Vila Rural Salto São Francisco, cuja população dispõe de associação de moradores atualmente ativa e com sede própria. Conforme informado durante entrevistas junto a proprietários locais, há forte vínculo de vizinhança entre os moradores, com apoio em atividades produtivas e mobilização em prol de melhorias para a localidade, como a recente pavimentação de estrada vicinal, que configura o principal acesso ao empreendimento.

Em relação à ADA, foi verificado funcionamento de indústria de gelo e atividade agrícola. Ressalta-se que as três propriedades da ADA são do próprio empreendedor, de modo que não haverá afetação em

propriedades de terceiros. Nas abordagens realizadas em campo, foram verificadas que há três famílias nucleares residindo em duas propriedades da ADA, sendo que duas conformam uma família extensa do sócio da CGH.

As atividades produtivas desempenhadas na ADA configuram a principal fonte de renda das famílias residentes, que se dedicam à agricultura e indústria de gelo. Parte das estruturas da CGH afetará a infraestrutura da indústria de gelo. Salienta-se que o proprietário (sócio da CGH) da indústria irá desativar totalmente a fabricação de gelo no local em decorrência da instalação do empreendimento.

No trecho do Rio São Francisco Verdadeiro próximo ao barramento da CGH é uma área de lazer utilizada pela população da sede urbana aos finais de semana. A movimentação nesta área gera incômodos e insegurança aos moradores locais (da ADA e AID) relacionados ao descarte de resíduos no rio e entorno, trânsito sobre a ponte, circulação de pessoas estranhas nas propriedades.

Salienta-se que entre os seis entrevistados na ADA, AID e AII, cinco entrevistados revelaram-se favoráveis à construção do empreendimento, enquanto apenas um entrevistado disse não ter opinião a respeito, visto a falta de informações a respeito. Não houve percepção desfavorável à CGH. As razões em torno da percepção favorável quanto à instalação do empreendimento estão associadas à geração de emprego, possibilidade de atrair investimentos e melhorias para a localidade, inibir a circulação de pessoas estranhas no rio, de modo a contribuir para a segurança das propriedades do entorno.

Mapas socioeconomia

Os mapas do meio socioeconômico dispostos em anexos estão listados na tabela a seguir.

Tabela 128 - Lista de mapa em anexo.

Mapa	Plano de informação contemplado
Áreas de influência do meio socioeconômico	- AID - AII
Patrimônio natural e unidades de conservação	- ADA - Unidades de conservação
ADA com a delimitação das propriedades	- ADA - Propriedades afetadas - Matrículas das propriedades
Comunidades tradicionais e assentamentos rurais	- ADA - Poligonais de terras indígenas, assentamentos rurais e comunidades quilombolas

8.3.14. Prognóstico - meio socioeconômico

8.3.14.1. Análise de impactos ambientais

Geração de expectativa

A implantação do empreendimento demanda a movimentação de técnicos, operários e equipe de manutenção para realização do conjunto de atividades correlatas à obra da CGH.

Geralmente, além da observação de maior movimentação de pessoas, veículos, máquinas e equipamentos externos à comunidade, ocorre algum contato com os moradores próximos, podendo fomentar expectativas em relação a possíveis modificações no cotidiano da comunidade local.

Assim, é comum que proprietários, moradores e transeuntes do entorno, sobretudo da Vila Rural Salto São Francisco e demais propriedades da AID, fiquem com dúvidas e expectativas em relação ao empreendimento e seus impactos. Neste contexto, ações voltadas para a comunicação social com foco na população de entorno se constitui em importante ferramenta de mitigação do impacto associado à geração de expectativas.

Interferência nas propriedades afetadas

A área atingida pela implantação da CGH contemplará três propriedades rurais, que terão parte de suas áreas afetadas por estruturas e acessos previstos para o empreendimento. A CGH incidirá sobre benfeitorias em uma das propriedades. Contudo, a interferência nas propriedades da ADA não demandará a realocação de famílias. Salienta-se que as três propriedades da ADA pertencem ao empreendedor, de modo que não haverá afetação em propriedade de terceiros.

Além disso, a instalação da CGH Nova Geração não afetará a malha viária local e infraestruturas de serviços básicos, como rede de distribuição de energia. Cabe mencionar também que o empreendimento não incidirá sobre territórios de comunidades tradicionais.

Alteração do potencial turístico e de lazer

A região do Rio São Francisco Verdadeiro, no município de Toledo, possui uma série de quedas e atrativos naturais, sendo uma das opções para banhistas e turistas que se hospedam em estabelecimentos situados no entorno da AID. Salienta-se que as estruturas da CGH não comprometerão estabelecimentos turísticos (pousada, chalé, etc.). Contudo, atualmente a ADA presta-se a local de lazer para banhistas do próprio município, ainda que não haja infraestrutura de apoio. A implantação do empreendimento acarretará na descaracterização da queda d'água frequentada por banhistas, de modo a gerar restrições no uso da água no local.

Produção de conhecimento científico

Na etapa de planejamento, diversas informações são coletadas, analisadas e sistematizadas com o intuito de diagnosticar componentes associados aos meios físico, biótico e socioeconômico, como também monitorar a qualidade socioambiental do contexto do entorno da CGH.

Considerando que a compreensão dos componentes socioambientais é essencial para a proposição de medidas eficazes capazes para reduzir os impactos negativos e potencializar os positivos, ao longo da implantação e operação do empreendimento serão executados programas ambientais para monitoramento dos diversos meios (biótico, físico e socioeconômico), que também servirão como importante fonte de conhecimento.

Cabe ressaltar que os dados gerados pelo estudo durante o licenciamento ambiental simplificado devem invariavelmente ser coletados pelo empreendedor e avaliados pelo órgão ambiental para efetivação do empreendimento de forma ambientalmente correta e sustentável na região de estudo.

Geração de emprego e renda temporários diretos e indiretos

O período de implantação do empreendimento demandará a contratação de profissionais por um período de tempo determinado. Alguns destes postos de trabalho acabam não sendo preenchidos por moradores locais devido à necessidade de maior qualificação. Contudo, há demandas sobre a economia local que podem fomentar a geração de emprego e renda para seus moradores. Normalmente há demanda por combustíveis, alimentação, hospedagem, abastecimento (mercado/mercearias) e outros pequenos e médios prestadores de serviços da região.

Desta forma, no âmbito da geração de emprego e renda nesta fase, deve-se focar a contratação de mão de obra local/regional, sempre que possível. Durante o pico de obras serão contratados cerca de 30 trabalhadores. A etapa de operação do empreendimento envolve, de modo geral, um menor número de empregos diretos.

Geração de tributos

Em decorrência da prestação de serviços na fase de mobilização de mão de obra local na implantação e operação do empreendimento; da demanda por bens e serviços diversos, como o fornecimento de combustível e demais materiais de consumo, terceirização de algumas atividades e outros, haverá incremento da arrecadação de tributos diretos, indiretos e por efeito renda.

Trata-se de um dos impactos positivos do empreendimento e que deve alcançar outras esferas para além da municipal, considerando os encargos da esfera estadual e nacional.

Salienta-se que os municípios que passam pela instalação de empreendimentos que envolvem atividades de construção civil são beneficiados com aumento da arrecadação de Impostos sobre Serviço de Qualquer Natureza - ISSQN. Conforme a Lei Federal Complementar nº 116/2003, que disciplinou a arrecadação do ISSQN, de competência de municípios e Distrito Federal, sobre os serviços da construção civil é incidente o referido imposto no local da geração do serviço. Estão incluídos na lei, os seguintes serviços:

> *III – da execução da obra, no caso dos serviços descritos no subitem 7.023 e 7.194 da lista anexa;*
> *V – das edificações em geral, estradas, pontes, portos e congêneres, no caso dos serviços descritos no subitem 7.055 da lista anexa. (PLANALTO, 2003).*

Entretanto, ressalta-se que em função do porte do empreendimento e da tributação a ser gerada, este impacto se configura como pouco significativo em todas as fases. Como meio de se potencializar este impacto é indicada a priorização da contratação de trabalhadores residentes nos municípios e região, contribuindo a geração de tributação indireta e por efeito renda.

Contribuição ao Sistema Interligado Nacional – SIN

A hidroeletricidade é a principal fonte de alimentação do Sistema Interligado Nacional, representando a maior parte da potência de geração de energia elétrica instalada no Brasil, devido à topografia favorável e à existência de diversas bacias hidrográficas que permitem tal aproveitamento.

Existe uma pressão para se ampliar ainda mais a capacidade instalada por hidroeletricidade no país tendo em vista o constante aumento da demanda. Com o sistema de interligação as regiões podem se complementar no fornecimento de energia, garantindo um sistema seguro quanto ao suprimento energético. Nesse sentido, diante da busca progressiva pelo aumento da oferta de energia elétrica e da sazonalidade hidrológica das diversas bacias no sistema complementar entre elas, a contribuição através de novos empreendimentos é relevante para a expansão da geração e adequada operação do SIN.

A instalação da CGH Nova Geração no município de Toledo constitui-se também uma nova fonte de geração de energia limpa e renovável, contribuindo positivamente na matriz energética da região, evitando também a entrada de outras fontes mais poluentes na matriz energética.

Riscos de acidentes

A implantação de empreendimentos de infraestrutura normalmente resulta em aumento do fluxo de pessoas e veículos nas vias de acesso aos locais de obra, seja em função do transporte de materiais, trabalhadores ou maquinários, assim, em parte dos sistemas viários poderão ser geradas interrupções temporárias de parte da faixa de rodagem para implantação das estruturas da CGH. Logo, são aspectos que proporcionam o aumento do risco de acidentes de trânsito.

Outro aspecto que merece a devida atenção é quanto à segurança dos funcionários e população de entorno/transeuntes nas áreas próximas das obras da instalação do empreendimento. Os colaboradores das obras estarão sujeitos a acidentes em função das próprias atividades executadas, bem como da circulação de maquinários e utilização de equipamentos. Assim, há a possibilidade de ocorrência de acidentes e traumas físicos.

Desta maneira, na fase de implantação as medidas preventivas propostas são o treinamento e integração dos operários sobre normas adequadas de conduta e segurança, conscientização das atividades a serem executadas no canteiro de obras, orientação da correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI), entre outras. Salienta-se que haverá sinalização adequada dos trechos em obras, assim como do entorno próximo. Da mesma forma, a conscientização dos colaboradores quanto à condução segura dos veículos constitui medida de caráter preventivo contra acidentes (com transeuntes, atropelamento de fauna e colisões) e que deverá ser contemplada no processo de treinamento/integração, como também reforçado em diálogos de segurança e meio ambiente.

Ressalta-se que em razão do aspecto de geração de energia elétrica devem ser consideradas as determinações da NR-10 (Instalações e serviços em eletricidade) e demais normas regulamentadoras para colaboradores da obra e prestadores de serviço de manutenção, além das determinações do corpo de bombeiros.

Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico

Não foi identificada a ocorrência de sítios e vestígios arqueológicos na área prevista para a implantação do empreendimento. Salienta-se, ainda, que o local possui a chancela de paisagem cultural, nos termos da Portaria Iphan nº 127/2009. Portanto, o empreendimento não afetará sítios arqueológicos e complexos paisagísticos. Por meio do Ofício nº 2357/2021/DIVTEC IPHAN-PR, a referida autarquia considerou o empreendimento apto a receber a licença ambiental.

8.3.14.2. Matriz de impactos ambientais

Para fechamento da seção, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação, são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar, assim como nas seções dos outros meios.

Tabela 129 - Matriz de impactos reais na fase de instalação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA	Atividades de implantação da CGH.	Alteração do potencial turístico e de lazer	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
Esferas administrativas (município, estado e união)	Execução das atividades de implantação e operação da CGH.	Geração de tributos	I	R	P	F	D	2	1	1	3	2	12	Pouco significativo
ADA	Atividades de implantação da CGH.	Interferência em propriedades afetadas	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
AII	Realização de estudos e execução das obras para instalação e operação da CGH.	Geração de emprego e renda temporários diretos e indiretos	I	R	P	F	D	2	2	1	2	1	8	Pouco significativo
AID	Atividades de implantação da CGH.	Geração de expectativas	I	R	N	F	D	2	2	1	1	2	8	Pouco significativo
AII	Elaboração de estudos socioambientais.	Produção de conhecimento científico	I	R	P	F	D	1	1	3	1	2	6	Pouco significativo

Tabela 130 - Matriz de impactos potenciais na fase de instalação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Execução das atividades de implantação e operação da CGH.	Risco de acidentes	I	P	N	F	D	2	4				8	Significativo

Tabela 131 - Matriz de impactos reais na fase de operação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
AII	Execução das atividades de implantação e operação da CGH.	Geração de emprego e renda temporários diretos e indiretos	O	R	P	F	D	2	2	1	2	3	24	Pouco significativo
Regional	Geração de energia	Contribuição ao Sistema Interligado Nacional	O	R	P	F	D	3	1	1	2	3	18	Pouco significativo

Tabela 132 - Matriz de impactos potenciais na fase de operação.

Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
ADA e AID	Execução das atividades de implantação e operação da CGH.	Risco de acidentes	O	P	N	F	D	2	4				8	Significativo

8.3.14.3. Medidas mitigadoras

A seguir é apresentado o programa de comunicação social e educação ambiental como instrumento de mitigação e de prevenção de impactos socioambientais. Considerando ainda que não haverá reassentamento de população diretamente afetada pelo empreendimento e de que todas as propriedades da ADA são do empreendedor, não é previsto o programa de monitoramento de reassentamento da população diretamente afetada.

8.3.14.3.1. Programa de comunicação social e educação ambiental

O programa de comunicação social e educação ambiental constitui importante ferramenta para a construção de canal de difusão de informações, diálogo, sensibilização ambiental e cooperação entre os atores institucionais e sociais (*stakeholders*) envolvidos no contexto da implantação da Central Geradora Hidrelétrica – CGH Nova Geração.

Este programa é estruturado em etapas e ações específicas, planejadas com o intuito de facilitar a divulgação das ações provenientes da implantação da CGH, contemplando o processo de licenciamento ambiental, os impactos socioeconômicos e as respectivas medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras, prezando pela sinergia com os demais programas ambientais contemplados no presente relatório.

O programa será voltado para a população do entorno (AID) da CGH, especialmente a Vila Rural Salto São Francisco e trabalhadores da obra. Salienta-se que as atividades de comunicação social e educação

ambiental são promovidas com base na realidade sociocultural da área de abrangência, e quando são acessíveis, participativas e pedagógicas, de modo a potencializar os resultados positivos esperados ao fim da execução do programa.

O objetivo geral do programa consiste em construir um canal comunicativo entre os atores institucionais e sociais envolvidos, mantendo-os atualizados sobre o andamento das obras, o processo de licenciamento ambiental e os impactos ocasionados na fase de implantação e operação da CGH; e promover a reflexão e sensibilização quanto à temáticas ambientais, dando subsídios ao público-alvo para o desenvolvimento de ações e práticas que visem à sustentabilidade, contribuindo para a prevenção, controle e mitigação dos impactos ambientais associados ao empreendimento.

Os objetivos específicos são estabelecidos de modo a balizar as principais ações do programa, conforme:

- Divulgar de forma ampla as características da CGH Nova Geração, de forma clara, transparente e em linguagem acessível;
- Planejar e executar diálogos junto aos trabalhadores, com enfoque nas temáticas socioambientais e orientações sobre boas práticas e condutas a serem adotadas dentro e fora do canteiro de obras, com vistas à minização dos impactos ambientais e manutenção de boa relação com a população e o ambiente;
- Estabelecer canais práticos para a comunicação entre os *stakeholders*, identificando, registrando e esclarecendo as principais dúvidas em relação ao empreendimento.

As atividades sugeridas para a execução do programa de comunicação social e educação ambiental prezam pelo cumprimento dos objetivos específicos descritos anteriormente. Considerando que a previsão de duração das obras é de 21 meses e a construção da CGH não inviabilizará nenhuma propriedade, propõe-se realizar as campanhas semestralmente, de modo a garantir o repasse de informações à comunidade a respeito do andamento das obras, bem como atender às possíveis dúvidas e demandas a respeito do empreendimento.

Nesse sentido, os resultados esperados no âmbito do programa de comunicação social e educação ambiental consistem no gerenciamento das partes interessadas em relação ao projeto (comunidade local, entidades, instituições associativas, órgãos públicos etc.), elaboração de material informativo (cartilha e placas), disponibilização de canais de comunicação (telefone, e-mail), atividades junto à comunidade local (conversas, distribuição de informativos) e junto aos colaboradores da obra (Diálogos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – DSMS). As ações deste programa são elencadas e detalhadas a seguir.

Material informativo

Será elaborado um material informativo, visando promover comunicação e educação ambiental para os públicos interno e externo. O material terá formato de cartilha informativa e será entregue aos moradores do entorno no início das obras, enquanto que aos trabalhadores poderá ser entregue no processo de integração ou no início da mobilização.

O conteúdo do material informativo será elaborado considerando o propósito da comunicação social – informar sobre a obra, suas

características e o processo de licenciamento ambiental, e disponibilizar os canais para contato e troca de informações -; e o propósito da educação ambiental – impactos ambientais associados à instalação da CGH, boas práticas, ações sustentáveis e cuidados com o meio ambiente.

Para a impressão do material informativo é importante que seja considerado o excedente de 10% ao número de trabalhadores a serem contratados para as obras. Em relação à população em geral, estima-se que será necessária uma tiragem de 100 unidades, contemplando os poucos moradores da área de influência direta e moradores lindeiros às estradas rurais de acesso ao empreendimento.

Ademais, serão produzidas ao menos duas placas informativas, com a identificação do empreendimento, para ser afixada no canteiro de obras e na área no entorno da ADA que é utilizada atualmente para lazer da população do município.

Conversas mensais sobre meio ambiente

Desde o início das obras, os trabalhadores mensalmente participarão de atividades rápidas (com duração entre 15-30 minutos) para disseminação de conteúdo relativo aos DSMS – Diálogos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde. Salienta-se que estas atividades poderão ocorrer de forma conjunta aos DDS - Diálogos Diários de Segurança a serem executados pela equipe da empreiteira da obra.

Estes diálogos visam proporcionar conscientização dos colaboradores quanto aos processos e atividades em que estão envolvidos e o respectivo impacto no ambiente, bem como orientar para a adoção de medidas e hábitos que previnem e mitiguem os respectivos impactos.

Disponibilização de canais de comunicação (e-mail e telefone)

Como mecanismo para criação de comunicação bilateral entre empreendedor e público alvo serão criados dois canais de comunicação, um será via telefone e outro por e-mail, difundidos nos materiais informativos. Estes canais de comunicação serão disponibilizados minimamente ao longo das obras e também do primeiro ano de operação.

Salienta-se que o programa terá duração de 21 meses, que corresponde ao período integral da implantação da CGH e os primeiros meses de operação.

Com relação aos indicadores para monitoramento de desempenho do programa, estes estão listados a seguir.

- Número de campanhas e ações realizadas;
- Quantitativo de canais de comunicação disponibilizados;
- Controle de materiais informativos produzidos e difundidos, especificando quantidade, público (destinação), frequência, assunto;
- Quantitativo de contribuições recebidas na ouvidoria por categoria de comunicação (elogio, crítica, dúvidas e sugestões) por tema/assunto;
- Abrangência das atividades realizadas junto à população local (comunidades, localidades);
- Quantitativo de pessoas abrangidas por ação.

A tabela a seguir apresenta o cronograma físico de atividade do programa de comunicação social e educação ambiental.

Tabela 133 - Cronograma de atividades do programa de comunicação social e educação ambiental.

Ação	Pré-obra	Fase de instalação (meses)																			
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Elaboração e impressão de material informativo	X	X																				
Disponibilização de canal de comunicação telefônico e por e-mail		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Distribuição de material informativo junto à comunidade local		X																				
Conversas de comunicação e meio ambiente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios de acompanhamento								X						X						X		
Relatório final da fase de obra																						X

Para a implementação do programa será necessária uma equipe técnica constituída por um profissional com experiência em ações de comunicação social e educação ambiental, para realizar a coordenação e promover a execução do programa. Ainda, um segundo profissional, de nível médio, deverá compor a equipe a fim de dar suporte na execução do programa.

9. ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada apresentada neste documento visa agregar as informações que foram consolidadas no diagnóstico ambiental elaborado para os três meios (físico, biótico e antrópico) e , com base nos impactos levantados, proceder com a avaliação que deve permitir assegurar a viabilidade ambiental do objeto do estudo. A seguir
são listados os impactos que foram avaliados considerando as particularidades identificadas e projeto da CGH Nova Geração, bem como exigências pressupostas no termo de referência para o estudo.

Tabela 134 - Impactos avaliados para a CGH Nova Geração.

Meio	Impactos
Físico	- Descaracterização das condições geológicas; - Alteração da paisagem e das características dinâmicas do relevo; - Instabilidade de taludes e encostas marginais; - Desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento; - Comprometimento de jazidas minerais; - Propagação de vibrações; - Alteração da fertilidade e das condições físico-químicas do solo; - Contaminação do solo (substâncias poluentes orgânicas, inorgânicas, resíduos e efluentes); - Poluição atmosférica por fontes móveis; - Poluição sonora; - Alteração da qualidade de água superficial; - Alteração da quantidade de água superficial; - Alteração da quantidade de água subterrânea; - Alteração nos usos da água; - Aumento do assoreamento de corpos hídricos; - Aumento de eutrofização e florações; - Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos; - Represamento de resíduos sólidos sobrenadantes.

Meio	Impactos
Biótico	- Perda de habitats naturais; - Alteração da comunidade aquática; - Perturbação da fauna silvestre; - Aumento do risco de atropelamento da fauna silvestre; - Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos; - Alteração de composição e diversidade da fauna terrestre; - Introdução e/ou beneficiamento de espécies exóticas e invasoras; - Aumento da fauna sinantrópica e proliferação de vetores; - Aumento da caça e pesca predatória; - Alteração no uso do solo e paisagem; - Fragmentação de habitats – isolamento - Perda de cobertura vegetal nativa; - Alteração da população de macrófitas; - Contaminação biológica.
Socioeconômico	- Geração de expectativas; - Inferência em propriedades afetadas; - Comprometimento das áreas de lazer da população local; - Produção de conhecimento científico; - Geração de emprego e renda temporários diretos e indiretos; - Geração de tributos; - Contribuição ao Sistema Interligado Nacional – SIN; - Riscos de acidentes.

Embora a análise de paisagem sob a perspectiva de fauna aponte que a área de estudo considerada seja composta predominantemente por "vegetação", observando a inserção do empreendimento a partir de uma perspectiva maior da matriz da paisagem levando em consideração as características de uso do solo da AID e ADA da CGH Nova Geração, o

empreendimento e os fragmentos nativos que estão no entorno do mesmo se encontram inseridos numa área circundada por agricultura, podendo potencializar o efeito de alguns impactos ambientais que foram tratados anteriormente. Pode-se citar, por exemplo, a perda de habitat, onde as áreas agrícolas acabam intensificando a ruptura de corredores ecológicos além das áreas suprimidas do empreendimento, gerando barreiras para o deslocamento dos animais, ademais da intensificação do efeito de borda nos fragmentos, reforçando o isolamento e consequentemente o empobrecimento genético das populações.

Essa alteração na estrutura ecológica devido aos impactos potencializadores gerados pela agricultura também ocorrem no ambiente terrestre, pois o sistema de monocultura reduz a biodiversidade nativa da região, reduzindo possíveis competidores e aumentando a disponibilidade de nicho, facilitando o estabelecimento de espécies exóticas e invasoras que intensificam ainda mais a perda de biodiversidade e extinção das espécies nativas. Deste mesmo modo, as áreas antropizadas no entorno do empreendimento e a consequente presença humana na região também podem intensificar a introdução de espécies sinantrópicas, além da proliferação de vetores, podendo aumentar os episódios epidemiológicos, potencializar a introdução acidental de espécies exóticas e invasoras na região e consequentemente comprometer a fauna local.

No contexto da flora local a área de abrangência da CGH Nova Geração sofrerá diferentes impactos em decorrência da instalação e operação do empreendimento. Desto, o impacto de maior significância será a perda da cobertura vegetal nativa decorrente da supressão da vegetação necessária para a instalação de estruturas do empreendimento. Nesse contexto, ressalta-se que o empreendimento está localizado no Município de Toledo, região oeste do Estado do Paraná, a qual era originalmente recoberta pela floresta estacional semidecidual, vegetação extremamente explorada nas

últimas décadas e substituída por pastagens e áreas de agricultura (PALUDO et al., 2013).

Apesar de a área de estudo ser formada, predominantemente, por fragmentos florestais, conforme observado na análise de paisagem, nota-se que a agricultura destaca-se na região do empreendimento. Nesse âmbito, dados da Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná indicam que o Município de Toledo está entre os municípios mais produtivos do Estado, com destaque das cadeias de suinocultura e da avicultura (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO, 2021). Visto que essa é a principal atividade econômica do município, e que, por isso, grande parte da vegetação foi substituída no passado, a perda de fragmentos de vegetação existentes na paisagem atual consiste em um impacto significativo, embora a área de supressão necessária à implantação do empreendimento seja de pequena dimensão e já bastante alterada em relação às suas condições originais.

A presença de atividades agrícolas na região, também, podem potencializar alterações na comunidade aquática do rio onde o empreendimento está inserido, devido à utilização de agrotóxicos, podendo gerar contaminação e degradação do ambiente hídrico, alterando as caraterísticas físico/químicas e consequentemente a estrutura ecológica da comunidade aquática. Neste contexto, a implantação de reservatórios causa mudanças na dinâmica dos rios e no aquífero local e pode ainda tornar-se local de acúmulo de sedimentos, carga de nutrientes e resíduos sobrenadantes.

Ademais, a perda de vegetação nativa ocasiona também diferentes impactos secundários sobre a fauna, flora e outros organismos, como a diminuição da riqueza de espécies, da abundância de populações (LAURANCE et al., 2002) e da diversidade genética (AGUILAR et al., 2008). Alterações da cobertura de vegetação nativa ainda afetam fluxos

de matéria e energia do ecossistema, fator que pode acarretar em alterações da oferta de serviços ecossistêmicos. Simultaneamente, a perda da cobertura vegetal ocasionando a fragmentação dos ambientes naturais pode melhorar o acesso às áreas naturais, favorecendo serviços ecossistêmicos culturais, porém, aumentando também o extrativismo vegetal e a caça ilegal. Nesse mesmo contexto, a presença humana em remanescentes florestais tende a favorecer a disseminação de espécies invasoras da flora, já que a proximidade com estes locais, além de poder causar alterações ambientais que favorecem espécies de fácil disseminação, também pode ser acelerada pelo plantio destas espécies no entorno dos fragmentos, próximo a residências.

Tendo em vista que o empreendimento promoverá a implantação de um reservatório, impactos sobre a comunidade de macrófitas aquáticas são esperados. No Rio São Francisco existe outro empreendimento hidrelétrico a jusante da futura CGH Nova Geração, a PCH São Francisco. A construção de reservatórios, ambientes caracterizados por apresentarem águas paradas, quando comparadas a rios, e que podem possuir regiões protegidas do vento, favorecem o crescimento de macrófitas aquáticas. Entretanto, dados atuais indicam o Rio São Francisco pode ser classificado com um ambiente oligotrófico, que apresenta baixa concentração de nutrientes, característica esta que não favorece o crescimento excessivo de macrófitas aquáticas. Além disso, o reservatório apresentará baixo tempo de retenção da água, condição esta que desfavorece a retenção de nutrientes e sedimentos, tornando-o pouco vulnerável à eutrofização. Ainda, sabendo que a suinocultura é uma das principais atividades econômicas da região, e que esta atividade gera um grande volume de dejetos, este pode ser uma potencial fonte poluidora na região, podendo favorecer o crescimento excessivo de macrófitas aquáticas em caso de descartes inadequados.

Além de alterações sobre populações de macrófitas aquáticas, mudanças no regime hídrico influenciam a flora e a fauna adaptada a determinadas flutuações do nível e da correnteza, como as reófitas, plantas que estão confinadas aos leitos e margens de rios (STEENIS, 1932), e que estão adaptadas a ambientes lóticos.

Em termos geológicos, a prognóstico demonstrou ocorrer alterações pouco significativas relacionadas à dinâmica natural do relevo que pode implicar em sinergia com outros impactos avaliados como alteração da quantidade de água subterrânea, instabilidade de taludes marginais. No entanto, a CGH Nova Geração possui em suas margens em áreas antropizadas que, por uma lado podem potencializar a sinergia entre aqueles impactos citados, e por outro lado já possui algum grau de descaracterização. Quanto aos impactos diretos no solo, estes estão previstos para ocorrer sobretudo na fase de implantação.

No contexto da qualidade do ar destaca-se que o empreendimento está localizado a menos de um quilômetro da rodovia PR-317, que liga os municípios de Toledo e Santa Helena, no Paraná, porém, em área não urbanizada, com presença reduzida de fontes de emissões atmosféricas fixas na região, caracterizando a bacia aérea como não saturada, com boa qualidade do ar. Nesse sentido, o aumento do tráfego de veículos pesados na região, devido à execução das obras, causará impactos temporários de aumento da poluição atmosférica por fontes móveis e aumento dos níveis de ruído na região.

Já durante a operação, o reservatório tende a ser fonte de emissão de gases da decomposição de material orgânico, principalmente CO_2 e CH_4. Contudo, devido ao porte do reservatório (0,43 hectares), ao reduzido tempo de residência (4 minutos) e à supressão que ocorrerá na área a ser alagada, a emissão de tais poluentes não será suficiente para alterar a qualidade do ar na região. Ainda, a operação do empreendimento se

caracteriza por geração de energia por meio de fonte limpa, visto que outras formas de geração (como a térmica, por exemplo) contribuem de forma mais acentuada para emissão de dióxido de carbono para a atmosfera.

Quanto aos ruídos durante a operação, a estrutura de manutenção da vazão mínima de jusante e/ou o vertedouro devem promover um som contínuo similar ao de uma cachoeira. Ainda, o funcionamento dos conjuntos turbogeradores, na casa de força, e a subestação, por sua vez, serão fontes de ruídos contínuos, que será restrito apenas ao entorno imediato da usina.

Assim, os níveis estimados de emissão de poluentes atmosféricos e ruídos tendem a ser baixos, e não são identificados efeitos potencializadores. Assim, estima-se que tais impactos não irão afetar de maneira significativa o conforto dos moradores da região.

A instalação e operação da CGH Nova Geração repercutirão na socioeconomia local e regional. O principal impacto positivo durante a fase de instalação refere-se à geração de tributos, que fomentará a arrecadação do município, demandando ainda serviços em nível regional. O distrito de Concórdia do Oeste, no entorno imediato da AID, poderá ser beneficiado pela implantação do empreendimento, sobretudo com a oferta de serviços e comércio. O impacto sobre as áreas produtivas em propriedades da ADA é pouco significativo, limitando-se a propriedades do próprio empreendedor.

Ainda, durante a instalação do empreendimento, haverá a geração de empregos diretos e indiretos, cuja contratação preferenciará mão de obra local. Estima-se que no pico das obras sejam contratados cerca de 30 trabalhadores. Contudo, dado o porte do município, este contingente de

trabalhadores não interferirá de forma significativa nos equipamentos públicos.

Quanto à interferência na cachoeira no entorno da ADA que atualmente utilizada para lazer da população do município durante os finais de semana, prevê-se que a instalação do empreendimento afetará esta cachoeira, de modo a inviabilizar permanentemente a circulação no local.

A presença da PCH São Francisco, localizada no Rio São Francisco Verdadeiro, a jusante da futura CGH Nova Geração, fomentou a produção científica sobre o local e a região, como informações econômicas, produtivas e culturais levantadas a respeito da comunidade, patrimônio arqueológico e histórico, flora, fauna, qualidade da água, solos, entre outros componentes ambientais. Por outro lado, a proximidade entre os empreendimentos energéticos pode gerar um efeito sinergético em relação aos impactos ambientais sobre a fauna local. O primeiro e mais direto impacto é a interferência na migração e procriação da ictiofauna, que acaba encontrando mais "barreiras" para ultrapassar entre os empreendimentos ao longo do rio, afetando o ciclo reprodutivo e a perpetuação das espécies. Outro efeito está relacionado às condições físico/químico da água como, por exemplo, a mudança de temperatura, de oxigenação e da ciclagem de nutrientes, que acabam afetando os organismos com flexibilidade limitada a essas alterações.

Ademais, a construção do empreendimento não demandará a realocação de infraestruturas residenciais e da malha viária local. Contudo, a presença de acessos e estradas no entorno do empreendimento podem potencializar o aumento de risco de atropelamento da fauna silvestre por conta do aumento do fluxo de veículos,, além de facilitarem o acesso às áreas florestais que são utilizadas como refúgio biológico das espécies, podendo aumentar tanto a caça como a pesca predatória nessas regiões.

10.CONCLUSÃO GERAL

A instalação de CGH's como estratégia para contribuir com aumento da oferta de energia elétrica tem sido estimulada, principalmente a partir do início da década de 2000, em função dos déficits de oferta de energia que ocorreram naquele período. Um dos principais motivos se deve estes empreendimentos geram impactos ambientais menores em vista às UHE's decorrentes da pequena área alagada e pequena geração de energia, contudo capaz de contribuir com o SIN. Além disso, podem ser citados os benefícios de geração de emprego e renda de forma descentralizada; segurança energética; geração de energia descentralizada; além do fato de ser uma fonte de energia limpa e renovável, compatível com a matriz energética brasileira existente e com as previsões futuras para o país.

No entanto, a recente crise energética fomentou a elevação da participação de fontes não renováveis na matriz brasileira, especialmente através da queima de combustíveis fósseis, e apenas através da viabilização de empreendimentos como as CGH's e PCH's será possível reequilibrar os percentuais de participação de fontes renováveis neste contexto.

É importante ressaltar que os governos federal e estadual estão continuamente aperfeiçoando políticas e estratégias de incentivo ao aumento da capacidade de geração de energia elétrica através de fontes renováveis, com foco cada vez maior em CGH's e PCH's, parque eólicos e solares, discursos mantidos pelos gestores públicos empossados nas últimas eleições.

Neste cenário estratégico insere-se a CGH Nova Geração e o presente plano de controle ambiental (PCA), o qual foi elaborado visando o licenciamento ambiental simplificado do empreendimento.

O empreendimento tem sua concepção pré-definida no inventário hidrelétrico da bacia hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro, considerando alterações em termos de capacidade de geração de energia e localização da CGH. O inventário citado foi aprovado pela ANEEL, de modo a considerar a melhor divisão de quedas para aproveitamento da vocação energética da bacia do corpo hídrico, de forma compatível e buscando a melhor interação com os aspectos ambientais e sociais da região.

A CGH também tem também compatibilidade com os planos diretores e legislação de uso e ocupação do solo dos municípios envolvidos, conforme atestado pelos poderes públicos municipais. Ressalta-se ainda que a CGH Nova Geração é um empreendimento de pequeno porte em que está prevista pequena interferência em ambiente parcialmente antropizado e que, apesar disso trará benefícios à região.

A fim de subsidiar a análise da viabilidade ambiental deste aproveitamento realizou-se o diagnóstico da situação atual da região de inserção do projeto, bem como a avaliação do prognóstico ambiental com a presença da CGH segregado por meio. O prognóstico foi estabelecido com avaliação de impactos ambientais previstos, positivos e negativos, para o empreendimento e, posterior análise integrada das informações obtidas levantadas segundo às especificidades do projeto proposto.

A região de implantação da CGH é rural, integralmente no município de Toledo, com baixa ocupação e com atividades econômicas restritas à produção agropecuária de subsistência, e comércio local. O Rio São Franciso Verdadeiro situa-se em área de relevo ondulado, em vales bastante encaixados, o que é fator fundamental para estas características principais de uso e ocupação do solo. Quanto à infraestrutura pública, a formação do reservatório e de sua APP não implicará na alteração do sistema viário da região.

A CGH não intercepta áreas protegidas, UC's, suas zonas de amortecimento e entornos de 2 km, de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos pela Resolução Conama n° 428/2010. Também não haverá interferência em comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas ou assentamentos no entorno ou que possam ser impactadas.

O plantio da APP do reservatório existente não implicará na relocação de estradas rurais municipais, casas ou estruturas das propriedades atingidas. O trecho total de vazão reduzida possui aproximadamente 100 metros entre a barragem e o início do canal de fuga e abrange uma queda d'água, causando uma sensível alteração na vazão. Ao mesmo tempo, o reservatório pode ser considerado de pequeno porte, que torna também reduzido o efeito sobre a qualidade da água.

Com base na identificação dos impactos foi possível definir as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, no caso dos impactos negativos e, potencializadoras, para os positivos. Estas medidas, quando agrupadas por tema, deram origem aos diversos programas ambientais propostos, a fim de garantir que o empreendimento venha a ser instalado e operado em consonância com os aspectos ambientais, gerando o menor impacto ambiental negativo possível. Além dos previamente citados, há estratégias definidas para o controle ambiental das atividades de implantação e operação, para treinamento dos colaboradores envolvidos, para a realização de efetiva comunicação social com a população e demais atores sociais envolvidos, para minimização da supressão de vegetação e afugentamento e resgate de fauna, dentre outros.

A não realização do empreendimento permitiria a manutenção das condições locais atuais. Neste cenário não haveria outras interferências além das atuais no uso do solo da região, mas considera-se que, diante das possibilidades de redução dos impactos negativos e pela extensão dos impactos positivos elencados neste estudo, a implantação da CGH trará

benefícios à região onde se prevê a sua instalação, garantindo os usos múltiplos dos recursos hídricos locais, e consistirá em importante contribuição para a solução das deficiências estruturais de fornecimento de energia elétrica no país, cada vez mais em evidência na mídia e no planejamento estratégico do país.

Com base nesta avaliação, que englobou diagnóstico, prognóstico, definição de medidas e proposição de programas ambientais, a equipe técnica que elaborou este estudo julga que, cumprindo-se a regulamentação ambiental vigente e implantando-se as medidas ambientais e programas propostos neste documento, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos, o empreendimento CGH Nova Geração, a ser localizado no Rio São Verdadeiro, é ambientalmente viável.

11.REFERÊNCIAS

11.1. Alternativas locacionais e tecnológicas

FLÓREZ, R. O. **Pequenas Centrais Hidrelétricas**. 1. ed. São Paulo. Oficina de Textos. 2014.

SCHREIBER, G. P. **Usinas Hidrelétricas**. Editora Edgard Blücher Ltda,.1977

11.2. Meio físico - geologia, geomorfologia e pedologia

ARAÚJO, Fernando Silva; SALVIANO, Adeodato Ari Cavalcante; NETO, Manoel Ribeiro Holanda**. Estimativa da erodibilidade de latossolos do Piauí.** Scientia Plena, v. 7, n. 10, 2011.

ATHAYDE, G.; MÜLLER, C. V.; ROSA FILHO, E. F. **Compartimentação hidroestrutural e aptidões químicas do Sistema Aquífero Serra Geral no estado do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências**,** v. 42, n. Suppl 1, p. 167-185, 2012.

BITTENCOURT, André Virmond Lima et al. A influência dos basaltos e de misturas com águas de aqüíferos sotopostos nas águas subterrâneas do Sistema Aqüífero Serra-Geral na bacia do Rio Piquiri, Paraná-BR. **Águas Subterrâneas**, v. 17, n. 1, 2003.

CEPED, UFSC. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012.** Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

CECAV. **Mapa De Potencialidade De Cavidades Naturais**. ICMBio. 2012.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Decisão de Diretoria n° 215/2007. **Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras**. São Paulo, 2007.

EMPRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Brasília. Empresa Brasileiro de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

EMPRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5 ed. Rio de Janeiro. Empresa Brasileiro de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2018.

FRAGA C.G. **Introdução ao zoneamento do Sistema Aqüífero Serra Geral no Estado do Paraná.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, USP, 125 p. 1986.

FTA – FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. Transit Noise and Vibration Impact Assessment. Washington, 2006.

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia.** Série Manual Técnico em Geociências. 2007.

ITCG. Instituto de Terras e Cartografia do Estado do Paraná. **Mapa de Solos do Estado do Paraná.** 2008.

LICHT, O., ARIOLI, E. **Geological Mapping of the Serra Geral Group in the State of Paraná.** 2018.

MARQUES, L. S., & ERNESTO, M. (2004). **O magmatismo toleítico da Bacia do Paraná.** Mantesso Neto, V.; Bartorelli, A.; Carneiro, CR, 245-263. 2004.

MILANI, E.J. **Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná. Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flavio Marques de Almeida.** São Paulo. p. 265-279. 2004.

MINEROPAR, **Mapa Geológico do Estado do Paraná.** 2006.

MINEROPAR, **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná.** 2006.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: **Revista do Departamento de Geografia** n°8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.

SANTOS, L. J. C., OKA-FIORI, C., CANALI, N. E., FIORI, A. P., DA SILVEIRA, C. T., DA SILVA, J. M. F., & ROSS, J. L. S. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de geomorfologia**, 7(2). 2006.

SANTOS, L. J. C. et al. Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná. **Brazilian Journal of Geology**, v. 37, n. 4, p. 812-820, 2007.

SCHÖLER, G. G. **Estudo experimental do solo do município de Toledo para aplicação na sub-base de um pavimento**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVA, A. B. **Conectividade e compartimentação magnética-estrutural dos sistemas aquíferos Serra Geral e Guarani na região central do estado do Paraná.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Setor de Ciencias da Terra, Programa de Pós-Graduaçao em Geologia. 2007.

SUDERHSA. Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. SEMA. **Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas.** Revisão Final. Governo do Paraná. 2010.

SWISS CONSULTANTS FOR ROAD CONSTRUCTION ASSOCIATION. Effects of Vibration on Construction VSS-SN640-312a. Zurich, 1992.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios**. Acta Limnologia Brasiliensia, v. 10, p. 103-116, 1998.

UNIOESTE, **Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas – Produto 3.2.** 2014.

11.3. Meio físico - recursos hídricos

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2018/2019**. São Paulo, 2020.

ÁGUASPARANÁ – Instituto Águas do Paraná. **Sistema de informações hidrológicas**. Curitiba, 2021. Disponível em: <http://www.sih-web.aguasparana.pr.gov.br/sih-web/gerarRelatorioVazoesFluviometricasMensais.do?action=carregarInterfaceInicial>. Acesso em: 25/11/2021.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Hidroweb. Brasília, 2020.** Disponível em <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>. Acesso em: 25/11/2021.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Indicadores de qualidade – Índice de qualidadeda água (IQA). Brasília, *s.d.*** Disponível em <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 06/12/2021.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Indicadores de qualidade – Índice do estado trófico (IET). Brasília, 2021.** Disponível em <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>. Acesso em: 18/11/2021.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Inventários hidrelétricos**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/inventario-hidreletricos>. Acesso em: 25/11/2021.

CETESB. **IET – Índice do Estado Trófico.** São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/04.pdf>. Acesso em: 06/12/2021.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Edgard Blücher. São Paulo, 1974

DNIT. **Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem.** Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://www.ft.unicamp.br/~hiroshiy/ST%20-%20306/Manual_Hidrologia.pdf>. Acesso em: 07/12/2021.

ELETROBRAS – CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. **Emissões de dióxido de carbono e de metano pelos reservatórios hidrelétricos brasileiros**: relatório final. Rio de Janeiro: Eletrobras, 2000.

ENVEX. **Plano municipal de recursos hídricos.** Toledo, 2016. Disponível em:

<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/plano_municipal_de_recursos_hidricos_aprovado_1.pdf>. Acesso em: 25/11/2021.

FUNIVERSITÁRIA - FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE TOLEDO. Prefeitura do Município de Toledo. **Plano Municipal integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (PMIGRCC-RV) do município de Toledo/PR.** Toledo, 2012.

HEAD5 ENGENHARIA. **CGH Nova Geração** – projeto de concepção – memorial descritivo. Belo Horizonte, 2020.

IAT – Instituto Água e Terra. **Outorga de recursos hídricos**. Curitiba, 2021. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Outorga-de-Recursos-Hidricos>. Acesso em: 25/11/2021.

LEVY, S.M. **Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização com agregados para argamassas e concretos**. São Paulo, 1997. 147p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PALARETTI, L. F. **Bacia hidrográfica.** Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/luizfabianopalaretti/bacia-hidrografica.pdf>. Acesso em: 07/12/2021.

PRONASOLOS PARANÁ. **Hidrografia do subplanalto Cascavel** – Bacia Hidrográfica Paraná III. Disponível em <https://www.agricultura.pr.gov.br/PronasolosPR/Pagina/HIDROGRAFIA-DO-SUBPLANALTO-CASCAVEL-BACIA-HIDROGRAFICA-PARANA-III>. Acesso em: 16/11/2021.

SCHMIDT, A. O. **Impactos antrópicos na qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro.** 2014. 73f. Tese

(Doutorado) – Engenharia agrícola, Universidade estadual do oeste do Paraná, Cascavel, 2014.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** DESA-UFMG, Belo Horizonte, 2005.

UNIOESTE; ITAIPU BINACIONAL; AGUASPARANA; CBH PARANÁ 3. **Plano da bacia hidrográfica do Paraná 3**: Estudos adicionais (produto 10). Cascavel, 2014a. Disponível em: < http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/produto_10_estudos_adicionais_bp3_2014_v05_final.pdf>. Acesso em: 17/11/2021.

UNIOESTE; ITAIPU BINACIONAL; AGUASPARANA; CBH PARANÁ 3. **Plano da bacia hidrográfica do Paraná 3**: Eventos críticos (produto 5). Cascavel, 2014b. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/produto_05_eventos_criticos_bp3_2014_v04_final.pdf>. Acesso em: 17/11/2021.

11.4. Meio biótico - fauna

ABILHOA, V.; AMORIN, R. **Effects of urbanization on the avian community in a southern Brazilian city**. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2017.

ABILHOA, V.; BRAGA, R. R.; BORNATOWSKI, H.; VITULE, J. R. **Fishes of the Atlantic Rain Forest streams: ecological patterns and conservation**. Changing diversity in changing environment. v. 1, p. 259-282, 2011

ABLE, K. P. **Gatherings of angels: migrating birds and their ecology**. Ithaca: Cornell University Press, 1999.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO, J. H. F.; BORGHETTI, J. R. **Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação.** Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. Revista Unimar, 14(ssupl). 1992.

AGOSTINHO, A.A.; PELICICE, F.M.; PETRY, A.C.; GOMES, L.C.; JÚLIO J.R. H.F. **Diversidade de peixes na bacia do alto rio Paraná: habitats, pesca, manejo e conservação**. Aquatic Ecosystem Health & Management, v.10 n.2, p. 174-186. 2007.

ALHO, C. J. R.; RONDON, N. L. **Habitats, population densities, and social structure of capybaras (Hydrochaerls hydrochaerls, Rodentia) In the Pantanal, Brazil**. Revista Brasileira de Zoologia, 4(2), 139-149. 1987.

ARAÚJO, E.D.; COSTA, M.; CHAUD-NETTO, J.; FOWLER, H.G. **Body size and flight distance in stingless bees (Hymenoptera: Meliponini): inference of flight range and possible ecological implications**. Brazilian Journal of Biology, v. 64, n. 1, p.563-568. 2004.

ARAÚJO, F. G**. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul**. Revista Brasileira de Biologia, 58, p. 547-558. 1998.

BARBOSA, F. M.; CAMPOS, L. A. O.; PAIXÃO, J. F.; ALVES, R. M. O. **Foraging pattern and harvesting of resources of subterranean stingless bee Geotrigona subterranea (Friese, 1901) (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)**. Museu de Zoologia da

Universidade de São Paulo, v. 56, n.12, p. 151–157. 2016. DOI: 10.11606/0031-1049.2016.56.12

BARBOSA, F. R.; CALLISTO, M.; GALDEAN, N. 2001. **The diversity of benthic macroinvertebrates as an indicator of water quality and ecosystem health: a case study for Brazil**. Aquatic Ecosystem Health e Management, 4(1), 51-59.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. Artmed Editora. 2009.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil, Parte I– Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil. 2006.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. **Riquezas de espécies, ambientes de reprodução e temporada da vocalização anurofauna em três barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura)**. Cuadernos de herpetologia, 14. 2001.

BIOTA - Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. **Relatório técnico final fase 1 - Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Semiaquática e Monitoramento da Fauna Atropelada - UHE Baixo Iguaçu**. 2016.

BISPO, P. D. C.; Oliveira, L. G.; BINI, L. M.; Sousa, K. G. D. **Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance of immatures**. Brazilian Journal of Biology, 66(2B), 611-622. 2006.

BONADA; N.; PRAT; N.; RESH; V. H.; STATZNER; B. 2006. **Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches**. Annu. Rev. Entomol., 51, 495-523.

BOSIRE, J. O.; DAHDOUHM, G. F.; KAIRO, J. G.; CANNICCI S.; KOEDAM, N. **Spatial variations in macrobenthic fauna recolonisation in a tropical mangrove bay**. Biodiversity & Conservation, v. 13, n. 6, p. 1059-1074, 2004.

BRIANI, D. C.; VIEIRA, E. M.; VIEIRA, M. V. **Nests and nesting sites of Brazilian forest rodents (Nectomys squamipes and Oryzomys intermedius) as revealed by a spool-and-line device**. Acta Theriologica, 46(3), 331-334. 2001.

BULHÕES, F. K. M. **Efeito da urbanização sobre a fauna de abelhas (hymenoptera: anthophila) no município de barreiras, Bahia, Brasil**. Monografia para obtenção de título em Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado da Bahia Campus IX. 2021.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F. A. R. 2001. **Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil**. Revista Brasileira de Biologia, 61, 259-266.

CAMPBELL, Howard W.; CHRISTMAN, S. P. **Field techniques for herpetofaunal community analysis**. Wildlife Research Report, v. 13, p. 193-200, 1982.

CASTRO, E. R.; GALETTI, M. **Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú Tupinambis merianae (Reptilia: Teiidae)**. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 44, n. 6, p. 91-97, 2004.

CECHIN, S. Z; MARTINS, M. **Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil**. Revista brasileira de zoologia, v. 17, p. 729-740, 2000.

CONSOLI, R.A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro. 1994.

CRIA (Centro de Referência e Informação Ambiental). 2021. **Specieslink - simple search**. Disponível em http://www.splink.org.br/index. Acesso em 22 nov. 2021.

DE ALMEIDA RODRIGUES, L.; LEUCHTENBERGER, C.; KASPER, C. B.; JUNIOR, O. C.; DA SILVA, V. C. F. **Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical Lontra longicaudis (Olfers, 1818) no Brasil**. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, (1), 216-227. 2013.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. Editora Companhia das Letras, São Paulo. 1996.

DECONTO, L.R.; AURÉLIO-SILVA, M. **Parque Municipal do Barigüi**, p.288-291. In: Valente, R.; Silva, J.M.C.; Straube, F.C. & Nascimento, J.L.X. (org). Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. Belém, Conservation International, 406p. 2011.

DEGITZ, S. J. **Amphibian metamorphosis assay for thyroid disruption: status report**. 2005.

DORNHAUS, A.; KLÜGL, F.; OECHSLEIN, C.; PUPPE, F.,; CHITTKA, L. 2006. **Benefits of recruitment in honey bees: effects of ecology and colony size in an individual based model**. Behavioral Ecology Journal, v. 17, n.3, p. 336–344. DOI: 10.1093/beheco/ arj036

DOS SANTOS, S. J. L.; BARBOSA, B. C.; PREZOTO, F. **A fauna de abelhas sem ferrão em áreas urbanas: 50 anos de estudos e prioridades de pesquisa no Brasil**. Scientia Plena, v. 16, n.12. 2020.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L**. Biology of the amphibians**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1994. 670 p.

EMMONS, L. H. **Neotropical Rainforest Mammals: A fild guide. Chicago: University of Chicago Press**. 1990.

ENGLE, V. D.; SUMMERS, J. K**. Latitudinal gradients in benthic community composition in Western Atlantic estuaries**. Journal of Biogeography, v. 26, n. 5, p. 1007-1023, 1999.

EPLER, J. H. **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida**. Florida Departmentof Environmental Protection, 427p. 1992.

FERNANDES, M. E. B. **Macroendofauna bêntica de substrato móvel**. In: FERNANDES, M. E. B. Os manguezais da costa norte brasileira. Fundação Rio Bacanga (Maranhão). p.87-104, 2003.

FERRARO, M. V. M**. Avaliação de três espécies de peixes – Rhamdia quelen, Cyprinus carpio e Astyanax bimaculatus, como potenciais bioindicadores em sistemas hídricos através dos ensaios: cometa e dos micronúcleos**. Tese (Doutorado em Génetica)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

FERREIRA, E. C. **Estudo dos hospedeiros de Leishmaniose em área de ocorrência das leishmanioses no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. Tese (doutorado) Programa de Pós-Graduação em

Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou, Fiocruz, Belo Horizonte. 2010.

FERREIRA-JÚNIOR, F.C.; ARAÚJO, A.V.; CARVALHAES, A.G. **Doenças diagnosticadas em aves silvestres e exóticas no Setor de Doenças das Aves da EV-UFMG nos anos de 2008 e 2009**. XVIII SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2010.

FLEITUCH; T.; SOSZKA; H.; KUDELSKA; D.; KOWNACKI; A. 2002. **Macroinvertebrates as indicators of water quality in rivers: a scientific basis for Polish standard method**. Large Rivers, 225-239.

FRIBACON - Consultoria; Perícias e Projetos Ambientais. **Relatório Técnico Consolidado - Monitoramento da fauna terrestre PCH São Francisco**. 2015

FROESE, R.; PAULY, D. (eds.). **FishBase, World Wide Web electronic publication**. 2021. Disponível em htpp: <www.fishbase.org> Acessado em: 19 nov. de 2021.

GOMES, D. F.; GONZALEZ, R. C.; SILVA-SOARES, T. **Erythrolamprus miliaris (Linnaeus, 1758)(Serpentes: Dipsadidae): report on an unusual event of necrophagy**. Herpetology Notes, 10, 417-419. 2017.

GORDON, N.D**. Stream hydrology: an introduction. Chichester: John Wiley and Sons**. 1993.

GREENBERG, C. H.; NEARY, D. G.; HARRIS, L. D. **Effect of high-intensity wildfire and silvicultural treatments on reptile communities in sand-pine scrub**. Conservation Biology, v. 8, n. 4, p. 1047-1057, 1994.

HADDAD, C. F. B. **Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo**. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, v. 6, p. 15-26, 1998.

HADDAD, C. F.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L., & SAZIMA, I. **Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia.** Anolis Books. 2013.

HAUER, F.R.; G.A. LAMBERTI. 1996. **Methods in stream ecology**. San Diego, Academic Press, 673p.

HAYWARD, G. F.; PHILLIPSON, J. **Community structure and functional role of small mammals in ecosystems**. In: STODDART, D. M. (Ed.). Ecology of small mammals London: Chapman and Hall, p. 135-211. 1979.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. **Measuring ands monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 21/2012**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 32/2014**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 34/2014**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves do Cerrado e Pantanal.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 34/2017**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 612/2018**. Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Grandes Felinos.

ICMBIO. **Portaria ICMBio N° 97/2010**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cervídeos Brasileiros.

IUCN. 2020. **The IUCI Red List of Threatened Species**. Version 2020-1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org> Acesso em: 12 de outubro de 2020.

JOHANN; A. D. S. T.; MANGOLIN; L. P.; SANCHES; P. V.; SEBASTIÈN; N. Y.; TOPAN; D. A.; PIANA; P. A.; GOMES; B. M. **Urbanized tributary causes loss of biodiversity in a neotropical river segment**. Water; Air; & Soil Pollution; 230(6); 118. 2019.

JUNQUEIRA, V. M.; CAMPOS, S. C. M. 1998. **Adaptation of the "BMWP" method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil)**. Acta Limnologica Brasiliensia, 10(2), 125-135.

JUNQUEIRA; M. V.; AMARANTE; M. C.; DIAS; C. F. S.; FRANÇA; E. S. 2000. **Biomonitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG/Brasil) através de macroinvertebrados**. Acta Limnologica Brasiliensia, 12(1), 73-87.

JURASZEK, A., BAZILIO, S.; GOLEC, C**. Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguaçu na região Centro-oeste do Paraná**. Acta Iguazu, 3(4), 113-123. 2014.

LARIVIÈRE, S. **Lontra longicaudis**. Mammalian Species, 609: 1-5. 1999.

LEITE, R. P**. Levantamento da fauna da planície litorânea da APA de Guaratuba**. Relatório Final. MMA/PNMA/SEMA. 1996.

LEWINSOHN, T.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

MAGALHÃES, D.P.; FILHO, A.L.S.F. **A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos**. Oecologia brasiliensis. v.12, n.3, p. 355 -381. 2018.

MARGARIDO, TCC; PEREIRA, L. C. M.; NICOLA, P. A. **Diagnóstico da mastofauna terrestre da APA de Guaraqueçaba, Brasil**. I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, Paraná: 861-889p. 1997.

MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L.; BARBOSA, F. A. R. **A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas carioca e da barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG**. Revista Brasileira de Biologia 59(2):203-210. 1999.

MARQUES, M. M. G. S. M.; BARBOSA, F. A. R.; CALLISTO, M. **Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera, Insecta) in an impacted watershed in south-east Brazil**. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, p. 553-561, 1999.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil**. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 2, p. 327-73, 2008.

MELO, A. S. **O que ganhamos' confundindo'riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?**. Biota Neotropica, 8, 21-27. 2008.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES, G. P.; MITTERMEIER, C. G. **Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations**. CEMEX, Agrupación Serra Madre, S.C., Mexico. 1997.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Brasília, 46pp. 2000.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CITES – Comércio internacional de espécies da flora e fauna selvagens em perigo de extinção. **Instrução Normativa nº 1/2014**.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria N° 34, de 24 de janeiro de 2017**. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria n° 444/2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria n° 445/2014**. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".

MOREIRA, J. R.; MACDONALD, D. W. **Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores da Amazônia**. In: VALLADARES-PÁDUA, C.;

BODMER, R. E. (Org.). Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil. Brasília, DF: CNpQ; Belém; Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p.186-213. 1997.

NASCIMENTO, E.A. et al. **Utilização de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta na avaliação da qualidade da água do Rio das Antas, Irati-PR**. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, MG, 2014.

NAZARETTI, E. M. **Diversidade, distribuição espaço-temporal e caracterização de anuros do Parque Nacional do Iguaçu**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Paraná, p. 192. 2016.

NEWTON, I. **The Migration Ecology of Birds**. London, Academic Press, 984p. 2008.

NICOLA, Patricia Avello. **Comunidades de pequenos mamíferos como indicadores de qualidade ambiental no planalto norte catarinense**. 2009.

NISHIDA, S. M. **Biologia e manejo da capivara**. In: ENCONTRO DE ETOLOGIA, 13., Pirassununga. Anais. Pirassununga: Sociedade Brasileira de Etologia, 1995. p. 293-309. 1995.

OLIVEIRA A.C.; BARBOSA, A. E. A.; SOUSA, A. E. B. A; LUGARINI, C.; LIMA, D. M; NASCIMENTO, J. L. X.; SOUZA, M. A.; SOMENZARI, M.; SOUZA, N. A.; SERAFINI, P. P.; AMARAL, P.P.; ROSSATO, R. M.; MEDEIROS, R. C. S. **Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. ICMBIO/MMA, BRASÍLIA, BRASIL. 2016.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 3.148/2004**. Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa. Diário Oficial n. 6750. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 2004.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 7.264/2010**. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial, 2010.

PARANÁ. **Lei Estadual nº 11.067/1995**. Lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Diário Oficial nº 4452. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 1995.

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.

PEREIRA, H. D. F. A.; ESTON, M. R. **Biologia e manejo de capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris) no parque estadual Alberto Löfgren, São Paulo, Brasil**. Revista do Instituto Florestal, 19(1), 55-64. 2007.

PETTS, G. E.; CALOW, P. 1996. **River biota: diversity and dynamics. Selected extracts from the Rivers handbook**.

PIANKA, E. R. **On r-and K-selection**. The american naturalist, 104(940), p. 592-597. 1970.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. **Fruit occurence in the diet of the Neotropical Otter, Lontra longicaudis, in southern brazilian Atlantic Forest and Its implication for seed dispersion**. Mastozoología Neotropical, 7(1): 33-36. 2000.

REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2a edição. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brazil, 439, 2011.

RESILIÊNCIA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna (Plano de Trabalho de Resgate de Fauna) UHE Baixo Iguaçu**. 2018.

ROSENBERG. R. **Benthic macrofauna dynamic, production, and dispersion in na oxygen-deficient estuary of west Sweden**. J. Exp. Mar. Bio. Ecol. 26:107-133. 1977.

SCHLINDWEIN, C. **Abelhas solitárias e flores: especialistas são polinizadores efetivos?**. In Anais do 55 Congresso Nacional de Botânica (p. 1-8). 2004.

SEKIAMA, M. L., REIS, N. R. D., PERACCHI, A. L.; ROCHA , V. J. **Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia)**. Revista brasileira de Zoologia, 18(3), 749-754. 2001.

SILVEIRA, M. P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 68p. 2004.

SIMBERLOFF, D.; DAYAN, T. **The guild concept and the structure of ecological communities**. Palo Alto: Annual Reviews. Annual Review of Ecology and Systematics. n. 22, p. 115-143. 1991. DOI:10.1146/annurev.es.22.110191.000555

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. D.; KAMINO, L. Y. **Diversidade taxonômica na Floresta Atlântica. Plantas da Floresta Atlântica**, 3-12. 2009.

STRAUBE, F. C., URBEN-FILHO, A., CÂNDIDO JR., J. F**. Novas informações sobre a avifauna do Parque Nacional do Iguaçu (Paraná)**. Atualidades Ornitológicas, 120(10). 2004.

STRAYER, D.L.; DUDGEON, D**. Freshwater biodiversity conservation: recente progress and future challenges**. Freshwater Science, v. 1, n. 29. 2010.

TOLEDO, F. L. **Anfíbios como bioindicadores**. In: NEUMANN, L. S.; EL-DIER, S. (Orgs.) Bioindicadores da Qualidade Ambiental. Recife: Instituto Brasileiro PróCidadania. P.. 196-208. 2009.
TÓTHMÉRÉSZ, B. **Comparison of different methods for diversity ordering**. J. Veg. Sci. 6(2):283-290. 1995.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMNINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. **The river continuum concept**. Can. J. Fish. Aquat. Sci., v. 37, p.130-137, 1980.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM/SBI/CNPq/Nupélia, 169p. 1996.

VIBRANS,

VIDOLIN, G. P.; MANGINI, P. R. **Plano de Conservação para Anta (Tapirus terrestris)**. In: PARANÁ, Instituto Ambiental de Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.

VIDOLIN, G.P.; MARGARIDO, T.C.C.; MANGINI, P.R.; BRAGA, F.G. **Plano de conservação para cateto (Pecari tajacu)**, p.235-244. In: IAP –

Instituto Ambiental do Paraná. Planos de Conservação para as espécies de Mamíferos ameaçados. IAP, Curitiba, 2009.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R**. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife, p. 117-151, 1990.

VOGLIOTTI, A.; BRAGA, F.G. **Plano de conservação para veado-mateiro-pequeno (Mazama bororo)**. In: Planos de conservação para espécies de mamíferos ameaçados. Curitiba: IAP/Projeto Paraná Biodiversidade. p.226-235. 2009.

WEMMER, C.; KUNZ, T. H.; LUNDIE, J. G.,; McSHEA, W. J. **Mammalian sign. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals**. p. 157-176, 1996.

11.5. Meio biótico - flora

AGUILAR, R.; QUESADA, M.; ASHWORTH, L.; HERRERIAS-DIEGO, Y. et al. **Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: Susceptible signals in plant traits and methodological approaches**. Molecular Ecology v. 17, p. 5177–5188, 2008.

AUGUSTYNCZIK, A. L. D; MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; PÉLLICO NETTO, S. **Avaliação do tamanho de parcelas e de intensidade de amostragem em inventários florestais**. Scientia Forestalis, v. 41, p. 361-368, 2013.

BARBOSA, L. M. **Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo**. Governo do

Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto de Botânica, São Paulo, 2017.

BECKER, R. **Polinização e biologia reprodutiva em *Cereus hidmannianus* K. Schum e *Pereskia aculeata* Mill. (cactaceae).** Dissertação (mestrado em botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 68 . 2020.

BROWNE, L.; KARUBIAN, J. **Habitat loss and fragmentation reduce effective gene flow by disrupting seed dispersal in a neotropical palm**. Molecular Ecology, 27:3055–3069, 2018.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencial idades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPF; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 p

CIENTEC. **Mata nativa 3: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário**. Viçosa: CIENTEC, 2006.

CNCFlora. ***Cedrela fissilis* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2** Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cedrela fissilis>. Acesso em: 12 nov. 2021.

DIOGO SYDOW, J.; SANQUETTA, C. R.; DALLA CORTE, A. P.; SANQUETTA, M. N. I.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Comparação de métodos e processos de amostragem para inventário em floresta ombrófila mista**. Biofix v. 2, p. 60 – 68. 2017.

ESTEVAN, D. A.; VIEIRA, A. O. S.; GORESTEIN, M. R. **Estrutura e relações florísticas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Londrina, Paraná, Brasil.** Ciência Florestal, v. 26, 2016.

FINOL, U. H. **Nuevos parametros a considerarse em el analisis estrutural de las selva virgenes tropicales**. Rev. For. Venezolana, v. 14, p. 29-42, 1971.

FORZZA, R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C.; et al. **New brazilian floristic list highlights conservation challenges**. BioScience v. 62, p. 39-45, 2012.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M; DE QUEIROZ, L. P. et al. **Biodiversity and conservation of plants in Brazil**. Conservation Biology v. 19, p. 632-639, 2005.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D**.. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis**. Paleontologia Eletronica, v. 4, p. 1-9. 2001.

HERMANSEN, T.; MINCHINTON, T.; AYRE, D. **Habitat fragmentation leads to reduced pollinator visitation, fruit production and recruitment in urban mangrove forests**. Oecologia, v. 185, p. 221–231, 2017.

HÓRUS. **Contaminação biológica.** 2000. Disponível em: < http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/invbiologsziller2000.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

HOYER, V. M. & CANFIELD, E. D. **Aquatic plant management in lakes and reservoirs.** Paper prepared by the North American Lake Management Society and the Aquatic Plant Management Society, 1997.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf> Acesso em: 30 abr. 2019.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L., et al. **Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation**. Conservation Biology, v.16, p. 605–618, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 1ª edição**.** Nova Odessa:Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol. 01 - 5. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384 p. 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 02 - 3. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384 p. 2009a.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 03 - 1. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384 p. 2009b.

MAACK R. **Geografia Física do Paraná**. 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, 438p.2002.

MARISCAL-FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado

em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 165 p. 1993.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**.Wiley, New York. 547 p. 1974.

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **A polinização por vibração**. Oecologia Australis, v. 14, p. 140-151, 2010.

PALUDO, S. M.; OLIVEIRA, F. G.; CARPANESE, C. C. S.; HECK, T. R.; KOZERA, C. **Fenologia de espécies nativas da floresta estacional semidecidual do oeste do Paraná**. 64º Congresso Nacional de Botânica, Belo Horizonte, 2013.

PANSARIN, E. R.; PANSARIN, L. M. **Reproductive biology of Trichocentrum pumilum: an orchid pollinated by oil-collecting bees**. Plant Biology, v. 13, p.576-581, 2011.

POLATTO, L. P. **Reprodução de plantas em um ecótono floresta atlântica-cerradão: dependência de agentes polinizadores**. Biodiversidade, v. 19, n. 1, 2020.

POMPÊO, M. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros.** Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2017.

QUIQUIL, E. M. D.; MARTINS, S. S.; SILVA, I. C.; BORGHI, W. A.; SILVA, O. HH; SAKURAGUI, C. M.; PACHECO, R. B**. Estudo fitossociológico de um trecho da floresta estacional semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil**. Acta Scientiarum Agronomy, v. 26, p. 238-290, 2007.

REFLORA**. Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 10 nov. 2021

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACK, G. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná**. Ciência e Ambiente v. 24, p. 75-92, 2002.

SILVA, C. I.; RADAESKI, J. N.; ARENA, M. V. N.; BAUERMANN, S. G. **Atlas de polens e plantas usados por abelhas**. Consultoria Inteligente em Serviços Ecossistêmicos. Sorocaba, 2020.

SIMBERLOFF, D.; REJMANEK, M. **Encyclopedia of Biological Invasions**. Univ of California Press, 2011.

SINGER, R. B. **Orquídeas brasileiras e abelhas**. Disponível em: < http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Orquideas-e-Abelhas.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2021.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; LEITE, H. G. **Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas ineqüiãneas**. Árvore, v. 27, p. 59-63, 2003.

STEENIS, C. G. G. J. **Report of a botanical trip to the Anambas and Natoena Islands**. Bulletin du Jardin botanique de Buitenzorg, v. 12, p. 151-211, 1932.

VIBRANS, A. C.; MOSER, P.; OLIVEIRA, L. Z. & MAÇANEIRO, J. P. **Generic and specific stem volume models for three subtropical forest types in Southern Brazil.** Annals of Forest Science, v.72 p. 865-874, 2015.

11.6. Meio socioeconômico

ALMEIDA, A. W. & MARTINS DE SOUSA, R. **Terras de faxinais**. Manaus: Edições da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, 2009.

ATLAS BRASIL. **Perfil – população**. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/412770#sec-demografia. Acesso em: 04 out. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 8 de fev. 2007, p. 316.

CHANG, Man Yu. **Sistema Faxinal: Uma forma de organização Camponesa em desagregação no centro-sul do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1988. 124p. (Boletim técnico, 22).

CNES - CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Estabelecimentos de saúde**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>. Acesso em: 04 de out. 2021.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 422, de 23 de Março de 2010. **Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial da União, nº 56, de 24 de março de 2010, página 91. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622>. Acesso em: 05 de out. 2021.

CORREIA, R.; GOMES, M. A relação entre a conservação ambiental da floresta com araucárias e os sistemas faxinais no Paraná. In: **PEGADA – Revista da Geografia do Trabalho**, v. 18 (1), 2015.

FCP - Fundação Cultural Palmares. **Certificação Quilombola**. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551>. Acesso em: 05 out. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010 - Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 out. 2021.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Certificação – Áreas quilombolas e Projetos de Assentamento**. Disponível em: <http://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py>. Acesso em: 20 set. 2021.

_____. **Acompanhamento dos processos de regularização quilombola**. Disponível em: <http://antigo.incra.gov.br/media/docs/quilombolas/andamento_processos.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

_____. **Assentamentos**. Disponível em: <http://antigo.incra.gov.br/pt/assentamentos.html>. Acesso em: 21 set. 2021.

IAT – Instituto Água e Terra do Paraná. **Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)**. IAT, 2021. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Reserva-Particular-do-Patrimonio-Natural-RPPN>. Acesso em: 25 out. 2021.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Cadernos municipais**. IPARDES, 2017. Disponível em <http://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Cadernos-municipais>. Acesso em: 22 out. 2021.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso em 04 out. 2021.

_____. **Bens tombados**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>. Acesso em: 05 out 2021.

_____. **Bens imateriais registrados nos Estados**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1617/>. Acesso em: 05 out. 2021.

_____. **Língua talian**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/183/. Acesso em: 12 nov. 2021.

LÖWEN SAHR, C. Comunidades Tradicionais em Racionalidades Duais: Reflexões sobre os Povos de Faxinais. In: **VII ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE**, Niterói. Anais. Niterói: Anpege, 2007.

SECC – Secretaria Estadual de Comunicação e Cultura do Paraná. **Bens tombados por município**. Disponível em: <http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/municipio.php>. Acesso em: 12 nov. 2021.

TOLEDO – Prefeitura Municipal de Toledo. **Plano Diretor Participativo – Toledo 2050**. TOLEDO, 2015. Disponível em: <https://enioperin.com.br/toledo_plano_diretor_net.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021.

12.ANEXOS

Anexo 01 - ARTs e cadastro técnico federal da equipe envolvida;

Anexo 02 - Mapeamento temático;

Anexo 03 - Metodologia de avaliação de impactos ambientais;

Anexo 04 - Projeto do empreendimento e memorial descritivo;

Anexo 05 - Documentos do empreendedor;

Anexo 06 - Consulta prévia emitida pelo IAT;

Anexo 07 - Documentos do representante legal;

Anexo 08 - Lista de espécies de fauna;

Anexo 09 - Programa de resgate de fauna.

ANEXO 01 -

ARTS E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA EQUIPE ENVOLVIDA;

ANEXO 02 - MAPEAMENTO TEMÁTICO;

ANEXO 03 - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS;

ANEXO 04 - PROJETO DO EMPREENDIMENTO E MEMORIAL DESCRITIVO;

ANEXO 05 – DOCUMENTOS DO EMPREENDEDOR;

ANEXO 06 - CONSULTA PRÉVIA EMITIDA PELO IAT;

ANEXO 07 – DOCUMENTOS DO REPRESENTANTE LEGAL;

ANEXO 08 - LISTA DE ESPÉCIES DE FAUNA;

ANEXO 09 – PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA.

ANEXO 01 -

ARTS E CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DA EQUIPE ENVOLVIDA;

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
1720216449808

Substituição sem Custo à 1720205062656
Equipe à 1720216414060

1. Responsável Técnico

CLARISSA OLIVEIRA DIAS

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **1707876169**

Carteira: **PR-106422/D**

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA** CNPJ: **37.133.094/0001-87**

AV. BELO HORIZONTE, 211
SALA 01 CENTRO - OURO VERDE DO OESTE/PR 85933-000

Contrato: PROPOSTA 161/19_00 Celebrado em: 30/04/2020

Valor: R$ 46.800,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LOTE RURAL N°3 , INTEGRANTE DA LINHA SÃO FRANCISCO DO PERÍMETRO B, S/N
FAZENDA BRITÂNIA - TOLEDO/PR 85900-970

Data de Início: 30/04/2020 **Previsão de término:** 18/12/2021 **Coordenadas Geográficas:** -24,736732 x -53,844701

Finalidade: Ambiental

Proprietário: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA CNPJ: **37.133.094/0001-87**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID/H

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ITENS DO MEIO FÍSICO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) DA CGH NOVA GERAÇÃO, COM POTÊNCIA DE 1,6 MW.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba (Local), 20 de dezembro (data) de 2021

CLARISSA OLIVEIRA DIAS - CPF: 064.781.509-50

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA - CNPJ: 37.133.094/0001-87

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

Registrada em : 16/12/2021

ART Isenta

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
1720216415202

Substituição sem Custo à 1720205043465
Equipe à 1720216414060

1. Responsável Técnico

FABIO MANASSES

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **1700973517**

Carteira: **PR-79674/D**

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA** CNPJ: **37.133.094/0001-87**

AV. BELO HORIZONTE, 211
SALA 01 CENTRO - OURO VERDE DO OESTE/PR 85933-000

Contrato: PROPOSTA 161/19_00 Celebrado em: 30/04/2020

Valor: R$ 46.800,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LOTE RURAL N°3 , INTEGRANTE DA LINHA SÃO FRANCISCO DO PERÍMETRO B, S/N
FAZENDA BRITÂNIA - TOLEDO/PR 85900-970

Data de Início: 01/06/2021 **Previsão de término:** 01/02/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,736732 x -53,844701

Finalidade: Ambiental

Proprietário: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA CNPJ: **37.133.094/0001-87**

4. Atividade Técnica

Execução	**Quantidade**	**Unidade**
[Execução de serviço técnico, Planejamento] *de diagnóstico e caracterização ambiental diagnóstico ambiental*	1,00	SERV
Supervisão	**Quantidade**	**Unidade**
[Condução de serviço técnico, Estudo, Gestão, Planejamento] *de estudos ambientais*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA DA CGH NOVA GERAÇÃO, COM POTÊNCIA DE 1,6 MW.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba (Local), 15 de dezembro (data) de 2021

FABIO MANASSES - CPF: 036.343.789-48

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA - CNPJ: 37.133.094/0001-87

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

Registrada em : 15/12/2021

ART Isenta

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
1720216456111

Substituição sem Custo à 1720205093101
Equipe à 1720216414060

1. Responsável Técnico

THIAGO AUGUSTO MEYER

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1714042677**

Carteira: **PR-144289/D**

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA** CNPJ: **37.133.094/0001-87**

AV. BELO HORIZONTE, 211
SALA 01 CENTRO - OURO VERDE DO OESTE/PR 85933-000

Contrato: PROPOSTA 161/19_00 Celebrado em: 30/04/2020

Valor: R$ 46.800,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LOTE RURAL N°3 , INTEGRANTE DA LINHA SÃO FRANCISCO DO PERÍMETRO B, S/N
FAZENDA BRITÂNIA - TOLEDO/PR 85900-970

Data de Início: 01/06/2021 **Previsão de término:** 01/02/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,736732 x -53,844701

Finalidade: Ambiental

Proprietário: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA CNPJ: **37.133.094/0001-87**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PCA – PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA CGH NOVA GERAÇÃO, COM POTÊNCIA DE 1,6 MW - SEÇÕES DE VEGETAÇÃO/FLORA

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba (Local), 17 de Dezembro (data) de 2021

THIAGO AUGUSTO MEYER - CPF: 061.777.659-80

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA - CNPJ: 37.133.094/0001-87

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

Registrada em : 17/12/2021

ART Isenta

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
1720216440096

Substituição sem Custo à 1720205143940
Equipe à 1720216414060

1. Responsável Técnico

ORESTES JARENTCHUK JUNIOR

Título profissional: **GEOGRAFO**

RNP: **1708469753**

Carteira: **PR-110236/D**

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA** CNPJ: **37.133.094/0001-87**

AV. BELO HORIZONTE, 211
SALA 01 CENTRO - OURO VERDE DO OESTE/PR 85933-000

Contrato: PROPOSTA 161/19_00 Celebrado em: 30/04/2020

Valor: R$ 46.800,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LOTE RURAL N°3 , INTEGRANTE DA LINHA SÃO FRANCISCO DO PERÍMETRO B, S/N
FAZENDA BRITÂNIA - TOLEDO/PR 85900-970

Data de Início: 01/06/2021 **Previsão de término:** 01/02/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,736732 x -53,844701

Finalidade: Ambiental

Proprietário: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA CNPJ: **37.133.094/0001-87**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de estudos ambientais*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ITENS DO MEIO SOCIOECONÔMICO E MAPEAMENTO TEMÁTICO DO PCA CGH NOVA GERAÇÃO, COM POTÊNCIA DE 1,6 MW.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ , _____ de _____ de _____
Local data

ORESTES JARENTCHUK JUNIOR - CPF: 030.052.039-56

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA - CNPJ: 37.133.094/0001-87

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

Registrada em : 16/12/2021

ART Isenta

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
1720216414060

Substituição sem Custo à 1720204937004

1. Responsável Técnico

PEDRO LUIZ FUENTES DIAS

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1704989787**

Carteira: **PR-18299/D**

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA** CNPJ: **37.133.094/0001-87**

AV. BELO HORIZONTE, 211

SALA 01 CENTRO - OURO VERDE DO OESTE/PR 85933-000

Contrato: PROPOSTA 161/19_00 Celebrado em: 30/04/2020

Valor: R$ 46.800,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

LOTE RURAL N°3 , INTEGRANTE DA LINHA SÃO FRANCISCO DO PERÍMETRO B, S/N

FAZENDA BRITÂNIA - TOLEDO/PR 85900-970

Data de Início: 01/06/2021 **Previsão de término:** 01/02/2022 **Coordenadas Geográficas:** -24,736732 x -53,844701

Finalidade: Ambiental

Proprietário: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA CNPJ: **37.133.094/0001-87**

4. Atividade Técnica

Coordenação	Quantidade	Unidade
[Coordenação] *de estudos ambientais*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) DA CGH NOVA GERAÇÃO, COM POTÊNCIA DE 1,6 MW.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Guaíra de dezembro de 2021

Local data

PEDRO LUIZ FUENTES DIAS - CPF: 514.620.289-34

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA - CNPJ: 37.133.094/0001-87

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

Registrada em : 15/12/2021

ART Isenta

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°:07-4161/21

CONTRATADO

Nome:RAFAEL RUFINO DE AMORIN	Registro CRBio:83290/07-D
CPF:06588061900	Tel:997419449
E-Mail:amorin.rafael@hotmail.com	
Endereço:RUA MARECHAL JOSE BERNARDINO BORMANN, 1373, AP 1302	
Cidade:CURITIBA	Bairro:BIGORRILHO
CEP:80730-350	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.133.094/0001-87
Endereço:AV BELO HORIZONTE, 211 , SALA 01	
Cidade:OURO VERDE DO OESTE	Bairro:
CEP:85933-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.7,1.8		
Identificação:Elaboração do PCA da CGH Nova Geração		
Município: Toledo	Município da sede: Curitiba	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Elaboração do PCA da CGH Nova Geração. Responsável técnico pelo meio biótico (fauna).		
Valor: R$ 6100,00	Total de horas: 160	
Início: 17 / 11 / 2021	Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 17 / 11 / 21	Data: / /
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº37116

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

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5812499	03/11/2021	27/10/2021	27/01/2022

Dados básicos:

CPF: 061.777.659-80
Nome: THIAGO AUGUSTO MEYER

Endereço:

logradouro: JULIO ZANINELLI, 104
N.º: 104 Complemento:
Bairro: BOM RETIRO Município: CURITIBA
CEP: 80520-160 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural
2221-20	Engenheiro Florestal	Executar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	P6N6FBKSZ4D3UTFF

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2997256	29/11/2021	29/11/2021	28/02/2022

Dados básicos:

CNPJ : 05.688.216/0001-05
Razão Social : ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA.
Nome fantasia : CIA AMBIENTAL
Data de abertura : 03/06/2003

Endereço:

logradouro: R. MAL. JOSÉ BERNARDINO BORMANN
N.º: 821 Complemento:
Bairro: BATEL Município: CURITIBA
CEP: 80730-350 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	KG2MJP2FVDRS8L5V

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6098129	04/01/2022	04/01/2022	04/04/2022

Dados básicos:

CPF: 010.111.449-48
Nome: DIANDRA CHRISTINE VICENTE DE LIMA

Endereço:

logradouro: RUA VINTE E CINCO DE AGOSTO
N.º: 476 Complemento: AP 61
Bairro: CENTRO Município: PINHAIS
CEP: 83323-010 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerenciar implantação do sistema de gestão ambiental-sga
2140-05	Engenheiro Ambiental	Controlar emissões de poluentes
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerir resíduos
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implementar procedimentos de remediação
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	XHGWMEPP78FVW5X9

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5011173	22/12/2021	22/12/2021	22/03/2022

Dados básicos:

CPF: 036.343.789-48
Nome: FABIO MANASSES

Endereço:

logradouro: RUA ALZIRA DE ARAÚJO SOUZA
N.º: 91 Complemento:
Bairro: CONJUNTO ÁQUILA - ATUBA Município: PINHAIS
CEP: 83326-140 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3SF1WA54STB14STR

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5083633	17/12/2021	17/12/2021	17/03/2022

Dados básicos:

CPF: 030.052.039-56
Nome: ORESTES JARENTCHUK JUNIOR

Endereço:

logradouro: RUA INOCÊNCIO MILANI
N.º: 226 Complemento:
Bairro: SÃO BRAZ Município: CURITIBA
CEP: 82300-620 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas
2513-05	Geógrafo	Regionalizar território
2513-05	Geógrafo	Fornecer subsídios ao ordenamento territorial
2513-05	Geógrafo	Avaliar os processos de produção do espaço
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	GE1UF7UC74A8XB5S

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
100593	29/11/2021	29/11/2021	28/02/2022

Dados básicos:

CPF: 514.620.289-34
Nome: PEDRO LUIZ FUENTES DIAS

Endereço:

logradouro: RUA EDUARDO SPRADA
N.º: 1767 Complemento: CASA 02
Bairro: BATEL Município: CURITIBA
CEP: 81210-370 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Planejar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Coordenar atividades agrossilvipecuárias e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural
2221-20	Engenheiro Florestal	Executar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	P731LDB8EKMS3CD6

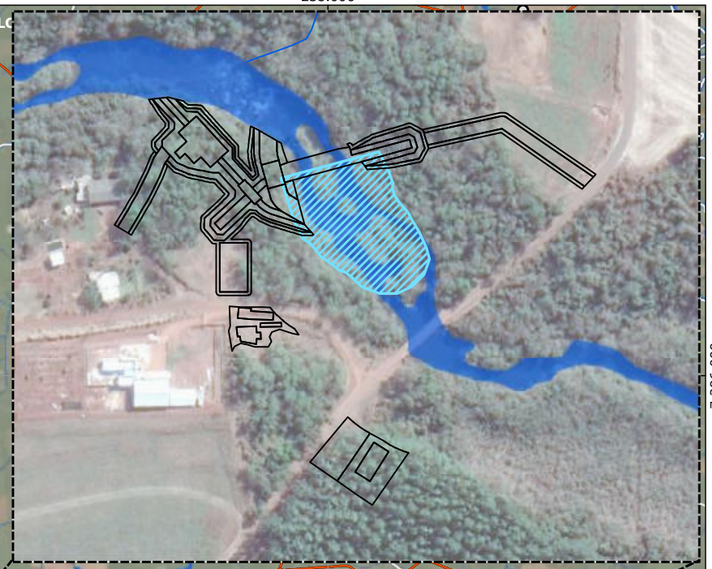
ANEXO 02 – MAPEAMENTO TEMÁTICO;

194.000
216.000
238.000
7.286.000
7.264.000
7.242.000

TERRA ROXA
PALOTINA
NOVA SANTA ROSA
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
QUATRO PONTES
TOLEDO
TUPÃSSI
OURO VERDE DO OESTE
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
CASCAVEL
DIAMANTE D'OESTE
VERA CRUZ DO OESTE
SANTA TEREZA DO OESTE

PR-873
PR-491
PR-182
PR-589
PR-581
BR-163
PR-317
PR-585
BR-467
PR-486

CGH NOVA GERAÇÃO



LEGENDA

- Sede municipal
- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Estruturas da CGH Nova Geração
- Reservatório
- Limite municipal

Fonte de dados:

Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Limite municipal e sede municipal: IBGE, 2019; Hidrografia: Aguasparaná, 2012; Imagem: Basemap, ESRI; Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W
E
S

Escala 1:220.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

LOCALIZAÇÃO

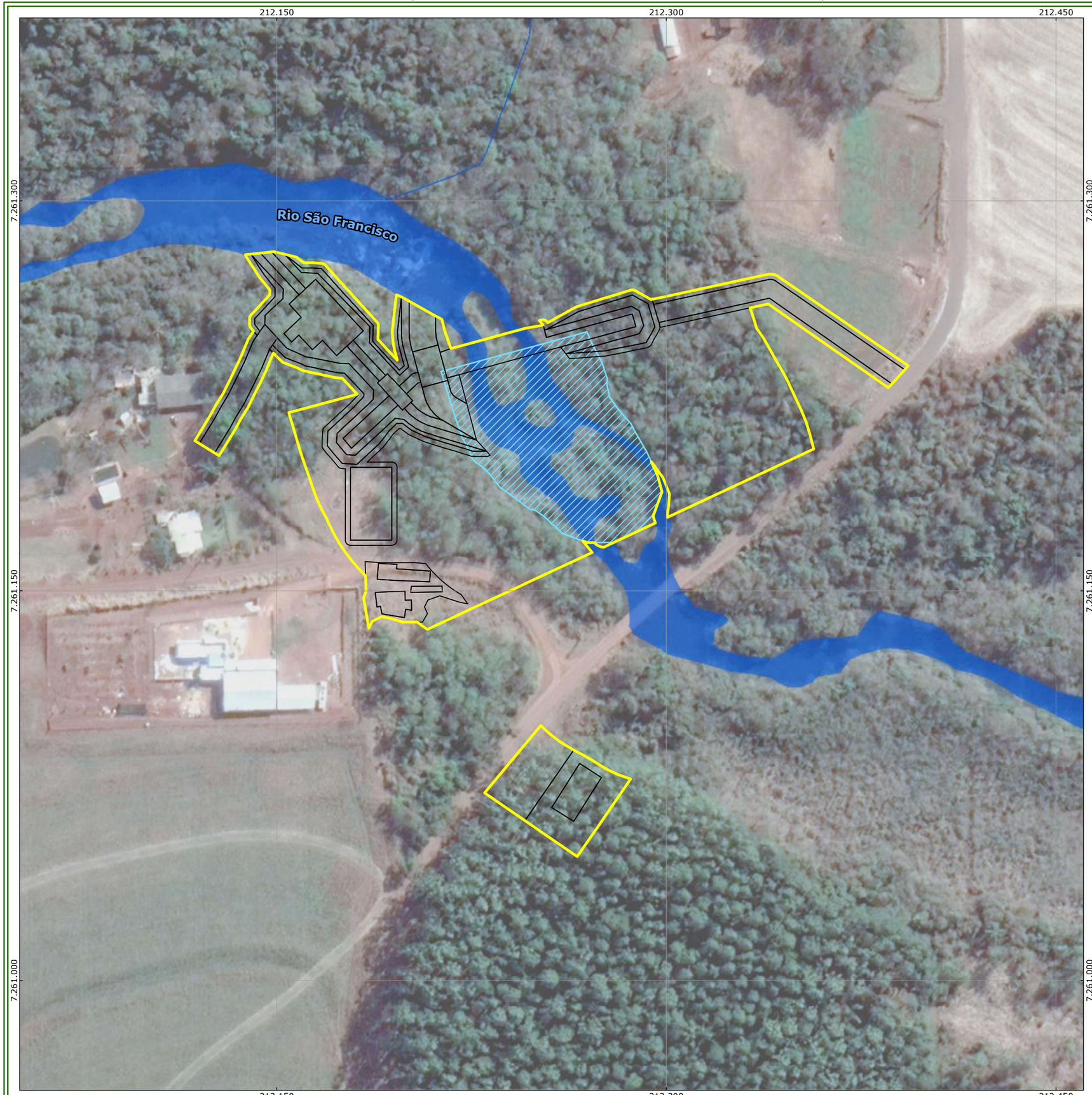
TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO / PR	DATA: DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3



LEGENDA

- Cursos d'água
- Massa d'água
- Estruturas da CGH Nova Geração
- Reservatório
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Fonte de dados:

Área Diretamente Afetada (ADA): Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal e sede municipal: IBGE, 2019; Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Maxar Technologies, ago/2021, acervo Google Earth-PRO;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:1.500

0 15 30 60 90 m

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3

7.300.000 200.000 225.000 250.000

7.300.000
175.000
7.275.000
7.250.000
7.225.000

TERRA ROXA
NOVA SANTA ROSA
GUAÍRA
MERCEDES
QUATRO PONTES
NOVA AURORA
CAFELÂNDIA
CORBÉLIA
TUPÃSSI
TOLEDO
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CASCAVEL
PATO BRAGADO
OURO VERDE DO OESTE
Rio São Francisco
ENTRE RIOS DO OESTE
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SANTA TEREZA DO OESTE
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
SANTA HELENA
CÉU AZUL
VERA CRUZ DO OESTE

175.000 7.250.000 200.000 225.000 7.225.000

LEGENDA

- Cursos d'água
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite municipal

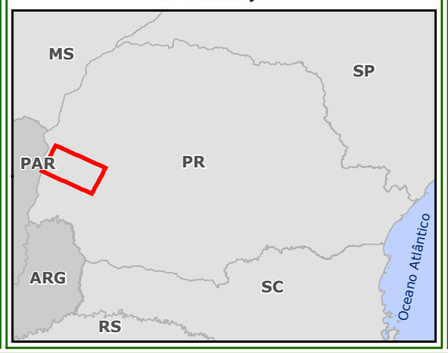
Hidrologia:

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

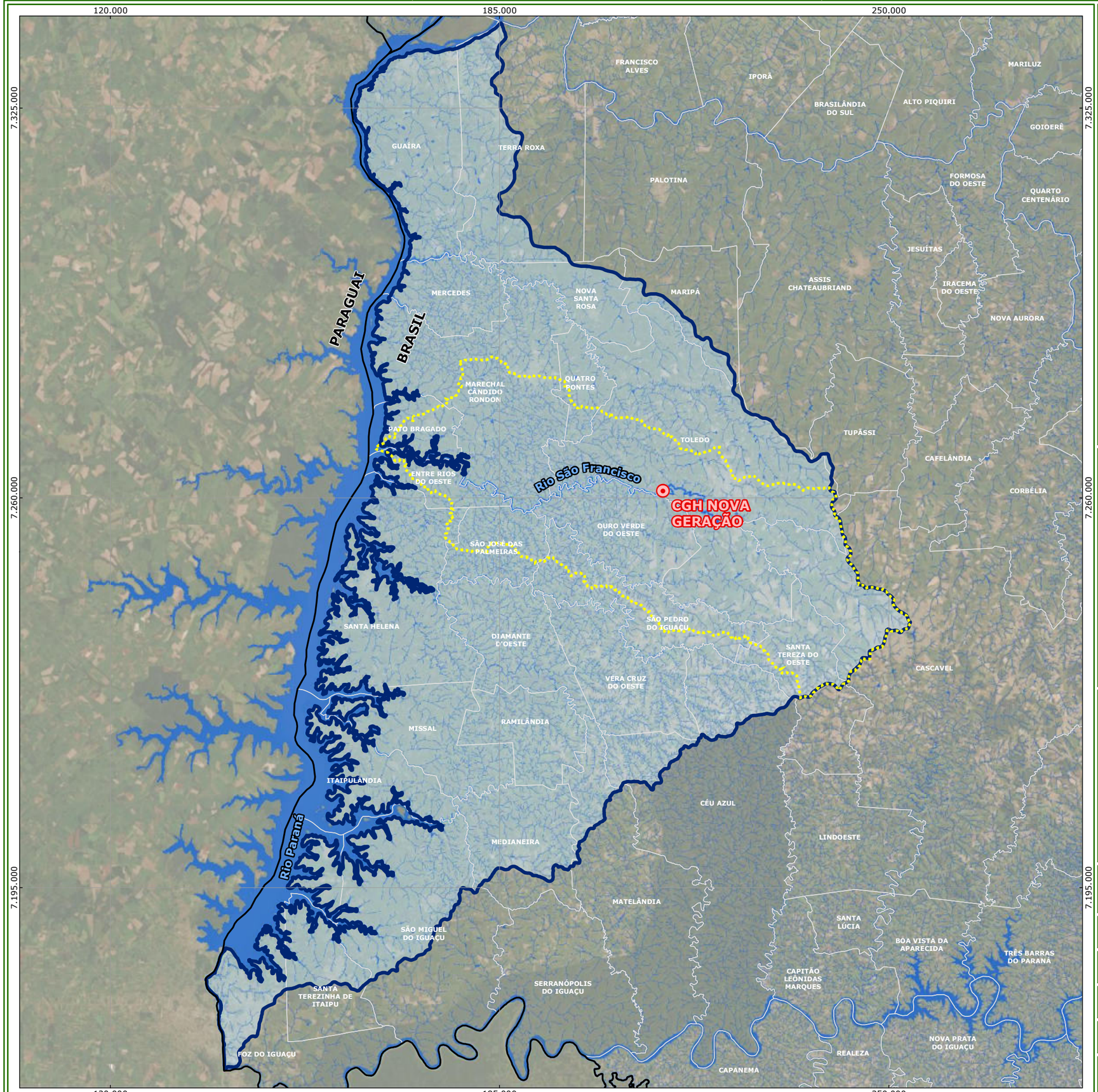
Cia Ambiental

ÁREAS DE INFLUÊNCIA HIDROLOGIA

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3



LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal
- Limite estadual

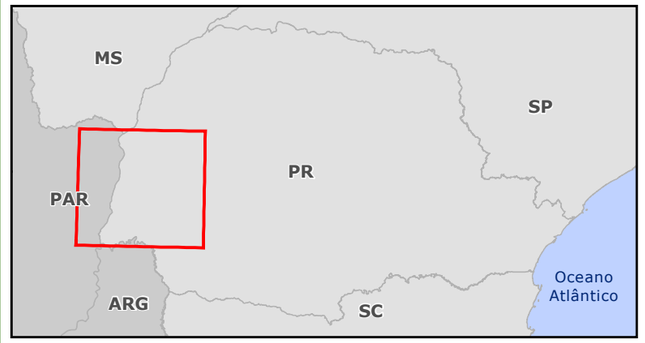
Bacias hidrográficas:

- Rio São Francisco - 2.207,00 km²
- Paraná 3 - 7.991,60 km²

Fonte de dados:

Bacias hidrográficas: Aguasparaná, 2018;
Limite estadual e municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012; Imagem: Basemap, ESRI;

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:650.000

0 6,5 13 26 39 km

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

BACIAS HIDROGRÁFICAS

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO / PR	DATA: DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA nº PR-160.409/D)

A3

7.300.000 200.000 225.000 250.000

7.300.000 175.000 7.275.000 7.250.000

TERRA ROXA
NOVA SANTA ROSA
GUAÍRA
MERCEDES
QUATRO PONTES
NOVA AURORA
CAFELÂNDIA
CORBÉLIA
TUPÃSSI
TOLEDO
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CASCAVEL
PATO BRAGADO
OURO VERDE DO OESTE
Rio São Francisco
ENTRE RIOS DO OESTE
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
SANTA TEREZA DO OESTE
SANTA HELENA
CÉU AZUL
VERA CRUZ DO OESTE

175.000 7.250.000 200.000 225.000 7.225.000

LEGENDA

- Cursos d'água
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite municipal

Hidrologia:

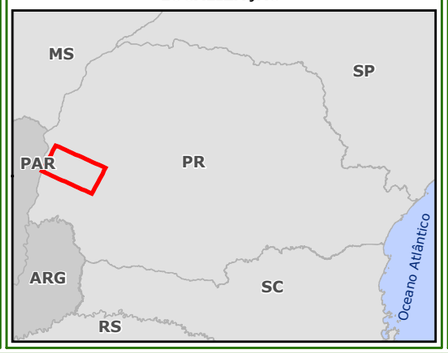
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Unidades aquíferas:

- Serra Geral Norte
- Serra Geral Sul

Fonte de dados:
ADA, AID e AII: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.
Unidades aquíferas: SUDERHSA, 2008.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

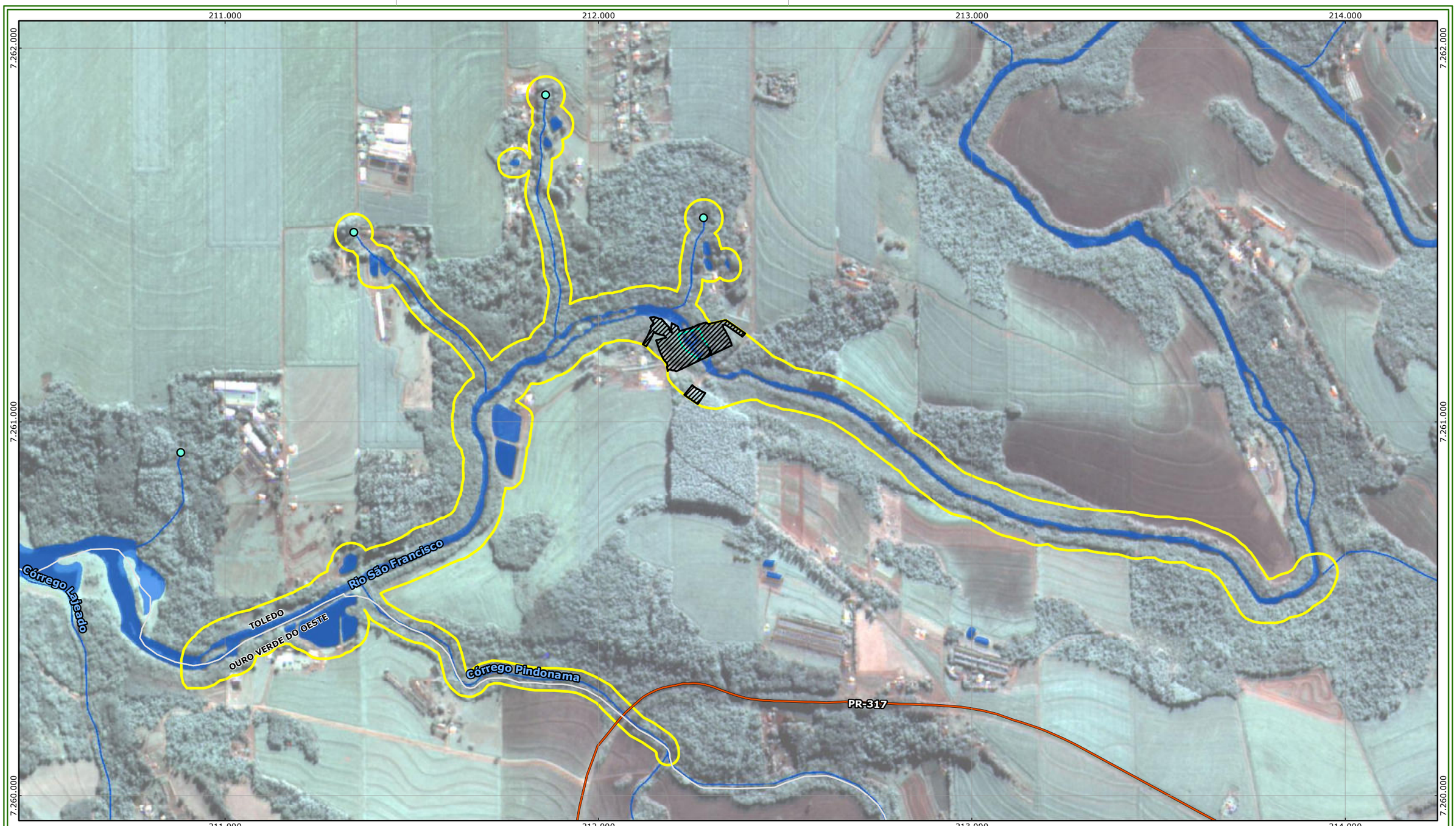
Cia Ambiental

UNIDADES AQUÍFERAS

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3



LEGENDA

- Nascentes
- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Reservatório
- Massa d'água
- Limite municipal

Hidrologia:

- Área de Influência Direta (AID)

Fonte de dados:
ADA e AID: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012, adatpado ao projeto Head5 Engenharia, mar/2021;
Imagem: CBERS-4A, 26/06/2021;
Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:10.000

0 100 200 400 600 m

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

HIDROGRAFIA E NASCENTES

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLDEO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3

205.000 210.000 215.000 220.000

7.265.000 7.260.000

IMOBILIÁRIA SANTO ANGELO

PCH SÃO FRANCISCO

Rio São Francisco

NOVA CONCORDIA

PINDORAMA

CGH NOVA GERAÇÃO

PR-317

PREF. MUN. TOLEDO

PREF. MUN. TOLEDO

TAPUÍ

PREF. MUN. OURO VERDE DO OESTE

VALDIR JOSÉ MONTANHA E OUTRA

PR-585

205.000 210.000 215.000 220.000

LEGENDA

Rodovia estadual
Massa d'água
Área Diretamente Afetada (ADA)
Cursos d'água
Limite municipal

Recursos hídricos:

Área de Influência Direta (AID)

Outorgas

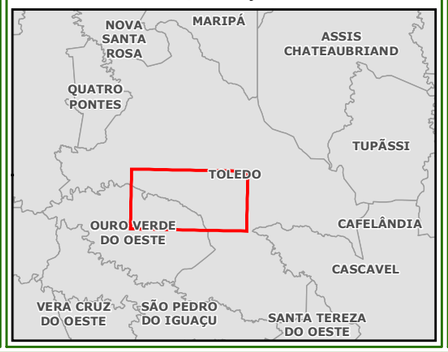
Aproveitamento hidrelétrico

Obras hidráulicas:

Vencida
Vigente

Fonte de dados:
ADA e AID: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Sentinel-2A, nov/2019;
Outorgas: IAT, 2021;
Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:50.000

0 0,5 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

OUTORGAS (OBRAS HIDRÁULICAS E APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO)

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLDEO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3

209.000 212.000 215.000 218.000

7.261.000 7.258.000

JARBAS JOSÉ PERONDI
JARBAS JOSÉ PERONDI
CELIO EMILIO ARNHOLD
GRANJA ARNHOLD
GLOBOAVES
GLOBOAVES
MARCELO A. HECK
JERÔNIMO EDGAR GENOVAI
JAIR BECCHI
EDISON JOSÉ ENGEL
ANTONIO ANSOLIN
HILDEGARDIS ZACAR
ADEMIR EDIR WULFF
MARCELO AUGUSTO HECK
CIRIO KUNZLER
CIRIO KUNZLER
ADEMAR ERENO WULFF
ADEMIR INACIO BRATZ
JAIRO JOSE SIMON
WILSON DONASSOLO
JOSE HOEPERS
VANDERLEI JOSÉ HARTMANN E OUTRA
VANDERLEI JOSÉ HARTMANN
AVELINO BRATZ
EUZELDA SALETE KASPER
ADEMIR WULFF E OUTRO
GENESIS
GENESIS
FRANCISCO KONZEN
CARLITO MIHELON
CARLITO MIHELON
DANIEL LUIZ
CESAR RICARDO MICHELON
CGH NOVA GERAÇÃO
LEONÍSIO GALANTE
CELITO P. REZZADORI
CELITO P. REZZADORI
MARTIN ANTONIO SCHARDONG
MARTIN ANTONIO SCHARDONG
JAIR ANSOLIN
JAIR ANSOLIN
JOSÉ LUCIVANDO OLIVEIRA MACHADO
LEONIR A. TESSARO
RICARDO BONATTO
MARIA C. B. MOTERLE
MAMORARIA TOLEMARMORES
CURTUME BOMNATTO
CURTUME BOMNATTO (EM RENOVAÇÃO)
PARICOUROS LTDA.
IRENEU HILÁRIO VOLKWEIS
CARLOS STUANY
CIATÉCNICA
DE HEUS LTDA.
ENERDINBO GERADORA DE ENERGIA LTDA (VIGENTE)
ROBERTO BONATTO
PR-317
PAÇO D'ARCOS IND. TEXTIL LTDA.
CARLOS STUANY
FERTIFLORA INDÚSTRIA, COMÉRCIO & REPRESENTAÇÕES LTDA
MONICA TONELLO
ABRELINO CIELO
CARLOS STUANY
CARLOS MENCHIK
HERBIOESTE
CARLOS MENCHIK
SADIA
ADEMIR JEREMIAS E OUTROS
JOÃO FAHERRER E OUTROS
PEDRO B. DE QUEIROZ
SANEPAR
SANEPAR
THIAGO LUIZ SOSNOSKI
VICENTE BRESSAN
LEOCIR JORGE BELLÉ
CLEUZA GOZZI

Rio São Francisco
Água Enganador
Água Guaraipo
Sanga Goati
Sanga Perdida
Sanga Xaxim
Água Clara
Córrego Lajeado
Córrego Pindonama
Córrego Água Funda
Córrego Alegre
TOLEDO
OURO VERDE DO OESTE

LEGENDA

- Rodovia estadual
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Cursos d'água
- Limite municipal

Recursos hídricos:

- Área de Influência Direta (AID)

Outorgas

- Efluentes

Captação

Em tramitação:	Vencida:	Vigente
Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo
Superficial	Superficial	Superficial

Fonte de dados:
ADA e AID: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: CBERS-4A, 26/06/2021;
Outorgas: IAT, 2021;
Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:30.000

0 300 600 1.200 1.800 m

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

OUTORGAS (CAPTAÇÃO E EFLUENTES)

TH Energia Sustentável

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

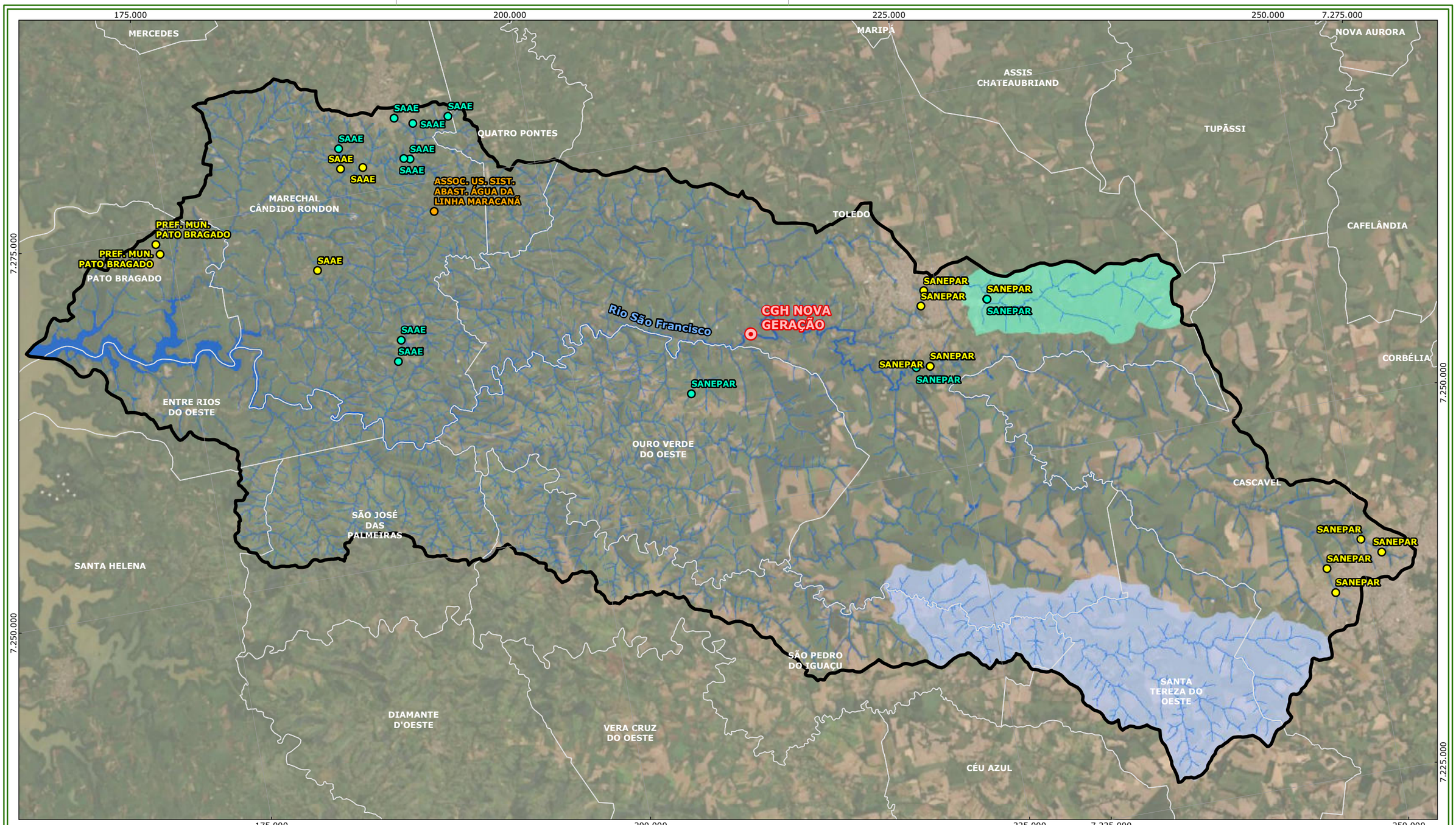
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLDEO/PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:
Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3



LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Mananciais:

- Operantes
- Futuros

Hidrologia:

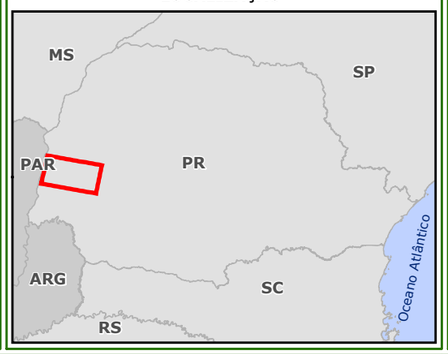
- Área de Influência Indireta (AII)

Outorgas (abastecimento público):

- Vigente
- Em tramitação
- Dispensa

Fonte de dados:
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Mananciais: SANEPAR, 2016;
Outorgas: IAT, 2021;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:250.000

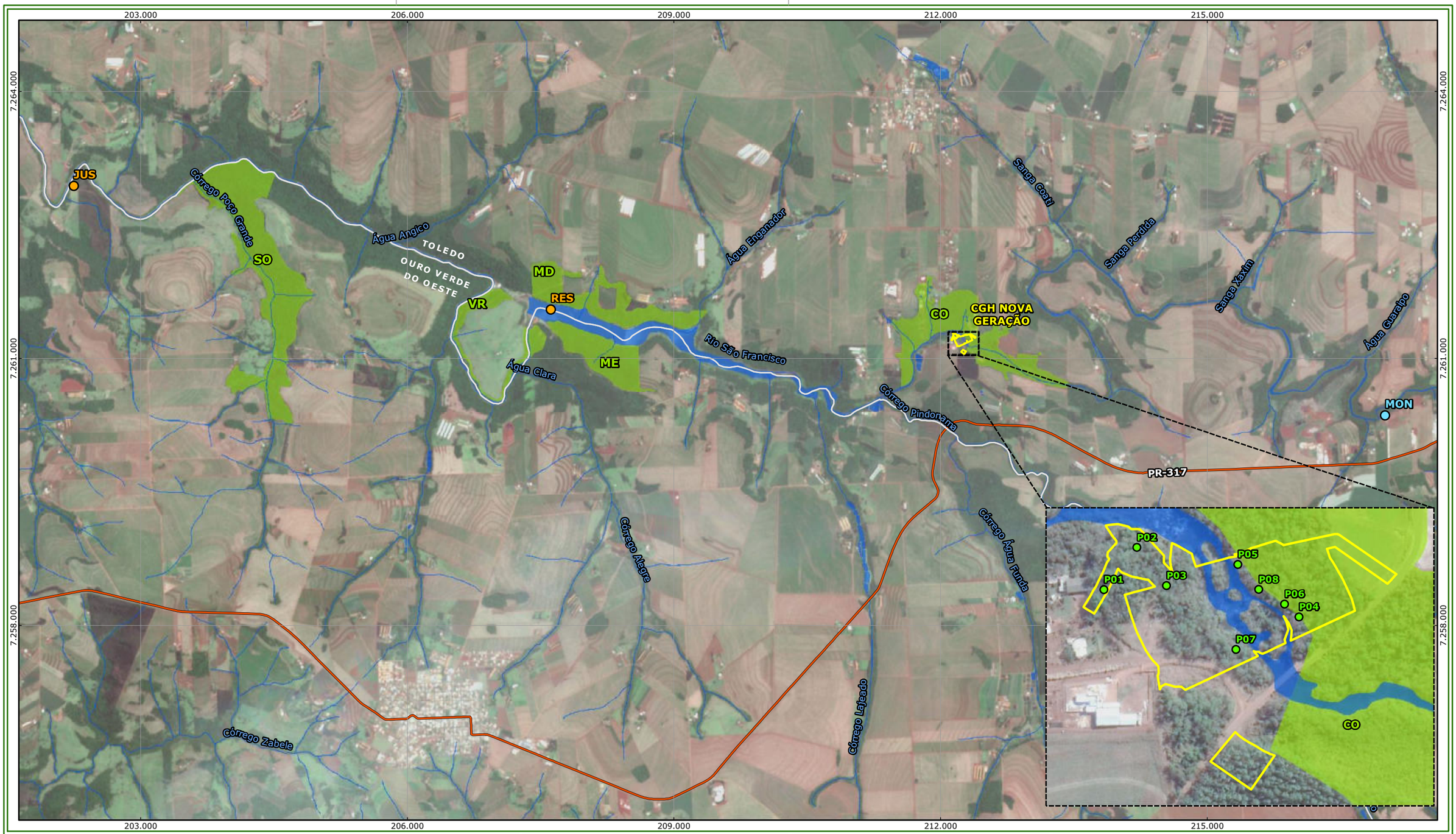
0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

OUTORGAS (ABASTECIMENTO PÚBLICO)

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3



LEGENDA

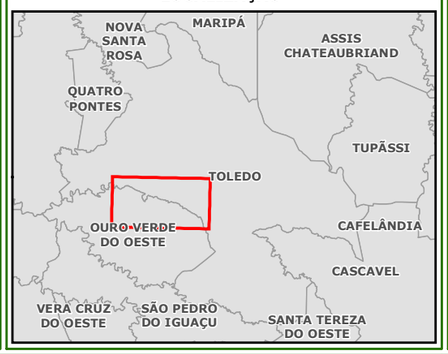
- Rodovia estadual
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Cursos d'água
- Limite municipal

Unidades amostrais:

- Flora
- Fauna aquática
- Fauna aquática e qualidade da água
- Fauna terrestre

Fonte de dados:
ADA: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Sentinel-2A, nov/2019;
Unidades amostrais: Cia Ambiental, 2021;
Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:42.000

0 420 840 1.680 2.520 m

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

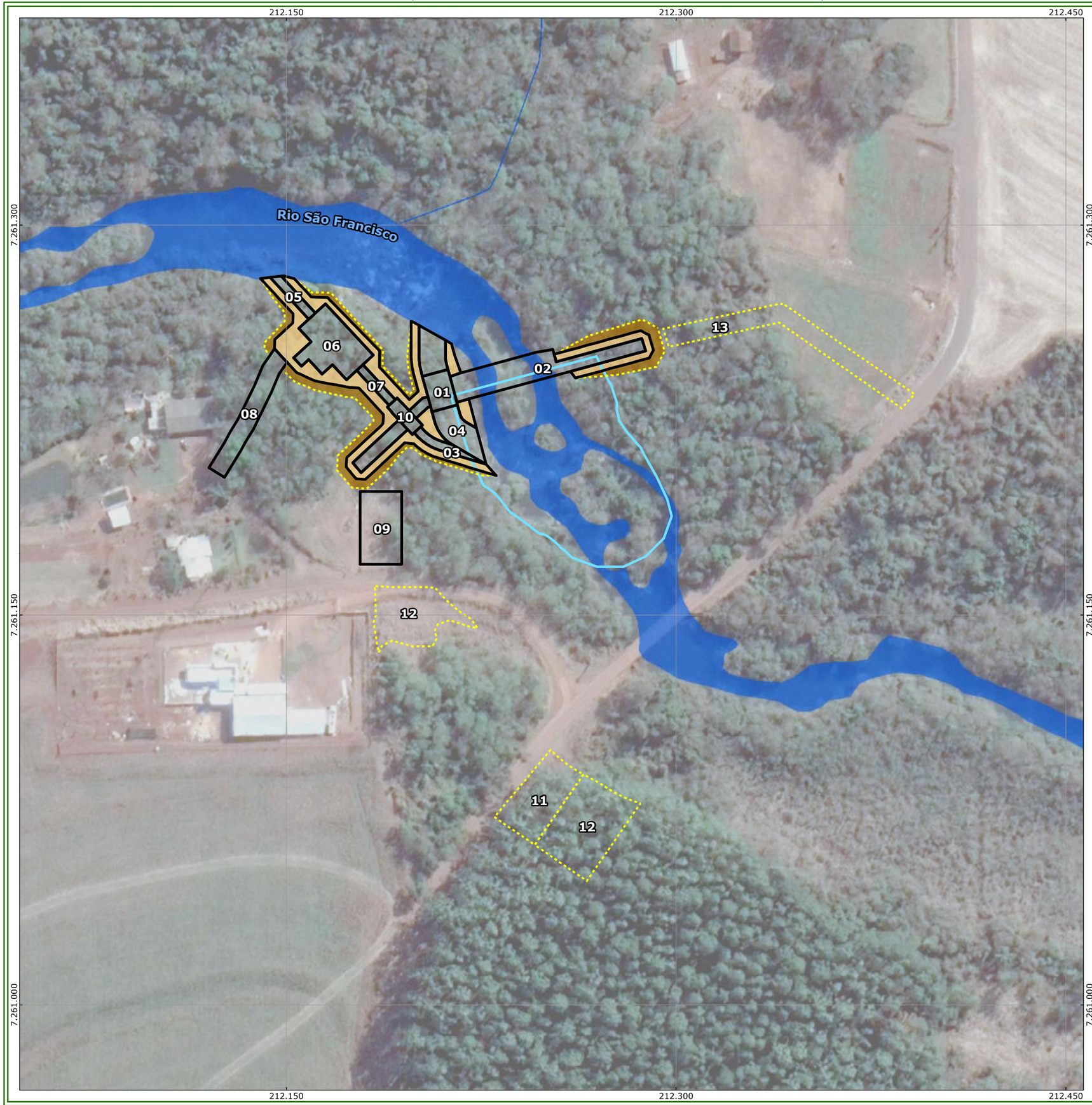
Cia Ambiental

UNIDADES AMOSTRAIS

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLDEO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3



LEGENDA

- Cursos d'água
- Massa d'água

Projeto da CGH Nova Geração:

- Reservatório
- Talude
- Corte e aterro (circulação)
- Estruturas permanentes
- Estruturas temporárias

Estruturas:

01 - Adufa de desvio
02 - Barramento
03 - Canal de adução
04 - Canal de desvio
05 - Canal de fuga
06 - Casa de força
07 - Conduto forçado
08 - Estradas e acessos
09 - Subestação
10 - Tomada d'água
11 - Bota-fora
12 - Canteiro de obras
13 - Estradas e acessos

Fonte de dados:

Hidrografia: Aguasparaná, 2012, adaptado ao projeto Head5 Engenharia, mar/2021;
Imagem: Maxar Technologies, ago/2021, acervo Google Earth-PRO;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:1.500

0 15 30 60 90 m

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

ESTRUTURAS PROJETADAS

TH Energia Sustentável

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR:
TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

EMPREENDIMENTO:
CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3

194.000
216.000
238.000
7.286.000
7.264.000
7.242.000

PR-873
PALOTINA
NOVA SANTA ROSA
MARIPÁ
PR-491
PR-589
PR-182
QUATRO PONTES
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
TUPÃSSI
TOLEDO
BR-467
BR-163
CGH NOVA GERAÇÃO
PR-317
OURO VERDE DO OESTE
PR-585
PR-486
CASCAVEL
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
VERA CRUZ DO OESTE
DIAMANTE D'OESTE
SANTA TEREZA DO OESTE



LEGENDA

- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite municipal

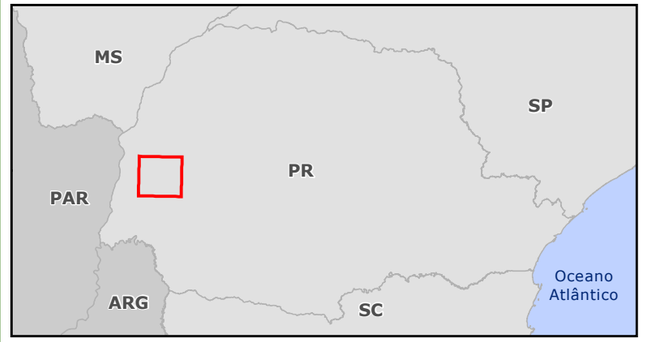
Meio socioeconômico:

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021; Limite municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012; Imagem: Basemap, ESRI;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W
E
S

Escala 1:220.000

0 2,2 4,4 8,8 13,2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONÔMICO

TH Energia Sustentável

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

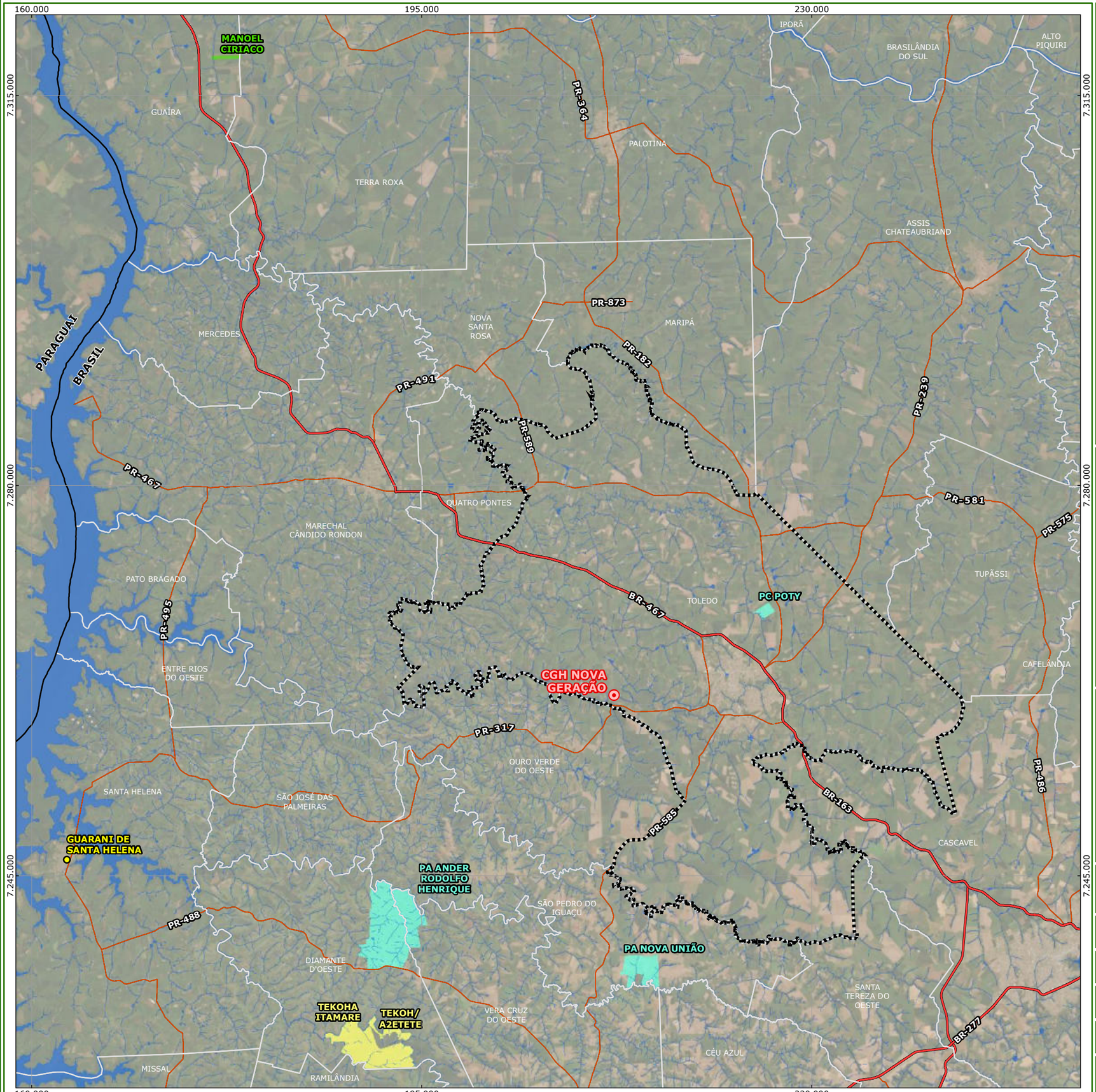
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3



LEGENDA

- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Assentamentos rurais
- Quilombolas
- Limite municipal
- Limite estadual

Meio socioeconômico:

- Área de Influência Indireta (AII)

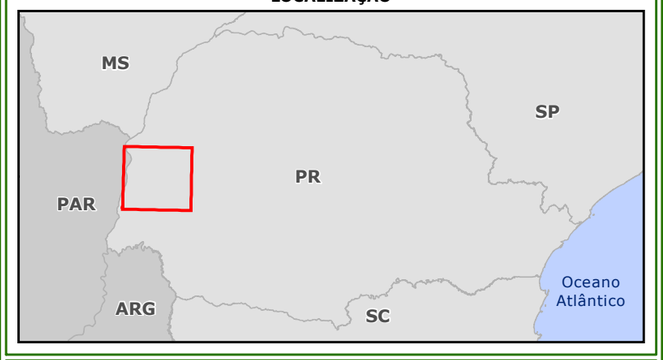
Terras indígenas:

- Em estudo
- Homologadas

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021; Assentamentos rurais: INCRA, 2021;
Limite municipal e estadual: ITCG, 2019; Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI; Quilombolas: INCRA, 2021;
Rodovias: DNIT, 2018; Terras indígenas: FUNAI, 2021.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:350.000

0 3,5 7 14 21 km

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

COMUNIDADES TRADICIONAIS

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO / PR	DATA: DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3

211.100 212.000 212.900

7.261.900 7.261.000 7.260.100

MAT. 75.894

MAT. 16.603

MAT. 10.024

Rio São Francisco

TOLEDO

OURO VERDE DO OESTE

PR-317

LEGENDA

- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Propriedades afetadas
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Meio socioeconômico:

- Área de Influência Direta (AID)

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021; Limite municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Rodovias: DNIT, 2018;
Propriedades: TH Energia Sustentável, 2020;
Imagem: Maxar Technologies, ago/2021, acervo Google Earth-PRO.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:10.000

0 100 200 400 600 m

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

PROPRIEDADES AFETADAS

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

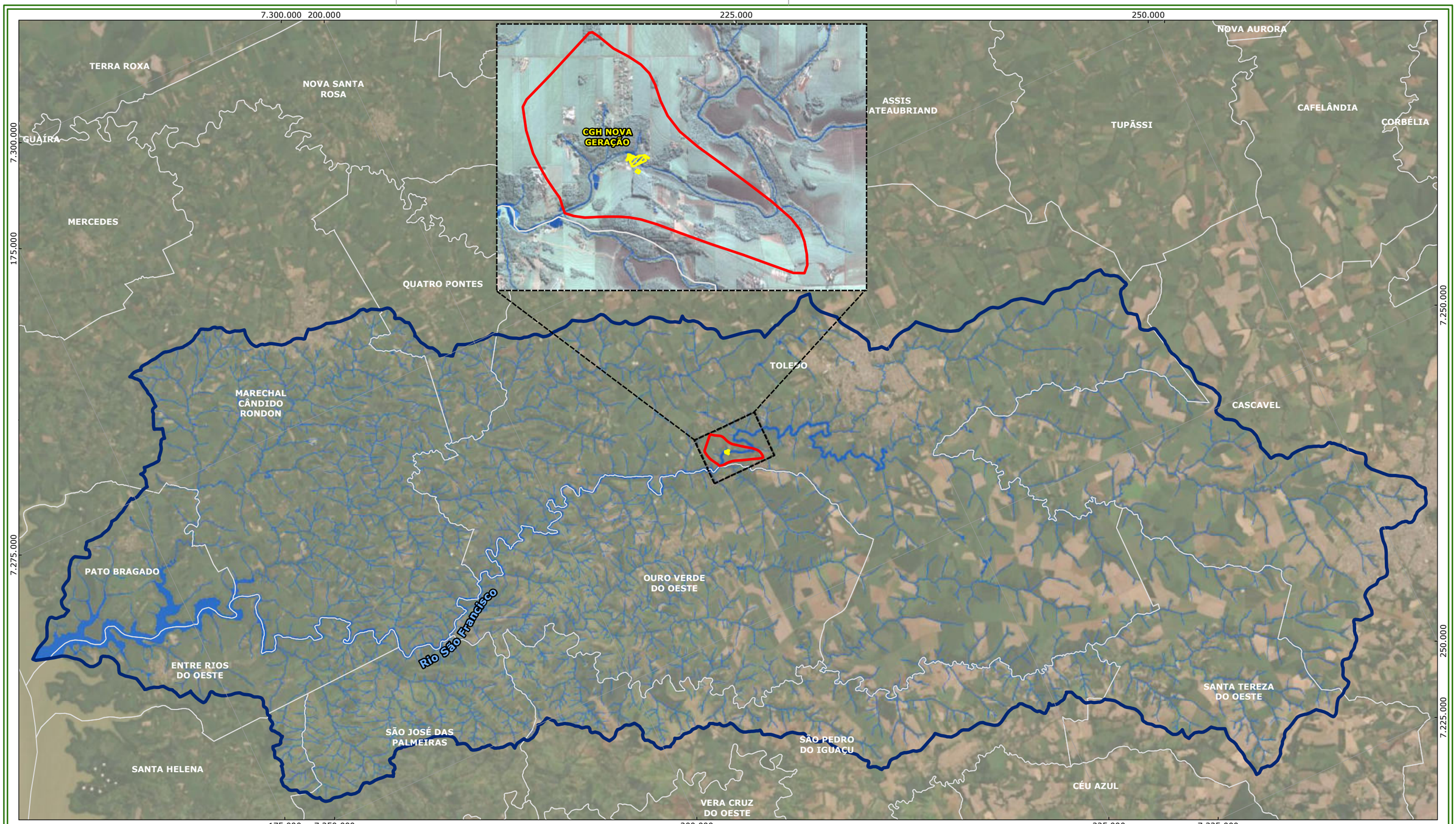
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3



LEGENDA

- Cursos d'água
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Limite municipal

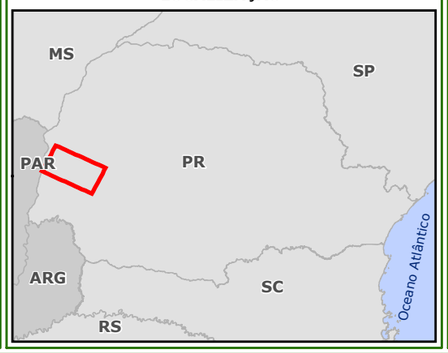
Meio físico - Geologia:

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



N E S W

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

ÁREAS DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO - GEOLOGIA

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3

7.300.000 200.000 225.000 7.275.000 250.000

NOVA SANTA ROSA
ASSIS CHATEAUBRIAND
TUPÃSSI
CAFELÂNDIA
CORBÉLIA
MERCEDES
QUATRO PONTES
TOLEDO
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CGH NOVA GERAÇÃO
CASCAVEL
PATO BRAGADO
Rio São Francisco
OURO VERDE DO OESTE
ENTRE RIOS DO OESTE
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
SANTA TEREZA DO OESTE
SANTA HELENA
VERA CRUZ DO OESTE
CÉU AZUL
DIAMANTE D'OESTE

7.300.000 175.000 7.275.000 7.250.000 7.225.000

7.250.000 175.000 200.000 7.225.000 225.000

LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Meio físico - Geologia:

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Unidades litoestratigráficas

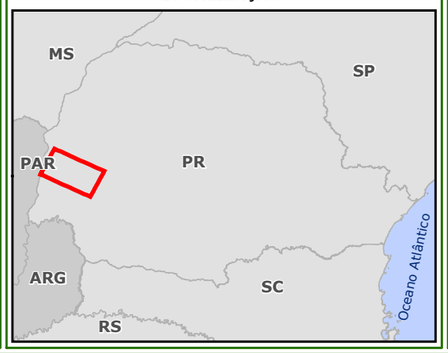
Grupo Serra Geral

- Formação Paranapanema - SBKSGCNPP
- Membro Salto da Lontra - SBKSGCNPPsl
- Formação Pitanga - SBKSGCNPI

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021;
Geologia: ITCG e CPRM 2018;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

GEOLOGIA

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3

7.300.000 200.000 225.000 7.275.000 250.000

NOVA SANTA ROSA
ASSIS CHATEAUBRIAND
TUPÃSSI
CORBÉLIA
CAFELÂNDIA
MERCEDES
QUATRO PONTES
TOLEDO
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CGH NOVA GERAÇÃO
CASCAVEL
PATO BRAGADO
Rio São Francisco
OURO VERDE DO OESTE
ENTRE RIOS DO OESTE
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
SANTA TEREZA DO OESTE
SANTA HELENA
VERA CRUZ DO OESTE
CÉU AZUL
DIAMANTE D'OESTE

7.300.000 175.000 7.250.000 7.275.000 250.000 7.225.000

7.250.000 175.000 200.000 7.225.000 225.000

LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Terceiro Planalto Paranaense:

- Planalto de Cascavel
- Planalto de Foz do Iguaçu
- Planalto do Baixo Iguaçu
- Planalto do São Francisco

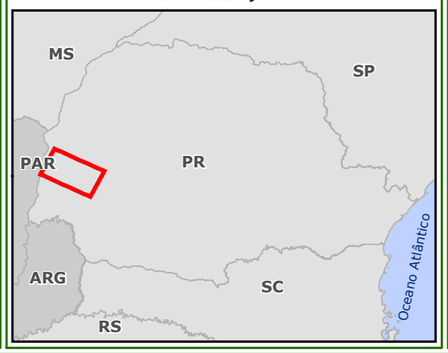
Meio físico - Geologia:

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021;
Geomorfologia: Mineropar, 2006;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

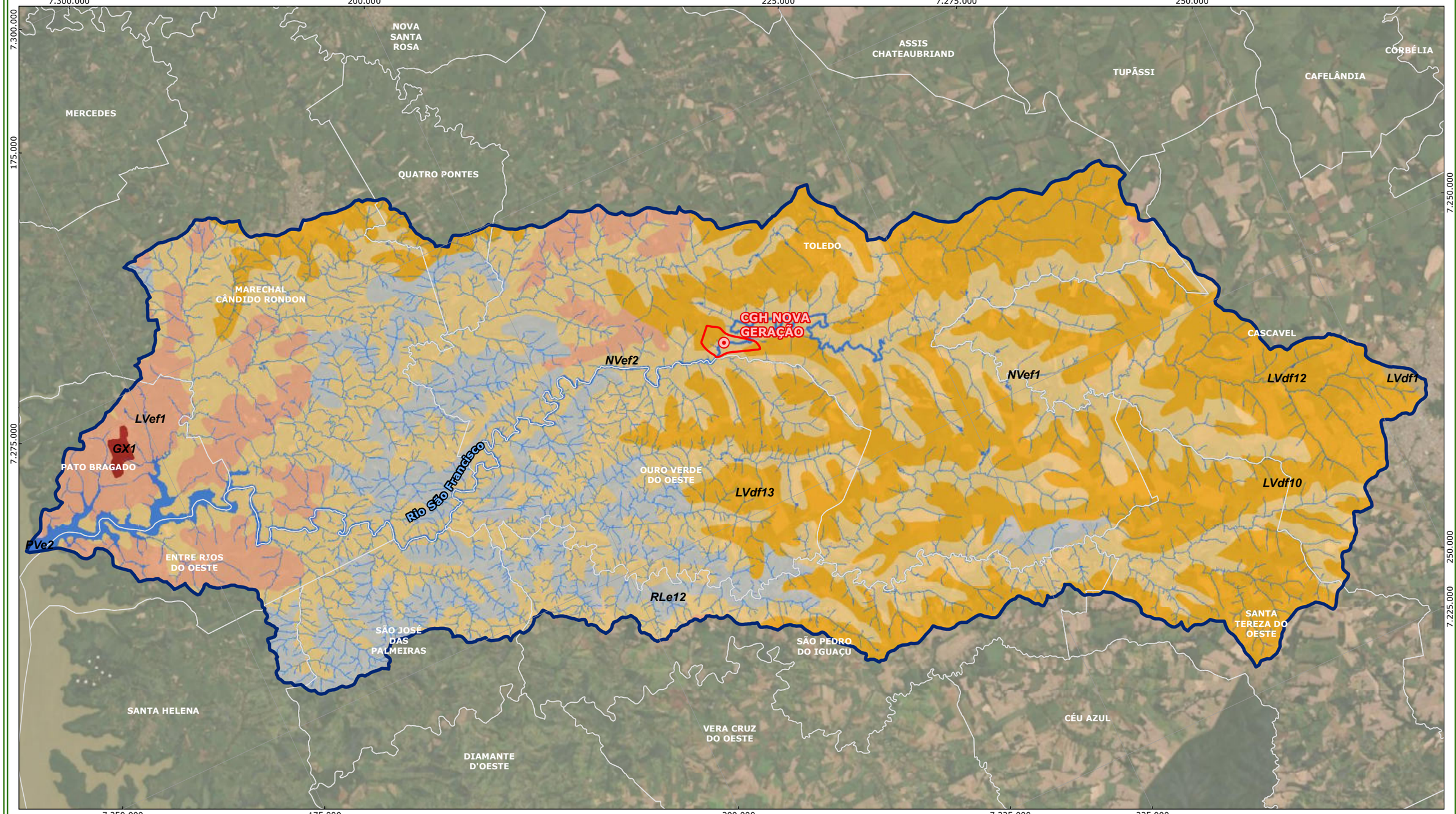
Cia Ambiental

GEOMORFOLOGIA

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3



LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Meio físico - Geologia:

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

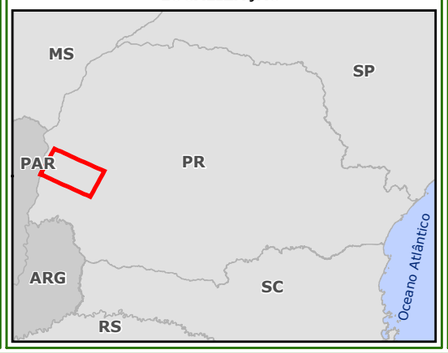
Solos:

- Associação ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico + GLEISSOLO INDISCRIMINADO
- Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico
- GLEISSOLO HÁPLICO INDISCRIMINADO
- LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico
- LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, álico
- LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico
- NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021;
Solos: IAPAR 2008;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguaspararaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

PEDOLOGIA

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3

7.300.000 200.000 225.000 7.275.000 250.000

NOVA SANTA ROSA
ASSIS CHATEAUBRIAND
TUPÃSSI
CORBÉLIA
CAFELÂNDIA
MERCEDES
QUATRO PONTES
TOLEDO
MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CGH NOVA GERAÇÃO
CASCAVEL
PATO BRAGADO
Rio São Francisco
OURO VERDE DO OESTE
ENTRE RIOS DO OESTE
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS
SÃO PEDRO DO IGUAÇU
SANTA TEREZA DO OESTE
SANTA HELENA
VERA CRUZ DO OESTE
CÉU AZUL
DIAMANTE D'OESTE

7.300.000 175.000 7.275.000 7.250.000 7.225.000 250.000

7.250.000 175.000 200.000 7.225.000 225.000

LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Meio biótico:

- Área de Influência Indireta (AII)

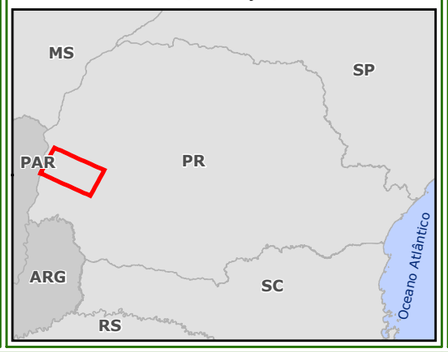
Formações fitogeográficas:

- Floresta Estacional Semidecidual Montana
- Floresta Estacional Semidecidual Submontana
- Floresta Ombrófila Mista Montana

Fonte de dados:

Formações fitogeográficas: ITCG, 2009;
Limite municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Basemap, ESRI.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator.
Fuso 22 Sul. Datum horizontal: SIRGAS2000.
Datum vertical: Marégrafo Imbituba,SC
Origem das coordenadas UTM:
Equador e Meridiano 51° WGr. acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

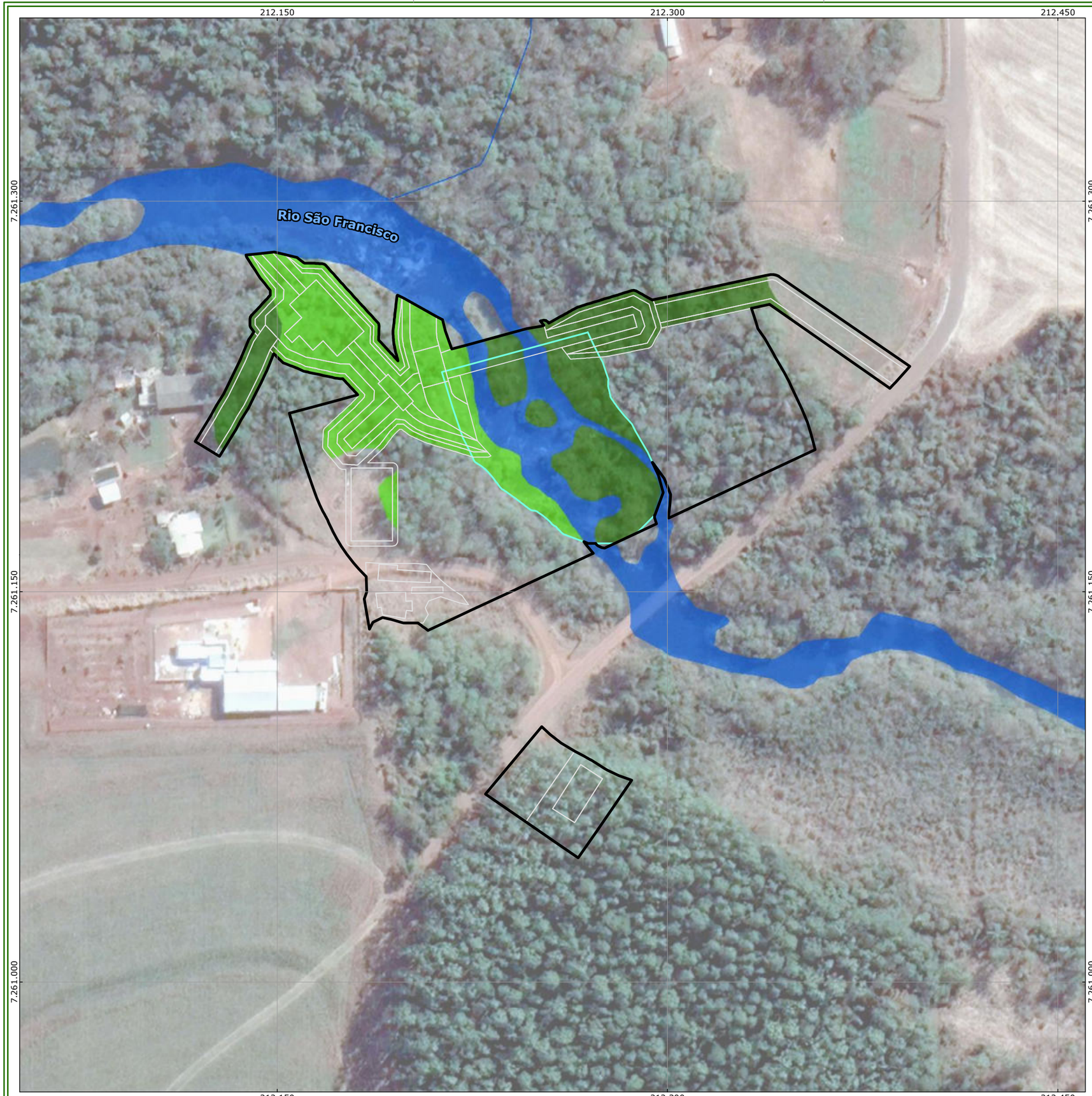
Cia Ambiental

FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS

TH Energia Sustentável

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO/PR	DATA: DEZ/2021
RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO: Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)	

A3



LEGENDA

- Cursos d'água
- Massa d'água
- Estruturas da CGH Nova Geração
- Reservatório
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Supressão de vegetação:

- Floresta Estacional Semidecidual - Estágio médio - 0,42 ha
- Floresta Estacional Semidecidual - Estágio avançado - 0,41 ha

Fonte de dados:

Área Diretamente Afetada (ADA): Cia Ambiental, 2021; Rodovias: DNIT, 2018.
Limite municipal e sede municipal: IBGE, 2019; Hidrografia: Aguaspararaná, 2012;
Imagem: Maxar Technologies, ago/2021, acervo Google Earth-PRO;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Supressão de vegetação: Cia Ambiental, 2021;

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:1.500

0 15 30 60 90 m

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3

211.100 212.000 212.900

7.261.900 7.261.000 7.260.100

Rio São Francisco

Córrego Pindonama

Córrego Água Funda

PR-317

TOLEDO

OURO VERDE DO OESTE

LEGENDA

- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Estruturas da CGH Nova Geração
- Reservatório
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Meio biótico:

- Área de Influência Direta (AID)

Fonte de dados:

Áreas de influência e APP: Cia Ambiental, 2021;
Limite municipal e sede municipal: IBGE, 2019; Hidrografia: Aguasparaná, 2012;
Imagem: Maxar Technologies, ago/2021, acervo Google Earth-PRO;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Rodovias: DNIT, 2018;

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:9.000

0 90 180 360 540 m

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

TH Energia Sustentável

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

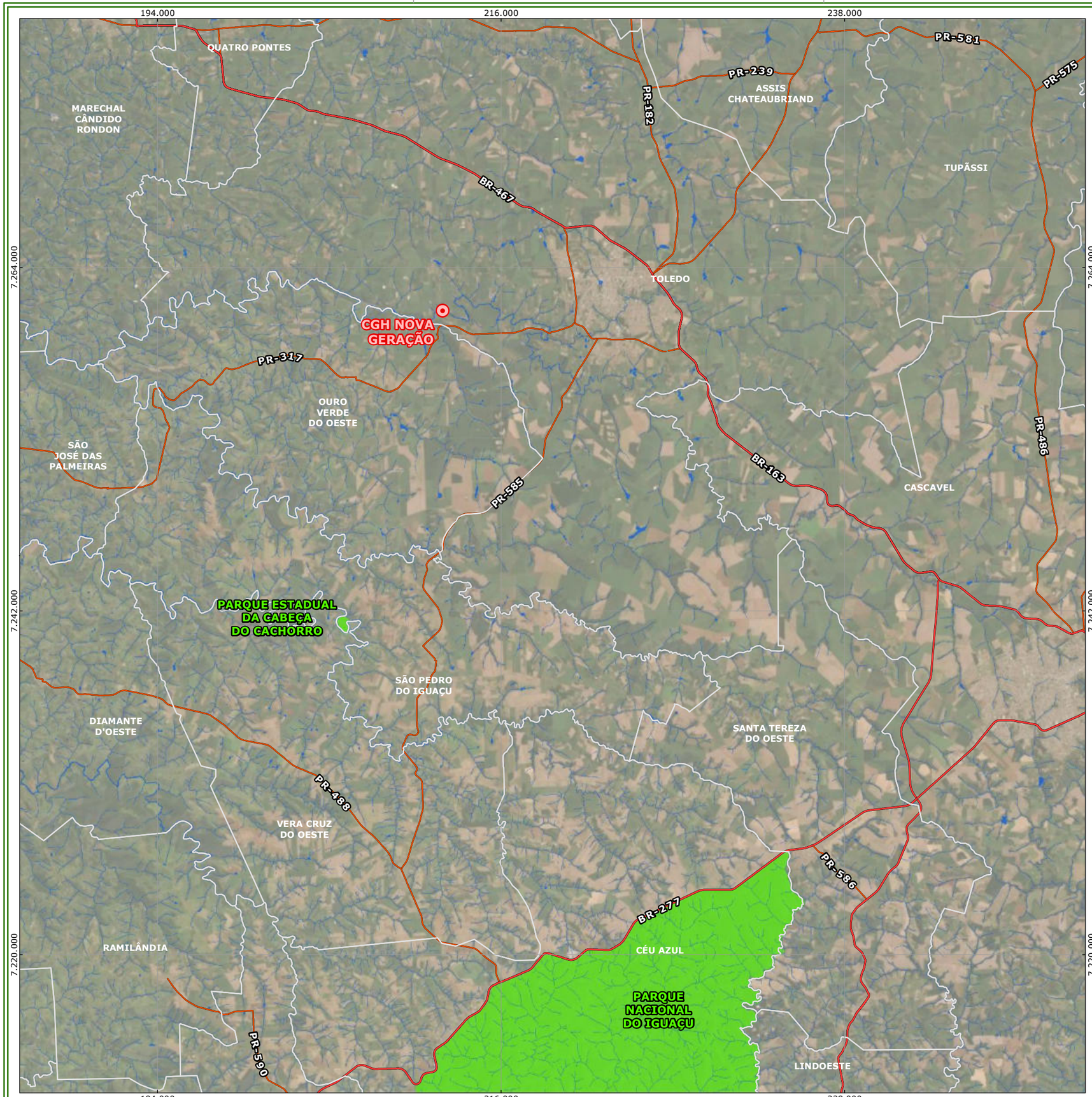
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3



LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Unidades de Conservação (UC):

- Proteção integral

Fonte de dados:

Unidades de conservação: ITCG, 2019; Limite municipal e sede municipal: IBGE, 2019; Hidrografia: Aguasparaná, 2012; Imagem: Basemap, ESRI; Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Cia Ambiental

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)

TH Energia Sustentável

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

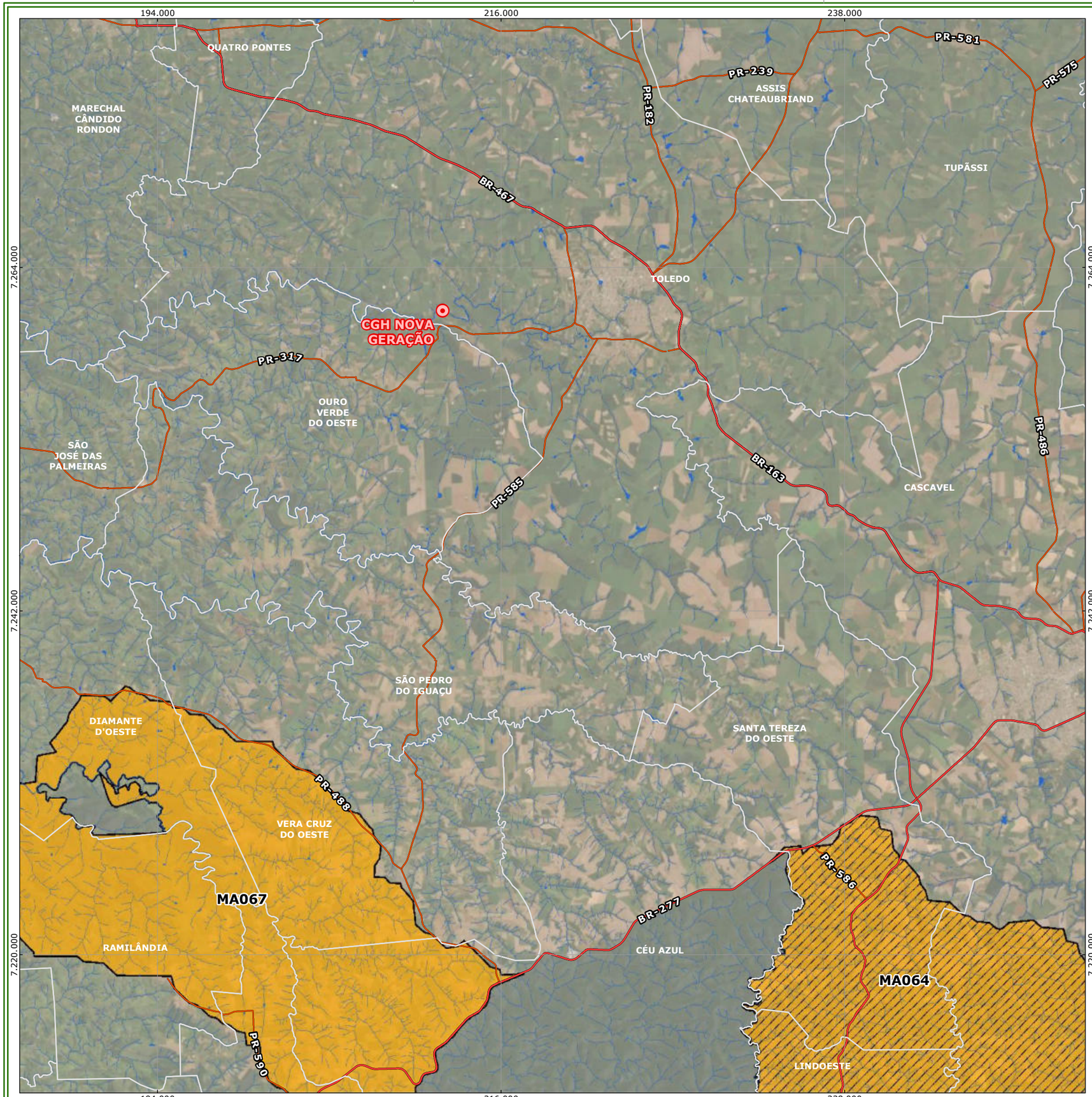
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3



LEGENDA

- CGH Nova Geração
- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Massa d'água
- Limite municipal

Prioridade de ação:

- Alta
- Muito alta

Importância biológica:

- Muito alta

Fonte de dados:

APC's: MMA, 2019; Limite municipal e sede municipal: IBGE, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012; Imagem: Basemap, ESRI; Rodovias: DNIT, 2018.

LOCALIZAÇÃO



N
W E
S

Escala 1:250.000

0 2,5 5 10 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

ÁREA PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO (APC)

PROJETO: PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	PRANCHA: 01/01
EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	
EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO	
MUNICÍPIO/UF: TOLEDO / PR	DATA: DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3

211.100 212.000 212.900

7.261.900 7.261.000 7.260.100

Rio São Francisco

PR-317

TOLEDO

OURO VERDE DO OESTE

LEGENDA

- Rodovia estadual
- Cursos d'água
- Estruturas da CGH Nova Geração
- Reservatório
- Área Diretamente Afetada (ADA)

Meio biótico:

- Área de Influência Direta (AID)

Uso e ocupação do solo:

- Acessos e estradas
- Agricultura
- Área antropizada
- Campo/pastagem
- Massa d'água
- Reflorestamento
- Vegetação

Fonte de dados:

Áreas de influência: Cia Ambiental, 2021; Limite municipal e sede municipal: ITCG, 2019;
Hidrografia: Aguasparaná, 2012; Imagem: Google Earth, ago/2021;
Projeto: Head5 Engenharia, mar/2021; Rodovias: DNIT, 2018; Uso do solo: Cia Ambiental, 2021;
Imagem: Maxar Technologies, ago/2021, acervo Google Earth-PRO.

LOCALIZAÇÃO



N W E S

Escala 1:9.000

0 90 180 360 540 m

Projeção Universal Transversa de Mercator. Fuso 22 Sul.
Datum horizontal: SIRGAS2000. Datum vertical: Marégrafo Imbituba, SC.
Origem das coordenadas UTM: Equador e Meridiano 51° WGr.
acrescidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

PROJETO:	PRANCHA:
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)	01/01

EMPREENDEDOR: TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

EMPREENDIMENTO: CGH NOVA GERAÇÃO

MUNICÍPIO/UF:	DATA:
TOLEDO / PR	DEZ/2021

RESPONSABILIDADE TÉCNICA/ELABORAÇÃO:

Augusto César de P. Polese (Eng. Cartógrafo e Agrimensor, CREA n° PR-160.409/D)

A3

ANEXO 03 - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS;

1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Com base no diagnóstico ambiental elaborado para os três meios (físico, biótico e socioeconômico), a análise integrada procurou relacionar as características destes meios e identificar tendências de evolução do cenário atual com e sem a implantação do empreendimento. Deste exercício de levantamento de possíveis interações entre o meio ambiente e o empreendimento, em suas diversas etapas, e através da comparação dos referidos cenários, é possível identificar uma série de impactos ambientais associados, positivos e negativos. A avaliação destes impactos fundamenta a proposição de medidas mitigadoras, preventivas, compensatórias ou potencializadoras, organizadas ou não na forma de planos e programas.

Considerando que os impactos ambientais apresentam características muito particulares dependendo do aspecto ambiental que os originam, é necessária uma avaliação específica para cada impacto identificado a partir de todo o estudo prévio, em um raciocínio lógico de acordo com as etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento.

A avaliação dos impactos provenientes destas etapas é iniciada com a avaliação das atividades, produtos e serviços associados ao objeto do estudo, considerando as condições ambientais identificadas na etapa de diagnóstico e prognóstico, além das inter-relações identificadas na análise integrada. Os elementos que podem interagir com o meio ambiente, ocasionando um impacto, são denominados de aspectos ambientais, sendo os impactos a efetiva ou potencial modificação adversa ou benéfica do meio ambiente, resultante em todo ou em parte dos aspectos ambientais.

1.1 Metodologia de avaliação de impactos

Para a avaliação de impactos ambientais emprega-se metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos. Estes índices são atribuídos a diversos critérios de avaliação, e associados a um texto de interpretação. Estes textos não têm a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Desta forma, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações atípicas não abrangidas pelos textos, observando a coerência com a escala definida.

A seleção dos índices para cada critério foca-se na percepção do impacto pelo agente impactado, previamente à implantação de medidas de controle específicas, e a avaliação é realizada contemplando o tempo de duração da etapa considerada ou do horizonte de vida do empreendimento operante.

Comparando-se o índice de significância com uma escala numérica pré-definida, obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise (pouco significativo a muito significativo), o que permite a sua ordenação (através da matriz de impactos), fundamentando a proposição de medidas e prioridades, e os responsáveis pela implantação.

As informações resultantes da avaliação de cada aspecto e impacto são condensadas em tabelas de AIA, acompanhadas do texto descritivo com as devidas fundamentações para a avaliação realizada.

O texto descritivo de cada impacto apresenta, quando pertinente, a descrição de aspectos como o efeito cumulativo e sinérgico quando considerada a totalidade de impactos gerados pelo empreendimento e a existência de outros empreendimento e atividades na área de atuação do impacto.

AIA 1 - Modelo de quadro de AIA para impactos reais.

<table>
<tr><td colspan="2">Aspecto ambiental</td><td colspan="8">[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto ambiental</td><td colspan="8">[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ocorrência</td><td colspan="2">R</td><td colspan="4">Temporalidade</td><td>P/A/F (CP/MP/LP)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Natureza</td><td colspan="2">POS/NEG</td><td colspan="4">Origem</td><td>DIR/IND</td></tr>
<tr><td colspan="2">Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto</td><td>Fase</td><td>Freq</td><td>Imp ou sev</td><td>Cont ou rev</td><td>Abran</td><td>Dur</td><td>IS</td><td>SIG</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>P</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>PS</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>I</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>a</td><td>S</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>O</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>243</td><td>MS</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Medidas</td><td>Preventivas</td><td colspan="8">- [apresentação das medidas]</td></tr>
<tr><td>Mitigadoras</td><td colspan="8">- [apresentação das medidas]</td></tr>
<tr><td>Compensatórias</td><td colspan="8">- [apresentação das medidas]</td></tr>
<tr><td>Potencializadoras</td><td colspan="8">- [apresentação das medidas]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsabilidades</td><td colspan="8">[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]</td></tr>
</table>

AIA 2 - Modelo de quadro de AIA para impactos potenciais.

Aspecto ambiental		[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]				
Impacto ambiental		[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]				
Ocorrência		P	**Temporalidade**		P/A/F (CP/MP/LP)	
Natureza		POS/NEG	**Origem**		DIR/IND	
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto		**Fase**	**Probabilidade**	**Severidade**	**IS**	**SIG**
		P	1	1	1	PS
		I	2	2	a	S
		O	3	3	16	MS
		D	4	4		
Medidas	**Preventivas**	- [apresentação das medidas]				
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]				
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]				
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]				
Responsabilidades		[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]				

Tabela 1 - Códigos para preenchimento do quadro de AIA.

Critério de avaliação	Código	Significado
Ocorrência	R	Real
	P	Potencial
Natureza	POS	Positivo
	NEG	Negativo
Temporalidade	P	Passado
	A	Atual
	F (CP)	Futuro curto prazo
	F (MP)	Futuro médio prazo
	F (LP)	Futuro longo prazo
Origem	DIR	Direto
	IND	Indireto
Fase	P	Planejamento
	I	Implantação
	O	Operação
	D	Desativação
Significância	PS	Pouco significativo
	S	Significativo
	MS	Muito significativo

Ocorrência

Consideram-se impactos reais aqueles associados de tal forma ao empreendimento e suas etapas que permitem afirmar a sua ocorrência, e potenciais aqueles para os quais não se pode estabelecer tal condição, apenas estimando-se certo nível de probabilidade de ocorrência. Para os potenciais associam-se especialmente situações de risco, já que mesmo após a adoção de todas as medidas preventivas possíveis, ainda existe uma probabilidade de ocorrer, o mesmo valendo para uma situação oposta.

Em função da diversidade de aspectos e impactos, os critérios (2 critérios) empregados para impactos potenciais (P), de natureza unicamente negativa, formam um conjunto diferente daqueles (5 critérios) empregados para impactos reais (R), de natureza positiva (POS) ou negativa (NEG), já que muitos daqueles associados a uma situação não se aplicariam à outra.

Natureza

Os impactos ambientais podem trazer prejuízos ou benefícios aos agentes impactados (fauna, flora, comunidade, recursos naturais), dada a sua natureza negativa ou positiva, respectivamente.

Temporalidade

É importante ressaltar que os impactos futuros podem ser de curto, médio ou longo prazo. Para esta avaliação, considera-se que impactos de curto prazo iniciam-se apartir do presente em até 01 a 02 anos, de médio prazo até 05 anos, e de longo prazo a partir deste período, levando em consideração a tramitação do processo de licenciamento ambiental, a partir do início do planejamento do empreendimento.

Origem

Quanto à origem, definem-se impactos diretos (primários) e indiretos (secundários). O primeiro caso abrange impactos causados diretamente pelas atividades de determinada fase do empreendimento. Já o segundo se refere aos impactos decorrentes de impactos diretos ou efeitos sinérgicos entre impactos diretos ou não.

Local, fator ambiental ou ator social de atuação do impacto

Este campo deve prever, em consonância com o texto descritivo do aspecto e impacto, a delimitação física da área que sofrerá a ação do impacto ambiental, ou definição equivalente que permita compreender a sua abrangência e especificidades que demandem ações diferenciadas. Devem ser utilizados os conceitos de área de influência (ADA, AID e AII dos meios físico, biótico e socioeconômico), mas também devem ser incluídos de maneira específica fatores ambientais e atores sociais como unidades de conservação, terras indígenas, comunidades quilombolas, comunidades em geral, áreas urbanas e outras delimitações que mereçam especial atenção.

Medidas

As medidas propostas devem ser segregadas conforme sua natureza de atuação:

- Preventivas: visam evitar que o impacto ocorra, no conceito de evitar ou eliminar o impacto;
- Mitigadoras: visam reduzir a significância do impacto, que não deixará de ocorrer, atuando na redução de sua severidade, frequência ou outros atributos pertinentes;
- Compensatórias: associam-se à impossibilidade de prevenir e mitigar um impacto, que precisa ocorrer para viabilizar o empreendimento, e então possibilitam a compensação do prejuízo

ambiental através de ações e investimentos que tragam benefícios ambientais equivalentes;

- Potencializadoras: são empregadas no caso de impactos positivos, elevando a sua significância e contribuindo à viabilidade e aceitação do projeto, através da melhoria dos índices de avaliação.

Cumulatividade e sinergismo

A cumulatividade é caracterizada como a possibilidade dos impactos se somarem de forma que impactos pouco significativos quando acumulados no tempo ou espaço podem acarretar em significativa alteração ambiental. O sinergismo considera a multiplicação dos efeitos dos impactos, ou seja, a ação combinada de diferentes impactos passa a ser maior do que a soma das ações dos impactos individuais.

Os aspectos de cumulatividade e sinergismo entre os impactos identificados, e considerando os empreendimentos e atividades existentes na área, são apresentados de maneira integrada nesta seção, de forma que a avaliação final de cada impacto já contemple os efeitos de maneira conservadora.

Fluxograma

A figura a seguir resume o método proposto de avaliação de impactos ambientais.

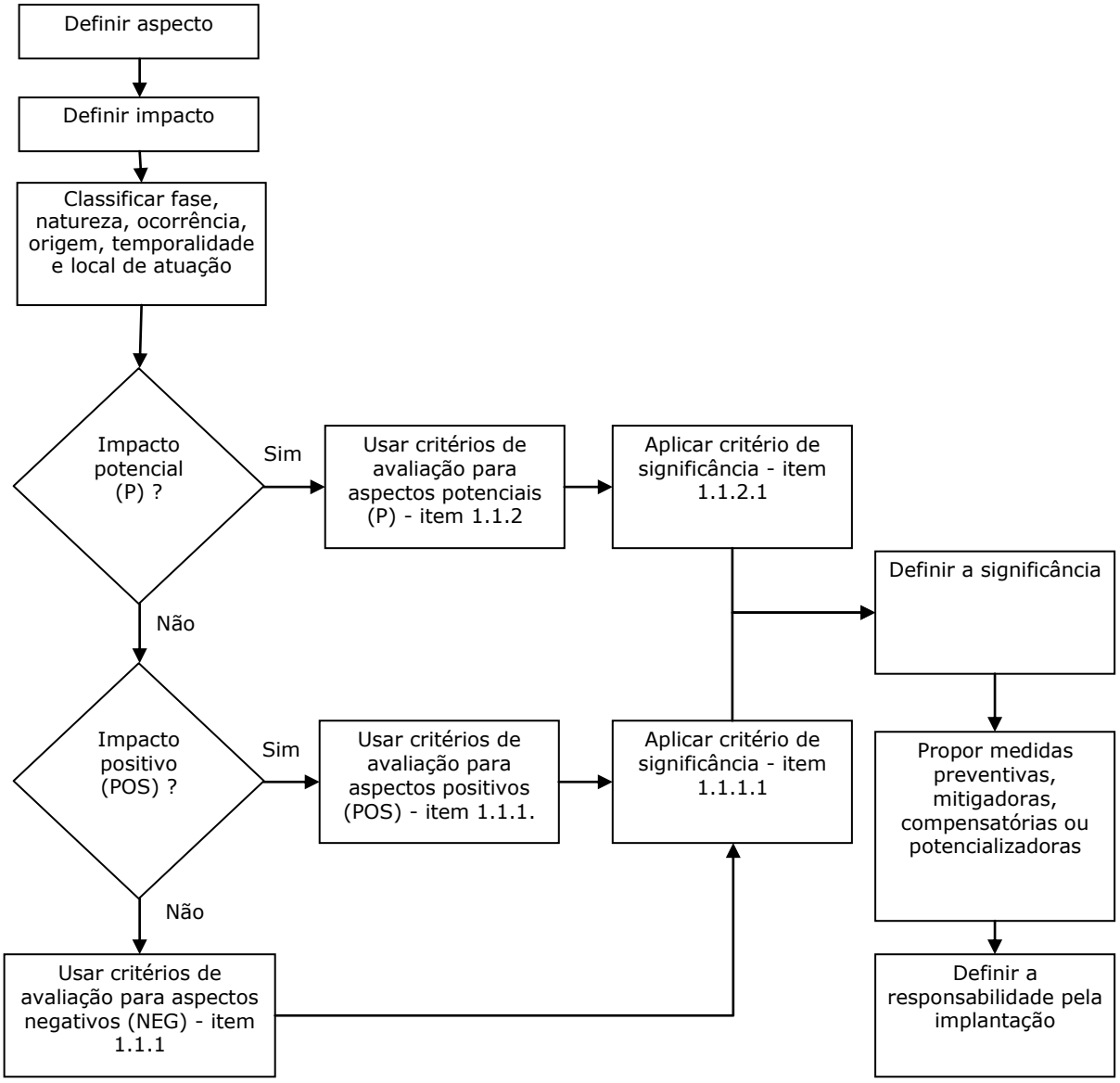


Figura 1 - Fluxograma da metodologia de avaliação de impactos ambientais.

1.1.1 Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos

a) Frequência

Tabela 2 - Critério de avaliação de impactos ambientais: frequência.

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência esporádica, irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez)	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado regularmente)	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado ininterruptamente)	3

b) Importância e severidade

Tabela 3 - Critério de avaliação de impactos ambientais: importância ou severidade.

Importância (para positivos) Severidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta na minimização de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa pequenas melhorias	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais	1
Moderada	Resulta na eliminação de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa melhorias importantes	Considerável alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança	2
Alta	Resulta na reversão de potenciais ou efetivos efeitos adversos em efeitos benéficos ao ambiente e sociedade, ou representa grandes e significativas melhorias	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos	3

c) Continuidade e reversibilidade.

Tabela 4 - Critério de avaliação de impactos ambientais: continuidade ou reversibilidade.

Continuidade (para positivos) Reversibilidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta em melhoria de curta duração (cessa após o termino da sua geração)	Reversível, desaparecendo imediatamente ou em curto prazo após cessada sua fonte de geração ou de degradação	1
Moderada	Resulta em melhoria de média duração (permanece por alguns anos)	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação	2
Alta	Resulta em melhoria permanente ou de longa duração (permanece por décadas)	Irreversível	3

d) Abrangência

Tabela 5 - Critério de avaliação de impactos ambientais: abrangência.

Abrangência	Conceituação	Índice
Local	Ocorrência localizada, nas imediações da fonte geradora	1
Regional	Dispersão do impacto em escala regional, afetando localidades e municípios próximos	2
Estratégica	Ocorrência em escala estratégica, assumindo proporções em escala estadual, nacional ou global	3

e) Duração

Tabela 6 - Critério de avaliação de impactos ambientais: duração.

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Impacto com incidência passageira, transitória, dentro da vida útil do empreendimento	1
Cíclica	Impacto com incidência cíclica, que se repete de tempos em tempos, formando ciclos dentro da vida útil do empreendimento	2
Permanente	Impacto de incidência permanente, estável dentro da vida útil do empreendimento	3

1.1.1.1 Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos

O Índice de Significância (IS) para impactos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de frequência, importância, continuidade, abrangência e duração, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de frequência, severidade, reversibilidade, abrangência e duração. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 7 – Critério para a classificação final do impacto real através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS < 25	Pouco significativo	PS
25 ≤ IS ≤ 100	Significativo	S
IS › 100	Muito significativo	MS

1.1.2 Critérios de avaliação para impactos potenciais

a) Probabilidade

Tabela 8 - Critério de avaliação de impactos ambientais: probabilidade.

Probabilidade	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência remota (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falhas múltiplas no sistema, humanas e equipamentos, ou rupturas de equipamentos de grande porte)	1
Moderada	Ocorrência improvável (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falha humana ou de equipamento)	2
Alta	Ocorrência provável (presumindo-se que irá ocorrer durante a vida útil do empreendimento)	3
Muito alta	Ocorrência muito provável (ocorrências já registradas e sem evidência de ações corretivas efetivas, ou presumindo-se que irá ocorrer várias vezes na vida útil do empreendimento)	4

b) Severidade

Tabela 9 - Critério de avaliação de impactos ambientais: severidade.

Severidade	Conceituação	Índice
Baixa	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (internamente à empresa) e/ou danos insignificantes ao meio ambiente (facilmente reparáveis), sem infrações da legislação e de outros requisitos	1
Moderada	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (interna e/ou externamente à empresa) e/ou pequenos danos ao meio ambiente, com infrações de normas técnicas e/ou demandas de partes interessadas. Exige serviços de correção internos	2
Alta	Incidente com potencial para causar incômodo e/ou indisposição, doenças e/ou ferimentos (interna e externamente à empresa) e/ou danos significativos ao meio ambiente, envolvendo serviços de emergência internos e externos; infrações da legislação e outros requisitos. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe	3
Muito alta	Incidente com potencial para causar doenças, ferimentos e vítimas fatais (interna e externamente à empresa) e danos irreversíveis ao meio ambiente, com infrações da legislação e outros requisitos. Exige serviços de emergência internos e externos e ações corretivas imediatas	4

1.1.2.1 Avaliação de significância para impactos potenciais (P)

O Índice de Significância (IS) para impactos potenciais é determinado após a multiplicação dos valores de probabilidade e severidade. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 10 – Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS ≤ 6	Pouco significativo	PS
8 ≤ IS ≤ 9	Significativo	S
IS ≥ 12	Muito significativo	MS

1.2 Matriz de impactos

Para fechamento da seção, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação, são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar. A numeração apresentada na matriz é equivalente à dos quadros de AIA, possibilitando o resgate das informações contidas na descrição geral de cada aspecto e impacto, caso necessário.

A matriz é apresentada em separado para as diferentes fases do empreendimento, e também de forma independente para impactos reais e potenciais, julgando que esta forma de apresentação contribui para a aplicação das medidas no seu tempo adequado.

Tabela 11 – Matriz de impactos.

Matriz de avaliação de impactos ambientais														
AIA	**Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto**	**Aspecto**	**Impacto**	**Fase**	**Ocorrência**	**Natureza**	**Temporalidade**	**Freq. / Prob.**	**Import. / Sev.**	**Contin. / Revers.**	**Abrangência**	**Duração**	**Índice de significância**	**Significância**
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo
													0	Não significativo

(a matriz deve ser preenchida no *software* Excel)

ANEXO 04 - PROJETO DO EMPREENDIMENTO E MEMORIAL DESCRITIVO;

CGH NOVA GERAÇÃO
PROJETO DE CONCEPÇÃO
MEMORIAL DESCRITIVO

0C	Revisão Geral	CECG	GMG	JAN/22
0B	Revisão Geral	CECG	GMG	MAR/21
0A	Emissão Inicial	MSNP	AHI	ABR/20
Nº		Prep.	Aprov.	Data
REVISÕES				

HEAD 5 ENGENHARIA

CGH NOVA GERAÇÃO

Elaborador	MSNP	Carlos Eduardo C. Gomes Gerente de Projeto
Verificador	AHI	
Supervisor	CECG	Bruno Luiz Castro Martins Responsável Técnico CREA – 72.558/D-MG
Data	JUL/20	

Nº VLB	Rev.
1752-NG-V-RT-G00-0001	0C

Nº CLIENTE	Rev.

CGH NOVA GERAÇÃO
PROJETO DE CONCEPÇÃO
MEMORIAL DESCRITIVO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5
1.1 BREVE APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA 5
1.2 POTENCIAL ENERGÉTICO DO APROVEITAMENTO 6
1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO APROVEITAMENTO 6
2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 7
2.1 ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS 7
2.2 VAZÕES MÉDIAS MENSAIS 10
2.2.1 ESTAÇÕES UTILIZADAS - CONSISTÊNCIA 10
2.2.2 SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS 14
2.2.3 PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS 16
2.3 VAZÕES MÁXIMAS 17
2.4 VAZÕES MÁXIMAS – ESTUDO DE SAZONALIDADE 20
2.5 VAZÕES MÍNIMAS 21
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 23
3 ASPECTOS GEÓLOGICOS E GEOTÉCNICOS 23
3.1 GEOLOGIA REGIONAL 23
3.2 GEOLOGIA LOCAL 25
3.3 GEOMORFOLOGIA LOCAL 27
3.4 GEOLOGIA ESTRUTURAL 27
3.5 GEOLOGIA DO LOCAL DO APROVEITAMENTO 27
3.5.1 CONDIÇÕES GERAIS DA FUNDAÇÃO 27
3.5.2 TRATAMENTO DE TALUDES E FUNDAÇÕES 28
3.5.3 BARRAMENTO, TOMADA DE ÁGUA E DESVIO DO RIO 28
3.6 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS REGIONAIS 28
3.6.1 RELEVO 28
3.6.2 DRENAGEM 29
3.7 ATIVIDADES MINERÁRIAS 29
3.8 SUSCETIBILIDADE A SISMOS NATURAIS OU INDUZIDOS 30
3.9 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA REGIONAL 31

3.9.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS 32
4 ESTUDOS ENERGÉTICOS 33
4.1 METODOLOGIA PARA CÁLCULO 34
4.1.1 REGRA DE OPERAÇÃO CONSIDERADA NOS ESTUDOS ENERGÉTICOS 34
4.2 DADOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS ENERGÉTICOS 35
4.2.1 DADOS CARACTERÍSTICOS DO APROVEITAMENTO 35
4.3 RESULTADOS 35
4.3.1 SIMULAÇÃO ENERGÉTICA 35
4.3.2 PERMANÊNCIA DE VAZÕES 36
5 DESCRIÇÃO DO PROJETO 36
5.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ARRANJO 36
5.2 DESVIO DO RIO E ENSECADEIRAS 37
5.2.1 PRIMEIRA FASE 37
5.2.2 SEGUNDA FASE 37
5.3 BARRAGEM 37
5.4 VERTEDOURO 38
5.5 RESERVATÓRIO 38
5.5.1 CURVA COTA X ÁREA X VOLUME 38
5.5.2 TEMPO DE RESIDÊNCIA 39
5.5.3 TEMPO DE FORMAÇÃO 39
5.5.4 ÁREA DE REMANSO 41
5.5.5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RESERVATÓRIO 42
5.6 CIRCUITO DE GERAÇÃO 42
5.6.1 CANAL DE ADUÇÃO 42
5.6.2 TOMADA DE ÁGUA 42
5.6.3 CONDUTO FORÇADO 43
5.6.4 CASA DE FORÇA E CANAL DE FUGA 43
5.6.5 TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA 43
6 EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS 46
6.1 TURBINAS E REGULADORES DE VELOCIDADE 46
6.1.1 REGULADOR DE VELOCIDADE 48
6.2 CONDUTO FORÇADO 49
6.3 EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS 51
6.3.1 GRADE 51

6.3.2 COMPORTAS VAGÃO DA ADUFA DE DESVIO 52
6.3.3 COMPORTA VAGÃO DA TOMADA D'ÁGUA 53
6.3.4 COMPORTAS ENSECADEIRAS 54
6.3.5 EQUIPAMENTOS DE LEVANTAMENTO 57
6.3.6 PONTE ROLANTE PRINCIPAL DA CASA DE FORÇA 57
6.3.7 PÓRTICO ROLANTE DA TOMADA D'ÁGUA 58
6.4 SISTEMAS AUXILIARES MECÂNICOS 59
6.4.1 SISTEMA DE MEDIÇÕES HIDRÁULICAS 59
6.4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO E ENCHIMENTO DA UNIDADE 60
6.4.3 SISTEMA DE DRENAGEM 60
6.4.4 SISTEMA DE ÁGUA DE RESFRIAMENTO E SERVIÇO 61
6.4.5 SISTEMA DE ÁGUA DE VEDAÇÃO 62
6.4.6 SISTEMA DE AR COMPRIMIDO 62
6.4.7 SISTEMA DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO 63
6.4.8 SISTEMA DE AR CONDICIONADO 63
6.4.9 SISTEMA DE SEPARAÇÃO ÁGUA E ÓLEO 63
6.4.10 SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO 65
6.4.11 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO 65
6.5 GERADOR 65
7 INTERLIGAÇÃO DA USINA 66
8 INFRA-ESTRUTURA E LOGÍSTICA 67
8.1 CANTEIROS E ALOJAMENTOS 67
8.2 ACESSOS AO EMPREENDIMENTO 68
8.3 BALANÇO DE MATERIAIS 69
8.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS 69
8.4.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 69
8.4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 70
9 DESCRIÇÃO DAS FASES DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO 73
9.1 Planejamento 73
9.2 Implantação (CRONOGRAMA) 73
9.3 Operação 78
9.4 Desativação 78

CGH NOVA GERAÇÃO
PROJETO DE CONCEPÇÃO
MEMORIAL DESCRITIVO

1 INTRODUÇÃO

As soluções de engenharia e os estudos realizados para o empreendimento estão apresentados neste relatório e no caderno de desenhos que o integra. Adicionalmente, são apresentados os dados básicos utilizados e resultantes de investigações e dos estudos hidrológicos, geológicos e topográficos efetuadas para esta fase.

O projeto da CGH Nova Geração foi desenvolvido visando o melhor aproveitamento das condições locais, através do mínimo impacto ambiental e simultaneamente à maior economicidade e rentabilidade no empreendimento.

1.1 BREVE APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA

Uma usina hidrelétrica pode ser definida como um conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica, através de aproveitamento do potencial hidráulico existente num rio.

A geração hidrelétrica está associada à vazão do rio, isto é, à quantidade de água disponível em um determinado período de tempo e à altura de sua queda. Quanto maiores são as vazões e a queda, maior é seu potencial de aproveitamento na geração de eletricidade. A vazão de um rio depende de suas condições pluviométricas, geológicas, área de drenagem, tipo de solo, etc...

As quedas ao longo do curso de um rio podem se dar de uma forma natural (cachoeira) ou artificialmente através de uma barragem.

Basicamente, uma usina hidrelétrica compõe-se das seguintes partes: barragem, sistemas de captação e adução de água, casa de força e sistema de restituição de água ao leito natural do rio.

Um local adequado para a implantação de um aproveitamento hidrelétrico deve atender aos seguintes requisitos:

- De preferência, deve existir no local uma queda natural acentuada que, aliada à altura da barragem, nestes casos normalmente baixa, proporcionará a queda bruta aproveitável;
- No local devem existir, naturalmente, ombreiras e boas condições de fundação;
- Além disso, deverão existir no local, de preferência, ou na região, jazidas naturais de materiais de construção em quantidade e com qualidade adequada, que minimizem as distâncias de transporte até o local das obras;

Os aspectos ambientais do sítio devem ser avaliados, de forma a permitir a caracterização dos possíveis impactos do empreendimento sobre a região.

Desta forma, o arranjo foi concebido observando os aspectos hidrológicos, energéticos, econômicos e ambientais, sendo selecionada a alternativa de arranjo e motorização que melhor se adequou às condições existentes no local, com o mínimo impacto ambiental e simultaneamente à maior economicidade e rentabilidade no empreendimento.

O desnível da CGH Nova Geração é composto por uma queda natural e por um pequeno barramento.

A CGH Nova Geração terá sua operação à fio d'água, sem regularização do reservatório, de modo que toda vazão afluente será logo restituída para jusante.

O acionamento e funcionamento das turbinas é automático, feito através do sistema de supervisão e controle que avalia as informações de vazão e queda, comandando assim a abertura ou fechamento das válvulas de passagem acopladas a cada uma das turbinas, não havendo necessidade de nenhuma intervenção manual pelos funcionários da usina. Já os extravasores são todos de superfície livre, sem riscos de erros na operação.

1.2 POTENCIAL ENERGÉTICO DO APROVEITAMENTO

O aproveitamento hidrelétrico da CGH Nova Geração, com 1,60 MW de Potência Instalada prevê, captando a energia resultante da vazão máxima turbinada de 20,41 m³/s em uma queda bruta de 9,80m através da instalação de duas turbinas do tipo Kaplan com potência aparente de 1.778 kW (unitária), a geração total de 1,08 MWmédio ou 9.460,80 MWh/ano. A energia gerada na CGH Nova Geração será conduzida por Linha de Transmissão de 34,5 kV por cerca de 1,00 km até Derivação do alimentador Ouro Verde do Oeste 34,5 kV, da Subestação Toledo 138 kV.

1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO APROVEITAMENTO

Os dados gerais do empreendimento são apresentados a seguir.

Rio	Rio São Francisco Verdadeiro
Distância da Foz	89 km
Município	Toledo
Estado	Paraná
Sub-bacia	Rio Paraná, Paranapanema,
Bacia	Rio Paraná (06)
Área de drenagem	573 km²
Área do Reservatório	0,43 ha (0,043 km²)
Largura do Barramento / Calha do Rio	123,00 / 40,00 m
Altura Máxima do Barramento	8,00 m
Vazão média de longo termo Qmlt	16,49 m³/s
Vazão Remanescente	0,20 m³/s
Vazão turbinada	20,41 m³/s
Vazão Máxima Vertedouro (TR 1.000 anos)	681,00 m³/s
Nível de Água Máximo de montante	413,80 m
Nível de Água Normal de montante	409,30 m
Nível de Água Normal da jusante	399,50 m
Queda Bruta	9,80 m
Adufas de Desvio	2 vãos 3,00 x 4,50 m
Tomada de Água	1 vão 2,45 x 3,25
Conduto Forçado	1 x 3,25 m
Casa de Força	1 Turbina Kaplan
Potência Instalada	1,60 MW

Operação	Fio d'Água, Restituição logo à jusante do Barramento

2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Este relatório apresenta os estudos hidrológicos realizados para a determinação das vazões médias, máximas e mínimas da CGH Nova Geração, localizada no rio São Francisco Verdadeiro, a montante da confluência com o córrego Pindorama, no município de Toledo, estado do Paraná.

A CGH Nova Geração possui área de drenagem de 573 km², ilustrada na Figura 2.1.



Figura 2.1 – Área de Drenagem da CGH Nova Geração

2.1 ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa junto ao Portal HidroWeb, da Agência Nacional de Águas (ANA), a respeito dos postos fluviométricos disponíveis na região da CGH Nova Geração.

Avaliou-se ainda dados fornecidos pela SILEA Participações, proprietária da PCH São Francisco, referentes às estações da rede hidrométrica da PCH São Francisco, situada a jusante do local de estudo. Os postos em questão possuem registros telemétricos, de 15 em 15 minutos, e leituras de nível em régua linimétrica, às 7h e às 17h.

De todas as estações existentes na região, selecionou-se, ao todo, 7 (sete) postos fluviométricos, sendo 4 (quatro) destes localizadas no rio São Francisco Verdadeiro.

Como não foram disponibilizadas as áreas de drenagem das estações PCH São Francisco Montante I e PCH São Francisco Jusante, as mesmas foram obtidas utilizando-se Modelos Digitais de Terreno disponibilizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com dados tratados a partir do levantamento efetuado pelo Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), sendo a delimitação da bacia realizada com o auxílio do software Global Mapper.

Desse modo, a Tabela 2.1 apresenta as informações das estações avaliadas, incluindo o período de dados de cada uma. Indica-se, na Figura 2.2, a localização dos postos com relação à bacia hidrográfica da CGH Nova Geração.

Tabela 2.1 – Informações das Estações Fluviométricas selecionadas

Dados das Estações						
Código	64864100	64864200	64875500	64790000	64892500	65979000
Nome	PCH SÃO FRANCISCO MONTANTE 1	PCH SÃO FRANCISCO JUSANTE	SÃO FRANCISCO VERDADEIRO	SALTO SAPUCAÍ	UHE ITAIPU SÃO FRANCISCO FALSO	SÃO SEBASTIÃO
Bacia	6 - RIO PARANÁ	6 - RIO PARANÁ	6 - RIO PARANÁ	6 - RIO PARANÁ	6 - RIO PARANÁ	6 - RIO PARANÁ
Sub-bacia	64 - RIOS PARANÁ, PARANAPANEMA E ...	64 - RIOS PARANÁ, PARANAPANEMA E ...	64 - RIOS PARANÁ, PARANAPANEMA E ...	64 - RIOS PARANÁ, PARANAPANEMA E ...	64 - RIOS PARANÁ, PARANAPANEMA E ...	65 - RIOS PARANÁ, IGUAÇU E OUTROS
Rio	RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO	RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO	RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO	RIO SAPUCAIA	RIO SÃO FRANCISCO FALSO	RIO ANDRADA
Estado	PARANÁ	PARANÁ	PARANÁ	PARANÁ	PARANÁ	PARANÁ
Município	OURO VERDE DO OESTE	OURO VERDE DO OESTE	SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS	ANAHY	DIAMANTE D'OESTE	SANTA LÚCIA
Responsável	GÊNESIS	GÊNESIS	ITAIPU	ANA	ITAIPU	ANA
Operadora	GÊNESIS	GÊNESIS	ITAIPU	AGUASPARANÁ	ITAIPU	AGUASPARANÁ
Latitude (S)	24°44’34”	24°43’03”	24°45’00”	24°37’40”	24°57’36”	25°26’02”
Longitude (O)	53°51’18”	53°56’37”	54°05’42”	53°06’00”	54°10’30”	53°31’04”
Altitude (m)	395,6	395,6	235	730	230	510
Área de Drenagem (km²)	613	686	1.406	692	568	1.310
Período de Dados	2/2011 - 8/2019	2/2011 - 8/2019	4/1989 - 12/2001 11/2005 - 10/2007	1/1966 - 7/2019	4/1989 - 8/2009 1/2016 - 7/2019	7/1976 - 6/2019

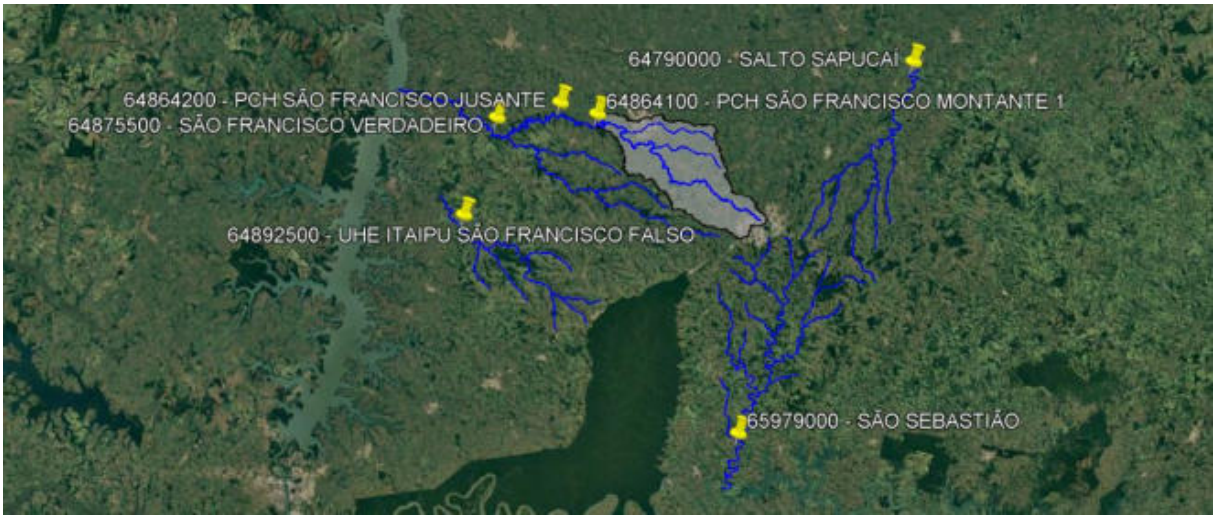


Figura 2.2 – Localização das Estações Fluviométricas com Referência à Bacia Hidrográfica da CGH Nova Geração

Destaca-se que, ainda que as estações Salto Sapucaí e São Sebastião sejam distantes em relação ao eixo da Usina, as cabeceiras de suas bacias se encontram próximas às nascentes do rio São Francisco Verdadeiro, como observado na Figura 2.2. Considerando ainda a qualidade dos dados disponibilizados, bem como a proximidade das áreas de drenagem desses postos com a da CGH Nova Geração, em comparação às demais estações da região, optou-se por mantê-las nos estudos.

Assim, para a análise de consistência das informações coletadas, verificou-se inicialmente os dados das estações telemétricas, PCH São Francisco Montante I (64864100) e PCH São Francisco Jusante (64864200), visando eliminar possíveis erros ocasionados por falhas no aparelho registrador de nível. Adotou-se, nesse caso, as medições telemétricas do posto PCH São Francisco Montante I como os dados principais a serem corrigidos, tendo em vista sua maior proximidade com o local da CGH Nova Geração.

Dessa forma, com base na comparação dos fluviogramas de vazões médias diárias obtidos a partir dos registros telemétricos e das leituras de régua de ambos os postos, como ilustrado na Figura 2.3, fez-se o ajuste dos períodos em que se identificaram falhas. Para tanto, foram utilizados preferencialmente os dados provenientes das observações de nível na régua linimétrica da própria estação PCH São Francisco Montante I. Na impossibilidade disso, fez-se a transferência das vazões do posto de jusante por relação de áreas de drenagem.

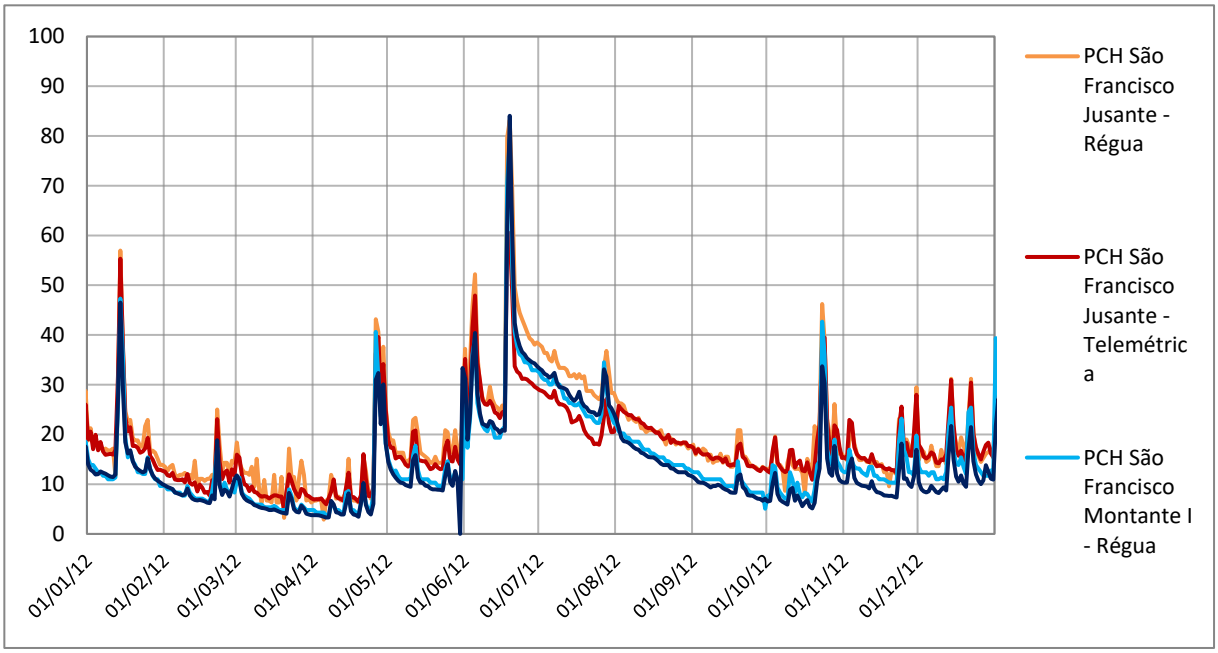


Figura 2.3 – Exemplo de Fluviograma de Vazões Médias Diárias com os registros das estações PCH São Francisco Montante I e PCH São Francisco Jusante

Com base na série corrigida, partiu-se para a análise de consistência dos dados das estações convencionais, sendo efetuada a avaliação dos cotagramas e fluviogramas anuais com registros médios diários. Ademais, verificou-se o ajuste das curvas-chaves

comparando-se os pares Cota x Vazão definidos pela ANA com as medições de descarga efetuadas nos postos.

Estas comparações são apresentadas no Item 2.2, deste Relatório.

De forma geral, nota-se que as estações selecionadas apresentam poucas medições de descarga para vazões elevadas. Dessa forma, prejudica-se a confiabilidade da extrapolação dos tramos superiores das curvas-chave.

2.2 VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

2.2.1 ESTAÇÕES UTILIZADAS - CONSISTÊNCIA

Para a determinação da série de vazões médias diárias e mensais da CGH Nova Geração, adotou-se as estações PCH São Francisco Montante I e São Francisco Verdadeiro como postos principais, para compor uma série única, com a máxima extensão possível de informações medidas no próprio rio, próximas ao local em estudo.

Salienta-se que a área de drenagem do primeiro posto, de 613 km², é semelhante à da CGH Nova Geração, de 573 km². O posto São Francisco Verdadeiro, por sua vez, possui área de drenagem de 1.406 km².

Apresenta-se, nas Figuras 2.4 e 2.5, as curvas-chaves resultantes do processo de análise de consistência de ambos os postos.

Tendo em vista o adequado ajuste dos pares Cota x Vazão da curva da estação PCH São Francisco Montante I em relação às medições de descarga líquida, manteve-se os valores de vazão obtidos por esta curva-chave.

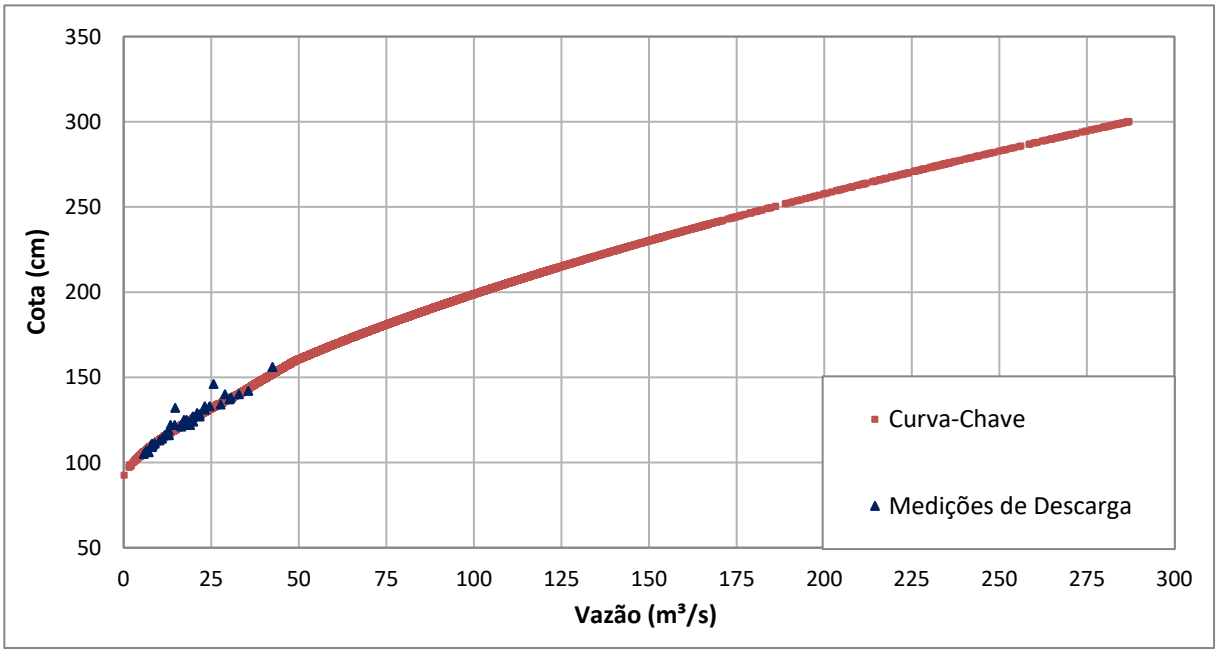


Figura 2.4 – Curva-Chave – Estação PCH São Francisco Montante I

Considerando a dispersão observada nos pares Cota x Vazão da curva da estação São Francisco Verdadeiro, optou-se por manter um ajuste único para os pontos, seguindo a tendência exibida pela maior parte dos registros e pelas medições de descarga líquida realizadas na estação.

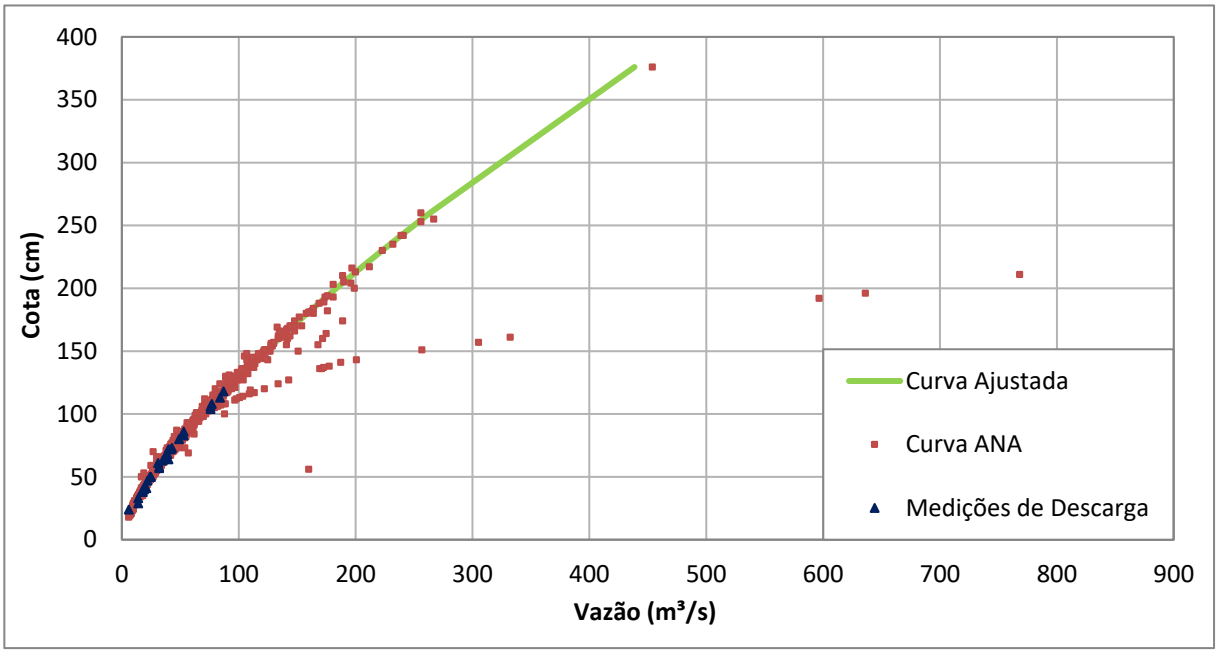


Figura 2.5 – Curva-Chave – Estação São Francisco Verdadeiro

A série de vazões médias mensais dos postos São Francisco Verdadeiro e PCH São Francisco Montante I estão expostas nas Tabelas 2.2 e 2.3, respectivamente. Como não houve medições de descarga entre os anos de 2005 a 2007 na primeira estação, preferiu-se pelo descarte dos registros desse período para a composição da série da CGH Nova Geração.

Tabela 2.2 – Série de Vazões Médias Mensais (m³/s) – Estação São Francisco Verdadeiro

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1989				18,2	25,3	26,7	30,6	66,3	78,2	58,0	36,4	26,0	
1990	30,7	21,1	18,2	30,8	39,9	52,2	40,1	48,1	67,0	67,5	59,5	38,7	42,8
1991	36,1	33,2	21,4	19,2	16,0	31,7	26,7	19,4	16,1	36,7	23,9	61,4	28,5
1992	40,9	33,8	31,8	38,6	114,4	96,4	71,5	62,5	53,4	51,9	39,5	34,6	55,8
1993	27,3	19,3	16,4	14,2	46,0	41,0	37,8	28,5	27,5	66,5	41,4	32,2	33,2
1994	23,4	30,0	23,6	21,1	28,2	53,9	55,8	33,9	22,5	28,8	46,4	30,5	33,2
1995	85,7	50,6	36,9	34,9	24,5	18,7	29,3	17,3	16,1	43,5	36,8	27,1	35,1
1996	27,4	38,7	51,9	46,0	32,1	23,4	16,6	11,7	11,4	59,4	41,7	58,8	34,9
1997	52,3	57,4	29,7	18,6	21,5	49,0	42,7	51,4	42,5	73,7	87,5	58,8	48,8
1998	35,4	50,4	57,2	110,9	96,7	52,9	34,0	52,9	66,3	93,3	56,0	43,5	62,4
1999	31,0	30,0	18,5	26,3	31,8	44,9	43,1	25,5	24,4	13,1	9,0	9,2	25,6
2000	9,8	31,6	19,5	16,1	15,6	21,2	31,4	25,6	44,8	54,9	54,0	52,3	31,4
2001	52,2	61,1	44,3	51,7	34,7	33,7	30,5	21,2	21,8	32,3	33,3	31,7	37,4
2002													
2003													
2004													
2005												42,1	
2006	32,7	22,4	21,4	24,7	19,8	18,0	15,0	13,4	22,4	30,5	41,6	39,9	25,2
2007	49,1	38,0	50,8	99,2	124,8	54,4	37,0	25,1	17,2				
Mínima	9,8	19,3	16,4	14,2	15,6	18,0	15,0	11,7	11,4	13,1	9,0	9,2	9,0
Máxima	85,7	61,1	57,2	110,9	124,8	96,4	71,5	66,3	78,2	93,3	87,5	61,4	124,8
Média	38,1	37,0	31,5	38,0	44,8	41,2	36,1	33,5	35,4	50,7	43,4	39,1	39,0

Tabela 2.3 – Série de Vazões Médias Mensais (m³/s) – Estação PCH São Francisco Montante I

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2011		26,1	20,8	15,9	9,8	6,6	10,4	29,0	24,6	22,9	24,8	16,9	
2012	14,9	8,4	5,7	8,5	11,6	33,0	28,3	15,5	9,1	10,4	10,3	11,5	13,9
2013	22,9	26,5	29,8	24,8	32,7	47,2	42,0	26,7	18,8	16,5	11,5	13,3	26,1
2014	15,3	10,7	11,2	16,5	27,5	54,7	32,3	20,1	21,6	24,6	20,3	15,2	22,5
2015	13,0	11,6	15,1	16,7	18,8	18,4	47,7	29,4	20,9	21,1	23,7	38,6	22,9
2016	38,6	34,3	27,5	19,0	17,5	14,4	14,1	19,0	17,5	17,1	22,5	22,6	22,0
2017	17,0	18,0	16,0	18,5	20,9	23,0	15,8	12,1	8,0	29,6	51,9	33,3	22,0
2018	35,1	32,2	33,3	29,9	18,6	11,9	6,0	5,4	7,8	14,4	18,3	12,8	18,8
2019	10,3	8,3	9,0	7,1	11,4	20,5	14,4	9,7	6,8	5,7	7,3	13,8	10,4
Mínima	10,3	8,3	5,7	7,1	9,8	6,6	6,0	5,4	6,8	5,7	7,3	11,5	5,4
Máxima	38,6	34,3	33,3	29,9	32,7	54,7	47,7	29,4	24,6	29,6	51,9	38,6	54,7
Média	20,9	19,6	18,7	17,4	18,7	25,5	23,4	18,6	15,0	18,0	21,2	19,8	19,7

Como forma de garantir uma série de vazões médias mensais, com um intervalo mínimo de 30 anos completos e atuais de informações, para subsidiar a simulação energética, foi realizado o preenchimento dos meses sem dados disponíveis nestas duas estações, e

para isso avaliou-se a correlação das vazões médias mensais dos postos principais com os demais postos selecionados, apresentados na Tabela 2.1.

A melhor correlação obtida foi entre as séries dos postos PCH São Francisco Montante I e Salto Sapucaí, com R^2 de 0,7815.

Destaca-se que a estação auxiliar apresenta um bom ajuste da curva-chave, como disposto na Figura 2.6, além de uma boa extensão de dados, de 1966 a 2019, conforme a Tabela 2.4. Todavia, optou-se pela utilização de registros entre 1989 e 2019, apenas, já que se constatou, com base no estudo dos cotagramas e fluviogramas, a ocorrência de falhas e de períodos com inconsistências em anos anteriores.

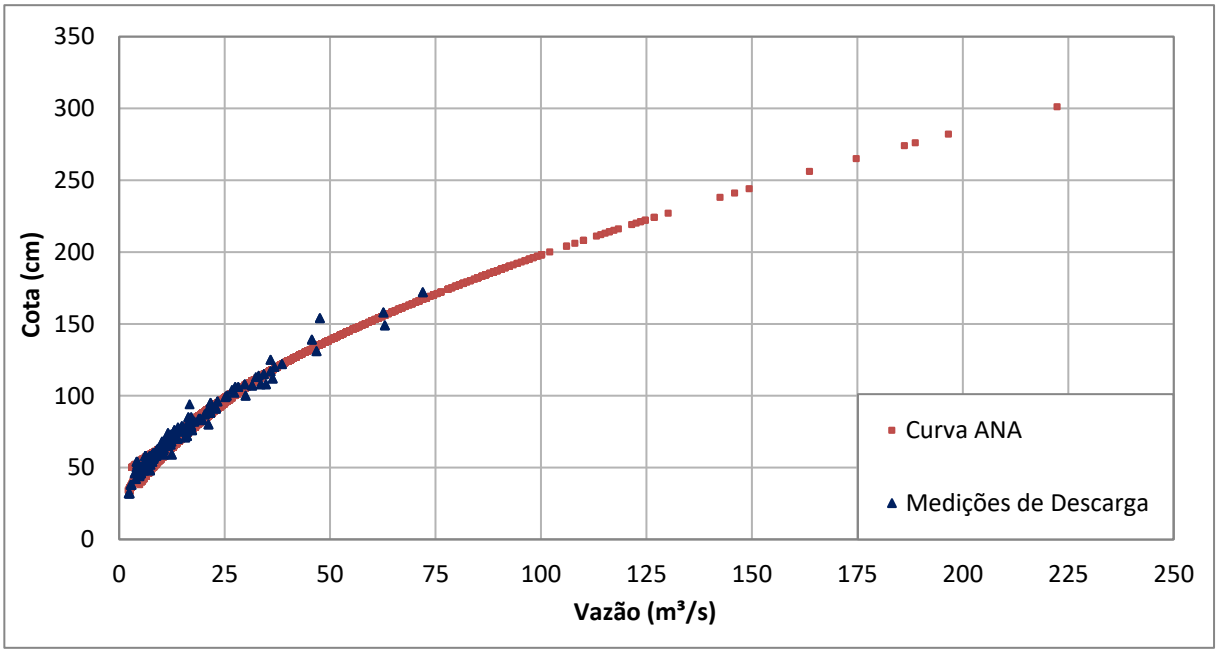


Figura 2.6 – Curva-Chave – Estação Salto Sapucaí

Tabela 2.4 – Série de Vazões Médias Mensais (m³/s) – Estação Salto Sapucaí

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1966	21,8	18,5	13,8	9,0	6,8	6,6	6,5	5,1	6,0	10,5	11,4	7,6	10,3
1967	10,2	12,3	12,6	8,5		7,0	7,4	8,0	7,6	6,5	7,5	7,8	
1968	12,5	12,5	9,8	7,3	8,2	6,7	5,7	5,7	4,7	10,3	10,4	9,2	8,6
1969	11,9	10,5	9,6	9,6	12,1	26,4							
1970				6,9	5,2	6,7	14,4	8,7	11,4	16,8	12,1	18,8	
1971	37,9	18,9	14,7	10,4	12,6	17,7	24,5	16,2	17,0	15,8	10,5	9,3	17,1
1972	10,2	12,9	12,0	17,8	12,0				32,0	36,0	25,9	20,8	
1973	34,0	39,2	23,4	15,6	17,7	16,5	12,9	12,0	14,2	23,3	18,1	13,0	20,0
1974	12,9	11,9	11,9	7,8	6,7	7,6	6,3	17,6	8,9	11,6	14,3	21,3	11,6
1975	12,8	23,7	25,1	15,3	14,8	18,3	11,7	11,7	10,0	20,6	22,1	23,8	17,5
1976	18,6	14,3	9,8	8,7	8,3	17,5	12,4	10,2	11,5	12,9	26,8	22,9	14,5
1977	25,5	16,8	11,4	8,9	6,5	7,3	6,3	5,2	5,1	5,4	12,9	26,2	11,5
1978	11,5	6,4	4,8	3,2	2,9	2,8	6,2	6,3	7,9	5,5	5,6	5,1	5,7
1979	4,5	5,8	4,7	4,9	24,7	13,8	10,2	20,6	21,0	27,5	39,3	31,8	17,4
1980	20,5	14,7	23,0	12,2	19,2	16,1	14,6	16,9	38,7	19,7	10,9	19,2	18,8
1981	17,2	12,0	11,9	14,8	19,7	12,8	8,6	6,7	6,3	13,6	11,9	36,9	14,4

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1982	29,7	20,4	14,9	8,3	5,7	15,3	33,0	21,0	12,1	13,8	28,9	24,2	18,9
1983	13,2	15,4	34,0	23,1	62,2	88,0	74,1	29,8	33,8	29,0	25,1	21,4	37,4
1984	15,3	15,5	10,6	11,6	10,5	7,8	7,1	11,4	7,9	13,0	20,7	18,4	12,5
1985	12,3	9,6	8,8	9,0	12,2	10,4	9,7	8,5	4,8	4,9	5,9	3,9	8,3
1986	4,3	8,9	12,8	11,6	30,3	19,8	13,0	17,1	12,6	18,1	16,1	24,8	15,8
1987	16,0	23,5	12,6	17,1	68,2	38,0	24,4	13,7	7,9	8,4	23,1	17,5	22,5
1988	11,9	9,0	5,1	6,3	19,1	31,4	14,7	8,2	4,6	4,0	3,9	3,3	10,1
1989	9,4	22,5	17,8	21,7	22,3	13,5	23,5	29,5	35,2	15,7	15,0	14,4	20,0
1990	31,8	20,4	12,6	11,9	12,6	22,0	25,1	27,3	39,9	33,8	35,7	23,5	24,7
1991	13,6	24,9	11,6	8,6	8,6	15,3	16,8	10,3	7,6	22,7	17,8	26,5	15,3
1992	15,8	11,8	14,7	21,5	33,8	32,6	34,0	35,0	42,8	38,5	32,9	30,7	28,7
1993	20,6	14,6	17,9	15,8	30,9	29,2	17,2	15,1	14,7	46,3	19,1	21,3	21,9
1994	11,9	15,4	14,7	11,7	15,9	38,9	36,7	31,1	10,0	15,5	23,7	13,4	19,9
1995	74,1	32,4	18,5	16,7	12,3	11,3	19,7	11,8	8,2	26,0	22,9	14,9	22,4
1996	21,4	25,6	26,1	24,8	14,9	9,3	7,1	5,8	4,9	23,0	28,8	38,1	19,1
1997	33,5	31,4	16,7	8,8	14,7	35,8	25,4	22,7	25,4	36,3	52,3	28,3	27,6
1998	14,8	19,0	37,6	82,5	58,1	24,6	13,8	25,3	46,9	57,9	23,2	14,1	34,8
1999	12,4	14,0	12,7	23,4	23,5	23,1	21,9	12,6	11,7	7,6	6,2	9,7	14,9
2000	9,5	23,7	18,4	13,1	10,9	10,9	16,3	13,4	29,0	34,4	26,3	26,9	19,4
2001	27,4	48,8	34,4	21,0	18,1	18,8	17,7	14,3	17,2	20,9	16,0	15,8	22,5
2002	12,5	11,2	9,0	5,4	32,4	23,2	11,2	8,5	10,2	15,8	26,1	34,0	16,6
2003	20,9	24,7	28,5	18,6	13,6	15,4	13,4	9,3	8,4	9,8	16,8	31,6	17,6
2004	18,1	17,0	8,1	4,6	17,7	17,7	24,4	16,5	10,0	23,8	37,0	20,9	18,0
2005	15,7	7,6	5,3	4,4	10,8	30,9	19,1	10,7	13,8	38,4	32,8	13,1	16,9
2006	9,1	6,7	4,7	8,1	6,6	6,3	5,2	5,0	6,6	8,7	11,3	18,3	8,0
2007	23,7	19,9	17,4	18,3	33,2	20,2	11,1	6,8	4,5	3,7	7,1	11,4	14,8
2008	8,6	8,8	9,9	11,2	14,8	14,0	13,7	22,1	13,6	29,2	33,9	16,1	16,3
2009	11,8	6,7	5,0	3,4	6,0	9,4	25,9	18,5	26,6	39,5	35,0	33,2	18,4
2010	26,4	18,8	20,7	25,4	28,4	15,7	12,4	6,8	5,1	8,5	8,4	21,4	16,5
2011	21,0	39,4	20,7	13,2	8,6	6,6	18,3	50,0	29,0	16,4	24,5	14,8	21,9
2012	10,1	6,0	4,9	11,1	14,8	39,7	21,1	10,9	6,3	14,4	8,6	7,5	12,9
2013	13,5	24,1	46,4	36,2	23,0	44,7	41,4	15,8	9,3	10,9	7,8	8,9	23,5
2014	12,8	7,7	9,5		28,9	76,7	29,1	15,3	20,0	23,5	12,4	8,8	
2015	7,2	12,4	21,8	13,7	14,5	13,1	60,2	27,1	12,9	11,0	28,6	51,7	22,9
2016	41,1	47,0	36,3	15,7	21,6	20,0	16,0	27,0	24,8	21,1	18,7	16,4	25,5
2017	11,2	24,5	26,2	19,2	23,0	28,4	13,9	12,8	6,8	25,7	53,1	21,1	22,2
2018	35,6	27,4	34,6	30,1	13,2	8,5	5,8	5,7	9,3	14,3	20,5		
2019	8,7	7,9	7,7	7,0	15,5	25,3	12,3						
Mínima	4,3	5,8	4,7	3,2	2,9	2,8	5,2	5,0	4,5	3,7	3,9	3,3	2,8
Máxima	74,1	48,8	46,4	82,5	68,2	88,0	74,1	50,0	46,9	57,9	53,1	51,7	88,0
Média	18,3	18,0	16,4	14,6	18,7	20,7	18,3	15,4	15,3	19,6	20,5	19,5	17,9

2.2.2 SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

Feito o preenchimento e extensão da série do posto PCH São Francisco Montante I, transferiu-se os dados deste e da estação São Francisco Verdadeiro para o local da CGH Nova Geração a partir da seguinte relação:

$$Q_{CGH} = \frac{Q_{PF}}{AD_{PF}} AD_{CGH}$$

Onde:

- Q_{CGH} – Vazão média mensal da CGH Nova Geração (m³/s);
- Q_{PF} – Vazão média mensal no posto fluviométrico (m³/s);
- AD_{CGH} – Área de drenagem da CGH Nova Geração, de 573 km²;
- AD_{PF} – Área de drenagem do posto fluviométrico, de 1.406 km² para São Francisco Verdadeiro e 613 km² para PCH São Francisco Montante I.

A Tabela 2.5 apresenta a série de vazões médias mensais da CGH Nova Geração, com dados entre 1989 e 2019. Destaca-se que a vazão média de longo termo (Qmlt) obtida para o eixo da Usina foi de 16,5 m³/s.

A Figura 2.7, por sua vez, ilustra o histograma de vazões médias mensais resultante para o aproveitamento.

Tabela 2.5 – Série de Vazões Médias Mensais (m³/s) – CGH Nova Geração

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1989	10,8	20,5	17,3	7,4	10,3	10,9	12,5	27,0	31,9	23,7	14,8	10,6	16,5
1990	12,5	8,6	7,4	12,5	16,3	21,3	16,3	19,6	27,3	27,5	24,2	15,8	17,5
1991	14,7	13,5	8,7	7,8	6,5	12,9	10,9	7,9	6,6	14,9	9,7	25,0	11,6
1992	16,7	13,8	13,0	15,7	46,6	39,3	29,2	25,5	21,7	21,2	16,1	14,1	22,7
1993	11,1	7,9	6,7	5,8	18,8	16,7	15,4	11,6	11,2	27,1	16,9	13,1	13,5
1994	9,5	12,2	9,6	8,6	11,5	22,0	22,8	13,8	9,2	11,7	18,9	12,4	13,5
1995	34,9	20,6	15,0	14,2	10,0	7,6	12,0	7,0	6,5	17,7	15,0	11,0	14,3
1996	11,2	15,8	21,1	18,7	13,1	9,5	6,8	4,8	4,7	24,2	17,0	24,0	14,2
1997	21,3	23,4	12,1	7,6	8,8	20,0	17,4	20,9	17,3	30,0	35,6	24,0	19,9
1998	14,4	20,5	23,3	45,2	39,4	21,6	13,8	21,5	27,0	38,0	22,8	17,7	25,5
1999	12,6	12,2	7,5	10,7	13,0	18,3	17,6	10,4	9,9	5,3	3,7	3,7	10,4
2000	4,0	12,9	8,0	6,6	6,4	8,6	12,8	10,5	18,3	22,4	22,0	21,3	12,8
2001	21,3	24,9	18,0	21,1	14,2	13,7	12,4	8,6	8,9	13,2	13,6	12,9	15,2
2002	13,3	12,3	10,5	7,3	26,8	20,9	12,3	10,0	11,5	15,8	22,8	27,7	15,9
2003	19,4	21,9	24,4	17,9	14,2	15,5	14,0	10,7	10,0	11,1	16,5	26,3	16,8
2004	17,5	16,7	9,7	6,4	17,2	17,2	21,7	16,3	11,4	21,3	29,5	19,4	17,0
2005	15,7	9,3	7,1	6,2	12,0	25,9	18,2	11,9	14,3	30,3	27,0	13,8	16,0
2006	10,5	8,4	6,5	9,7	8,3	8,0	7,0	6,8	8,3	10,2	12,4	17,7	9,5
2007	21,3	18,8	17,0	17,6	27,3	18,9	12,2	8,5	6,4	5,5	8,8	12,4	14,6
2008	10,1	10,3	11,2	12,3	15,1	14,5	14,3	20,2	14,2	24,8	27,7	16,1	15,9
2009	12,8	8,4	6,9	5,2	7,8	10,8	22,7	17,7	23,2	31,0	28,3	27,3	16,8
2010	23,1	18,0	19,3	22,4	24,3	15,8	13,2	8,5	7,0	10,0	10,0	19,8	15,9
2011	19,5	24,2	19,3	14,7	9,1	6,1	9,6	26,9	22,9	21,3	23,1	15,7	17,7
2012	13,8	7,8	5,3	7,9	10,8	30,6	26,3	14,4	8,5	9,6	9,6	10,7	12,9
2013	21,3	24,6	27,6	23,0	30,3	43,8	39,0	24,8	17,5	15,3	10,7	12,4	24,2
2014	14,3	10,0	10,4	15,3	25,5	50,8	30,0	18,7	20,1	22,8	18,8	14,2	20,9
2015	12,0	10,7	14,0	15,5	17,4	17,1	44,3	27,3	19,4	19,6	22,0	35,9	21,3
2016	35,9	31,9	25,5	17,7	16,3	13,4	13,1	17,6	16,3	15,9	20,9	21,0	20,5
2017	15,8	16,7	14,8	17,2	19,4	21,4	14,6	11,2	7,4	27,5	48,2	30,9	20,4
2018	32,6	29,9	30,9	27,7	17,3	11,0	5,6	5,1	7,2	13,4	17,0	11,9	17,5
2019	9,6	7,7	8,4	6,5	10,6	19,0	13,4	9,0	6,4	5,3	6,8	12,8	9,6

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Mínima	4,0	7,7	5,3	5,2	6,4	6,1	5,6	4,8	4,7	5,3	3,7	3,7	3,7
Máxima	35,9	31,9	30,9	45,2	46,6	50,8	44,3	27,3	31,9	38,0	48,2	35,9	50,8
Média	16,6	16,0	14,1	13,9	16,9	18,8	17,1	14,7	13,9	19,0	19,0	17,8	16,5

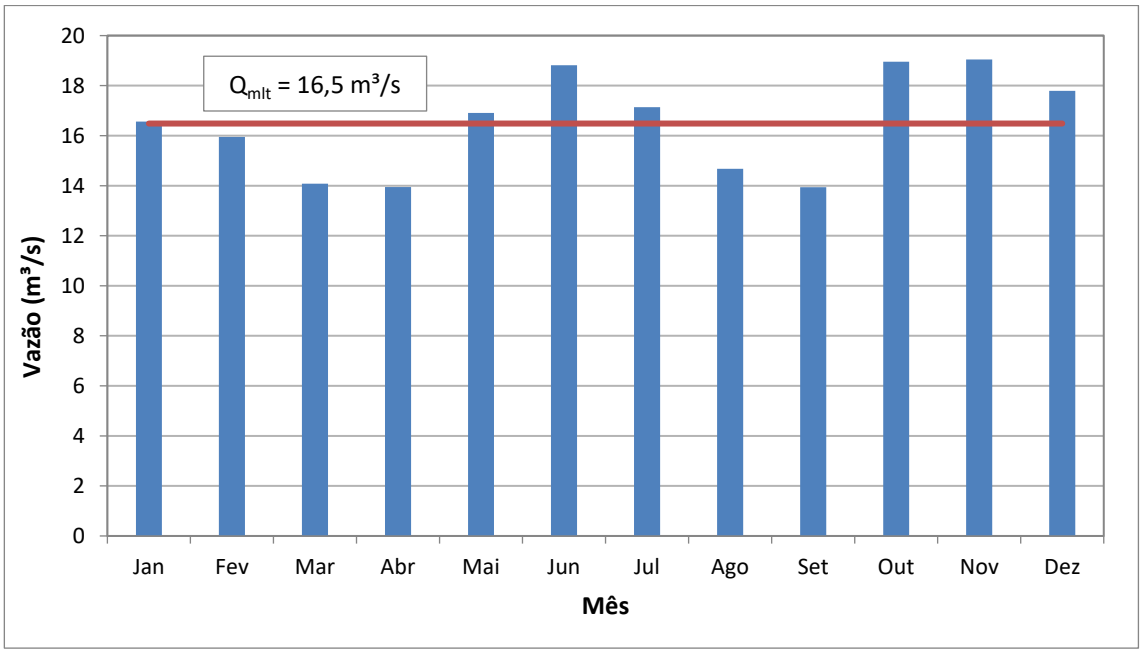


Figura 2.7 – Histograma de Vazões Médias Mensais (m³/s) – CGH Nova Geração

2.2.3 PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

Com base na série gerada para a CGH Nova Geração, efetuou-se o traçado da curva de permanência de vazões médias mensais, como disposto na Figura 2.8.

Os valores característicos da curva são apresentados na Tabela 2.6.

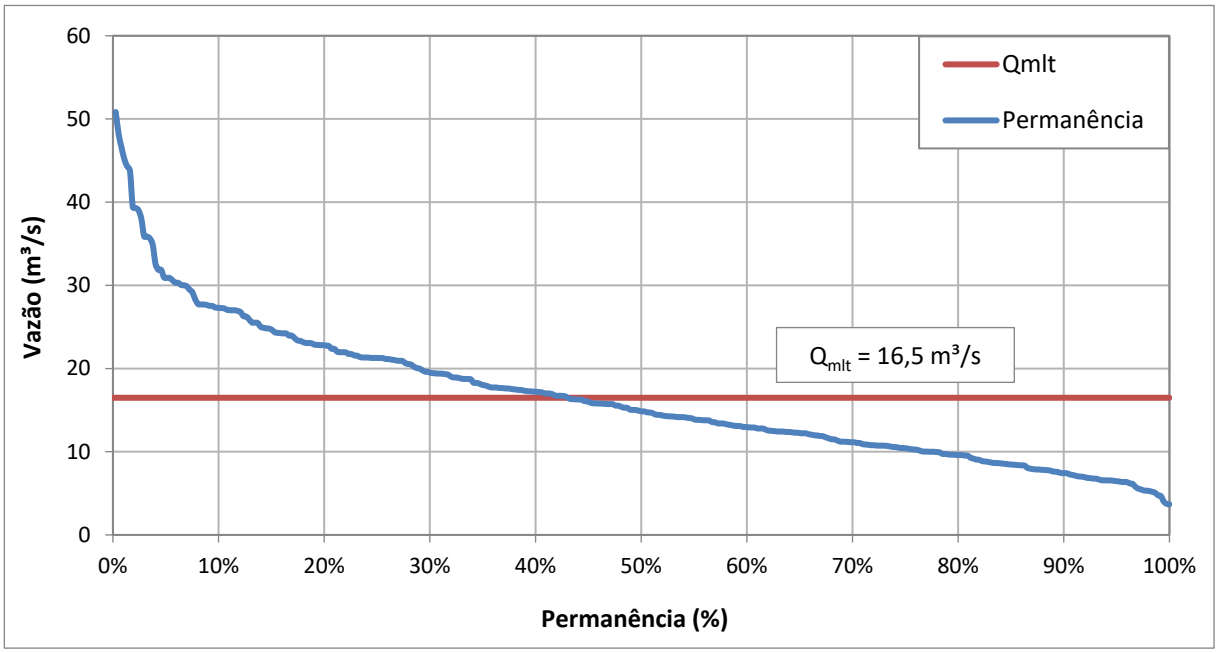


Figura 2.8 – Curva de Permanência de Vazões Médias Mensais – CGH Nova Geração

Tabela 2.6 – Valores característicos de Permanência de Vazões Médias Mensais – CGH Nova Geração

Permanência (%)	Vazão (m³/s)	Permanência (%)	Vazão (m³/s)
5	30,89	55	13,84
10	27,26	60	12,94
15	24,46	65	12,22
20	22,75	70	11,14
25	21,26	75	10,40
30	19,46	80	9,61
35	17,98	85	8,45
40	17,19	90	7,43
45	15,92	95	6,45
50	14,85	100	3,67
		Q_{mlt}	16,5

2.3 VAZÕES MÁXIMAS

Para o estudo de vazões máximas, avaliou-se a possibilidade de realização de uma regionalização de vazões máximas, considerando que as estações selecionadas apresentam cabeceiras em regiões próximas, além de áreas de drenagem relativamente semelhantes. Contudo, constatou-se que o comportamento das vazões médias diárias máximas anuais dos postos avaliados diverge para cheias de maior intensidade, impossibilitando que se estabeleça uma correlação suficientemente adequada.

Isso se deve, em parte, pela ocorrência frequente de picos acentuados nos cotagramas e fluviogramas das estações UHE Itaipu São Francisco Falso e São Sebastião, diferentemente dos outros postos. Pela análise das seções transversais do segundo posto,

nota-se que o local de medições se situa em um vale encaixado do rio Andrada, o que poderia explicar os níveis mais elevados durante a ocorrência de cheias. Por indisponibilidade de dados, a seção transversal da estação UHE Itaipu São Francisco Falso não foi avaliada.

Sendo possível, portanto, que a extrapolação do tramo superior da curva-chave desses postos esteja equivocada, e não havendo medições de descarga que permitam a sua correção, optou-se por desconsiderar tais séries para o estudo de máximas da Usina.

Dessa forma, adotou-se a metodologia de análise de frequência de vazões médias diárias máximas anuais, com base nas séries dos postos São Francisco Verdadeiro e PCH São Francisco Montante I. Para tanto, transferiu-se primeiramente a série de cheias observadas nas estações para o eixo da CGH Nova Geração por relação de áreas de drenagem, como indicado nas Tabelas 2.7 e 2.8. Salienta-se que o primeiro posto apresentou 13 (treze) registros, entre os anos de 1989 a 2001, e o segundo 9 (nove), de 2011 a 2019.

Tabela 2.7 – Vazões Máximas Anuais (m³/s) registradas na estação São Francisco Verdadeiro e transferidas para o eixo da CGH Nova Geração

Ano	São Francisco Verdadeiro	CGH Nova Geração
1989	256,8	104,6
1990	159,8	65,1
1991	161,1	65,6
1992	438,6	178,8
1993	229,4	93,5
1994	140,6	57,3
1995	205,5	83,7
1996	169,7	69,2
1997	238,9	97,3
1998	263,7	107,5
1999	115,3	47,0
2000	146,5	59,7
2001	196,3	80,0

Tabela 2.8 – Vazões Máximas Anuais (m³/s) registradas na estação PCH São Francisco Montante I e transferidas para o eixo da CGH Nova Geração

Ano	PCH São Francisco Montante I	CGH Nova Geração
2011	76,4	71,0
2012	84,0	78,1
2013	88,0	81,7
2014	173,8	161,4
2015	86,7	80,5
2016	52,3	48,6
2017	183,4	170,3
2018	73,9	68,7
2019	47,5	44,1

Foram avaliados 3 (três) cenários distintos, considerando as séries dos postos São Francisco Verdadeiro e PCH São Francisco Montante I isoladamente, além do conjunto formado pela série de ambas as estações, com um total de 22 (vinte e dois) dados de vazões médias diárias máximas anuais.

Assim, as amostras foram submetidas a análise estatística, sendo avaliadas pelas distribuições Normal, Log-Normal 2 e 3 Parâmetros, Exponencial 2 Parâmetros, Gumbel, Log-Gumbel e GEV. Adotou-se, em todos os cenários, o limite superior da distribuição de Gumbel, para o intervalo de 95% de confiança, como recomendado pela ANA no "Manual de Estudos de Disponibilidade Hídrica para Aproveitamentos Hidrelétricos", de 2009, para séries com menos de 40 dados.

As vazões máximas resultantes, para os diferentes cenários avaliados, estão apresentadas na Tabela 2.9. Destaca-se que os valores obtidos foram maximizados pelo critério de Füller para vazões instantâneas, calculado conforme a seguinte equação:

$$Q_{Máx.Inst.} = Q_{Máx} * \left(1 + \frac{2{,}66}{AD^{0{,}3}}\right)$$

Onde:

- $Q_{Máx.Inst.}$ – Vazão instantânea maximizada pelo critério de *Füller* (m³/s);
- $Q_{Máx}$ – Vazão máxima para um determinado tempo de recorrência (m³/s);
- AD – Área de drenagem do local em consideração (km²).

Tabela 2.9 – Comparação das Vazões Máximas (m³/s) obtidas – CGH Nova Geração

Tempo de Retorno (anos)	São Francisco Verdadeiro		PCH São Francisco Montante I		Série Composta	
	QMÁX	QMÁX.INST.	QMÁX	QMÁX.INST.	QMÁX	QMÁX.INST.
2	97	135	110	153	95	133
5	138	193	169	236	139	194
10	168	235	212	296	170	237
15	185	258	236	330	187	262
20	197	275	254	354	200	279
25	207	288	267	373	209	292
50	235	328	309	431	239	334
100	264	369	350	489	269	375
1.000	359	501	488	681	367	512
10.000	455	635	626	873	464	648

Verifica-se os cenários relativos aos dados do posto São Francisco Verdadeiro e da série composta apresentam resultados semelhantes entre si, com vazões milenares instantâneas de 501 m³/s e 512 m³/s, respectivamente. Em contrapartida, ressalta-se que a série da estação PCH São Francisco Montante I resultou em valores mais significativos, com vazão milenar instantânea de 681 m³/s.

Tendo em vista a grande proximidade do posto PCH São Francisco Montante I ao eixo da CGH Nova Geração, bem como o fato deste apresentar medições telemétricas atuais, registrando com maior confiabilidade a ocorrência de cheias, entende-se que o segundo cenário da Tabela 2.9 pode ser o mais representativo para os estudos.

Salienta-se que estes resultados são mais conservadores para os estudos de vazões máximas de Projeto, ainda que apresente menor disponibilidade de dados.

Recomenda-se, portanto, o uso da vazão milenar instantânea de 681 m³/s para o dimensionamento das Estruturas Extravasoras da CGH Nova Geração.

2.4 VAZÕES MÁXIMAS – ESTUDO DE SAZONALIDADE

O estudo de vazões máximas de acordo com o comportamento sazonal do rio tem por objetivo indicar estimativas de vazões, com determinados tempos de retorno, para os meses identificados como mais secos do ano, comumente chamado “período de estiagem” do rio. Permite-se, desse modo, a flexibilização do dimensionamento de estruturas temporárias, que terão seu período de exposição limitado aos meses menos úmidos do ano.

Mesmo havendo um senso comum com relação a não sazonalidade representativa dos rios na Região Sul do Brasil, percebe-se a indicação de 6 (seis) meses como os de menor afluência de vazão média ao local do empreendimento.

Para identificar claramente estes meses, foram selecionadas as vazões médias diárias máximas mensais das séries históricas de vazões das estações São Francisco Verdadeiro e PCH São Francisco Montante I. A partir desta informação, foram calculadas as médias das máximas mensais para cada um dos postos, gerando com o isso o histograma de vazões médias diárias máximas médias mensais das estações selecionadas.

Ambos os postos apresentaram resultados com comportamento similar, identificando o período de menores vazões máximas entre os meses de novembro a abril do ano seguinte. A Tabela 2.10 e a Figura 2.9 apresentam os histogramas supracitados.

Tabela 2.10 – Vazões Médias Diárias Máximas Médias Mensais (m³/s) – CGH Nova Geração

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
São Francisco Verdadeiro	88,1	84,2	67,2	76,0	98,9	93,5	73,2	83,3	87,5	130,0	83,9	89,4
PCH São Francisco Montante I	38,4	30,6	30,9	28,9	40,5	55,0	34,8	31,4	25,7	49,6	37,1	31,4

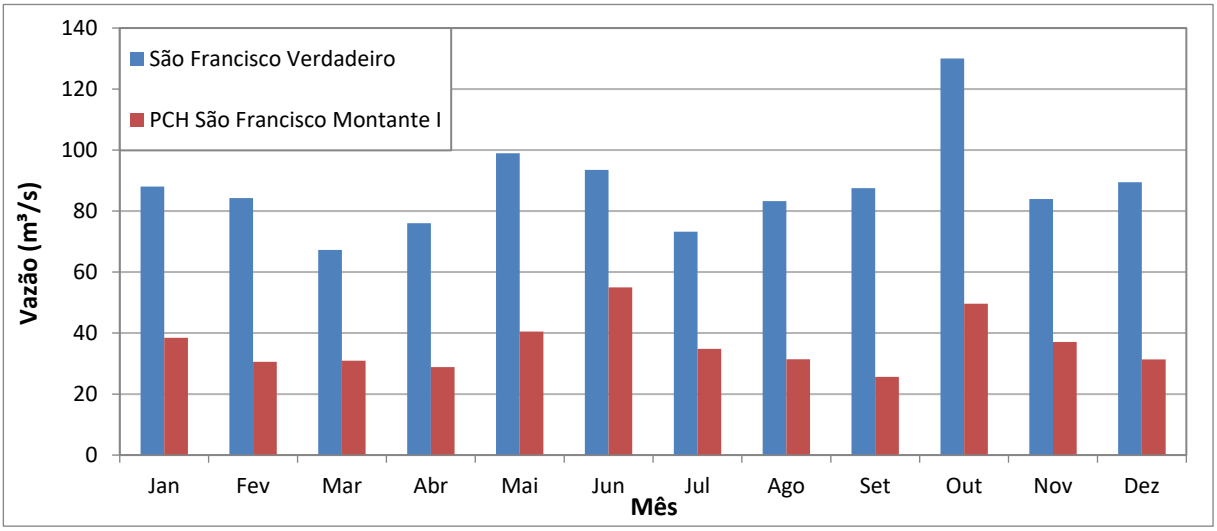


Figura 2.9 – Histograma de Vazões Médias Diárias Máximas Médias Mensais

Os estudos de vazões máximas no período de estiagem seguiram a mesma metodologia e critérios que o estudo de vazões máximas para período completo. Desse modo, novamente foram avaliados 3 (três) cenários distintos, com as séries das estações São Francisco Verdadeiro e PCH São Francisco Montante I isoladamente e com a amostra formada pela combinação de ambas as séries.

As amostras resultantes foram submetidas a análise estatística, sendo empregada a distribuição de Gumbel em todos os cenários. Ademais, os resultados foram maximizados pelo critério de Füller.

As vazões máximas de estiagem obtidas estão apresentadas na Tabela 2.11, para os diferentes cenários avaliados.

Tabela 2.11 – Comparação das Vazões Máximas de Estiagem obtidas (m³/s) – CGH Nova Geração

Tempo de Retorno (anos)	São Francisco Verdadeiro ESTIAGEM		PCH São Francisco Montante I ESTIAGEM		Série Composta ESTIAGEM	
	$Q_{MÁX}$	$Q_{MÁX.INST.}$	$Q_{MÁX}$	$Q_{MÁX.INST.}$	$Q_{MÁX}$	$Q_{MÁX.INST.}$
2	64	89	55	76	57	79
5	95	133	78	110	83	116
10	118	164	96	134	101	142
15	131	182	106	148	112	156
20	140	195	113	157	120	167
25	147	205	118	165	125	175
50	169	235	135	189	143	200
100	190	266	152	212	161	225
1.000	262	366	208	290	220	307
10.000	335	467	263	368	279	389

Conforme mencionado no item 2.3, considerando a proximidade entre a estação PCH São Francisco Montante I e o eixo da CGH Nova Geração, e tratando-se ainda de registros atuais, avalia-se que o segundo cenário da Tabela 2.11 é o mais representativo dos estudos de sazonalidade.

Não obstante, pode-se adotar o cenário mais conservador observado, relativo ao posto São Francisco Verdadeiro, caso se priorize o dimensionamento das estruturas temporárias em favor da segurança do Empreendimento.

2.5 VAZÕES MÍNIMAS

Para o estudo de vazões mínimas, avaliou-se da mesma forma os cenários correspondentes às séries isoladas dos postos São Francisco Verdadeiro e PCH São Francisco Montante I, além do conjunto formado com os dados das duas estações.

Verificou-se a necessidade de descarte dos dados referentes ao ano de 1989 da estação São Francisco Verdadeiro, uma vez que as observações só foram iniciadas no mês de abril nesse ano. Por outro lado, embora o posto PCH São Francisco Montante I não possua registros em janeiro de 2011, manteve-se o valor obtido nesse ano, já que o período com falhas não foi o mais seco do ano, como observado nos fluviogramas de vazões médias diárias das estações selecionadas.

Com isso, chegou-se a uma série de mínimas anuais para 7 dias de duração com 12 (doze) registros para o posto São Francisco Verdadeiro, indicada na Tabela 2.12, e de 9 (nove) dados para a estação PCH São Francisco Montante I, conforme a Tabela 2.14. Dessa forma, a amostra formada pelo conjunto apresentou um total de 21 (vinte e um) observações.

As séries foram submetidas à análise estatística, sendo adotada a distribuição de Weibull. Como base nisso, calculou-se as vazões mínimas, com 7 dias de duração e 10 anos de tempo recorrência (Q7,10), para a CGH Nova Geração a partir dos 3 (três) cenários considerados, como apresentado na Tabela 2.14.

Semelhantemente ao estudo de vazões máximas, entende-se que a série proveniente da estação PCH São Francisco Montante I é a mais representativa para a Usina em estudo.

Tabela 2.12 – Vazões Mínimas Anuais (m³/s) registradas na estação São Francisco Verdadeiro e transferidas para o eixo da CGH Nova Geração

Ano	São Francisco Verdadeiro	CGH Nova Geração
1990	15,95	6,50
1991	12,85	5,24
1992	24,12	9,83
1993	10,28	4,19
1994	15,21	6,20
1995	12,41	5,06
1996	9,13	3,72
1997	12,94	5,27
1998	28,51	11,62
1999	6,50	2,65
2000	7,48	3,05
2001	16,83	6,86

Tabela 2.13 – Série de Vazões Mínimas Anuais para 7 dias de duração (m³/s) transferidas para o eixo da CGH Nova Geração

Ano	PCH São Francisco Montante I	CGH Nova Geração
2011	5,41	5,05
2012	3,57	3,34
2013	9,66	9,03
2014	9,02	8,44
2015	8,77	8,19
2016	12,32	11,52
2017	5,97	5,58
2018	3,87	3,62
2019	4,26	3,98

Tabela 2.14 - – Vazões Mínimas (m³/s) – CGH Nova Geração

Vazão Mínima	São Francisco Verdadeiro	PCH São Francisco Montante I	Séria Composta
$Q_{7,10}$	3,21	3,79	3,20
50% $Q_{7,10}$	1,61	1,90	1,60

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos hidrológicos efetuados pela VLB Engenharia para a CGH Nova Geração, localizada no rio São Francisco Verdadeiro, contemplou a definição das séries de vazões médias mensais, máximas e mínimas da Usina.

Para isso, foram identificados e analisados postos fluviométricos da região, com áreas de drenagem relativamente próximas à da CGH Nova Geração.

Dessa forma, avaliou-se a série de vazões médias mensais da Usina com base nas estações PCH São Francisco Montante I e São Francisco Verdadeiro, localizadas no mesmo rio do empreendimento. Utilizou-se, ainda, o posto Salto Sapucaí para o preenchimento de falhas.

Assim, obteve-se uma Qmlt de 16,5 m³/s para a bacia contribuinte ao eixo da CGH Nova Geração.

A partir do estudo de vazões máximas registradas, chegou-se a uma cheia com tempo de recorrência de 1.000 anos de 681 m³/s para a Usina.

O estudo de vazões mínimas, por sua vez, resultou em uma vazão sanitária provisória de 2,00 m³/s (condição de enchimento do reservatório).

Em ambos os casos, utilizou-se os dados provenientes do posto PCH São Francisco Montante I, considerando a sua proximidade em relação ao local da CGH, bem como a qualidade e atualização dos dados medidos

Pondera-se, por fim, a dificuldade de realização dos estudos hidrológicos, tendo em vista as baixas correlações obtidas a partir das estações selecionadas, bem como a falta de informações complementares, já que os outros postos da região apresentam poucos dados ou áreas de drenagem incompatíveis com o local de estudo.

Para uma análise mais assertiva e aferição dos resultados apresentados, indica-se a implantação de estação fluviométrica no rio São Francisco Verdadeiro, na seção em estudo, com medições constantes de descarga líquida e leituras diárias de nível de água.

3 ASPECTOS GEÓLOGICOS E GEOTÉCNICOS

3.1 GEOLOGIA REGIONAL

A região em questão é constituída por uma sucessão de derrames basálticos originários de vulcanismo de fissura continental, com espessura e extensão consideráveis. Esses derrames ocorrem de maneira contínua e abrangente em toda a região sudoeste do Paraná, apresentando espessuras variando entre 10 até mais de 50 metros, com geometria tabuliforme e individualizados.

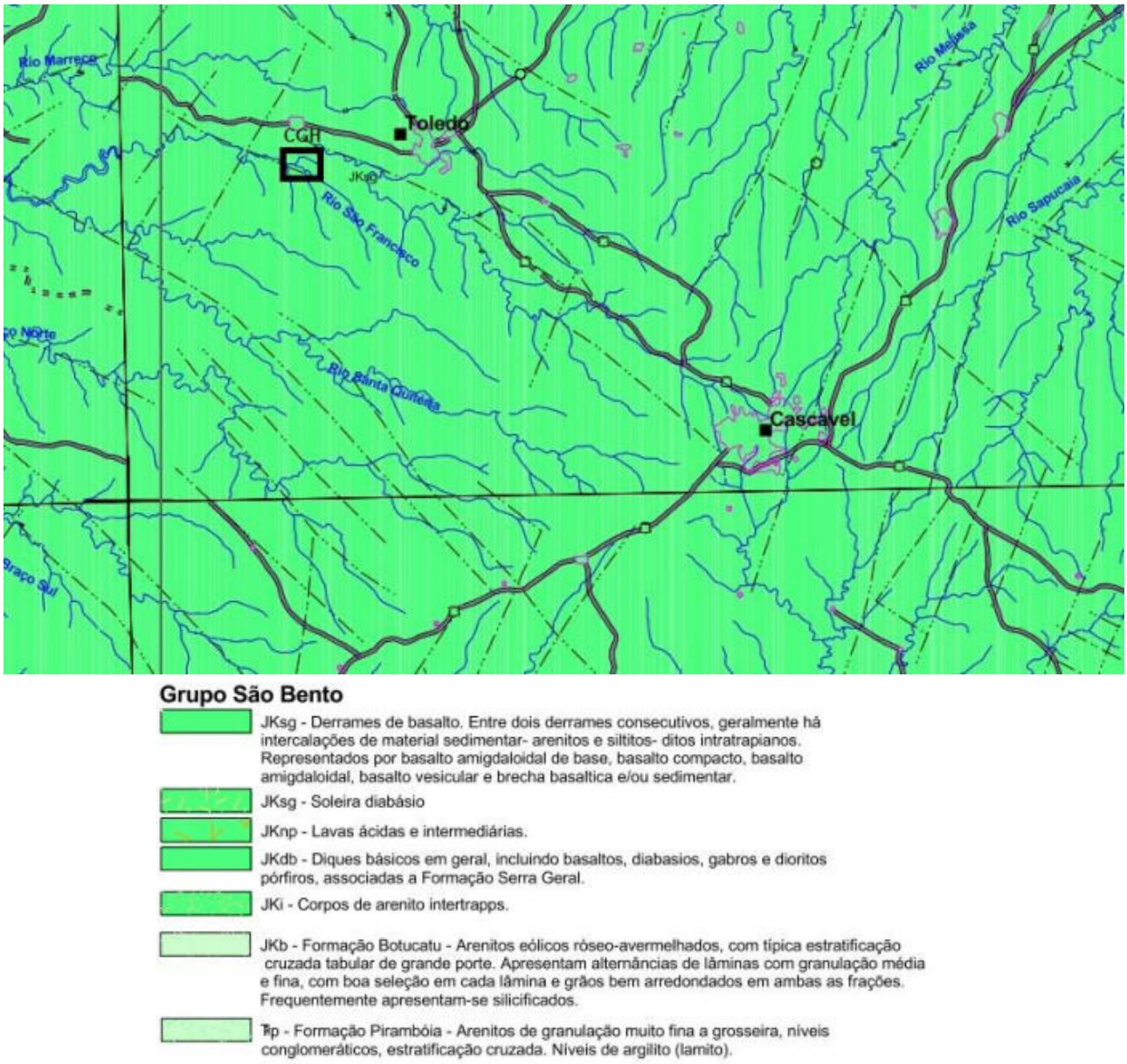


Figura 3.1 – Mapa Geológico da região da implantação da CGH Nova Geração (CPRM, 2006)

Como na maior parte das vezes, tais ocorrências se encontram segundo uma sucessão de derrames, onde a espessura total pode chegar a centenas de metros, conforme a região, podendo alcançar cerca de 1.500 m em sua porção central.

Em linhas gerais, os derrames prolongam-se ao norte para os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul; ao sul para os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul; para oeste em direção ao rio Paraná, sendo limítrofe aos sedimentos paleozoicos da Bacia do Paraná em sua porção oriental. Em termos de área, tal unidade perfaz 66% do território Paranaense.

Toda esta ocorrência está sobreposta aos sedimentos paleozoicos da Bacia do Paraná sendo recoberta por sedimentos recentes de idade holocênica.

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco está inserida completamente nos domínios da Formação Serra Geral. A referida unidade é constituída essencialmente por derrames de basaltos (MINEROPAR, 2006). Entre dois derrames consecutivos, geralmente há intercalações de material sedimentar – arenitos e siltitos – ditos arenitos *intertrap*. Dentre a tipologia das rochas basálticas, ocorrem basalto amigdaloidal na base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar.

Secundariamente, ocorrem termos ácidos representados por Andesitos, Riolitos, Riodacitos, Dacitos e Basaltos pórfiros que possuem ocorrência mais restrita em relação aos basaltos de caráter toleítico.

A distribuição litológica aponta para região uma larga predominância para as rochas efusivas básicas toleíticas. Estas rochas são recobertas por depósitos detríticos recentes enquadrados no período quaternário, desenvolvendo uma cobertura por vezes bastante espessa, constituída por solos residuais, depósitos de colúvios e sedimentos aluvionais recentes nos leitos e margem dos rios, constituídos por depósitos de cascalhos (raros) e arenosos, recobertos por vezes com uma fina camada argilosa superficial.

Tais derrames originam o solo conhecido como “terra roxa”, bastante importante para o desenvolvimento da agricultura paranaense. Em relevos suavemente ondulados observa-se a concentração de solos resíduo-coluviais de coloração normalmente avermelhada, os quais também ocorrem no sopé dos terrenos mais fortemente ondulados, recobrindo terraços suaves.

Em associação com os basaltos, podem ser encontrados arenitos originários em ambiente desértico, os quais na maior parte das vezes encontram-se sotopostos aos basaltos. As datações geocronológicas apontam, para estas rochas, idades absolutas entre 140 e 120 Ma (Milhões de anos), sendo enquadradas no Período Juro-Cretáceo.

Em termos estruturais, os lineamentos tectônicos são regionais e mostram-se com evidente tendência segundo as direções N50/60°W e N30/50°E.

3.2 GEOLOGIA LOCAL

Localmente ocorrem basaltos da Fácies Campos Novos. Estes basaltos, conforme o Mapa Geológico da Folha Três Passos (CPRM, 2013) são hipohialinos afaníticos a faneríticos e porfiríticos, com frequência granulares hipidiomórficos, de cor cinza escura com tom verde escuro e crosta de alteração amarelo-gema, encontram-se sob a forma de derrames tabulares.

A Fácies Capanema, ocorre na região oeste da CGH Nova Geração e é marcada por intercalações de derrames de basaltos com brechas basálticas.

O mapa da Figura 3.2 ilustra a geologia local.

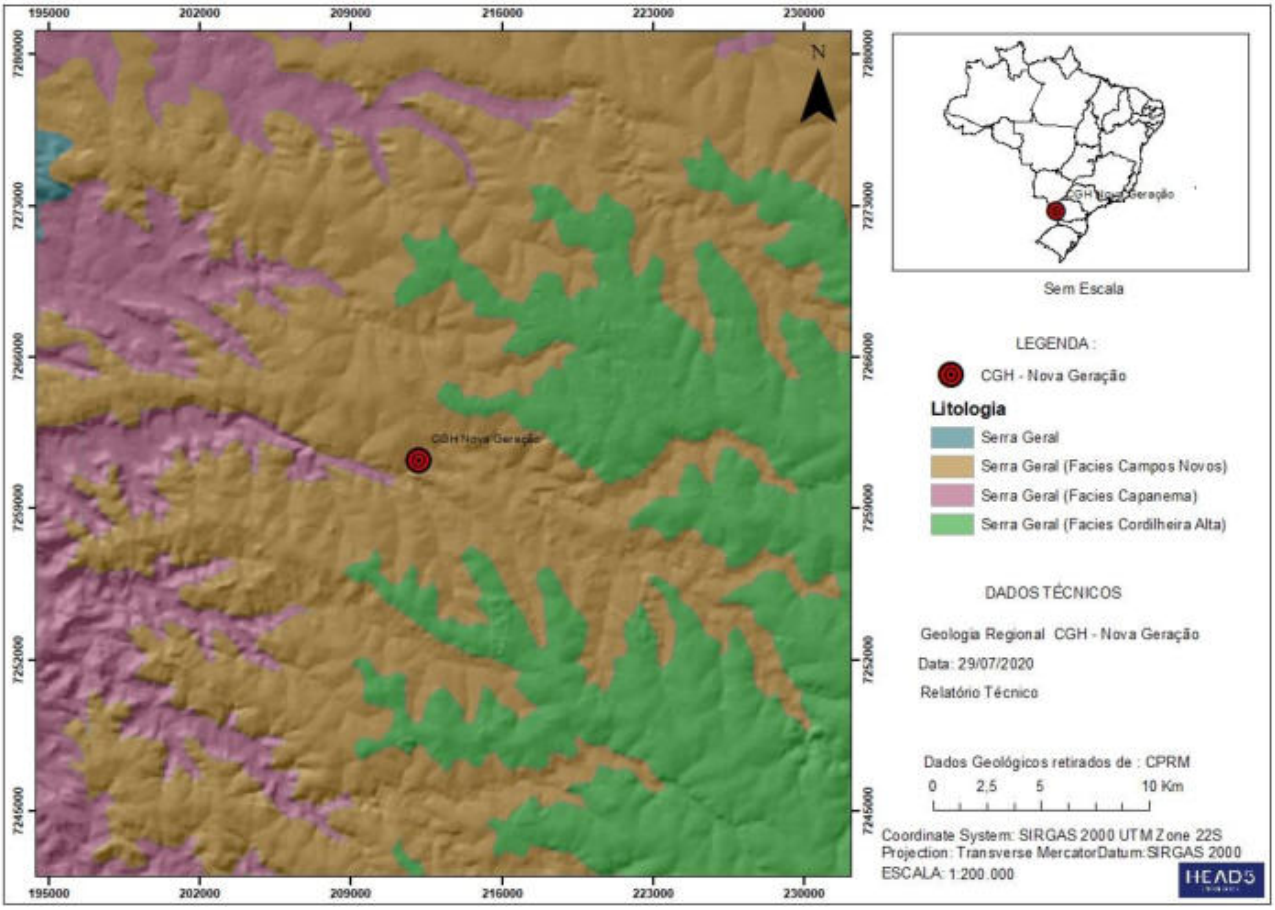


Figura 3.2 – Mapa Geológico Local da região da implantação da CGH Nova Geração (CPRM, 2012)

A seguir são descritos os principais tipos de basaltos localizados na região:

- Brecha Basáltica

Esse litotipo ocorre esparsamente subparalelos aos derrames/subderrames vulcânicos, marcando comumente o contato entre eles.

- Basalto São

Este litotipo é caracterizado por rocha de cor cinza escura a preta de estrutura maciça. A estrutura maciça é a característica marcante deste pacote rochoso. A textura afanítica é formada por um fino mosaico de cristais de plagioclásio e piroxênio, com magnetita presente como acessório, devido ao caráter magnético de algumas amostras. Pequenas cavidades, com vidro vulcânico ou argilo minerais provenientes do vidro vulcânico, não são raras.

- Basalto Vesicular/Amigdalóide

A rocha é de cor cinza amarronzada com tons rosados esverdeados resultantes de alterações diversas. A estrutura é predominantemente vesicular, podendo ocorrer níveis amigdalóides. A textura da matriz é afanítica. O fraturamento é aberto com preenchimento de calcita e quartzo predominantemente. Fraturamento fechado também ocorre com paredes alteradas e fina película de argilo minerais e óxidos, tais paredes são lisas e sedosas ao tato.

É comum a ocorrência de manchas esverdeadas em afloramentos, característica de alterações de minerais de cobre.

A área apresenta solos rasos com desenvolvimento de campos de matacos, na parte inferior das vertentes, nas proximidades das margens do rio, evoluindo para solos espessos nas partes intermediárias das vertentes.

3.3 GEOMORFOLOGIA LOCAL

Geomorfologicamente, a área do projeto se caracteriza por relevo suave, com colinas e morros baixos.

Os sucessivos derrames e suas descontinuidades físicas e/ou químicas imprimem ao relevo uma conformação em degraus, facilmente identificável em fotografias aéreas e mesmo em observações de campo. As altitudes variam entre as cotas de 400,00 m e 500,00 m, apresentando declividades entre 5% e 30%.

O relevo apresenta drenagens encaixadas no padrão estrutural rígido, cujos alinhamentos ocorrem orientados segundo as direções preferenciais da tectônica regional. Este fator colabora, ainda, para o desenvolvimento de grandes curvas em forma de ferradura, que propiciam aproveitamentos hidroelétricos utilizando-se do gradiente entre os seus dois pontos extremos da “ferradura”.

3.4 GEOLOGIA ESTRUTURAL

A característica estrutural marcante das rochas na área do aproveitamento é o fraturamento. Ele pode estar associado ao fraturamento regional, ou ser devido ao fraturamento intrínseco aos derrames basálticos, resultantes do resfriamento da lava. Neste caso, pode ser observada a disjunção colunar, característica da porção intermediária dos derrames, que formam prismas com seção horizontal em forma de polígonos.

Na região da CGH Nova Geração, o padrão estrutural é NW até NS e NE, o fraturamento é predominantemente subvertical, com duas direções preferenciais, sendo: N45E e N60W. Estas são as direções preferenciais na região do eixo.

Diáclases e juntas originadas por resfriamento e dinâmica de fluxo e extrusão da lava também podem ocorrer; são descontinuidades fechadas de contato rocha a rocha, com paredes sãs e superfícies rugosas lisas, possuem inclinação subvertical a inclinada de alto ângulo de mergulho, por vezes curviplanares e onduladas. Juntas e descontinuidades horizontais relacionadas ao fluxo também são por vezes observadas e em geral apresentam características devido à mobilidade das lavas nos contatos entre derrames e subderrames, podendo ocorrer também, de forma mais rara no interior dos derrames. Não há direções predominantes nos diagramas de fraturas resultando em um modelo sem padrão preferencial ou desorganizado.

3.5 GEOLOGIA DO LOCAL DO APROVEITAMENTO

3.5.1 Condições Gerais da Fundação

Com base nos critérios estabelecidos para determinação da resistência das rochas tais como, a resistência à compressão e o módulo de elasticidade, o maciço rochoso ocorrente nas cotas estimadas para assentamento das estruturas de concreto é classificado como muito resistente, apresentando boa a excelente qualidade geomecânica como fundação para as estruturas projetadas.

3.5.2 Tratamento de Taludes e Fundações

Neste item, são descritos os tratamentos previstos em função das características geológicas e condicionantes geotécnicas esperadas para a fundação das estruturas de concreto.

3.5.3 Barramento, Tomada de Água e Desvio do Rio

A análise inicial dos dados geológicos aponta para a ocorrência na região do barramento de um maciço rochoso resistente e geomecanicamente adequado em termos de fundação para o Barramento, sendo esperadas rocha sã a pouco decomposta, muito coerente e resistente e medianamente a pouco fraturada, não sendo esperados tratamentos adicionais para as fundações e taludes previstos. Ainda assim, estima-se a realização de tratamentos sistemáticos nas crsitas dos taludes de escavação que sejam superiores a 3,00 m de altura, sendo este constituído da aplicação de concreto projetado e ancoragens passivas de aço CA-50, ϕ25 mm, comprimentos entre 3,00 m e 4,00 m, aplicados como forma de aumentar a segurança das equipes e equipamentos utilizados duranteos trabalhos de concretagem das estruturas.

Como tratamento de fundação, prevê-se a execução de uma cortina de injeção de impermeabilização, com uso de calda de cimento (fator A:C de 0,5:1, em peso), para reduzir as percolações pela fundação quando do enchimento do reservatório.

Para a implantação dessa estrutura, deve ser realizada a escavação e limpeza de todo o material de cobertura (solos e materiais incoerentes), sobre a área de fundação.

Para tratamentos das escavações em solo, acima do Nível de Água máximo os taludes escavados deverão ser protegidos contra erosão superficial com aplicação de revestimento vegetal. Os taludes abaixo do NA previsto deverão ser protegidos contra erosão com aplicação de proteção com enrocamento (e=1,00 m) mais transição (e=0,50 m).

3.6 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS REGIONAIS

3.6.1 Relevo

A Bacia Paraná 3 (Comitê da Bacia Paraná 3, 2014) situa-se no Terceiro Planalto Paranaense definido por Maack (2002). Esta unidade morfoestrutural abrange cerca de 2/3 do território paranaense. A área dessa bacia pertencem as seguintes subunidades morfoestruturais, definidas por Santos et al. (2006): Planalto de Campo Mourão, Planalto de Umuarama, Planalto de Cascavel e Planalto do Francisco e Planalto de Foz do Iguaçu.

O relevo planáltico apresenta inclinação para Oeste-Noroeste e altitudes que variam de aproximadamente 80 m em Foz do Iguaçu a 540 m em Cascavel. Reflete as tendências atuais de arredondamento das formas, regra geral sob condições de16 climas temperados ou úmidos.

O planalto de São Francisco é aquele que abrange maior área da bacia, 3.253 km2 (37%). Está completamente inserido dentro da Bacia Paraná 3 limitando-se a Leste com o Planalto de Cascavel, a Norte com o Planalto de Campo Mourão e a Leste e Sudeste com o Planalto de Foz do Iguaçu. Esta subunidade representa o setor de maior dissecação do relevo da Bacia Paraná 3 e representa os segmentos de média bacia dos rios São Francisco Falso e Verdadeiro e alto vale do Rio Ocoi e seus afluentes. Caracteriza-se por um relevo movimentado, apresentando superfícies estruturais fortemente dissecadas.

A declividade das pendentes deste Planalto mantém-se entre 20% e 40%. Os topos dos principais divisores são planos, alongados e tabulares (<5%), sustentados por níveis de derrames mais resistentes e os vales são em “V” profundos, bastante entalhados. As áreas mais planas (0%-12%) desta subunidade encontram-se nos patamares que se formam entre os degraus que refletem os diferentes derrames. No setor Norte-Noroeste predomina relevo suave ondulado à ondulado, vertentes longas e convexas.

3.6.2 Drenagem

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco faz parte de região denominada Bacia Hidrográfica Paraná 3 e está situada na mesorregião Oeste do Paraná, abrangendo uma área de aproximadamente 8.000 km², englobando 28 municípios.

Os principais rios que compõem a Bacia Paraná 3 são classificados como rios consequentes e drenam em sentido oeste, desaguando diretamente no Reservatório do lago de Itaipu. A BP3 é subdividida em 13 sub-bacias: Taturi, Chororó, Guaçu, São Francisco Verdadeiro, São Francisco Falso Braço Norte, São Francisco Falso Braço Sul, São Vicente, Ocoí, Pinto, Passo-Cuê, Gabiroba, Dois Irmãos e Matias Almada. Dentre os principais rios destacam-se os rios São Francisco Verdadeiro que nasce em Cascavel, o Guaçu cujas nascentes se encontram em Toledo e os rios São Francisco Falso e Ocoí que nascem em Céu Azul e Matelândia, respectivamente (PARANÁ, 2010).

O padrão de drenagem predominante é dendrítico a sub-dendrítico. Em alguns setores apresenta padrão sub-retangular, refletindo o controle estrutural do arcabouço geológico regional. A densidade de drenagem varia entre os compartimentos geomórficos identificados. No planalto de São Francisco, os resultados de cálculos realizados pelo método de áreas circulares, revelaram que a região apresenta uma densidade de drenagem baixa, de valor médio de 0,65 km/km². O planalto de Cascavel, onde o relevo é mais plano, a densidade de drenagem também é baixa, obteve-se o valor médio de 0,68km/km². Nestes planaltos, os rios são caudalosos e apresentam canais sinuosos. O planalto de Foz do Iguaçu apresentou o maior valor médio de densidade (0,90 km/km²), reflexo de topografia diferenciada, mais plana e apresentam maior quantidade de rios de primeira ordem que drenam diretamente para o rio Paraná.

3.7 ATIVIDADES MINERÁRIAS

A região onde está inserida a bacia do Rio São Francisco, pela sua natureza geológica, não possui riqueza em depósitos minerais com valor econômico importante.

Basicamente, na área próxima ao empreendimento, a aproximadamente 6km à sudeste, constam processos de interesse mineral, os quais estão direcionados para pesquisa de Basalto e um processo em nome da Cmix Mineração que tem Concessão de Lavra para basalto.

Na direção Sudoeste, a aproximadamente 10km, encontra-se um requerimento de pesquisa para basalto em nome de Adilson Campagnol e a noroeste, a aproximadamente 9km, encontra-se um requerimento de pesquisa para água mineral em nome de Adelar Marafon, conforme indicado na Figura 3.3 após consulta realizada no dia 29/07/2020 ao SIGMINE.

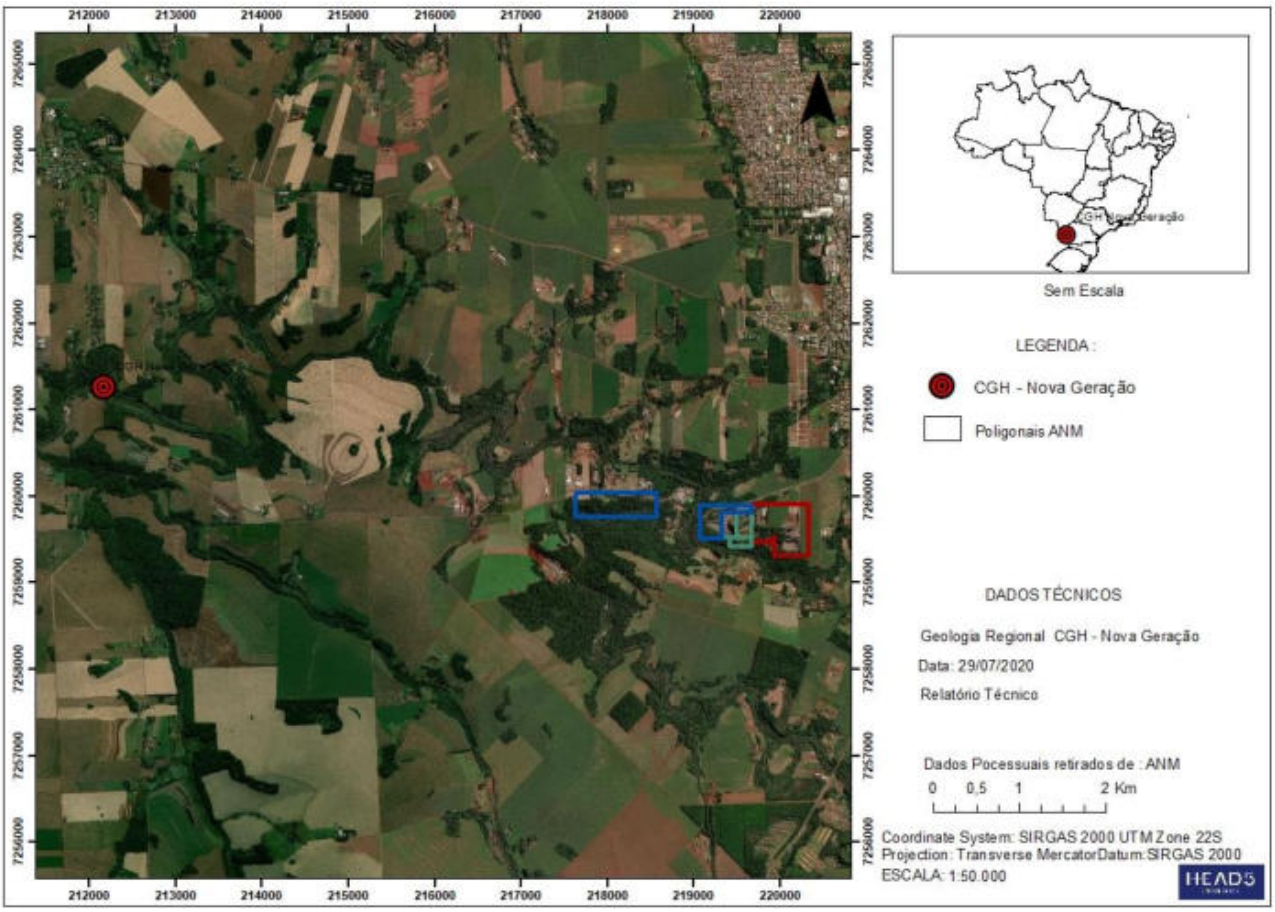


Figura 3.3 – Processos minerários da região da implantação da CGH Nova Geração (ANM, 2020)

3.8 SUSCETIBILIDADE A SISMOS NATURAIS OU INDUZIDOS

A região de abrangência da bacia do Rio São Francisco não possui registros de atividade sísmica relatada.

O Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo relata ocorrências esparsas de sismos induzidos nas áreas de influência dos reservatórios da Usina Capivara, localizada no Rio Parapanema, na divisa dos estados do Paraná e São Paulo e outros de intensidade similar próximo ao distrito de Imbau, município de Telêmaco Borba.

Entretanto, de forma geral, há pouca suscetibilidade da região a sismos, o que tem sido comprovada ao longo do tempo por relatos locais e instrumentos instalados nas usinas do Estado do Paraná já em operação.

Nas usinas de Foz do Areia, Segredo e Salto Santiago, no rio Iguaçu, redes de monitoramento foram instaladas pela COPEL e ELETROSUL, com apoio respectivamente do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo e Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, as quais não registraram qualquer evento indicativo de sismicidade induzida, antes e após a formação dos reservatórios.

Pode-se também citar o exemplo da Usina Hidrelétrica de Itaipu no rio Paraná, a qual igualmente não registrou qualquer evento relacionado ao enchimento do reservatório.

Diante disso, devido à similaridade geológica destas regiões com a da bacia do Rio São Francisco, conclui-se que a área em questão possui baixa susceptibilidade a eventos

desta natureza, principalmente se levada em consideração a menor envergadura dos reservatórios das usinas da região em relação aos mencionados.

No caso da CGH Nova Geração, praticamente desprovido de reservatório, a ocorrência de sismos induzidos por reservatório é, portanto, inexistente.

3.9 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA REGIONAL

O sistema aquífero Serra Geral (SASG) que corresponde às rochas basálticas da Formação homônima é umas das unidades aquíferas encontradas no estado do Paraná. Toda extensão da Bacia Paraná 3 está inserida neste aquífero. A circulação e armazenamento da água no aquífero Serra Geral está condicionada por descontinuidades constituídas por estruturas tectônicas e fraturas de resfriamento (verticais e sub-horizontais).

O Rio São Francisco está inserido totalmente dentro do Sistema Aquífero Serra Geral. As características litológicas desse sistema não mostram presença de porosidade e permeabilidade primária nas rochas relevantes para o armazenamento e circulação de volumes significativos de água. O armazenamento e a circulação de água estão condicionados a descontinuidades físicas das rochas (juntas, falhas ou superfícies inter-derrames), configurando um ambiente heterogêneo e anisotrópico (REBOUÇAS, 1978).

A condutividade hidráulica é muito variável, e de difícil avaliação em razão da complexidade das feições litológicas e estruturais através das quais a água circula (ROSA FILHO, 2006).

Sistema Aquífero Serra Geral

Este aquífero é composto pelas rochas ígneas da Formação Serra Geral, transcendendo os limites do Estado do Paraná, abrangendo os Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Mato Grosso, bem como a Argentina, Paraguai e Uruguai. A área de ocorrência desse aquífero está restrita ao Terceiro Planalto Paranaense, com uma área de aproximadamente 110.000 km^2 no Estado do Paraná, mostrada na Figura 3.4.

As cotas atingem 1.110 metros na borda leste e 49 metros na Foz do Rio Iguaçu. A espessura máxima dessa formação no Estado do Paraná é de 1.400 metros, e ocorre na região de Alto Piquiri (ARAÚJO *et al*., 1995).

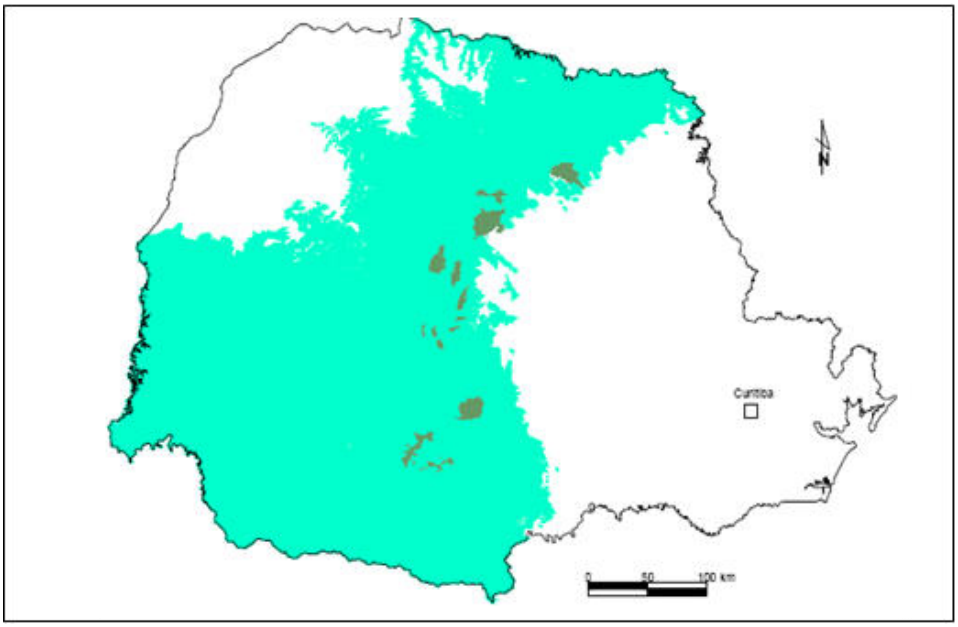


Figura 3.4 – Mapa do Aquífero Serra Geral no Paraná (CPRM, 2012)

3.9.1 Características Hidrogeológicas

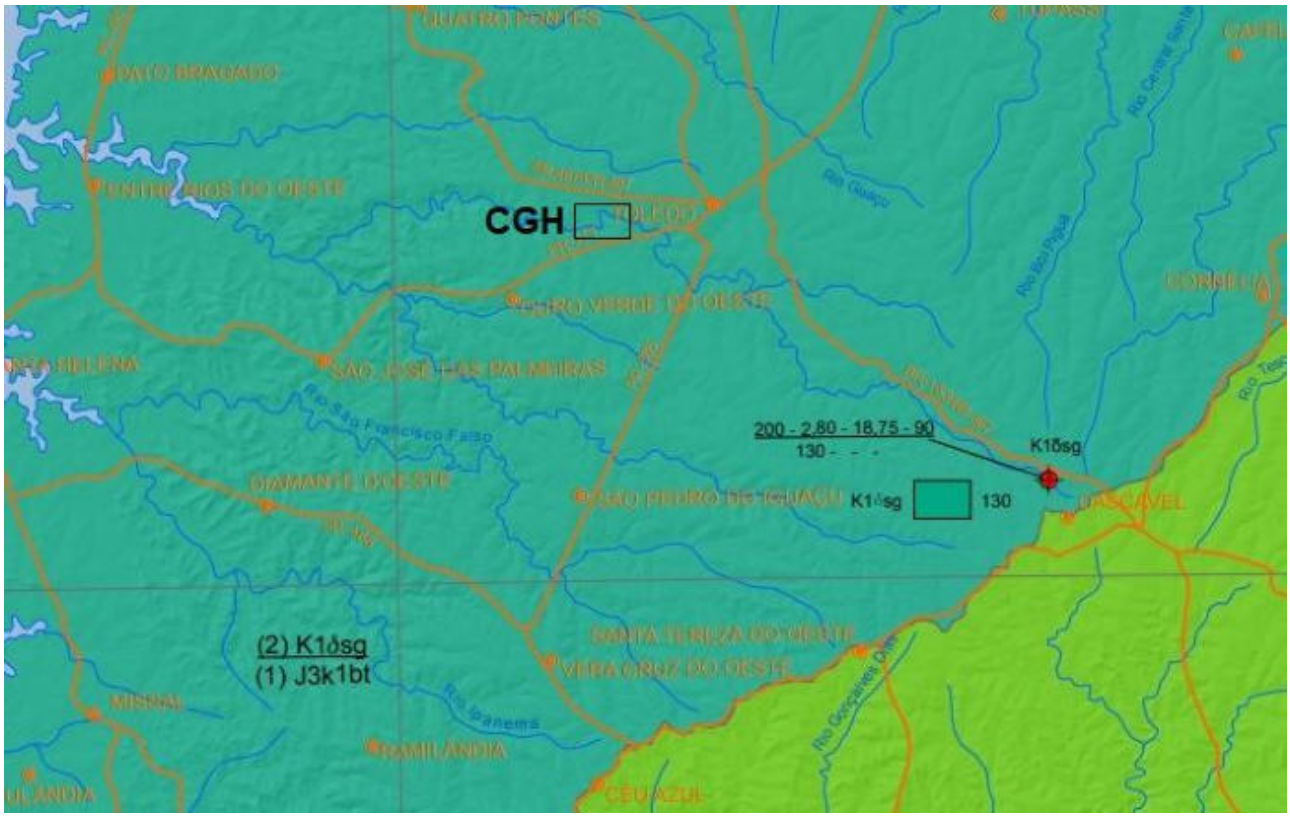
O Aquífero Serra Geral é constituído por rochas originalmente impermeáveis, onde posteriormente, os eventos tectônicos e o resfriamento das rochas produziram porosidade e permeabilidades secundárias, possibilitando o armazenamento e a circulação de água nessas estruturas. Aquíferos com essas características são denominados aquíferos fissurados e caracterizam-se fisicamente por forte anisotropia e heterogeneidade além de condutividade hidráulica muito variável, complexa e de difícil avaliação (FRAGA, 1986).

Nos aquíferos fraturados, a densidade de fraturas é maior próximo à superfície, diminuindo à medida que a profundidade aumenta (LEGRAND, 1979). A pressão do maciço sobreposto condiciona a redução do número de fraturas com o aumento da profundidade (ROSA FILHO, et. al., 1987). Segundo os autores essa característica pode ser identificada a partir de 90,00 metros de profundidade.

Com base no estudo das variáveis condicionantes de armazenamento e circulação de água subterrânea, FRAGA, 1986 e REBOUÇAS e FRAGA, 1988 compartimentaram o aquífero Serra Geral no Estado do Paraná em duas sub-províncias hidrogeológicas denominadas Serra Geral Sul e Serra Geral Norte. A sub-província Serra Geral Sul abrange a Bacia do rio Iguaçu enquanto a sub-província Serra Geral Norte envolve basicamente as bacias dos rios Piquiri e Ivaí.

O parâmetro principal utilizado por esses autores foi o valor da mediana da capacidade específica que na sub-província Serra Geral Norte assumiu valores na ordem de 6,5 vezes superiores aos da sub-província Serra Geral Sul (Norte=1,53 m³/h/m; Sul=0,235 m³/h/m).

A região da CGH Nova Geração está inserida na Bacia Paraná 3, conforme ilustrado na Figura 3.5. Verifica-se que, por poços da região, o basalto tem mais de 900m de espessura antes de atingir o Sistema Aquífero Guarani (arenitos).



CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS

Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s ($m^3/h/m$)*	T (m^2/s)	K (m/s)	Vazão(m^3/h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10^{-2}	≥10^{-4}	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10^{-3}≤T<10^{-2}	10^{-5}≤K< 10^{-4}	50 ≤ Q < 100	Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10^{-4}≤T<10^{-3}	10^{-6}≤K<10^{-5}	25 ≤ Q < 50	Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10^{-5}≤T< 10^{-4}	10^{-7}≤K< 10^{-6}	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10^{-6}≤T< 10^{-5}	10^{-8}≤K< 10^{-7}	1 ≤ Q < 10	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(6)				< 0,04	< 10^{-6}	< 10^{-8}	< 1	Pouco Produtiva ou Não Aquífera: Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais

Modificada de Struckmeir & Margat, 1995. * Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros.
** Na definição de classe de produtividade para os aquíferos cársticos e fraturados, utilizou-se apenas dados de vazão.

Figura 3.5 – Inserção da região no contexto da Bacia Paraná 3 (modificado de Struckmer & Margar, 1995)

Interconexão entre Aquíferos Serra Geral e Guarani

As águas subterrâneas, relacionadas ao Aquífero Serra Geral, possuem composição Bicarbonatada Cálcia a Bicarbonatada Cálcia Magnesiana com baixos teores de sólidos totais (BITTENCOURT, 1978). A possibilidade de interconexão entre os Aquíferos Serra Geral e Guarani é dada pela presença de águas cuja tipologia química reflete composição Bicarbonatada Sódica na bacia hidrográfica do Rio Ivaí.

4 ESTUDOS ENERGÉTICOS

Os estudos energéticos desenvolvidos objetivaram, através de simulações, apresentar a garantia física da CGH Nova Geração.

A garantia física foi calculada em conformidade com a Portaria Nº 463 do MME, onde são estabelecidos os critérios para a utilização do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE por centrais hidrelétricas. Conforme o artigo 3 desta Portaria, a garantia física de cada usina, a ser fixada por resolução específica da ANEEL, será igual a média da energia que o aproveitamento poderia gerar, levando-se em consideração a série de vazões, a produtividade média, a indisponibilidade total, perdas no sistema de transmissão, consumo interno da usina e a potência instalada.

O arranjo da CGH Nova Geração prevê um Circuito de Geração compacto, a ser implantado junto à margem esquerda do rio, constituído pelo Canal de Entrada, Tomada de Água, Casa de Força e Canal de Fuga.

A vazão turbinada será restituída ao rio através de um canal de fuga escavado em rocha imediatamente a jusante da casa de força.

4.1 METODOLOGIA PARA CÁLCULO

A metodologia empregada neste estudo simula mês a mês a operação da usina, levando-se em conta as restrições de capacidade de engolimento, indisponibilidades, vazão ecológica, vazão de corte e rendimento do conjunto turbina/gerador.

As simulações energéticas para o estabelecimento do potencial energético foram executadas a partir de um modelo matemático representado pela equação mostrada no item seguinte.

4.1.1 Regra de Operação Considerada nos Estudos Energéticos

O montante de garantia física de energia, conforme metodologia da Portaria nº 463 do MME, será calculado pela aplicação da fórmula detalhada a seguir, para o empreendimento que:

$$GF_E = \left(\sum_{i=1}^{n} \min\left(\left(Q - \left(qr + qu \right) + 9{,}81 \cdot \left(Hb - h \right) \cdot \eta \cdot P \right) \right) \cdot \left(1 - Perdas \right) \cdot \left(1 - TEIF \right) \cdot \left(1 - IP \right) \cdot \frac{1}{\eta \cdot 1000} - C \right)$$

Onde:

- GF_E é o montante de garantia física de energia; [MWmédio]
- P é a potência instalada total; [kW]
- i é igual a 1,2,3...,n
- n é quantidade de meses do histórico de vazões;
- Q (m³/s): vazão média do mês i, conforme média histórica; [m³/s]
- qr Vazão remanescente do aproveitamento; [m³/s]
- qu Vazão de usos consuntivos; [m³/s]
- HB é a queda bruta no trecho; [m]
- h são as perdas hidráulicas nominais; [m]
- η é o rendimento médio do conjunto turbina-gerador; [%]
- Perdas são as perdas elétricas até ponto de conexão da PCH; [%]
- TEIF e IP são as indisponibilidades forçada e programada, respectivamente; [%]

- C é o consumo interno da PCH. [MWmédio]

4.2 DADOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS ENERGÉTICOS

4.2.1 Dados Característicos do Aproveitamento

Na Tabela 2.10 apresenta-se a série de Vazões Médias Mensais na CGH Nova Geração, abrangendo o período de janeiro de 1989 a dezembro de 2019. Os dados utilizados neste estudo estão apresentados na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Dados Utilizados nos Estudos Energéticos

Item	Dados
Série Hidrológica	jan/1989 a Dez/2020
Tipo de Turbina	Kaplan
Número de Unidades	1
Potência Instalada Unitária (MW)	1,60
Potência Instalada Total (MW)	1,60
Nível de Água Montante (m)	409,30
Nível de Água Jusante (m)	399,50
Queda Bruta (m)	9,80
Perda de Carga (m)	0,60
Queda Líquida Normal (m)	9,20
Rendimento Nominal Turbina (%)	93,00%
Rendimento Nominal Gerador (%)	96,00%
Indisponibilidade Forçada (%)	2,74%
Indisponibilidade Programada (%)	1,26%
Consumo Interno (MW)	0,005
Perdas Elétricas até Conexão (%)	1,00%
Vazão Ecológica/Usos Consuntivos (m³/s)	0,20
Vazão de Corte (%)	30,00%
Vazão Turbinada Mínima Unitária (m³/s)	0,06
Vazão Turbinada Unitária (m³/s)	20,41
Vazão Turbinada Total (m³/s)	20,41

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Simulação Energética

A simulação energética teve como objetivo definir a Garantia Física da CGH Nova Geração, considerando os dados básicos listados no item anterior.

A Tabela 4.2 apresenta o resumo da simulação energética.

TABELA 4.2 - ESTUDOS ENERGÉTICOS– RESUMO DA SIMULAÇÃO ENERGÉTICA

Potência Instalada (MW)	Energia Média (MWmédios)	Garantia Física (MWmédios)	Fator Capacidade (%)
1,60	1,14	1,08	71,18

4.3.2 Permanência de Vazões

A seguir é apresentado um gráfico comparativo entre as vazões afluentes e turbinadas. Nota-se que o aproveitamento terá vertimento em aproximadamente 30% do tempo.

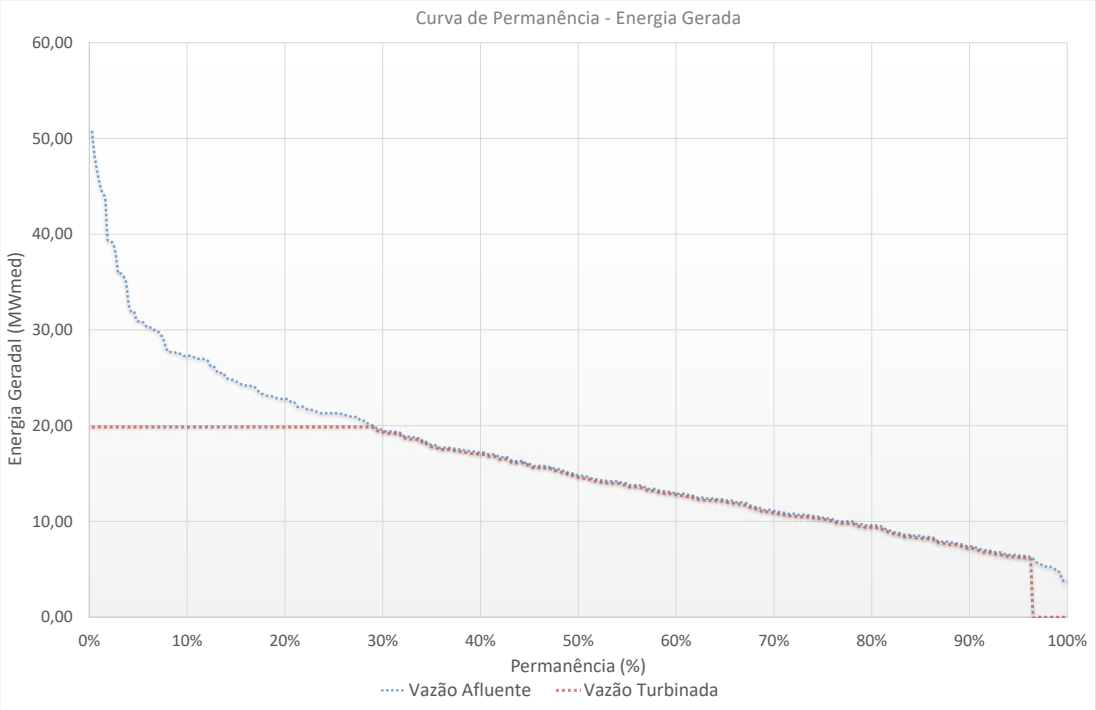


Figura 4.1 – Curva de Permanência Vazão Afluente x Vazão Turbinada

5 DESCRIÇÃO DO PROJETO

5.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ARRANJO

O barramento selecionado é constituído por barragens de fechamento em concreto no encontro com as margens, vertedouro soleira livre na região central e tomada de água e adufas de desvio na margem esquerda, totalizando 123,00 de margem a margem.

O reservatório da CGH Nova Geração será formado em um trecho do rio São Francisco Verdadeiro com cerca de 80 m de extensão. O barramento, com altura máxima de 8,00 m, propiciará a formação do reservatório, que no nível de água máximo normal, na elevação 409,30 m, terá volume de 4.420 m³ ($4{,}42.10^{-3}$hm³) e área inundada de aproximadamente 0,43 ha, incluindo a calha do rio.

O sistema extravasor será constituído por vertedouro do tipo soleira livre no leito do rio.

Para desvio do rio foram previstas adufas de desvio com 2 vãos, localizada na margem esquerda. Um dispositivo para vazão sanitária será responsável pela garantia pela manutenção da vazão remanescente durante o enchimento do reservatório e manutenção da vazão cênica durante a operação da usina.

O circuito de geração é composto pela tomada de água localizada na ombreira esquerda do barramento, dotada de 1 vão com comportas vagão e ensecadeira, responsável pela adução das águas através de 1 conduto forçado em aço até as unidades geradoras. A vazão turbinada será restituída ao rio São Francisco Verdadeiro por meio do canal de fuga.

A casa de força será abrigada contendo 1 unidade geradora do tipo Kaplan de eixo horizontal, resultando na Potência Instalada de 1,60 MW.

5.2 DESVIO DO RIO E ENSECADEIRAS

A construção do barramento foi prevista para ser executada em duas fases, considerando as características morfológicas do local.

O rio deverá ser desviado através de duas adufas de desvio localizadas na margem direita, que foram dimensionadas para a proteção contra enchentes associadas ao tempo.

5.2.1 Primeira fase

Na primeira etapa, o rio São Francisco Verdadeiro escoará no seu leito natural, entretanto, sofrerá um estrangulamento, devido a construção da ensecadeira de 1ª fase, na margem esquerda do rio, visando à proteção para a construção das estruturas de desvio, tomada de água, parte do barramento, casa de força e os primeiros quatro blocos do vertedouro.

Aproveitando as condições topográficas locais, as adufas de desvio e o canal de aproximação deverão ser construídos a seco. As galerias de desvio são constituídas de 2 (duas) células de 3,00 m de largura por 4,50 m de altura, com laje de fundo na El. 404,00 m.

A ensecadeira estará protegida para cheias com tempo de recorrência de até 5 anos.

5.2.2 Segunda fase

Na segunda fase será efetuado o lançamento das ensecadeiras de montante e jusante, desviando o rio São Francisco Verdadeiro através das adufas de desvio. Durante esta etapa serão concluídas as obras do vertedouro no trecho central da barragem, assim como as estruturas da margem direita.

A adufa de desvio será constituída de dois vãos de 3,00 m de largura, 4,50 m de altura e soleira na El. 404,00 m. O fechamento das adufas será efetuado por comportas vagão metálicas, a serem baixadas nas guias na parte de montante da estrutura.

Após finalizada a construção das estruturas de desvio, remoção da ensecadeira de 1ª fase e construção dos primeiros blocos do vertedouro serão construídas as ensecadeiras de 2ª fase de na El. 411,30 m, permitindo, assim, o desvio do rio pelas adufas dispostas na margem esquerda. Nesta etapa o leito do rio estará protegido, permitido a construção e a finalização da estrutura do vertedouro.

A ensecadeira estará protegida para cheias com tempo de recorrência de até 5 anos do período seco.

5.3 BARRAGEM

O arranjo proposto para a CGH Nova Geração apresenta, na região das ombreiras, solução em concreto com coroamento de 4,00 m de largura na El. 415,00. Estas cotas são suficientes para que o barramento acomode a cheia de projeto (TR=1.000 anos) e a Cheia Excepcional (TR=10.000 anos), que atingem as elevações 413,80 (Máximo Maximorum) e 414,75, respectivamente.

Sua seção apresenta talude de montante vertical e de jusante com inclinação 0,75H:1,00V.

Dessa maneira, para a condição de Cheia Milenar, tem-se uma borda livre de 1,20 metros de altura, para o acomodamento de ondas no Reservatório.

5.4 VERTEDOURO

O extravasamento de cheias da CGH Nova Geração será efetuado através de um Vertedouro com soleira livre, localizado no leito do Rio São Francisco Verdadeiro.

A estrutura do vertedouro compreende um perfil “Creager” disposto sobre o leito rochoso do rio São Francisco Verdadeiro, com extensão total de 40,00 m e crista na elevação 409,30 m.

O Vertedouro foi dimensionado para descarregar a Cheia Milenar (681 m³/s) com o nível Máximo Maximorum na El. 413,80 m. Para a Cheia Decamilenar (873 m³/s), verificou-se o Nível Máximo Excepcional na El. 414,75 m. A inclinação do paramento de montante é vertical e de jusante é 0,75H:1,00V,

Ressalta-se que para vazões inferiores ao Tempo de Recorrência de 100 anos, os níveis de água não atingem a ponte localizada logo a montante da Barragem. As vazões acima disto passam a ter comportamento natural, não tempo mais influência do Vertedouro da CGH Nova Geração.

5.5 RESERVATÓRIO

5.5.1 Curva Cota x Área x Volume

A Tabela 5.1 apresenta os resultados de volume e área relativos às cotas levantadas em estudos topográficos realizados na região. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta as Curvas Cota x Área e Cota x Volume.

TABELA 5.1 – RELAÇÃO COTA X ÁREA X VOLUME

Cota (m)	Área (km²)	Volume (hm³)
407,00	0,00	0,00
408,00	0,0017	0,0009
409,00	0,0032	0,0033
409,30*	0,0043	0,0044
413,80**	0,1000	0,2390
420,00	0,2426	1,3011

(*) Nível Normal de Montante

(**) Nível Máximo Maximorum

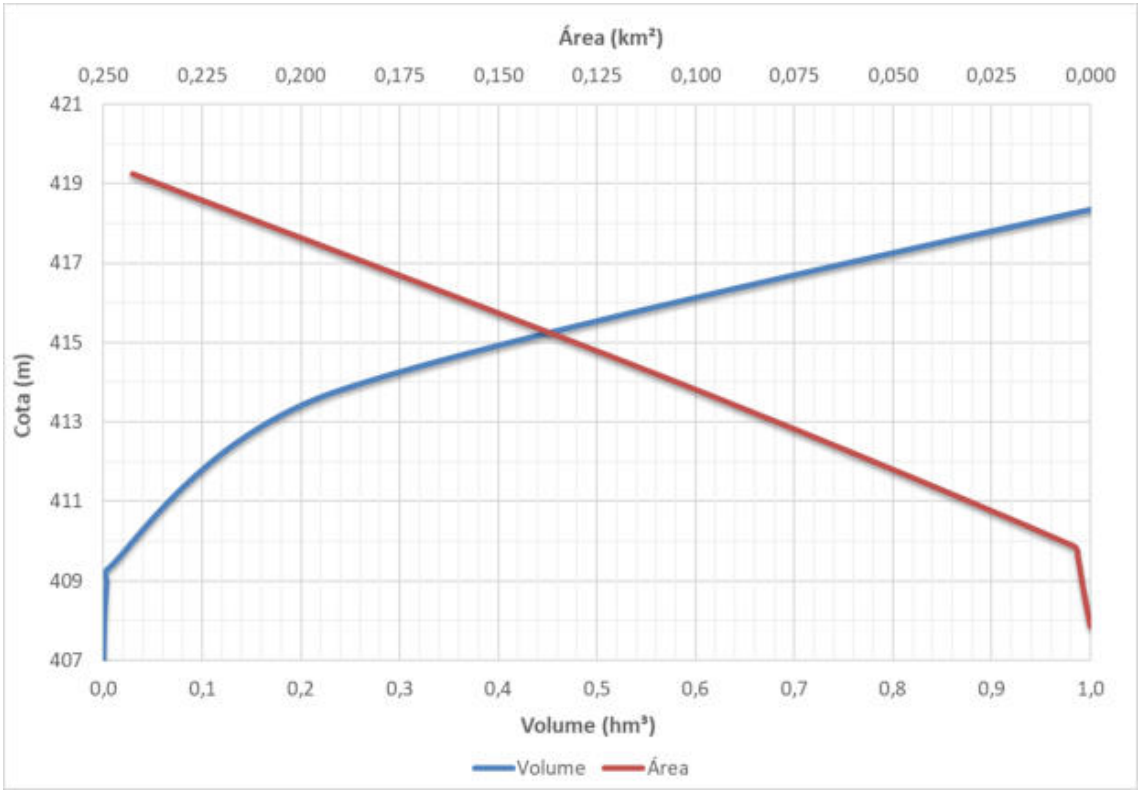


Figura 5.1 – Curvas Cota x Área e Cota x Volume do Reservatório

5.5.2 Tempo de Residência

O Tempo de Residência é um parâmetro importante em estudos de Qualidade de Água, definido como o intervalo de tempo que uma determinada massa de água permanece no Reservatório desde a sua chegada até a sua saída. Pode ser entendido como o tempo necessário para esvaziar um Reservatório, cessando-se todas as vazões de entrada e cuja vazão defluente é igual à vazão afluente suprimida (NOGUEIRA, 1991), ou simplesmente a razão do volume do reservatório pela vazão média afluente.

O Tempo de Residência é obtido pela relação entre o volume para o N.A. Normal e a vazão média de longo período. Para a CGH Nova Geração, o volume para o N.A. Normal é de aproximadamente 3.940 m³ e a vazão média de longo período de 16,49 m³/s. O Tempo de Residência resultante é de 4 minutos.

5.5.3 Tempo de Formação

Neste estudo considerou-se uma vazão remanescente no rio, a jusante do barramento, igual 0,20 m³/s.

A partir do volume conhecido para o Nível Máximo Normal (409,30 m) e de valores de vazões afluentes, foram calculados os tempos necessários para encher o Reservatório.

Utilizando-se do valor da Curva de Permanência de vazões médias mensais, apresentada no item 2.2.3, verifica-se que em 50% do tempo a vazão média afluente na CGH Nova Geração é maior que 14,85 m³/s. Logo, é provável (50%) que o Reservatório atinja o Nível Máximo Normal em aproximadamente 0,08 horas ou 5 minutos, mesmo considerando a manutenção da vazão mínima a jusante.

Considerando uma probabilidade de 95%, ou seja, vazões da ordem de 6,45 m³/s, o Reservatório atingirá o seu Nível Máximo Normal em aproximadamente 0,20 horas ou 12 minutos.

Considerando uma probabilidade de 5%, ou seja, vazões da ordem de 30,89 m³/s, o Reservatório atingirá o seu Nível Máximo Normal um tempo de aproximadamente 0,04 horas ou 2,4 minutos.

Os valores calculados em horas, para Enchimento do Reservatório em função da Curva de Permanência são apresentados na Figura 5.2.

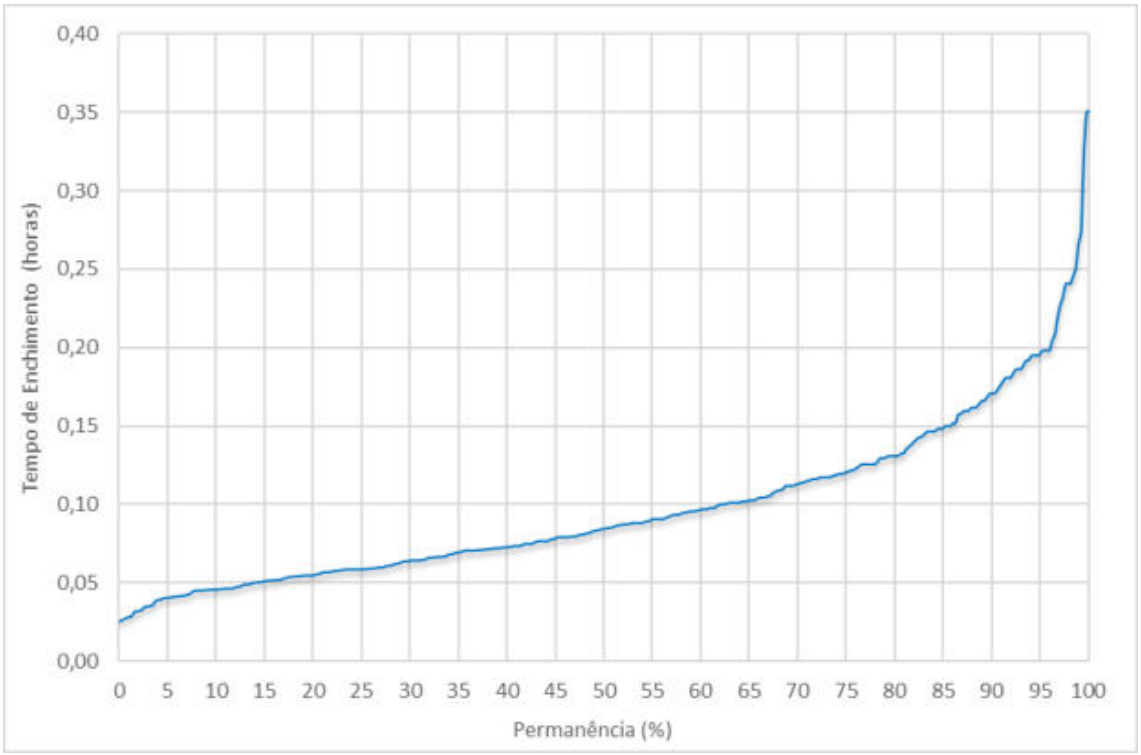


Figura 5.2– Tempo de Enchimento do Reservatório em Função da Permanência de Vazões

Um segundo estudo considera a sazonalidade das vazões em diversas hipóteses críticas. O mesmo valor de vazão remanescente no rio a jusante do Barramento foi utilizado. Considerou-se o enchimento até a cota 409,30 m, correspondente ao Nível Máximo Normal.

Foram calculados os Tempos de Enchimento de todos os anos do período de 1989 a 2019 e geradas as envoltórias de mínimo, médio e máximo tempo de enchimento, como apresentado na Figura 5.3, a seguir.

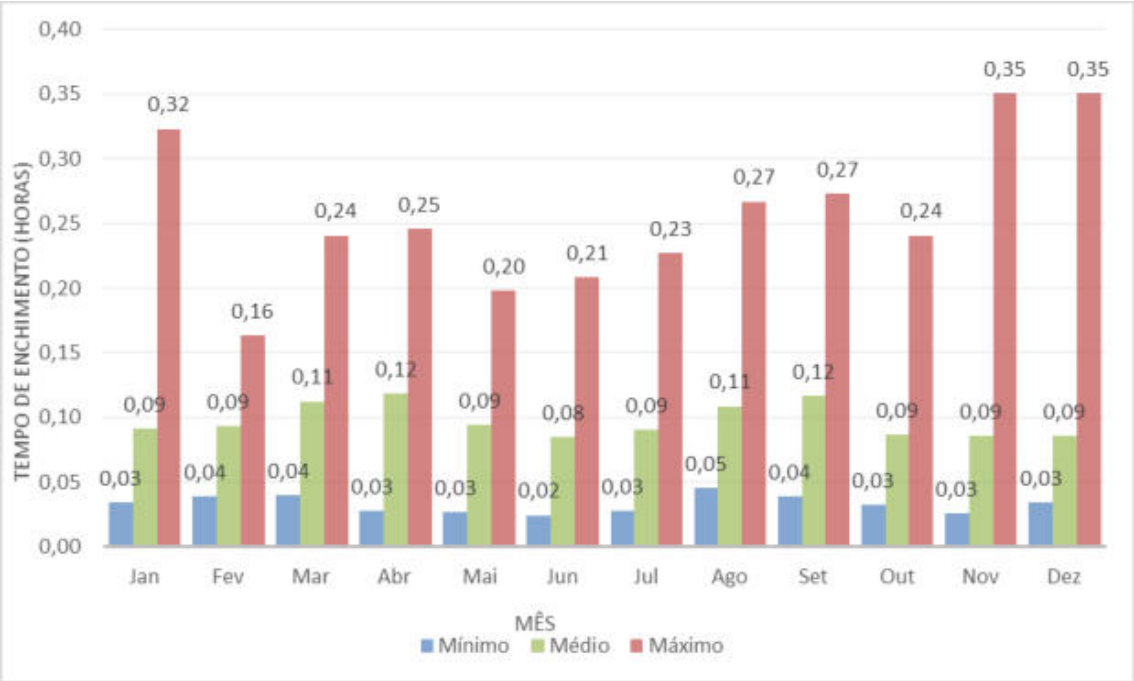


Figura 5.3 – Envoltória Máxima, Média e Mínima de Tempo de Enchimento

5.5.4 Área de Remanso

O Remanso de um Reservatório é definido a partir da sobrelevação dos níveis da água no final do Reservatório em relação a uma condição natural do rio, sem influência do Reservatório.

Tendo em vista que o Reservatório da CGH Nova Geração possui dimensões muito reduzidas, com comprimento de cerca de 80 m, o Remanso é considerado desprezível. A figura abaixo apresenta a área do Reservatório da CGH Nova Geração.

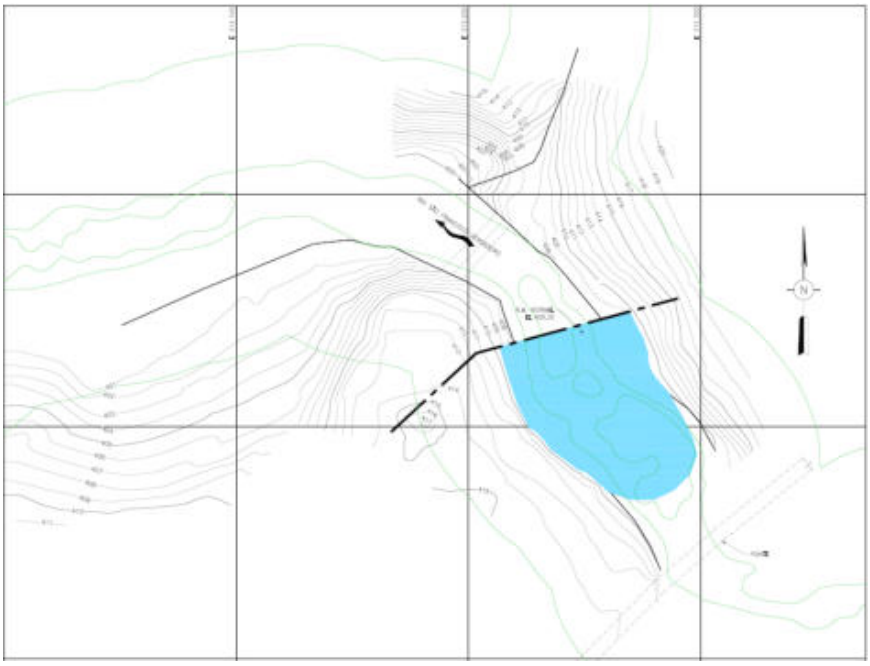


Figura 5.4 – Área do Reservatório

5.5.5 Características Gerais do Reservatório

- Regime de operação: Fio d'Água, com Restituição logo à jusante do Barramento
- Área total: 0,43 ha
- Área efetivamente alagada: 0,06 ha
- Área da calha do rio: 0,37 ha
- NA Máximo Normal de montante 409,30 m
- NA Máximo Maximorum: 413,80 m
- NA Mínimo Normal: 409,30 m
- Volume Total: 0,2390 hm³
- Volume Útil: 0,2390 hm³
- Área do reservatório no NA máximo normal: 0,43 ha
- Área do reservatório no NA mínimo normal: 0,43 ha
- Profundidade máxima: 2,70 m
- Profundidade média 1,35 m

5.6 CIRCUITO DE GERAÇÃO

O Circuito de Geração está localizado na margem esquerda do rio, se estendendo desde a Tomada D'água do Canal de Adução até a Casa de Força e Canal de Fuga. A partir do Reservatório, até a restituição das águas ao rio São Francisco Verdadeiro, o Circuito de Geração compreende as seguintes estruturas:

- Canal de Adução;
- Tomada de água de baixa pressão;
- Condutos forçados;
- Casa de Força e canal de fuga.

O acesso às estruturas do Circuito de Geração é feito pela Margem Esquerda, a partir da PR-317.

5.6.1 Canal de Adução

O Canal de Adução está localizado na margem esquerda do rio São Francisco Verdadeiro e ligará o Reservatório à Tomada de Água. Com extensão de 22,50, será escavado em solo e em rocha, sendo que, em quase toda sua extensão, sua base estará assente em rocha. Terá seção trapezoidal com a largura na base de 3,45 m, taludes verticais nas seções escavadas em rocha, 1,50H:1,00V nas escavações em solo e piso na El. 402,40 m.

Ao longo do eixo do Canal de Adução, aproximadamente 940 m a jusante da Tomada D'água de Baixa Pressão, encontra-se um talvegue na topografia do terreno. Nesta região, o eixo do canal contorna o talvegue, visando reduzir ao máximo o aterro para a contenção do canal.

5.6.2 Tomada de água

A estrutura da Tomada D'água de Baixa Pressão está localizada na margem esquerda do rio, incorporada à Barragem, com o coroamento na EL. 415,00 m. É uma estrutura em

concreto armado, tipo torre, com 1 vão de 2,45 m de largura por 3,25 m de altura, provida de ranhuras para operação de comportas do tipo ensecadeira e vagão.

No paramento de montante serão montadas as grades para retenção de detritos provenientes do reservatório. A movimentação das comportas e das grades será efetuada por uma talha e a limpeza das grades será efetuada por máquina limpa-grades. Estes equipamentos deverão estar inteiramente inseridos no escopo do fornecedor de equipamentos mecânicos.

A geometria da Tomada de Água foi definida de maneira a produzir aceleração progressiva e gradual do escoamento afluente até o trecho onde está situada a Comporta Ensecadeira. A soleira da Tomada de Água está na elevação 404,00 m.

5.6.3 Conduto forçado

Após a Tomada D'água, as vazões turbinadas serão conduzidas por um Conduto Forçado em aço até a unidade geradora da Casa de Força.

O conduto forçado locados a céu aberto será confeccionado em aço e possui comprimento de aproximadamente 33,50 m. São dotados de seção circular, com diâmetro de 3,25 m.

5.6.4 Casa de Força e Canal de Fuga

A Casa de Força será uma estrutura de concreto dotada de superestrutura com fechamento em alvenaria convencional e concreto, do tipo abrigada, e infra-estrutura assente em rocha. Está prevista 1 unidade geradora do tipo Kaplan com 1,60 MW de Potência Instalada.

Para o caso normal de operação o Nível Normal de Jusante está situado na EL. 399,50 m. A cheia de projeto, associada a um Tempo de Recorrência de 10.000 anos, eleva este nível para a EL. 406,50 m.

A restituição das vazões turbinadas será feita através de canal de fuga escavado em rocha, com piso de saída no Tubo de Sucção, na El.394,35 e subindo em seguida até a cota do leito do rio.

5.6.5 Trecho de Vazão Reduzida

Com a entrada em operação da CGH Nova Geração será um formado Trecho de Vazão Reduzida (TVR) com aproximadamente 82 m de extensão na calha do rio São Francisco Verdadeiro, entre a base do Barramento e a saída do Canal de Fuga do empreendimento.

Tendo em vista que é um trecho curto, podendo ser até caracterizado como um aproveitamento de pé de Barragem, o arranjo da CGH Nova Geração previu a manutenção de uma vazão de 0,20 m³/s, cuja permanência é 100%, a fim de manter uma Vazão Remanescente neste trecho. Além desta vazão permanente, o trecho também contará com os Vertimentos no barramento, que ocorrerão em cerca de 30% do tempo.

A CGH Nova Geração terá sua operação à fio d'água, sem regularização do reservatório, de modo que toda vazão afluente será logo restituída para jusante.

O acionamento e funcionamento das turbinas é automático, feito através do sistema de supervisão e controle que avalia as informações de vazão e queda, comandando assim a abertura ou fechamento das válvulas de passagem acopladas a cada uma das turbinas, não havendo necessidade de nenhuma intervenção manual pelos funcionários da usina. Já os extravasores são todos de superfície livre, sem riscos de erros na operação.

A seguir é apresentado um quadro resumo de dados de vazões (afluente, turbinada e defluente).

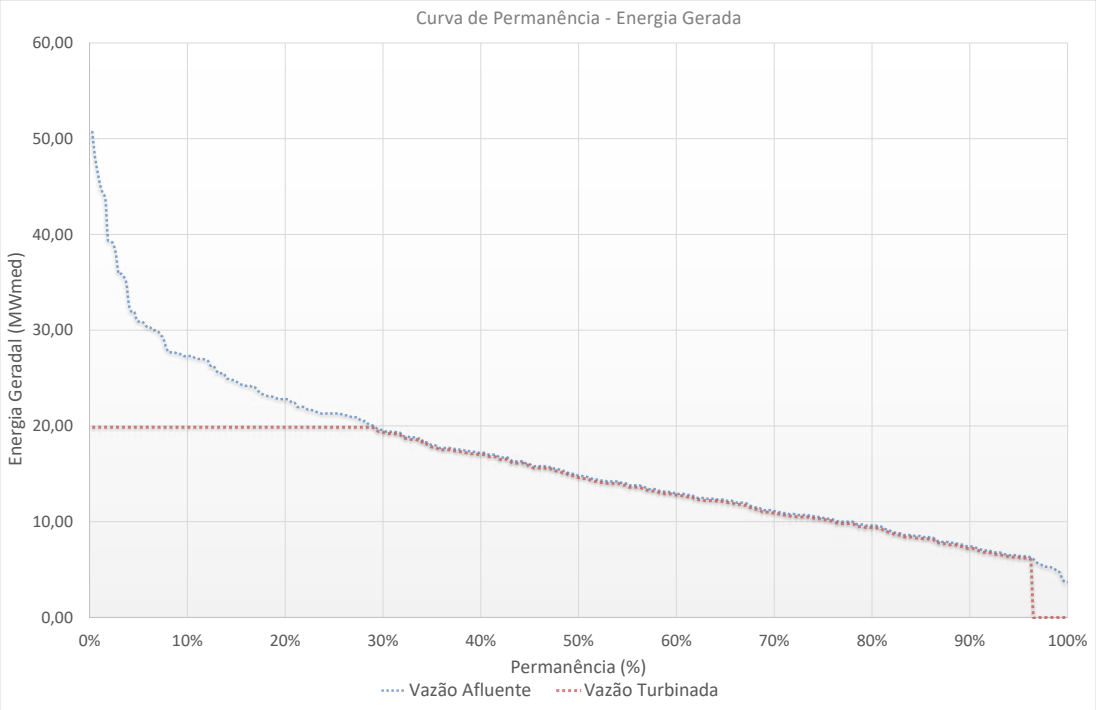


Figura 5.5 – Curva de Permanência Vazão Afluente x Vazão Turbinada

Tabela 5.2 – Dados de Vazão a Nível Mensal

Regra Operativa			MESES											
			JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
VAZÕES	Afluente	Mín	4,00	7,70	5,30	5,20	6,40	6,10	5,60	4,80	4,70	5,30	3,70	3,70
		Méd	16,56	15,95	14,08	13,95	16,92	18,81	17,14	14,67	13,95	18,95	19,05	17,79
		Máx	35,90	31,90	30,90	45,20	46,60	50,80	44,30	27,30	31,90	38,00	48,20	35,90
	Turbinada	Mín	0,00	7,50	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Méd	14,59	14,40	12,67	12,14	14,15	15,29	14,33	13,08	12,52	15,28	15,72	15,45
		Máx	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86
	Defluente	Mín	4,00	7,70	5,30	5,20	6,40	6,10	5,60	4,80	4,70	5,30	3,70	3,70
		Méd	16,56	15,95	14,08	13,95	16,92	18,81	17,14	14,67	13,95	18,95	19,05	17,79
		Máx	35,90	31,90	30,90	45,20	46,60	50,80	44,30	27,30	31,90	38,00	48,20	35,90

6 EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

6.1 TURBINAS E REGULADORES DE VELOCIDADE

A usina será equipada com uma unidade geradora alimentada a partir de um circuito hidráulico composto por tomada d'água e conduto forçado.

A turbina selecionada é do tipo Kaplan Tubular S Montante de eixo horizontal.

Todas as partes da turbina deverão ser projetadas para resistir com segurança a todas as cargas provenientes da turbina propriamente dita e do gerador, em todas as condições de operação, velocidade de disparo com a máxima queda, rejeição de carga em qualquer faixa de operação, fechamento rápido do distribuidor na maior velocidade de disparo. A turbina deverá ser projetada para suportar, sem danos, as forças resultantes do curto-circuito trifásico, bifásico e monofásico do gerador e sincronização fora de fase. Deverá também resistir com segurança aos máximos esforços induzidos pela máxima velocidade de disparo, com palhetas do distribuidor totalmente abertas, sob a condição de queda líquida máxima.

O projeto da turbina permitirá também uma operação satisfatória sob condições de altura de queda reduzida, com nível de jusante alto, durante os períodos de enchentes, dando uma potência máxima possível, com o distribuidor totalmente aberto.

A instrumentação da turbina será local com instalação de manômetro, manovacuômetro (tubo de sucção) e remota no painel de controle com a instalação de pressostatos.

As palhetas diretrizes deverão ser fabricadas inteiramente fundidas em aço inoxidável, conforme especificação ASTM A743 Gr. CA6NM. Vedações adequadas impedirão fugas de água para o exterior, através das hastes. O vazamento através das palhetas diretrizes não deve ser maior que 0,5% da vazão nominal da turbina. O número de palhetas diretrizes será coordenado com o número de pás do rotor, para evitar ressonâncias e vibrações periódicas. Na maior extensão possível do seu curso, as palhetas devem ter tendência positiva para o fechamento para aberturas maiores que a correspondente à velocidade nominal sem carga, desde a queda máxima até a mínima. Devem ser usinadas e controladas cuidadosamente e ter seções transversais uniformes e que propiciem o mínimo de atrito e de perturbações hidráulicas. Cada palheta deve ser suportada por mancais de guia, de escora e contra-escora e guia e serem dimensionados para suportar os maiores esforços que ocorrerem durante o funcionamento da turbina. Os mancais devem ser do tipo autolubrificante.

O anel externo do distribuidor será de construção soldada ou fundida em aço carbono conforme especificações ASTM A 283 Gr C e ASTM A 216 Gr WCC respectivamente (ou materiais similares). Deverá ser usinado nas regiões de alojamento dos mancais das palhetas diretrizes. Em suas extremidades o anel externo possuirá flanges para fixação do lado de montante do pré-distribuidor e do lado de jusante ao corpo bipartido de descarga do rotor.

O anel interno do distribuidor, que forma a parte de jusante do bulbo da turbina, será de construção soldada em chapas de aço carbono conforme especificação ASTM A-283 Gr C ou em aço carbono fundido ASTM A 216 Gr WCC (ou materiais similares). O trecho localizado a jusante apresentará uma seção tronco–cônica. Será conectada ao pré-distribuidor por uma conexão flangeada. O mesmo terá rigidez suficiente para suportar todos os esforços provenientes das palhetas diretrizes. A superfície externa em segmento de esfera permitirá a movimentação das palhetas diretrizes mantendo uma folga mínima em todo o seu curso, reduzindo os vazamentos e permitindo boa estanqueidade na posição em que as palhetas

diretrizes estiverem fechadas. Será dotado, em toda a periferia, de furos para receber os eixos guias de suporte interno das palhetas diretrizes.

As palhetas diretrizes devem ser acionadas por um mecanismo de regulação convencional, acionado por dois servomotores trabalhando em direções paralelas e sentidos opostos. Deve ser constituído de alavancas e bielas, anel de regulação, de construção rígida, em aço fundido ou em construção soldada.

O rotor da turbina deve ser do tipo Kaplan, com pás reguláveis por servomotor (cabeçote Kaplan). Deve ter perfil acabado com todas as passagens hidráulicas do rotor dentro das tolerâncias especificadas na norma IEC 60.193. As pás do rotor devem ser fundidas em aço inoxidável especificação ASTM A743 Gr. CA6-NM. O cubo do rotor deve ser fundido em aço carbono.

O rotor deve ser acoplado ao eixo por meio de parafusos pretensionados e buchas de cisalhamento. Os parafusos principais dos mecanismos de movimentação das pás e de fixação do rotor ao eixo devem ser pretensionados e fabricados em SAE 4140 temperado e revenido, ou com outro material com características mecânicas superiores. O pretensionamento destes parafusos deve ser feito por métodos hidráulicos, térmicos, ou ambos, para evitar tensões devido à torção.

O eixo da turbina deverá ser de aço forjado de especificação ASTM A-668 classe D ou superior, e deverá ser constituído de uma única peça, integral com os flanges e colares dos mancais de guia e escora. As dimensões e tolerâncias do eixo estarão de acordo com a norma ANSI / IEEE 810 - 1987 "Standard for Hydraulic Turbine and Generator Integrally Forged Shaft Couplings and Shaft Runout Tolerances".

O eixo da turbina deverá ser acoplado ao gerador por meio de tirantes e pinos de cisalhamento, ou acoplagem semelhante. Não deverá ser considerado no cálculo dos acoplamentos do eixo o atrito entre as superfícies de acoplamento.

Nos cotovelos de entrada da turbina deverão ser montados os selos de vedação principais do eixo, preferencialmente com gaxetas de fibra de aramida grafitadas para impedir a passagem de água proveniente da adução da turbina para o interior da casa de força. Entre as gaxetas deverá ser instalado um anel distribuidor bipartido para injeção de água filtrada e pressurizada para lubrificar a vedação. As gaxetas deverão ser facilmente acessáveis para inspeção e manutenção.

Uma vedação deslizante será instalada imediatamente a montante do rotor da turbina, limitando os vazamentos de água para dentro do bulbo e evitando a contaminação do óleo do mancal combinado e do cabeçote Kaplan.

A turbina possuirá um mancal combinado de escora-guia, preferencialmente localizado no interior do bulbo da turbina.

Os mancais guia e de escora-guia devem ser dimensionados para suportar todos os esforços do eixo, sob todas as condições de operação e em qualquer velocidade, sob os mais severos transitórios hidráulicos e elétricos (inclusive curto-circuito), sem excessiva elevação de temperatura e sem danos para os casquilhos, anéis de escora e segmentos.

O mancal guia deve ser projetado para permitir o movimento horizontal do eixo para desmontagem e ajuste do mancal de escora-guia. Seu projeto deverá impedir perdas de óleo por excesso ou vazamento, em qualquer velocidade, inclusive a de disparo. Os mancais guia e escora-guia devem ser fornecidos com todos os elementos necessários ao seu bom funcionamento, projetado de maneira a controlar, sinalizar e atuar as lógicas de proteção e

de controle da unidade. Devem ser fornecidos instrumentos e dispositivos, ancoragens e vedações. A espessura do revestimento de metal patente dos casquilhos e segmentos não deverá ser inferior a 3 mm. As perdas de potência nos mancais devem ser informadas pelo na fase do projeto executivo.

O sistema de lubrificação usará o mesmo tipo de óleo adotado para o sistema de dupla regulação da turbina (distribuidor e pás do rotor).

As características básicas da turbina são:

Quantidade.....1 unidades

Potência Instalada (Total).....1,60 MW

Queda Bruta de Projeto.....9,80 m

Perda de Carga Máxima.....0,60 m.c.a.

Queda Líquida de Referência.....9,25 m

Vazão de Engolimento Unitário.....20,41 m^3/s

Rotação Nominal.....276,9 rpm

Elevação da Linha de Centro da Turbina.....396,05 m

Nível Normal de Montante.....409,30 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 m

Nível Max. Excepcional de Montante.....414,75 m

Nível Normal de Jusante.....399,50 m

Nível Max. Maximorum de Jusante.....406,50 m

Para a determinação das condições de regulação das turbinas, foram adotadas a sobrevelocidade de 60%, e a sobrepressão de 35% na entrada da turbina.

Na fixação da altura da linha do eixo, uma atenção especial deverá ser dada pelo fabricante da turbina para a margem de segurança do coeficiente de cavitação do modelo em relação ao protótipo. Com qualquer das condições operacionais especificadas o coeficiente de cavitação do protótipo (“sigma plant”) deverá ter uma margem de segurança correspondente a pelo menos 1,0 m acima do coeficiente do modelo (“sigma standard”), com base na pressão de vapor da água a 30 °C (trinta graus Celsius).

A submergência deverá ser considerada a partir do nível d’água de jusante correspondente a cada condição operacional garantida.

O projeto da turbina deverá estar de acordo com as mais modernas práticas de engenharia, adotando soluções comprovadas pela operação de máquinas semelhantes. Deverá ser tal que permita o transporte e a montagem fácil dos componentes ou seções da turbina.

6.1.1 Regulador de Velocidade

O regulador de velocidade deverá ser projetado e fornecido para operação individual de cada turbina, 1 (um) regulador automático de velocidade digital, com sua respectiva unidade hidráulica e servomotores à pressão de óleo para regulagem do distribuidor da mesma.

O regulador deverá ser eletro hidráulico, do tipo digital, controlado por um elemento PID (Proportional – Integral – Derivativo) capaz de assegurar uma operação estável da unidade sob todas as condições operacionais.

O sistema de regulação deverá ser adequado para ser interligado ao SDSC (Sistema Digital de Supervisão e Controle), o qual controlará a operação da unidade.

Para definição de termos do projeto deverá ser aplicada a norma IEC 308 – International Code for Testing of Speed Governing Systems for Hidraulic Turbines.

O controle normal será automático, local ou remoto, e incluirá as fases transitórias e de regime permanente sem intervenção de operadores. O controle manual será para testes ou condições excepcionais.

O sistema de pressão do regulador deverá ser dimensionado, tendo em vista o volume do servomotor do distribuidor, a fim de que se tenha capacidade suficiente para evitar paralisações, por queda de pressão, durante distúrbios no sistema. Além disso, deverá ser estabelecida uma margem adequada de segurança, para que o regulador seja capaz de fechar as palhetas do distribuidor, mesmo quando houver falhas em suas bombas.

Para os mancais da turbina (guia e guia-escora-contra escora), deverão ser instaladas unidades hidráulicas específicas para lubrificação e refrigeração dos mesmos. Poderão ser utilizadas unidades hidráulicas que atendam simultaneamente os mancais da turbina e gerador.

6.2 CONDUTO FORÇADO

A CGH NOVA GERAÇÃO possuirá um circuito de adução composto por tomada d'água contendo grade, comporta ensecadeira e comporta vagão no emboque. Um conduto forçado, em parte embutidos em concreto, até a acoplagem com a turbina no interior da Casa de Força.

O conduto forçado possuirá uma curva metálica, ligada a uma transição, entre a tomada d'água e a tubulação forçada, com seção retangular na entrada com dimensões de 2850x3250mm e circular na saída com diâmetro de 2550mm. Após haverá um trecho reto inclinado, já dentro da casa de força, ligado a curva da turbina através de uma junta de desmontagem.

Os condutos forçados envelopados deverão ser providos de anéis de ancoragem e de anéis antipercolação na transição com a parede da Casa de Força e da Tomada d'água, caso necessário, anéis de reforço para manter a circularidade do conduto durante a concretagem, com dimensões e espaçamento adequadamente definidos no projeto executivo.

As chapas de aço carbono destinadas a sua fabricação deverão ser em aço carbono preferencialmente nas normas ASTM A516 Gr 60 ou 70, ASTM A283 Gr. C ou similares.

As chapas e perfis laminados destinados à fabricação das virolas e demais peças com função estrutural geral poderão ser fabricadas em aço ASTM A36 ou similar.

O projeto do conduto forçado deverá ser elaborado de acordo com a norma ABNT NBR 10132 – Cálculos de Condutos Forçados, na sua última revisão, e a sua estabilidade conforme recomendações da C.E.C.T. (Comité Européen de La Chaudronnerie et de la Tôlerie) – " Recommendation for the Design, Manufacture and Erection of Steel Penstocks of Welded Construction for Hydro Electric Installation".

Os equipamentos e suas peças deverão satisfazer as condições mais desfavoráveis de carga possível, seja durante seu transporte, montagem ou operação.

O conduto forçado deverá suportar uma carga máxima de pressão transitória devido a uma rejeição de plena carga na máquina ocasionando uma sobrepressão/subpressão da ordem de 35% acima/inferior da pressão normal de funcionamento e espessura não inferior ao especificado na norma ABNT NBR 10132.

Toda a tubulação deverá ser autoportante. A curva no final da tomada de água será envelopada por concreto e deverá ser prevista para suportar, em toda a sua extensão, a pressão devido ao revestimento em concreto no qual ficará embutida.

As características básicas da curva 30,5º são:

Tipo.....metálica embutida em concreto

Quantidade.....1

Vazão .....19,45 m³/s

Dimensões Internas..... retangular 2850 x 3250 mm

Espessura Mínima Recomendada (c/ sobrespessura para corrosão).....9,53 mm

Sobrespessura Mínima para Corrosão .....1,0 mm

Elevação da Linha de Centro.....405,625 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 m

Nível Normal de Montante.....409,30 m

Sobrepressão Máxima.....35 %

As características básicas da transição são:

Tipo.....metálica exposta

Quantidade.....1

Vazão Unitária.....20,41 m3/s

Dimensões Internas.....retangular 2850 x diâmetro 2550 mm

Extensão.....2,10 m

Espessura Mínima Recomendada (c/ sobrespessura para corrosão).....9,53 mm

Sobrespessura Mínima para Corrosão.....1,0 mm

Elevação da Linha de Centro.....403,18 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 m

Níve Normal de Montante.....409,30 m

Sobrepressão Máxima.....35 %

As características básicas do trecho reto inclinado de ligação entre a transição após a tomada de água e a turbina são:

Tipo.....autoportante cilíndrico com junta de desmontagem

Quantidade.....1

Vazão Unitária.....20,41 m3/s

Diâmetro Interno.....2550 mm

Extensão do Trecho.....~ 12,4 m

Espessura Mínima Recomendada (c/ sobrespessura para corrosão).....9,53 mm

Sobrespessura Mínima para Corrosão .....1,0 mm

Elevação da Linha de Centro da Saída do Trecho.....396,05 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 m

Nível Maximo Normal de Montante.....409,30 m

Sobrepressão Máxima.....35 %

6.3 EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

O projeto estrutural deverá ser feito de acordo com uma só norma ou um grupo de normas comuns não conflitantes. Seu dimensionamento deverá atender as normas ABNT NBR 8883 – Cálculo de Comportas Hidráulicas e ABNT NBR 11213 – Cálculo de Grades de Tomada d'água para Instalações Hidráulicas.

6.3.1 Grade

A Tomada d'água será protegida por grade do tipo removível formada por painéis, para retenção de detritos. A movimentação dos painéis será efetuada através de uma viga pescadora, provida de mecanismo de engate e desengate automáticos. As grades deverão ser dimensionadas para uma perda de carga mínima possível.

Os painéis da grades e a viga pescadora serão guiados e apoiados em peças fixas embutidas no concreto de segundo estágio da Tomada d'água. Os painéis deverão ser constituídos de barras verticais igualmente espaçadas, suportadas por um quadro estrutural formado por dois montantes em cada extremidade e vigas horizontais apoiadas nos montantes, que transmitem às peças fixas a carga aplicada no painel.

Os painéis deverão ser manuseados, por guindaste móvel (na sua instalação) e talha elétrica (durante sua operação), por meio da viga pescadora. Sua movimentação deverá ser feita sem fluxo de água, com a comporta fechada. Os ganchos da viga pescadora deverão ser acionados por contrapeso.

Os painéis da grade serão de construção soldada, constituídos por barras verticais contínuas apoiadas sobre uma estrutura composta por vigas horizontais, convenientemente espaçadas de modo a evitar a ressonância e vigas verticais que transmitirão todas as reações ao concreto.

Possuirão batentes laterais revestidos com material antifricção, com possibilidade de regulagem de folga com as peças fixas na obra.

As peças fixas de segundo estágio serão constituídas basicamente por soleira e guias laterais, embutidas, em recessos deixados na concretagem primeiro estágio, posicionadas e reguladas por meio de chumbadores soldados nas peças fixas de primeiro estágio.

A viga pescadora dos painéis das grades será em estrutura de aço carbono de construção soldada, dimensionada para movimentar a grade, sem torções ou deflexões excessivas.

As características básicas da grade da tomada d'água são:

Forma Construtiva.....removível

Quantidade de Vãos.....1

Quantidade de Grades por Vão.....1

Quantidade de Painéis por Grade.....3

Quantidade de Peças Fixas por Vão.....1 conjunto

Largura do Vão.....2,45 m

Altura da Grade.....9,2 m

Inclinação da Grade.....1V – 0,1H

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 m

Elevação do piso de Operação/Manobra.....415,00 m

Elevação da Soleira da Grade .....403,02 m

Altura Total das Peças Fixas.....13 m

Espaçamento Mínimo das Barras Verticais.....100 mm

6.3.2 Comportas Vagão da Adufa de Desvio

As comportas vagão do desvio do rio terão por função permitir o fechamento das adufas do desvio do rio e seu posterior tamponamento com concreto. As comportas serão projetadas com vedação do lado de jusante.

A movimentação das comportas serão efetuadas através de hastes de levantamento acionadas por meio de guindaste móvel no desvio do rio e seu fechamento se efetuará por gravidade.

As comportas serão de construção soldada, constituídas por paramento e vedação, reforçadas por vigas horizontais e verticais.

As rodas principais, rodas de guia e de contra-guia possuirão mancais autolubrificantes. As rodas principais deverão ser forjadas conforme especificação ASTM A-668 Grau C ou superior.

As vedações serão de borracha com revestimento de teflon (apenas nos perfis tipo nota musical), projetadas e instaladas de modo a permitir a máxima estanqueidade. O quadro de vedação será formado por vedações superior e laterais com seção tipo nota musical simples e vedação inferior com seção retangular.

As peças fixas de segundo estágio serão constituídas basicamente por soleira, frontal, peças verticais de apoio e vedação e guias laterais. Serão embutidas em recessos deixados na concretagem primeiro estágio, posicionadas e reguladas por meio de chumbadores soldados nas peças fixas de primeiro estágio. Haverá prolongamentos laterais nas peças fixas da

soleira no sentido do paramento para o vigamento, a fim de possibilitar o apoio das chapas de cabeceira da comporta.

As guias laterais serão constituídas por um perfil laminado ou de construção soldada, com resistência suficiente para guiar a comporta vagão lateralmente e no sentido montante-jusante, devendo estender-se desde a soleira até os dispositivos de calagem no topo das ranhuras.

As características básicas das comportas vagão do desvio do rio são:

Forma Construtiva.....vedação a jusante

Quantidade de Vãos.....2

Quantidade de Comportas por Vão.....1

Quantidade de Painéis por Comporta.....2

Quantidade de Comportas.....2

Quantidade de Peças Fixas por Vão.....1 conjunto

Largura do Vão.....3,0 m

Altura do Vão.....4,5 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 m

Elevação do piso de Operação/Manobra.....415,00 m

Elevação da Soleira.....404,00 m

Altura Total das Peças Fixas.....11,00 m

Carga Hidrostática da Comporta.....8,3 m.c.a.

6.3.3 Comporta Vagão da Tomada D'Água

A comporta vagão da tomada d'água será utilizada como elemento de segurança para a turbina. A comporta será projetada com vedação do lado de montante.

A movimentação da comporta será efetuada através de acionamento hidráulico composto por hastes de ligação, cilindro hidráulico e unidade hidráulica. O fechamento da comporta se processará por gravidade pelo peso próprio da comporta.

A comporta será de construção soldada, constituída por paramento e vedação, reforçadas por vigas horizontais e verticais.

As rodas principais, rodas de guia e de contra-guia possuirão mancais autolubrificantes. As rodas principais deverão ser forjadas conforme especificação ASTM A-668 Grau C ou superior.

As vedações serão de borracha com revestimento de teflon (apenas nos perfis tipo nota musical), projetadas e instaladas de modo a permitir a máxima estanqueidade. O quadro de vedação será formado por vedações superior e laterais com seção tipo nota musical simples e vedação inferior com seção retangular.

As peças fixas de segundo estágio serão constituídas basicamente por soleira, frontal, peças verticais de apoio e vedação e guias laterais. Serão embutidas em recessos deixados na

concretagem primeiro estágio, posicionadas e reguladas por meio de chumbadores soldados nas peças fixas de primeiro estágio. Haverá prolongamentos laterais nas peças fixas da soleira no sentido do paramento para o vigamento, a fim de possibilitar o apoio das chapas de cabeceira da comporta.

As guias laterais serão constituídas por um perfil laminado ou de construção soldada, com resistência suficiente para guiar a comporta vagão lateralmente e no sentido montante-jusante, devendo estender-se desde a soleira até os dispositivos de calagem no topo das ranhuras.

As características básicas da comporta vagão da tomada d'água são:

Forma Construtiva.....vedação a montante

Quantidade de Vãos.....1

Quantidade de Comportas por Vão.....1

Quantidade de Painéis por Comporta.....2

Quantidade de Comportas.....1

Quantidade de Peças Fixas por Vão.....1 conjunto

Largura do Vão.....2,85 m

Altura do Vão.....3,25 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 msnm

Elevação do piso de Operação/Manobra.....415,00 msnm

Elevação da Soleira.....404,00 msnm

Altura Total das Peças Fixas.....11 m

Carga Hidrostática da Comporta.....8,72 m.c.a.

6.3.4 Comportas Ensecadeiras

Serão fornecidas comportas ensecadeiras para a adufa de desvio, para a tomada d'água e para o tubo de sucção.

A comporta ensecadeira da adufa de desvio terá por função possibilitar a manutenção da adufa de desvio. A movimentação da comporta será efetuada através de hastes de levantamento acionadas por meio de guindaste móvel no desvio do rio e seu fechamento se efetuará por gravidade.

A comporta ensecadeira da tomada d'água terá por função possibilitar a manutenção da tomada d'água. A movimentação da comporta ensecadeira será efetuada através de uma viga pescadora, provida de mecanismo de engate e desengate automáticos, acionada por meio de talha do pórtico da tomada d'água.

A comporta ensecadeira do tubo de sucção terá por função possibilitar a manutenção das turbinas. A movimentação da comporta ensecadeira será efetuada através de uma viga pescadora, provida de mecanismo de engate e desengate automáticos, acionada por meio da ponte rolante da casa de força.

A movimentação da comporta ensecadeira do tubo de sucção será sempre feita com equilíbrio de pressões. A comporta ensecadeira e a viga pescadora serão guiadas por peças fixas embutidas nos pilares de concreto, as quais servirão também para transmitir as reações ao concreto.

A comporta ensecadeira será de construção soldada, constituída por paramento e vedação à jusante para a tomada d'água e à montante para o tubo de sucção, reforçado por vigas horizontais e verticais.

As comportas ensecadeiras possuirão duas sapatas de guia lateral de cada lado, alinhadas com os olhais de acoplamento com a viga pescadora. As sapatas permitirão regulagem no campo.

As vedações serão de borracha revestida com teflon (apenas para perfil nota musical), projetadas e instaladas de modo a permitir a estanqueidade total. O quadro de vedação será formado por vedações superior e laterais com seção tipo nota musical simples e vedação inferior com seção retangular.

As peças fixas de segundo estágio serão constituídas basicamente por soleira, frontal, peças verticais de apoio e vedação e guias laterais, embutidas em recessos deixados na concretagem primeiro estágio, posicionadas e reguladas por meio de chumbadores soldados nas peças fixas de primeiro estágio. Haverá prolongamentos laterais nas peças fixas da soleira no sentido de jusante,

a fim de possibilitar o apoio das chapas de cabeceira da comporta.

As guias laterais serão constituídas por um perfil laminado ou de construção soldada, com resistência suficiente para guiar a comporta ensecadeira lateralmente e no sentido montante-jusante, estendendo-se desde a soleira até os dispositivos de calagem no topo das ranhuras. Possuirão um alargamento na extremidade superior, para facilitar a introdução e retirada da comporta ensecadeira e da viga pescadora.

A viga pescadora para manobra da comporta, será em estrutura de construção soldada, dimensionada para movimentar a comporta ensecadeira, sem torções ou deflexões excessivas.

As características básicas da comporta ensecadeira da adufa de desvio são:

Forma Construtiva.....vedação a jusante

Quantidade de Vãos.....2

Quantidade de Comportas por Vão.....1

Quantidade de Painéis por Comporta.....2

Quantidade de Comportas.....1

Quantidade de Peças Fixas por Vão.....1 conjunto

Largura do Vão.....3,00 m

Altura do Vão.....4,50 m

Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 msnm

Elevação do piso de Operação/Manobra.....415,00 msnm

Elevação da Soleira.....404,00 msnm

Altura Total das Peças Fixas.....11 m
Carga Hidrostática da Comporta.....8,30 m.c.a.

As características básicas da comporta ensecadeira da tomada d'água são:
Forma Construtiva.....vedação a montante
Quantidade de Vãos.....1
Quantidade de Comportas por Vão.....1
Quantidade de Painéis por Comporta.....2
Quantidade de Comportas.....1
Quantidade de Peças Fixas por Vão.....1 conjunto
Largura do Vão.....2,85 m
Altura do Vão.....3,25 m
Nível Max. Maximorum de Montante.....413,80 msnm
Elevação do piso de Operação/Manobra.....415,00 msnm
Elevação da Soleira.....404,00 msnm
Altura Total das Peças Fixas.....11 m
Carga Hidrostática da Comporta.....8,72 m.c.a.

As Características básicas da comporta ensecadeira do tubo de sucção são:
Forma Construtiva.....vedação a montante
Quantidade de Vãos.....1
Quantidade de Comportas por Vão.....1
Quantidade de Painéis por Comporta.....2
Quantidade de Comportas.....1
Quantidade de Peças Fixas por Vão.....1 conjunto
Largura do Vão.....3,00 m
Altura do Vão.....3,00 m
Nível Max. Maximorum de Jusante.....406,50 msnm
Elevação do piso de Operação/Manobra.....407,00 msnm
Elevação da Soleira.....394,84 msnm
Altura Total das Peças Fixas.....12,2 m
Carga Hidrostática da Comporta.....10,65 m.c.a.

6.3.5 EQUIPAMENTOS DE LEVANTAMENTO

6.3.6 Ponte Rolante Principal da Casa de Força

A Ponte Rolante deverá ser utilizada nas diversas montagens dos equipamentos a serem instalados na Casa de Força, destacando-se o içamento e transporte dos conjuntos montados mais pesados das turbinas e geradores, bem como as montagens parciais desses equipamentos. Destina-se também aos serviços de montagem, manutenção, colocação e retirada dos painéis da comporta ensecadeira do tubo de sucção na respectiva ranhura de operação.

O gerador montado deve ser a peça mais pesada a ser içada e transportada pela ponte rolante. Este içamento deve ser feito com o auxílio de uma viga especial denominada viga de içamento, a ser montada diretamente no gancho principal da ponte rolante.

A ponte rolante será comandada por uma botoeira que atuará por meio de sinais de rádio.

A ponte rolante deve ser equipada com um carro, para operar em ambiente fechado.

Neste carro devem ser instalados os mecanismos de elevação principal e auxiliar, bem como o mecanismo de direção conduzido sobre o caminho de rolamento montado ao longo das vigas principais da ponte rolante.

A ponte rolante deslocar-se-á sobre trilhos, instalados sobre as vigas de concreto, permitindo a movimentação das mesmas por sobre toda a área de descarga/montagem e unidades geradoras.

A alimentação elétrica da ponte rolante se fará através de um sistema de barramento rígido, fixado às vigas de montante do caminho de rolamento, ao longo de toda extensão da casa de força. O suprimento de energia para este barramento se fará através de uma caixa de ligação a ser instalada nas proximidades do meio do caminho de rolamento.

Lateralmente a cada uma das vigas principais deve ser prevista uma plataforma, constituída de chapas antiderrapantes, parapeitos e rodapés. Esta plataforma deve servir de suporte aos armários dos equipamentos elétricos.

A ponte rolante deve ser provida de escadas, plataformas e degraus para permitir acesso para lubrificação, inspeção e manutenção. Todos os passadiços devem ser providos de chapas de piso xadrez antiderrapante, projetadas para uma carga de 3 kPa, onde podem ser depositados materiais e cujas cargas sejam de 1,5 kPa destinados somente para pessoas, devendo ser providos com corrimãos feitos com tubulação de diâmetro não inferior a 42 mm, e com rodapés. As escadas devem ser do tipo marinheiro e providas de guarda-corpos e seus degraus devem ser de barras de seção circular.

Devem ser afixadas em cada lado da ponte rolante e nos redutores de velocidade placas de identificação permanente, de projeto e dizeres em português e aprovados, indicando o nome e endereço do fabricante, número de série, data de fabricação e a capacidade nominal.

As rodas devem ser monobloco de aço forjado ou fundido, com qualidades mínimas iguais às exigidas nas normas ABNT-NBR-8401 ou similar (FEM), com tratamento térmico na banda de rodagem. Não devem ser usadas rodas em ferro fundido nodular.

As polias para cabo de aço devem ser fabricadas em aço fundido, qualidade ASTM A27 Grau 70-36 ou de construção soldada em aço laminado ASTM A36 ou equivalente ou de construção usinada em aço forjado ASTM A668 –B, ASTM A504-C ou equivalente. Não devem ser utilizadas polias de ferro fundido.

Os cabos de aço terão comprimento suficiente para permitir o levantamento total e duas voltas extras de cada perna em cada tambor. Além disso, devem ser providos comprimentos adequados de cabos para fixação aos tambores. A tensão nos cabos deve ser considerada no ponto de máximo desenrolamento e deve incluir o rendimento global do moitão, do tambor e o peso da carga, gancho, polias e seu peso próprio.

As características básicas da ponte rolante principal são:

Quantidade.....1

Tipo.....Bi-viga

Capacidade Nominal (Principal).....35 ton (350 kN)*

Capacidade Nominal (Auxiliar).....10 ton (100 kN)*

Grupo (Principal/Auxiliar).....1Am(FEM)

Classe de Funcionamento.....V 0,5

Vão da Ponte Rolante .....12 m

Acionamento.....remoto

Curso do Gancho.....22 m

Elevação dos Trilhos da Ponte Rolante.....418,13 m

Elevação da Área de Montagem.....407,00 m

Elevação do Piso Inferior da Casa de Força.....395,25 m

Comprimento do Caminho de Rolamento.....27 m

* a ser confirmado após a aquisição do conjunto turbina e gerador.

6.3.7 Pórtico Rolante da Tomada D'Água

O Pórtico destina-se basicamente, aos serviços de montagem, manutenção, colocação e retirada dos painéis da grade, comporta ensecadeira e comporta vagão nas respectivas ranhuras de operação.

O Pórtico deverá ser dimensionado de forma a comportar um dispositivo limpa grades a ser instalado posteriormente sem que haja necessidade de readequação de seu projeto estrutural.

Para a realização desses serviços, o mesmo deverá ser dotado de um mecanismo de elevação e de translação, resistentes às intempéries locais, comandada por botoeira pendente.

A alimentação elétrica deve ser feita através de um cabo flexível enrolado em um tambor motorizado, do tipo tensão constante. Essa alimentação será proveniente de um painel de distribuição presente na TD, esse painel será energizado pela Casa de Força, na qual através de cabos em banco de dutos enviará energia para a Tomada da Água em 380V. A tomada de força será instalada em um painel fixado no pórtico.

A operação de movimentação dos painéis da grade será realizada com auxílio de viga pescadora. Já a comporta vagão com haste de levantamento. O pórtico será dimensionado com altura suficiente para permitir a remoção dos painéis da grade e comporta, para alcance de caminhão no coroamento da tomada d' água (piso de manobra).

As características básicas da talha e monovia da tomada d'água são:

Quantidade ....1 conjunto

Capacidade Mínima da Talha.....10 ton (100 kN)*

Grupo.....1Am(FEM)

Classe de Funcionamento.....V 0,5

Acionamento.....botoeira pendente

Curso do Gancho.....20 m

Elevação do Piso de Manobra .....415,00 msnm

Curso do Pórtico.....9,2 m

Vão do Pórtico.....8,2 m

* a ser confirmado após a aquisição dos equipamentos hidromecânicos.

6.4 SISTEMAS AUXILIARES MECÂNICOS

A PCH NOVA GERAÇÃO será atendida pelos seguintes sistemas auxiliares mecânicos:

- Sistema de Medições Hidráulicas;
- Sistema de Esgotamento e Enchimento das Unidades;
- Sistema de Drenagem;
- Sistema de Água de Resfriamento e Serviço;
- Sistema de Água de Vedação;
- Sistema de Ar Comprimido.
- Sistema de Ventilação e Exaustão;
- Sistema de Ar Condicionado;
- Sistema de Separação Água e Óleo;
- Sistema de Água Potável;
- Sistema de Proteção Contra Incêndio;
- Sistema de Esgoto Sanitário;

6.4.1 Sistema de Medições Hidráulicas

Este sistema tem por finalidade executar as medições hidráulicas necessárias para a operação da usina e monitoração de seus níveis.

Este sistema será composto por transdutores de pressão tipo sonda piezométrica que serão instalados a montante da grade da tomada d'água, jusante da comporta ensecadeira da tomada d'água, a jusante das comportas ensecadeiras do tubo de sucção e no canal de fuga. Estes transdutores serão utilizados para medição das seguintes grandezas:

- Nível do reservatório;
- Nível do canal de fuga;
- Perda de carga nas grades da tomada d'água;
- Equilíbrio de pressão nas comportas da tomada d'água;
- Equilíbrio de pressão na comporta ensecadeira do tubo de sucção;
- Obtenção da queda bruta.

Para medição dos níveis do reservatório e do canal de fuga, e da queda bruta, deverão ser utilizados sensores de pressão com transmissor do tipo piezométrico.

Cada um dos níveis será medido de forma independente, sendo que a medida do nível do reservatório será feito a montante da grade e o nível do canal de fuga a jusante da comporta ensecadeira do tubo de sucção.

Os sinais dos instrumentos serão convertidos para níveis d'água, em metros, relativos ao nível do mar, com indicação no quadro de comando local e na sala de controle.

A medição da perda de carga nas grades da tomada d'água, será realizada por meio de comparação do sinal do medidor de nível do reservatório e um medidor a jusante da comporta.

O Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) processará estes níveis e indicará a diferença no Painel de Comando Local da tomada d'água e na tela do Sistema Supervisório em centímetros de coluna d'água, correspondente à perda de carga na grade.

O controle do equilíbrio de pressões nas comportas da tomada d'água e tubo de sucção será realizado através das comparações dos sinais dos medidores de nível localizados a montante e jusante das respectivas comportas.

Para as comportas da tomada d'água os instrumentos serão os mesmos utilizados para a medição de perda de carga na grade. Adicionalmente, produzirá uma sinalização visual no Painel de Comando Local e alarmes para indicação/habilitação da abertura segura das comportas. Este sinal deverá ser utilizado para intertravamento da partida da turbina.

Para a comporta ensecadeira do tubo de sucção o processo será análogo, porém além de utilizar o mesmo instrumento para medição do nível de jusante no canal de fuga será instalado outro sensor a montante da comporta ensecadeira do tubo de sucção com a indicação para o SDSC.

Para o sistema de supervisão e controle, os dados obtidos pelos transdutores de pressão tipo piezométrico serão transmitidos para o Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) que fará todo o monitoramento do Sistema de Medições Hidráulicas.

6.4.2 Sistema de Esgotamento e Enchimento da Unidade

O Sistema de Esgotamento tem a finalidade de esvaziar a tubulação de ligação entre comporta ensecadeira da tomada d'água e turbina, turbina e o tubo de sucção da unidade geradora.

O sistema será composto basicamente de uma rede de tubulação, válvulas, duas bombas submersíveis (sendo uma delas reserva), sensores e transmissores de nível e quadro de controle das bombas.

A comporta ensecadeira do tubo de sucção será dotada de by-pass para as operações de enchimento das unidades.

A base dos sensores de nível e as escotilhas de acesso ao poço e de passagem das bombas deverão ser do tipo estanque.

6.4.3 Sistema de Drenagem

A finalidade deste sistema consiste em coletar toda a água de drenagem de equipamentos, infiltrações pelo concreto, lavagem de pisos, etc, por meio de ralos, canaletas e tubulações

encaminhando este volume para uma caixa separadora água-óleo e em seguida para o poço de drenagem. A partir deste poço a água é recalcada para um nível acima do nível máximo maximorum de jusante.

Duas bombas submersíveis, instaladas dentro do poço de drenagem, farão o recalque do volume drenado, sendo que cada uma das bombas deverá ser dimensionada para realizar individualmente a drenagem da casa de força, ou seja, tendo cada uma das bombas a capacidade suficiente para a demanda de drenagem que possibilite a coleta das águas de limpeza de pisos, dos selos do eixo da turbina, da retro lavagem dos filtros automáticos, descarga dos filtros hidrociclones, contenção das unidades hidráulicas, eventuais vazamentos de tubulações da casa de força e das infiltrações através das paredes de concreto da casa de força.

Para o comando manual das bombas, serão providos, no painel local, botões liga e desliga, além de uma chave seletora "manual-automático", que na posição manual habilitará o comando pelos referidos botões. Haverá também uma chave seletora que permita a comutação das bombas principal e reserva, de maneira a garantir a possibilidade de balancear o tempo de operação das bombas, diminuindo assim seu desgaste.

No painel local serão providas sinalizações (supervisões) de níveis do poço (sinais discretos oriundos da chave de nível) e sinalização de estado operacional da bomba (ligada ou desligada).

Para o Sistema Digital de Supervisão e Controle será encaminhado (supervisão remota), através do Painel de Supervisão e Controle dos Serviços Auxiliares, o sinal do transdutor de nível instalado no poço de drenagem correspondente ao range de níveis no sistema, com alarme para nível muito baixo, nível muito alto e nível de água no poço. Serão enviados sinais individualizados (chaves de nível), correspondentes às ações de partida e desligamento das bombas. Haverá também indicação de posição da chave “manual-automático” como sinal discreto oriundo do Painel de Comando Local.

6.4.4 Sistema de Água de Resfriamento e Serviço

O objetivo desse sistema será fornecer água filtrada com vazão e pressão suficientes aos sistemas de resfriamento dos trocadores de calor da unidade geradora e de água de serviço da casa de força.

O sistema de água de resfriamento terá a finalidade de fornecer água filtrada para retirar o calor proveniente das perdas térmicas da unidade através dos trocadores de calor casco tubo ou placas dos mancais da turbina, do sistema de pressão do regulador e da unidade hidráulica dos mancais do gerador.

O sistema será abastecido diretamente do conduto forçado da unidade a montante da válvula borboleta e seguirá por tubulação metálica até o filtro. O filtro será do tipo cesto, com retro-lavagem automática, para a filtragem da água.

O filtro deverá ter instrumentação para disponibilizar informações locais e remotas assim como para seu adequado funcionamento.

Após a filtragem, o coletor de água de resfriamento das unidades atenderá, por meio de uma rede de tubulações, os trocadores de calor da unidade geradora assim como nos pontos julgados necessários para auxiliar os serviços de limpeza e manutenção, sendo entre outros: junto ao poço de drenagem, tanque separador água-óleo, piso das unidades, área de montagem e área externa.

Cada unidade geradora contará com uma válvula de isolamento principal que será acionada remotamente, e interromperá o fluxo pelos trocadores de calor quando a unidade não estiver em operação.

O sistema de água de resfriamento será do tipo de circulação em circuito aberto, com descarga para o canal de fuga em um nível acima do nível máximo maximorum de jusante.

A tomada d'água para abastecimento dos filtros será localizada em cada um dos condutos dentro da casa de força, e terá capacidade para alimentar as duas unidades de filtragem.

Os filtros deverão apresentar isolamento para manutenção sem interrupção da alimentação de água de resfriamento das unidades, através de sistema *by-pass* com capacidade suficiente para suprir todo o sistema durante uma manutenção eventual de um dos filtros.

Os pontos de água de serviço no interior da casa de força, possuirão uma válvula esfera e uma conexão com engate rápido para mangueiras, e as áreas externas possuirão torneiras com identificação local de "água imprópria para consumo humano".

Para supervisão e controle, os filtros serão do tipo automático com sistema de comando incorporado.

Nos painéis locais serão providas sinalizações (supervisões) de filtro sujo, limpeza acionada, operação do filtro em "manual/ automático" e painel energizado.

Para o Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) serão encaminhados (supervisão remota), via painel de supervisão de serviços auxiliares da Casa de Força, sinais individualizados de filtro sujo, de filtro em limpeza e de falha no filtro.

O acionamento das válvulas de isolamento de água de resfriamento das unidades será tanto manual como pelo Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC), através da Unidade de Aquisição de Dados e Controle instalada no respectivo Painel de Proteção e Controle da Unidade.

6.4.5 Sistema de Água de Vedação

Este Sistema será responsável pela captação, tratamento e alimentação de água para a vedação de eixo da turbina hidráulica.

A captação será junto ao fornecimento de água do Sistema Auxiliar de Água de Resfriamento e de Serviço e seguirá por uma tubulação metálica até a vedação do eixo da turbina hidráulica, onde serão instalados os filtros hidrociclones com grau de filtragem conforme especificado pelo fabricante da turbina.

Não haverá nenhum tipo de supervisão sobre este sistema.

6.4.6 Sistema de Ar Comprimido

O sistema de ar comprimido de serviço será composto basicamente por 1 (um) compressor de ar do tipo estacionário, alternativo, de deslocamento positivo, acionados por motor elétrico, de uso industrial, trabalhando entre as pressões máxima de 7,0 bar e mínima de 6,0 bar, com reservatório acoplado.

Será instalada uma rede principal de distribuição de ar comprimido a partir do reservatório do compressor, alimentando o sistema de frenagem do gerador, as válvulas dos filtros retro laváveis do sistema de água de resfriamento e de serviço e pontos de engate rápido para

equipamentos de manutenção, como esmerilhadeira, bico de limpeza, pistola de pintura, lixadeira, aparafusadeira, entre outros.

Os pontos de tomada de ar de serviço, distribuídos por todos os ambientes da casa de força, terão válvula esfera e engate rápido para mangueira.

A alimentação do compressor será oriunda do quadro de distribuição de cargas gerais da casa de força.

O sistema de ar comprimido de serviço da casa de força será projetado para operação “stand alone”.

Para o Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) será encaminhado (supervisão remota), através do Painel de Supervisão e Controle da Subestação e Casa de Força, o sinal do transdutor de pressão instalado no compressor correspondente ao range da pressão no sistema.

6.4.7 Sistema de Ventilação e Exaustão

O sistema de ventilação tem o objetivo de assegurar condições adequadas aos ocupantes e equipamentos no interior da casa de força e estruturas anexas do edifício de controle (exceto sala de controle), através do suprimento ou da exaustão do ar dos ambientes citados, proporcionando a renovação do ar, controle de umidade relativa do ar e a dissipação do calor gerado.

O sistema de ventilação da casa de força possuirá captação de ar externo através de venezianas em consequência da depressão causada pela aspiração de ar do gerador. O ar quente que passa pelo gerador será encaminhado para o exterior através de dutos metálicos aparentes.

Não haverá nenhum tipo de supervisão sobre este sistema.

6.4.8 Sistema de Ar Condicionado

O sistema de ar condicionado terá o objetivo de assegurar condições adequadas aos ocupantes e equipamentos locados no interior da sala de controle da casa de força, através do controle da temperatura, distribuição e renovação do ar. O sistema será composto por condicionadores tipo “split” com unidade evaporadora de teto e unidade condensadora de parede instalada na área externa adjacente. Por se tratar de uma unidade isolada, a renovação de ar se processará por conjunto renovador de ar com veneziana de fechamento por gravidade instalada na parede abaixo da sucção da unidade evaporadora.

Não haverá nenhum tipo de supervisão sobre este sistema, além da disponível no aparelho de ar condicionado.

A verificação da temperatura e umidade relativa do ar, estabelecidos no projeto executivo para ambiente, deverão ser monitorados por termo-higrômetro instalado no interior da sala de controle.

6.4.9 Sistema de Separação Água e Óleo

Este Sistema terá por finalidade drenar e tratar a mistura de água e óleo provenientes do sistema de drenagem da casa de força e o óleo isolante eventualmente derramado no caso de um sinistro do transformador elevador da subestação, de forma a não permitir a descarga de óleo no meio-ambiente.

Será dividido em dois sub-sistemas: Sistema separador para óleo isolante do transformador e sistema separador para as drenagens da casa de força.

O primeiro sistema será constituído basicamente por bacias coletoras, em concreto, localizadas sob os equipamentos (Transformadores), que conduzirá a mistura por gravidade para um separador acoplado às mesmas para posterior bombeamento manual do óleo coletado.

Para o transformador, a bacia coletora possuirá, em sua parte superior, uma grelha metálica suspensa para permitir a estocagem de pedra britada e, na sua parte inferior, um volume útil destinado a armazenar parte do óleo que venha a ser derramado, no caso de sinistro. A finalidade da camada de pedras britadas é abafar o fogo proveniente do óleo incandescente, quando este é forçado a infiltrar-se pelas mesmas.

Para o sistema da casa de força, as drenagens serão conduzidas através de tubulações até o tanque separador água e óleo localizado no piso inferior da mesma; onde o óleo será separado e a água encaminhada por gravidade para o poço de drenagem. Após a separação, o óleo ficará armazenado em um tanque apropriado com uma chave de nível para sinalizar a necessidade de coleta deste óleo e uma abertura para utilização de bomba portátil.

Para o gerador diesel de emergência a drenagem será feita manualmente diretamente da contenção existente na carenagem do mesmo.

O tanque separador água/óleo possuirá os seguintes componentes:

Câmara de Entrada – Esta câmara será dotada de um desarenador removível e possuirá a função de reduzir a turbulência na entrada da mistura de água/óleo.

Câmara de Separação – Esta câmara terá a função de separar a mistura água/óleo através da sua diferença de densidade, ela será dimensionada de acordo com os critérios da norma API que levam em consideração fatores de turbulência e curto-circuito do sistema, além dos demais critérios de projeto.

Câmara Armazenadora de Óleo – Tanque onde fica armazenado o óleo separado para posterior coleta.

Câmara Niveladora e de Saída de Água – Nesta câmara sairá a água separada do óleo. Esta câmara contará com um vertedouro e uma válvula com bóia, que terá a finalidade de manter um selo de água dentro do tanque separador, para que a mistura de água/óleo não passe diretamente pela câmara separadora (na ausência do selo de água) e seja descarregada a jusante.

Como descrito no item anterior não existirão comandos ou automatismos para este sistema.

Para o Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) será encaminhado (supervisão remota) um sinal de nível alto no tanque de óleo.

Sistema de Água Potável

Este Sistema terá por finalidade fornecer Água Potável para os aparelhos sanitários, chuveiro e copa da casa de força.

Este Sistema será composto basicamente por um ponto de abastecimento, uma caixa d'água, rede de tubulação, conexões, aparelhos sanitários, válvulas e acessórios.

O abastecimento do sistema será proveniente de uma fonte externa, que deverá ser analisada físico-química e microbiologicamente a fim de comprovar sua potabilidade.

A água potável será conduzida pela pressão remanescente até a caixa d'água. A partir daí, a água será então conduzida por gravidade para os pontos de consumo.

Não haverá nenhum tipo de supervisão sobre este sistema.

6.4.10 Sistema de Combate a Incêndio

Este sistema tem por finalidade combater incêndios nas instalações e nos equipamentos da usina, incluindo as instalações prediais e demais locais que necessitem de proteção.

Este Sistema será composto basicamente de um sistema de extintores.

O piso das unidades será atendido por extintores portáteis e sobre rodas.

Para proteção geral das instalações, serão distribuídos pelos diversos ambientes da usina extintores portáteis e/ou sobre rodas.

O sistema de proteção contra incêndio por extintores, portáteis e/ou sobre rodas, deve ser projetado considerando-se a classe de risco a ser protegida e respectiva área, a natureza do fogo a ser extinto, o agente extintor a ser utilizado, a capacidade extintora do extintor e a distância máxima a ser percorrida.

Não haverá nenhum tipo de supervisão sobre este sistema.

6.4.11 Sistema de Esgoto Sanitário

A finalidade do sistema de esgoto sanitário é coletar, tratar e descartar os efluentes líquidos de todas as áreas sanitárias e afins do banheiro e da copa da casa de força.

Este sistema será composto basicamente por uma rede de coleta de esgoto, incluindo sifões, ralos sifonados, ralos secos, ponto de inspeção e caixa de gordura (exclusivamente para o efluente da copa), que conduzirão, por gravidade, todo o efluente sanitário, proveniente da casa de força, para uma estação tratamento de esgoto, instalada externamente à casa de força.

O tratamento do esgoto sanitário será feito por uma estação compacta de tratamento, composta por duas etapas anaeróbicas, uma etapa aeróbica, decantação e desinfecção. O projeto do sistema de esgoto sanitário deverá atender as exigências das normas ABNT NBR 7229, NBR 8160, NBR 13969 e NR-24.

Não haverá nenhum tipo de supervisão sobre este sistema.

6.5 GERADOR

Segue abaixo uma tabela resumo contendo as características principais do gerador.

Quantidade	1
Potência nominal	1.777,78 kVA
Tensão nominal	4.160 Vef
Frequência nominal	60 Hz
Fator de potência	0,90 (indutivo)

Faixa de variação de tensão ..... - 10% / + 5%
Tipo de ligação ..... Estrela aterrada
Rotação nominal ..... Conforme rotação nominal da turbina
Número de polos ..... Conforme rotação nominal
Rendimento nominal mínimo (FP nominal) 96%
Classe de isolamento do estator / rotor.....F
Temperatura.....40 °C
Temperatura no enrolamento do estator (ponto mais quente) .....80° C
Temperatura no enrolamento do rotor (temperatura média) .....80° C
Temperatura no metal do mancal guia.....80° C
Temperatura no óleo do mancal guia.....65° C
Forma construtiva..... Eixo horizontal
Grau de proteção da carcaça..... IP 21
Sistema de refrigeração ..... IC 21
Nível máximo de ruído .....80 dB(A)
Enrolamento amortecedor.....Sim
Vibração máxima em operação.....2,3 mm/s
Sobrevelocidade (600s) 2,8
Tipo de acoplamento..... Direto
Sentido de rotação ..... Conforme fabricante

7 INTERLIGAÇÃO DA USINA

A subestação da CGH Nova Geração, se conectará ao sistema através da Derivação do alimentador Ouro Verde do Oeste 34,5 kV, da subestação Toledo 138 kV, conforme mostrado na Figura 2.1. A tensão desta LT será em 34,5 kV, em uma linha de transmissão em circuito simples com extensão de 1,00 km.

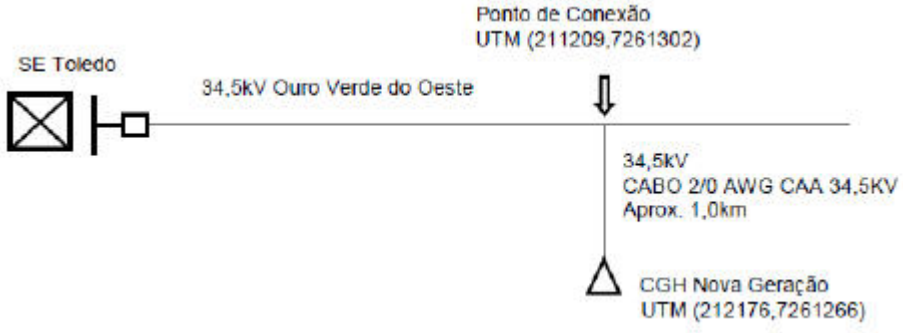


Figura 7.1 - Localização do empreendimento "GD CGH" no sistema elétrico da Copel (Fonte: IAC-073-2020)

8 INFRA-ESTRUTURA E LOGÍSTICA

8.1 CANTEIROS E ALOJAMENTOS

A instalação, operação e manutenção de canteiro de obras de uma pequena central hidrelétrica, que usualmente é distante de centros urbanos, exige, via de regra, a definição prévia dos recursos voltados ao suporte logístico das frentes de produção nos mais diferentes aspectos, como condição fundamental ao próprio sucesso do empreendimento.

No caso da CGH Nova Geração, o tema instalação, operação e manutenção de canteiro de obras se facilita pelo fato da obra estar próxima ao Município de Toledo excluindo algumas estruturas tradicionais em canteiros de obras de usinas como Central de Concreto, Central de Britagem, ETA, ETE, refeitório, alojamento, oficina, rampa de lavagem, posto gasolina, etc…

As premissas mínimas para escolha da localização do canteiro foram determinadas pelas condições de acesso (estradas), facilidades de acesso ao provedor de Internet e a existência de rede de telefonia instalada.

Para o início das obras, foram consideradas as implantações de canteiros provisórios, para subsidiarem a montagem do canteiro definitivo e fornecer suporte técnico-administrativo aos serviços iniciais de implantação e construção. Estes canteiros serão localizados próximos às instalações dos canteiros definitivos, podendo ser em contêineres, que servirão como almoxarifado no futuro.

O planejamento dos canteiros de obras e acampamentos deverá ser desenvolvido de forma a atender as necessidades dos serviços e garantir o fiel cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma de execução das obras.

A partir das localizações das obras, do tipo de obra e do planejamento executivo, ficarão estabelecidos os tipos, as quantidades, as capacidades e as funções dos canteiros de obra.

Considera-se a adoção dos canteiros de obras na margem esquerda. Como suporte aos canteiros de obra, quer provisório ou definitivo, entende-se válida para o bom gerenciamento das obras a existência de um Escritório Administrativo Central.

O dimensionamento da população ocupada no empreendimento será elaborado a partir dos cronogramas de execução das obras, assim como das quantidades envolvidas e dos respectivos histogramas de produção (demandas médias mensais).

Desta forma, será determinada a necessidade total de mão de obra por ano, tomando para efeito de dimensionamento a quantidade máxima necessária.

Vale lembrar que a mão de obra local poderá contribuir bastante para a formação dos contingentes necessários às obras, reduzindo, em consequência, o número de alojamentos previstos, desde que sejam alocados recursos como transporte necessário para este deslocamento.

8.2 ACESSOS AO EMPREENDIMENTO

O aproveitamento hidrelétrico Nova Geração está situado na região oeste do Estado do Paraná, no rio São Francisco Verdadeiro, coordenadas 24º44’ de latitude Sul e 53º50’ de longitude Oeste.

O município mais próximo da CGH Nova Geração é Toledo, que engloba totalmente a região interferida pela usina.

O local do aproveitamento encontra-se aproximadamente a 10 (dez) km distante da sede do município de Toledo.

O acesso aos locais onde estão localizadas as estruturas do aproveitamento é feito por estrada asfaltada, e desta através de estradas vicinais que atendem propriedades rurais da região. A malha rodoviária local apresenta-se em bom estado.

A principal via de ligação é a rodovia estadual PR 317 que liga Toledo a São Clemente.

A Figura 8.1 e o desenho 1752-NG-V-DE-G00-0001 apresentam a localização do aproveitamento.



FIGURA 8.1 – LOCAL DA CGH NOVA GERAÇÃO

8.3 BALANÇO DE MATERIAIS

Conforme o planejamento, a escavação em solo e rocha serão em parte utilizados como aterro das ensecadeiras. O restante deverá será destinado para bota-foras.

Tendo em vista que o material proveniente das escavações obrigatórias no início da obra poderem não ser suficiente para a demanda da obra, será necessária a complementação, a partir de pedreira e jazidas pré-definidas. Este material será utilizado para confecção das ensecadeiras, com as respectivas transições.

8.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A disponibilidade energética deveria se manter compatível com o aumento do consumo provocado pelo desenvolvimento econômico. Entretanto, as fontes tradicionais teriam que ser substituídas por recursos menos agressivos ao meio ambiente, através da substituição por fontes energéticas mais poluentes por outras de menor impacto ambiental e mais práticas mais eficientes e sustentáveis.

8.4.1 Alternativas Tecnológicas

Os estudos de alternativas tecnológicas para empreendimentos de geração de energia elétrica devem considerar as mais diversas formas de obtenção da mesma quantidade de energia. Normalmente, as fontes mais viáveis técnica e economicamente são as decorrentes da queima de combustíveis fósseis e da geração nuclear. As mais viáveis ambientalmente são as energias renováveis, como as fontes hidrelétricas, eólicas e solares.

Ressalta-se que para uma mesma fonte pode haver diversas alternativas de soluções técnicas, econômicas e ambientais. As fontes comuns são:

a) Geração Termoelétrica a Carvão

O carvão mineral, de origem fóssil, foi uma das primeiras fontes de energia utilizadas em larga escala pelo homem. Sua aplicação na geração de vapor para movimentar as máquinas foi um dos pilares da Primeira Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no século XVIII. Já no fim do século XIX, o vapor foi aproveitado na produção de energia elétrica. Ao longo do tempo, contudo, o carvão perdeu espaço na matriz energética mundial para o petróleo e o gás natural, com o desenvolvimento dos motores a explosão. O carvão é a fonte mais utilizada para geração de energia elétrica no mundo.

A principal restrição à utilização do carvão é o forte impacto socioambiental provocado em todas as etapas do processo de produção e também no consumo. A extração, por exemplo, provoca a degradação das áreas de mineração. A combustão é responsável por emissões de gás carbônico (CO2). Projetos de mitigação e investimentos em tecnologia (clean coal technologies) estão sendo desenvolvidos para atenuar este quadro.

A ocupação do solo exigida pela exploração das jazidas, por exemplo, interfere na vida da população, nos recursos hídricos, na flora e fauna locais, ao provocar barulho, poeira e erosão. O transporte gera poluição sonora e afeta o trânsito. O efeito mais severo, porém, é o volume de emissão de gases como o nitrogênio (N) e dióxido de carbono (CO2), também chamado de gás carbônico, provocado pela combustão. Estimativas apontam que o carvão é responsável por entre 30% e 35% do total de emissões de CO2, principal agente do efeito estufa.

b) Solar

A energia solar fotovoltaica é a conversão direta da luz do sol em eletricidade por meio dos painéis fotovoltaicos, conhecidos no termo técnico como módulos fotovoltaicos.

Devido a esse caráter modular, a tecnologia fotovoltaica pode ser utilizada em projetos de diferentes tamanhos.

Os módulos são conectados em série e formam os painéis solares, que geram energia elétrica em corrente contínua ao receber a incidência de luz do sol.

No Brasil, país com ótimos índices de radiação solar, a energia fotovoltaica vem ganhando espaço cada vez maior, especialmente nos projetos de geração distribuída instalados pelos consumidores, que com ela conseguem reduzir a conta de luz e ficam imunes aos aumentos no preço da energia.

Nesses projetos, os sistemas fotovoltaicos são conectados e operam junto à rede elétrica, fazendo a troca da energia excedente gerada pelo painel solar durante o dia pela energia consumida da distribuidora nos períodos noturnos ou em dias nublados e chuvosos, quando o painel gera menos.

Considerando a geração anual de 1,08 MWmédios prevista para a CGH Nova Geração, a área equivalente em Painéis Solares seria de 3,5 ha, ou seja, cerca de 4 vezes maior do que a área impactada pela CGH.

No que diz respeito à geração de energia em escala, visando o abastecimento de cidades e indústrias de modo seguro, as pesquisas tecnológicas ainda precisam de maior desenvolvimento e aprofundamento, de modo que a instalação de PCH e CGH têm se mostrado, normalmente, uma alternativa viável economicamente e ambientalmente, por acarretar em impactos reduzidos ao meio ambiente e demandar custos relativamente reduzidos para instalação quando comparada a outras alternativas de geração de energia elétrica.

8.4.2 Alternativas Locacionais

Por se tratar, à época dos Estudos de Inventário, de uma PCH, a regulação da implantação e viabilidade energética do empreendimento é feita pela ANEEL. Dessa forma, as alternativas locacionais de implantação da usina são temas bastante recorrentes nos Estudos de Inventário da bacia, pois é nesta etapa em que são estudados os potenciais energéticos de um rio e sua viabilidade econômica, energética e ambiental.

Os Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio São Francisco Verdadeiro (Processo nº 48500.001818/01-53) foram aprovados pela ANEEL através do Despacho nº 185/2002.

O estudo foi realizado pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL Geração, por intermédio da COPEL AMEC S/C Ltda, para a DM Planejamento, Administração e Participações Ltda.

Os aproveitamentos identificados são todos de baixa queda e operação a fio d´água, devido às próprias características topográficas e geológicas da bacia.

A divisão de quedas selecionada neste estudo é constituída dos seguintes aproveitamentos:

Aproveitamento (nome)	Coordenadas	N.A. (m) Montante	N.A.(m) Jusante	Queda (m)	Potência (MW)	Área do Reservatório

						(km²)
Volta Gaúcha	24°44´15´´S 54°06´30´´W	234,0	227,5	6,5	2,80	0,40
Cinco Cantos	24°44´15´´S 54°00´45´´W	280,0	251,0	29,0	6,30	0,40
São Francisco	24°43´59´´S 53°53´34´´W	395,0	327,0	68,0	12,60	0,54
Pindorama	**24°44´06´´S 53°49´56´´W**	**425,0**	**400,0**	**25,0**	**4,00**	**3,15**
*Tapuí	24°45´52´´S 53°47´10´´W	445,0	431,0	14,0	1,90	1,00
Carlos Mathias Becker	24°46´34´´S 53°43´23´´W	474,0	463,0	11,0	1,20	0,25

O local onde está sendo estudada a CGH Nova Geração (1,60 MW), é o mesmo local onde foi prevista a Casa de Força da CGH Pindorama nos Estudos de Inventário do Rio São Francisco Verdadeiro, com potência instalada de 4,00 MW.

A CGH Pindorama enquadra-se para todos os fins como de empreendimento de capacidade reduzida, ou seja, trata-se de um aproveitamento não outorgável devido ao enquadramento como Central Geradora de Capacidade Reduzida (CGH) com potência instalada de 4,00 MW, sem considerar os ajustes necessários decorrentes dos critérios de cálculo de Garantia Física abaixo mencionados,.

O barramento da CGH Pindorama foi prevista a 90 km a montante da foz do rio São Francisco Verdadeiro e a 7 km a montante do Córrego Pindorama, afluente da margem esquerda do rio.

No arranjo proposto nos Estudos de Inventário, o Nível de Água Normal do reservatório está na cota 425,00 m e o Nível Normal de jusante na cota 400,00 m, resultando em uma queda bruta de 25,0 metros.

As águas do reservatório eram captadas em uma Tomada de Água de Baixa Pressão junto à barragem, na margem direita do rio São Francisco Verdadeiro. As águas, então, serão conduzidas até os grupos geradores situados na casa de força, por meio de um canal escavado a céu aberto de aproximadamente 1.600,00 m de comprimento, cruzando por uma estrada municipal. Ao final do canal localiza-se uma câmara de carga de onde segue um conduto forçado a céu aberto até a casa de força, totalizando 2.000,00 m de extensão para o circuito de geração.

A Figura 8.2 apresenta o Arranjo Geral da CGH Pindorama desenvolvido nos Estudos de Inventário (2002).

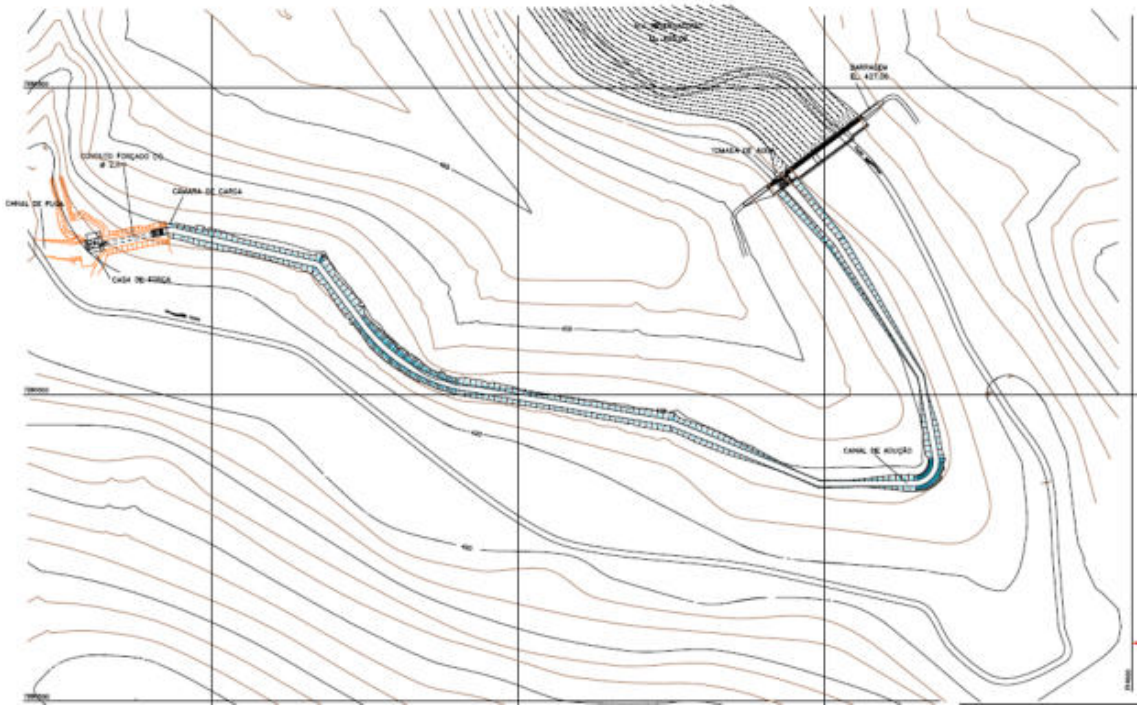


Figura 8.2 – Arranjo da CGH Pindorama

Ressalta-se que após a aprovação dos Estudos de Inventário, houve um avanço do MME quanto aos critérios de cálculo de Garantia Física, no qual os Estudos Energéticos passaram a considerar as restrições de engolimento das turbinas, consumo interno e perdas elétricas até o ponto de conexão. Desta forma, embora o potencial Hidroenergético deste trecho seja realmente de CGH, a potência instalada da CGH Pindorama seria da ordem de 3,00 MW, inviabilizando economicamente o arranjo proposto no Inventário.

Outro ponto que inviabiliza este aproveitamento, além da Casa de Força estar localizada na propriedade de terceiros, no caso o Empreendedor, é o fato do Canal de Adução cruzar uma importante estrada municipal que faz a travessia do Rio São Francisco Verdadeiro e liga às rodovias TO-006 e PR-317.

De acordo com os termos do art. 8º, da Lei nº 9.074/1995, o aproveitamento está dispensado de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas ser comunicados ao poder concedente, uma vez que seus potenciais hidráulicos são inferiores a 5.000 kW (cinco mil quilowatts). Contudo, o artigo 8º da Lei n. 9.074/95 não veda que os empreendimentos denominados de potência reduzida recebam uma outorga, tratando-se apenas de impedimento de que a implantação destes empreendimentos estejam condicionados à obtenção de uma outorga.

Desta forma, optou-se pelo presente arranjo da CGH Nova Geração, uma vez que apresenta a melhor solução sob aspectos técnicos, econômicos, ambientais e fundiários.

9 DESCRIÇÃO DAS FASES DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO

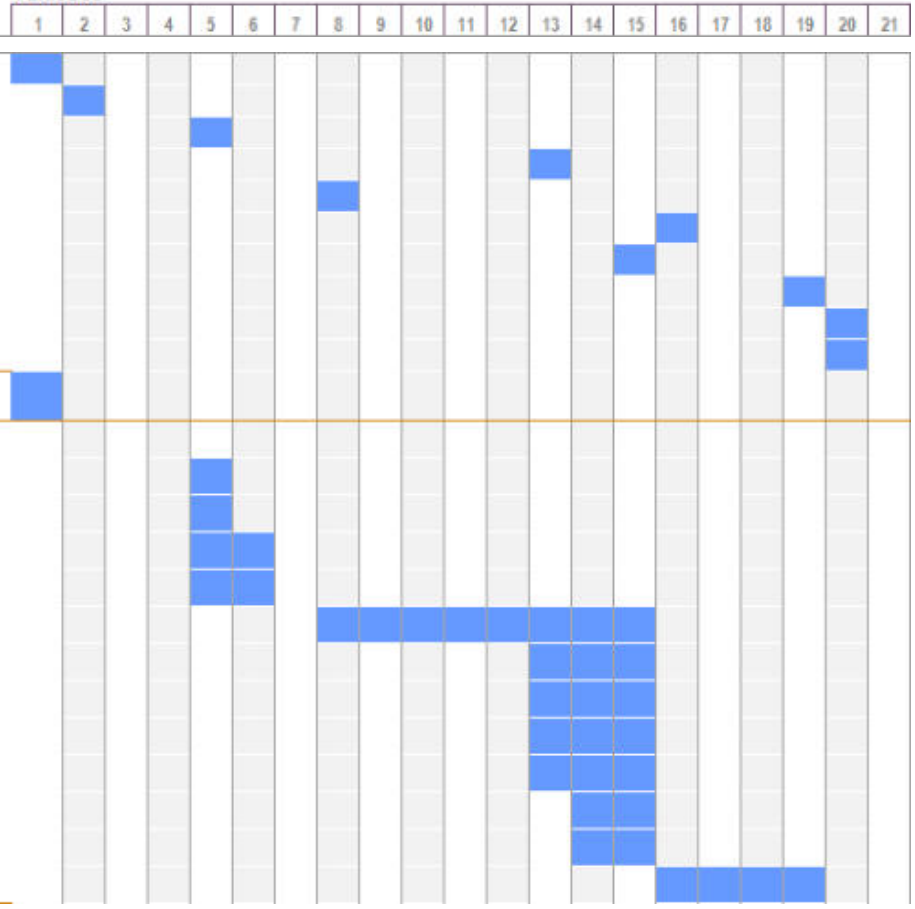
9.1 PLANEJAMENTO

Para a fase de planejamento da obra destinou-se um período de 6 meses, necessário para a seleção e contratação das empresas e funcionários que irão atuar na obra, bem como orçar materiais e celebrar contratos.

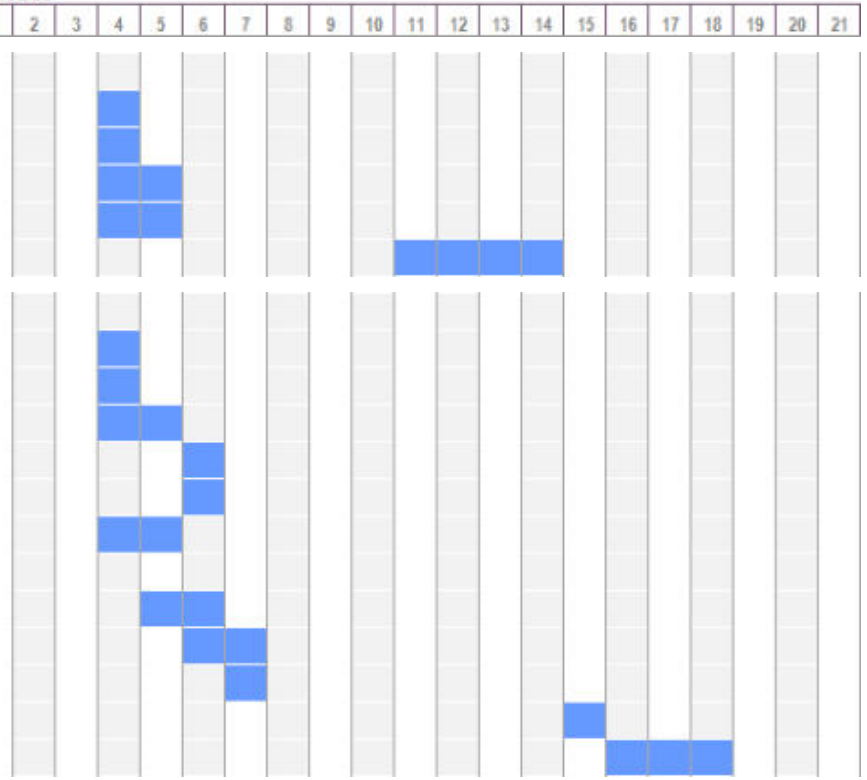
9.2 IMPLANTAÇÃO (CRONOGRAMA)

As atividades e o cronograma de implantação da CGH Nova Geração são apresentados a seguir.

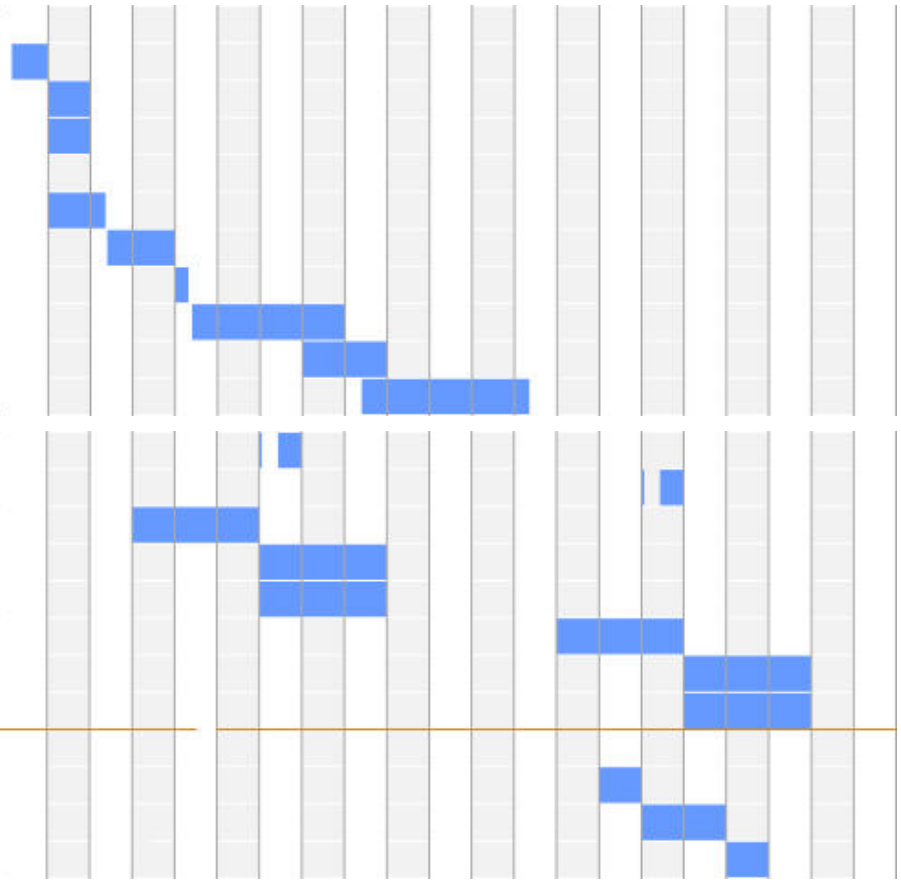
ESTRUTURA	ATIVIDADE	PLANO INÍCIO	PLANO DURAÇÃO
MARCOS CONTRATUAIS	Início da Implantação Canteiro de Obras	1	1
	Início da Obra	2	1
	Início das Obras Civis das Estruturas	5	1
	Desvio do Rio	13	1
	Início Concretagem da Casa de Força	8	1
	Início da Montagem Eletromecânica das UGs	16	1
	Início das Obras da Subestação e LT	15	1
	Conclusão da Montagem Eletromecânica das UGs	19	1
	Início enchimento do reservatório	20	1
	Geração Máquina 1	20	1
CANTEIRO DE OBRAS	Mobilização	1	1
CASA DE FORÇA	Escavação		
	Comum	5	0,0
	Em Rocha Alterada	5	0,1
	Em Rocha a céu aberto	5	2,0
	Limpeza e tratamento de fundação	5	2
	Concreto	8	8,0
	Instalações e acabamentos	13	3
	Alvenaria e acabamentos	13	3
	Estrutura Cobertura Aço	13	3
	Telhamento Simples	13	3
	Peças Fixas	14	2
	Peças metálicas e miscelâneas (todas as estruturas)	14	2
	Montagem	16	4



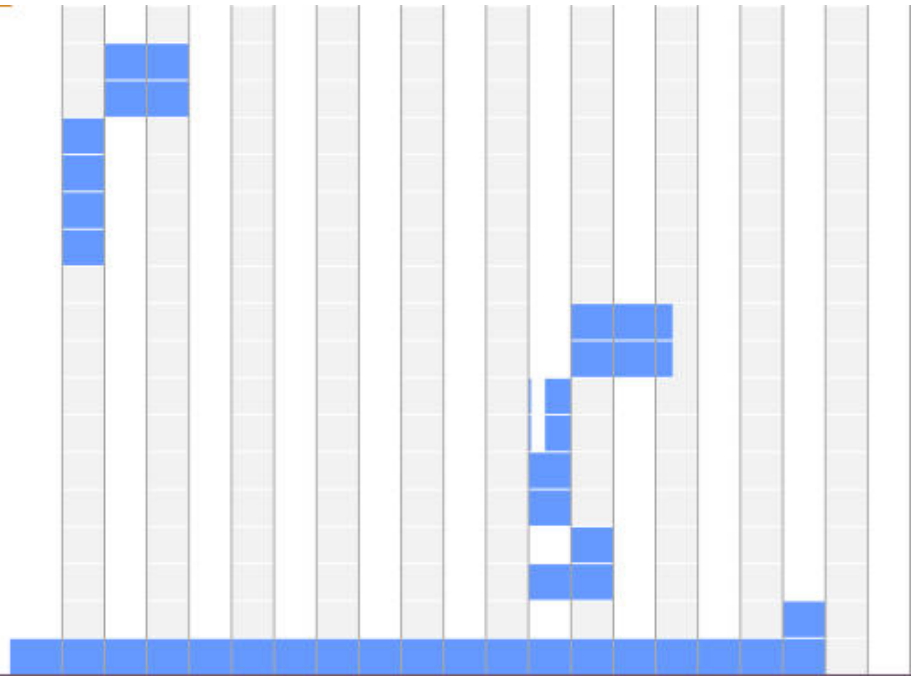
ESTRUTURA	ATIVIDADE	PLANO INÍCIO	PLANO DURAÇÃO
TOMADA DE ÁGUA	Escavação		
	Comum	4	0,1
	Em Rocha Alterada	4	0,2
	Em rocha a céu aberto	4	2,0
	Limpeza e tratamento de fundação	4	2
	Concreto	11	4
CANAL DE FUGA	Escavação		
	Comum	4	0,1
	Em Rocha Alterada	4	0,2
	Em rocha a céu aberto	4	2,0
	Enrocamento lançado	6	1,0
	Transição Lançada	6	1,0
	Limpeza e tratamento de fundação	4	2
TOMADA DE ÁGUA	Escavação		
	Comum	5	2,0
	Em Rocha Alterada	6	2,0
	Em rocha a céu aberto	7	1,0
	Limpeza e tratamento de fundação (TA)	15	1
	Concreto	16	3



ESTRUTURA	ATIVIDADE	PLANO INÍCIO	PLANO DURAÇÃO
ADUFAS DE DESVIO	Escavação Acesso		
	Comum	1	1
	Em Rocha Alterada	2	1
	Em rocha a céu aberto	2	1
	Escavação Estrutura		
	Comum	2	2
	Em Rocha Alterada	3	2
	Em rocha a céu aberto	5	1
	Concreto Convencional (Descarregador)	5	4
	Concreto Convencional (Bacia de Dissipação)	8	2
	Montagem	9	5
BARRAGEM E MUROS DE CONCRETO	Concreto Barragem (1ª Fase)	7	1
	Concreto Muros de Gravidade (2ª Fase)	16	1
VERTEDOURO 1ª FASE	Limpeza e tratamento de fundação	4	3
	Concreto Convencional (VT Livre)	7	3
	Concreto Compactado com rolo - CCR	7	3
VERTEDOURO 2ª FASE	Limpeza e tratamento de fundação	14	3
	Concreto Convencional (VT Livre)	17	3
	Concreto Compactado com rolo - CCR	17	3
SUBESTAÇÃO	Escavação		
	Comum	15	1
	Aterro	16	2
	Concreto	18	1



ESTRUTURA	ATIVIDADE	PLANO INÍCIO	PLANO DURAÇÃO
ENSECADEIRAS	Primeira fase		
	Aterro Lançado	3	2
	Aterro compactado	3	2
	Transição Lançada	2	1
	Transição Compactada	2	1
	Enrocamento lançado	2	1
	Enrocamento Compactado	2	1
	Segunda fase		
	Aterro Lançado	14	3
	Aterro compactado	14	3
	Transição Lançada	13	1
	Transição Compactada	13	1
	Enrocamento lançado	13	1
	Enrocamento Compactado	13	1
	Enrocamento compactado argamassado	14	1
	Remoção de ensecadeira 1ª Fase	13	2
	Remoção de ensecadeira 2ª Fase	19	1
	Esgotamento e outros custos	1	19



9.3 OPERAÇÃO

Com a conclusão das obras civis e obtenção das devidas licenças a CGH Nova Geração entrará em operação. A operação do empreendimento será simples, com vertedouro livre, reservatório pequeno, de modo que poderá ser operada remotamente.

9.4 DESATIVAÇÃO

Concluso o período de vida útil dos equipamentos geradores e das estruturas da CGH, estimados em mais de 50 anos, e não havendo mais interesse em se manter as estruturas implantadas, poderá porceder-se um *"retrofit"* consistindo na reforma ou substituição de equipamentos da usina, ou caso não seja economicamente viável, proceder-se-á com a retirada das estruturas e consequente recuperação da área.



NOTAS:

1 – TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

OC	ALTERADA POSIÇÃO DA SUBESTAÇÃO E DO CANTEIRO 2	IMG	GMG	MAR/21
OB	INSERIDA ÁREA APP, ACESSO MD E AJUSTE ÁREAS CANTEIRO E BOTA-FORA	IMG	GMG	NOV/20
Nº	DESCRIÇÃO	PREP.	APROV.	DATA

HEAD5 ENGENHARIA

HEAD5 ENGENHARIA

ELABORADO: IMG	VERIFICADO: MFB	APROVADO: CECG	DATA: OUT/20

GERENTE DE PROJETO:

ENG. CIVIL: CARLOS EDUARDO CAVACO GOMES
CREA: 75.411/D-PR

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

ENG. CIVIL: BRUNO LUIZ CASTRO MARTINS
CREA:72.558/D-MG

CGH NOVA GERAÇÃO

TÍTULO:

VIABILIDADE
GERAL
CANTEIRO DE OBRAS E BOTA FORA

ESCALA:	DOC. Nº 1752-NG	REV.
INDICADA	V-DE-G00-0010	OC
FOLHA: 1 DE 1	NÚMERO DO CLIENTE	REV.

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS – PROIBIDA QUALQUER REPRODUÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA

ANEXO 05 – DOCUMENTOS DO EMPREENDEDOR;

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA
CONTRATO SOCIAL

TARCISIO HUBNER, brasileiro, nascido aos 12/08/1961, casado pelo Regime de Comunhão Parcial de Bens, empresário, residente e domiciliado no Setor SQSW, 305, Apt. 602, Bloco A, Edifício Kopenhagem, Setor Sudoeste, em Brasília-DF, CEP 70673-421, portador do RG n. 3.113.199-5 / SSP-PR e CPF n. 453.600.309-68 e **NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER**, brasileira, nascida aos 13/12/1960, casada pelo Regime de Comunhão Parcial de Bens, empresária, residente e domiciliada no Setor SQSW, 305, Apt. 602, Bloco A, Edifício Kopenhagem, Setor Sudoeste, em Brasília-DF, CEP 70673-421, portadora do RG n. 2.106.903-5 / SSP-PR e CPF n. 546.286.109-59 e **NATACHA ZANELLA HUBNER**, brasileira, nascida aos 27/08/1991, solteira, engenheira civil e administradora, residente e domiciliada na Avenida República Argentina, 151, Apt. 902, Água Verde, em Curitiba-Paraná, CEP 80240-210, portadora do RG n. 7.381.216-0 / SSP-PR e CPF n. 056.335.859-92, constituem uma sociedade empresarial limitada, com base na Lei nº 10.406/ 2002 e subsidiariamente pela Lei nº 6.404/ 1976, mediante as seguintes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMEIRA: A sociedade girará sob o nome empresarial de **TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA** e terá sede e domicílio na **Avenida Belo Horizonte, 211, Sala 01, Centro, em Ouro Verde do Oeste - PR, CEP 85933-000.**

CLÁUSULA SEGUNDA: O capital social será de R$ 180.000,00 (Cento e Oitenta Mil Reais), divididos em 180.000 (Cento e Oitenta Mil) quotas de valor nominal R$ 1,00 (Um Real) cada, totalmente integralizadas pelos sócios, da seguinte forma:

- **TARCISIO HUBNER**, nº de quotas 144.000 cotas, R$ 144.000,00 (cento e quarenta e quatro mil reais), neste ato, em moeda corrente do país;

- **NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER**, nº de quotas 18.000, R$ 18.000,00 (dezoito mil reais), neste ato, em moeda corrente do país;

- **NATACHA ZANELLA HUBNER,** nº de cotas 18.000,00, R$ 18.000,00 (dezoito mil reais), neste ato, em moeda corrente do país.

CLÁUSULA TERCEIRA: O objeto será: **Geração de Energia Elétrica; Comércio Atacadista de Energia Elétrica.**

CLÁUSULA QUARTA: A sociedade iniciará suas atividades a partir da data do registro deste processo e seu prazo de duração é indeterminado.

CLÁUSULA QUINTA: As quotas são indivisíveis e não poderão ser cedidas ou transferidas a terceiros sem o consentimento do outro sócio, a quem fica assegurado, em igualdade de condições e preço, com direito de preferência para a sua aquisição se postas à venda, formalizando, se realizada a venda delas, a alteração contratual pertinente.

CLÁUSULA SEXTA: A responsabilidade de cada sócio é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do capital social.

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA
CONTRATO SOCIAL

CLÁUSULA SÉTIMA: A administração da sociedade caberá individualmente as sócias **NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER** e **NATACHA ZANELLA HUBNER**, com os poderes e atribuições de representação ativa e passiva na sociedade, judicial e extrajudicial, podendo praticar todos os atos compreendidos no objeto social, sempre de interesse da sociedade, autorizado ao uso do nome empresarial, vedado, no entanto, em atividades estranhas ao interesse social ou assumir obrigações seja em favor de qualquer sócio quotista ou de terceiros, ressalvando que para Alienação de Patrimônio, contrair Empréstimos e Dívidas, Compra e Venda de Bens Móveis e Imóveis, deverá ser efetuado em conjunto por todos os sócios.

CLÁUSULA OITAVA: Ao término de cada exercício social, em 31 de Dezembro, as administradoras prestarão contas justificadas de sua administração, procedendo à elaboração do balanço patrimonial e do balanço de resultado econômico, cabendo aos sócios, na proporção de suas quotas, os lucros ou prejuízos apurados, ficando facultada à sociedade a possibilidade de proceder ao levantamento de balancetes periódicos para fins contábeis e de verificação de lucros, podendo distribuí-los antecipadamente na proporção das participações societárias, através de deliberação social aprovada por titulares que representem, no mínimo 3/4 (três quartos) do capital social.

CLÁUSULA NONA: Nos quatro meses seguintes ao término do exercício social, os sócios deliberarão sobre as contas e designarão administrador (es) quando for o caso.

CLÁUSULA DÉCIMA: A sociedade poderá a qualquer tempo, abrir ou fechar filial ou outra dependência, mediante alteração contratual assinada por todos os sócios.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: Os sócios poderão, de comum acordo, fixar uma retirada mensal, a título de “pro labore”, observadas as disposições regulamentares pertinentes.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: Falecendo ou interditado qualquer sócio, a sociedade continuará suas atividades com os herdeiros, sucessores e o incapaz. Não sendo possível ou inexistindo interesse destes ou da(s) sócia(s) remanescente(s), o valor de seus haveres será apurado e liquidado com base na situação patrimonial da sociedade, à data da resolução, verificada em balanço especialmente levantado.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – RESOLUÇÃO SOCIETÁRIA: Quando a maioria dos sócios, representativa de mais da metade do capital social, entender que um ou mais sócios estão pondo em risco a continuidade da empresa, em virtude de atos de inegável gravidade, poderá excluí-los da sociedade por justa causa, mediante alteração do contrato social, nos termos do Artigo 1085 do Código Civil Brasileiro.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: As administradoras declaram, sob as penas da lei, de que não estão impedidas de exercerem a administração da sociedade, por lei especial, ou em virtude de condenação criminal, ou por se encontrarem sob os efeitos dela, a pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos; ou por crime falimentar, de prevaricação, peita ou suborno, concussão, peculato, ou contra a economia popular, contra o sistema financeiro nacional, contra normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, fé pública, ou a propriedade.

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA
CONTRATO SOCIAL

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: A empresa é enquadrada na condição de EMPRESA DE PEQUENO PORTE, nos termos da Lei Complementar n. 123, de 14/12/2006

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: Fica eleito o foro da Comarca de Toledo, Estado do Paraná, para o exercício e o cumprimento dos direitos e obrigações resultantes deste contrato.

E por estarem assim justos e contratados assinam o presente instrumento em uma via.

Toledo – PR, 07 de Maio de 2020.

TARCISIO HUBNER **NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER**

NATACHA ZANELLA HUBNER

ASSINATURA ELETRÔNICA

Certificamos que o ato da empresa TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA consta assinado digitalmente por:

IDENTIFICAÇÃO DO(S) ASSINANTE(S)	
CPF	Nome
05633585992	NATACHA ZANELLA HUBNER
45360030968	TARCISIO HUBNER
54628610959	NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER

CERTIFICO O REGISTRO EM 13/05/2020 15:14 SOB Nº 41209355771.
PROTOCOLO: 202149560 DE 13/05/2020. CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO:
12001894900. NIRE: 41209355771.
TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA

JUNTA COMERCIAL DO PARANÁ

LEANDRO MARCOS RAYSEL BISCAIA
SECRETÁRIO-GERAL
CURITIBA, 13/05/2020
www.empresafacil.pr.gov.br

A validade deste documento, se impresso, fica sujeito à comprovação de sua autenticidade nos respectivos portais, informando seus respectivos códigos de verificação.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA

NÚMERO DE INSCRIÇÃO	COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DE ABERTURA
37.133.094/0001-87 **MATRIZ**		**13/05/2020**

NOME EMPRESARIAL
TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA

TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA)	PORTE
********	**EPP**

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL
35.11-5-01 - Geração de energia elétrica

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS
35.13-1-00 - Comércio atacadista de energia elétrica

CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA
206-2 - Sociedade Empresária Limitada

LOGRADOURO	NÚMERO	COMPLEMENTO
AV BELO HORIZONTE	**211**	**SALA 01**

CEP	BAIRRO/DISTRITO	MUNICÍPIO	UF
85.933-000	**CENTRO**	**OURO VERDE DO OESTE**	**PR**

ENDEREÇO ELETRÔNICO	TELEFONE
TARCISIOHUBNER@GMAIL.COM	**(61) 8105-0172**

ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR)
*****

SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL
ATIVA	**13/05/2020**

MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL

SITUAÇÃO ESPECIAL	DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL
********	********

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 1.863, de 27 de dezembro de 2018.

Emitido no dia **14/10/2020** às **11:12:28** (data e hora de Brasília). Página: **1/1**

RECEITA ESTADUAL

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA FAZENDA

Comprovante de Inscrição Cadastral - CICAD

Inscrição no CAD/ICMS	Inscrição CNPJ	Início das Atividades
90847689-17	37.133.094/0001-87	05/2020

Empresa / Estabelecimento

Nome Empresarial	**TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA**
Título do Estabelecimento	
Endereço do Estabelecimento	**AV BELO HORIZONTE, 211, SL 01; - CENTRO - CEP 85933-000 FONE: (61) 98105-0172**
Município de Instalação	**OURO VERDE DO OESTE - PR, DESDE 05/2020**
	(Estabelecimento Matriz)

Qualificação

Situação Atual	**ATIVO - REGIME NORMAL / NORMAL - DIA 12 DO MES+1, DESDE 05/2020**
Natureza Jurídica	**206-2 - SOCIEDADE EMPRESÁRIA LTDA**
Atividade Econômica Principal do Estabelecimento	**3511-5/01 - GERACAO DE ENERGIA ELETRICA**
Atividade(s) Econômica(s) Secundária(s) do Estabelecimento	**3513-1/00 - COMERCIO ATACADISTA DE ENERGIA ELETRICA**

Quadro Societário

Tipo	Inscrição	Nome Completo / Nome Empresarial	Qualificação
CPF	**453.600.309-68**	**TARCISIO HUBNER**	**SÓCIO**
CPF	**546.286.109-59**	**NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER**	**SÓCIO-ADMINISTRADOR**
CPF	**056.335.859-92**	**NATACHA ZANELLA HUBNER**	**SÓCIO-ADMINISTRADOR**

Este CICAD tem validade até 12/06/2020.

Os dados cadastrais deste estabelecimento poderão ser confirmados via Internet www.fazenda.pr.gov.br

Estado do Paraná
Secretaria de Estado da Fazenda
Receita Estadual do Paraná

CAD/ICMS Nº 90847689-17

Emitido Eletronicamente via Internet
13/05/2020 17:32:47

Dados transmitidos de forma segura
Tecnologia CELEPAR

ANEXO 06 - CONSULTA PRÉVIA EMITIDA PELO IAT;

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO

INSTITUTO ÁGUA E TERRA

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - SEDEST
Instituto Água e Terra

CONSULTA PRÉVIA

Número do Protocolo	Número do Documento	Validade da Licença
18.136.506-4	258932	10/12/2022

O Instituto Água e Terra, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 18.136.506-4, concede CP - Consulta Prévia nas condições e restrições abaixo especificadas.

1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

CPF/CNPJ	Nome/Razão Social	
37.133.094/0001-87	**TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA**	
Logradouro e Número		
Avenida Belo Horizonte, 211, Sala 01		
Bairro	**Município / UF**	**CEP**
Centro	Ouro Verde do Oeste/PR	85.933-000

2 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CPF / CNPJ	Razão Social	Porte
37.133.094/0001-87	TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA	Pequeno
Atividade		
Geração Hidrelétrica		
Atividade Específica		
Central Geradora Hidrelétrica - CGH		
Detalhes da Atividade		
cgh nova geração		

Coordenadas UTM(E-N)	Logradouro e Número		
212247.0 - 7261212.0	Largo São Vicente de Paulo, s/n, Lote Rural n°3		
Bacia Hidrográfica	**Bairro**	**Município / UF**	**CEP**
Paraná 3	---	Toledo/PR	85.900-970

3 – CARACTERIZAÇÃO HIDRELÉTRICA

Dados Hidrológicos

Corpo Hídrico
Rio São Francisco Verdadeiro

Vazão Assegurada (m³/s)	Vazão Sanitária (m³/s)	Vazão Q7, 10 (m³/s)	Comprimento do TVR (m)	Engolimento Máximo (m³/s)	Nº Portaria Outorga
0.00	0.00	0.00	100.00	20.41	---

Dados do Lago

Área do Reservatório (ha)	Área da Calha do Rio (ha)	Área de Alagamento (ha)	Tempo de Residência da Água (h)
0.43	0.11	---	00:00
Regime de Operação	**Volume Útil (m³/s)**	**Cota Máxima Maximorum (m)**	**Cota Mínima de Operação (m)**
A Fio D Água	0.00	0.00	0.00

Barramento

Tipo de Barramento	Comprimento (m)	Altura (m)
Gravidade, em concreto	123.25	2.70

Sistema Adutor

Canal	Túnel	Conduto Forçado
Comprimento (m)	**Comprimento (m)**	**Comprimento (m)**
22.50	---	33.50
Largura (m)	**Largura (m)**	**Diâmetro (m)**
---	---	---
Profundidade (m)	**Altura (m)**	**N° Unidades**
---	---	---

4 - MUNICÍPIOS AFETADOS

Município	Margem Corpo Hídrico
Toledo	Margem Direita e Esquerda
Local da Casa de Força	
Toledo	

Obs.: As informações das seções acima são de responsabilidade do requerente.

5 - CONDICIONANTES

1. O presente documento tem por objetivo a avaliação preliminar da localização do projeto apresentado, tomando por base os documentos protocolados e não atesta a viabilidade técnica e ambiental do empreendimento, que será avaliada quando do licenciamento ambiental nos moldes da Resolução SEDEST nº 09/2021.

2. A presente consulta prévia não assegura a seu detentor qualquer direito de prioridade de utilização do potencial hidrelétrico a que se refere.

3. A presente consulta prévia não tem nenhuma relação com a dominialidade dos imóveis que possam ser afetados, nem mesmo assegura direito de prioridade em negociações envolvendo os imóveis afetados.

4. A presente consulta prévia tem a validade especificada, não sendo passível de renovação.

5. Os levantamentos de campo que forem necessários para elaboração dos estudos ambientais a serem apresentados em subsídio ao licenciamento ambiental deverão, quando couber, obter autorização específica do órgão ambiental competente.

6. A emissão da presente consulta prévia não exime o seu titular das demais obrigações legais a que esteja sujeito.

7. Deverá ser apresentado o cálculo contendo a definição da metragem da Área de Preservação Permanente - APP conforme estabelecido na Portaria IAP Nº 69 DE 28/04/2015.

8. O presente documento não assegura disponibilidade hídrica para o empreendimento. Tal situação só será avaliada mediante solicitação em protocolo específico junto ao IAT.

9. Na solicitação do licenciamento deverá ser apresentado estudo conforme enquadramento obtido de acordo com com os parâmetros da Resolução Sedest nº 09/2021, Seção II, Art. 5º e termo de referência disponibilizado pelo IAT.

EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO
EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO EM BRANCO

EM BRANCO

Curitiba, 10 de Dezembro de 2021	Assinatura do Representante
Esta CONSULTA PRÉVIA, tem a validade acima mencionada. Quaisquer alterações ou expansões no empreendimento, deverão ser licenciados pelo Instituto Água e Terra. Esta CONSULTA PRÉVIA deverá ser afixada em local visível.	_____ JOSE VOLNEI BISOGNIN Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais

ANEXO 07 – DOCUMENTOS DO REPRESENTANTE LEGAL;

vivo

Nº da Conta: **00001300225103**
Mês de referência: **08/2020**
Período: **21/07/2020 a 20/08/2020**
Data de emissão: **21/08/2020**

www.vivo.com.br/meuvivo
Fale conosco: Central de Relacionamento
*8486 ou www.vivo.com.br/faleconosco

Telefonica Brasil S.A.
Avenida Higienópolis, 1.365
CEP: 86015-010 - Londrina - PR
I.E.: 9015982664
CNPJ Matriz: 02.558.157/0001-62
CNPJ Filial: 02.558.157/0518-24

NATACHA ZANELLA HUBNER
AVENIDA REPUBLICA ARGENTINA 151
APARTAMENTO 902
AGUA VERDE
80240-210 CURITIBA - PR

Vencimento
06/09/2020

Total a Pagar
R$ 129,99

Aguarde informações referentes ao Vivo Valoriza

Seus Números Vivo
41-99191-0906

Caso você tenha mais linhas, consulte o detalhamento da sua conta.

Planos Anatel
144/POS/SMP - _VIVO POS 16GB.

O que está sendo cobrado de 21/07/2020 a 20/08/2020	Quantidade de Plano/Pacote	Quantidade de Números Vivo	Valor R$ Plano/Pacote	Incluso Plano/Pacote	Utilizado Minutos/Unidades	Valor Total R$
Serviços Contratados						
_VIVO POS 16GB.	1	1	129,99	-	-	129,99
FRANQUIA DE INTERNET	-	-	0,00	16,00GB	16,21GB	-
MINUTO VIVO + FIXO OUTRA OPERADORA	-	-	0,00	ILIMITADO	01m42s	-
MINUTOS MOVEL - OUTRAS OPERADORAS	-	-	0,00	ILIMITADO	137m12s	-
ROAMING NACIONAL	-	-	0,00	ILIMITADO	73m42s	-
VIVO POS SERVIÇO DIGITAL II	1	1	0,00	-	-	-
VIVO AVISA GRÁTIS	1	1	0,00	-	-	0,00
APPS ILIMITADOS	1	1	0,00	-	1,02GB	0,00
BÔNUS CONTA DIGITAL	1	1	0,00	500MB	500MB	0,00
Subtotal Serviços Contratados						**129,99**
Utilização Acima do Contratado						
Internet - Tarifação em MB/KB					2,15MB	0,00
No Brasil - Em Roaming						
Adicional por Ligações Realizadas					16	0,00
Subtotal						**0,00**

MENSAGEM PARA VOCÊ

Continuação de Demonstrativo de Serviços no Verso

A conta detalhada está disponível em www.vivo.com.br/meuvivo e pode ser solicitada impressa, de forma permanente ou não.

Mantenha o pagamento em dia e evite a suspensão parcial/total dos serviços e a inclusão nos orgãos de proteção ao crédito. Para pagamentos após o vencimento serão cobrados encargos de 2% e juros de 1% ao mês em conta futura.
ANATEL 1331 e 1332 para deficientes auditivos. Recurso de atendimento Vivo: ligue com o protocolo em mãos para 1058 e 142 para pessoas com deficiência de fala/audição.

vivo

Nome do Cliente
NATACHA ZANELLA HUBNER

Vencimento	Total a Pagar - R$
06/09/2020	**129,99**

Cód. Débito Automático **1300225103-7** | N° da Conta **00001300225103** | Mês Referência **08/2020**

846200000012 | 299900691005 | 013002251034 | 920081751728 | Autenticação Mecânica

vivo

CONTINUAÇÃO DE DEMONSTRATIVO DE SERVIÇOS

O que está sendo cobrado de 21/07/2020 a 20/08/2020	Quantidade de Plano/Pacote	Quantidade de Números Vivo	Valor R$ Plano/Pacote	Incluso Plano/Pacote	Utilizado Minutos/Unidades	Valor Total R$
Serviços Utilizados em Períodos Anteriores						
Internet - Tarifação em MB/KB					327KB	0,00
Internet - Tarifação MB/KB					327KB	0,00
Subtotal						**0,00**
TOTAL A PAGAR						**129,99**

AUTORIZAÇÃO DE DÉBITO AUTOMÁTICO EM CONTA-CORRENTE

Autorizo que o pagamento da minha conta telefônica seja efetuado de acordo com os valores informados pela Vivo através do serviço de débito automático em conta-corrente no banco, agência e conta-corrente por mim abaixo indicados. Fico ciente de que qualquer alteração nos mesmos poderá implicar na descontinuidade do serviço de débito automático, cabendo a mim realizar a solicitação de um novo cadastramento. No caso de insuficiência de saldo, estou ciente de que o débito ficará em aberto sendo da minha responsabilidade a sua quitação.

Cód. Débito Automático: 1300225103-7

Nome do Cliente:

Nome do Correntista:

CPF/CNPJ: RG: Órgão Emissor:

Banco: Agência: Conta Corrente:

Local e data

Assinatura do titular da conta corrente

846200000012 299900691005 013002251034 920081751728


REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO
CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO
NOME
NATACHA ZANELLA HUBNER
DOC. IDENTIDADE / ÓRG. EMISSOR / UF
73812160 SESP PR
CPF
056.335.859-92
DATA NASCIMENTO
27/08/1991
FILIAÇÃO
TARCISIO HUBNER
NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER
PERMISSÃO
ACC
CAT. HAB.
B
Nº REGISTRO
04802585318
VALIDADE
24/11/2024
1ª HABILITAÇÃO
07/11/2009
OBSERVAÇÕES
A
ASSINATURA DO PORTADOR
LOCAL
CUIABA, MT
DATA EMISSÃO
27/11/2019
ASSINATURA DO EMISSOR
98086856696
MT642852324
MATO GROSSO
DENATRAN
VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL
19281353 68
PROIBIDO PLASTIFICAR
19281353 68

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
E ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA
INSTITUTO DE IDENTIFICAÇÃO DO PARANÁ

RG: 2.106.903-5

POLEGAR DIREITO



ASSINATURA DO TITULAR

CARTEIRA DE IDENTIDADE

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

REGISTRO GERAL: **2.106.903-5** DATA DE EXPEDIÇÃO: 09/10/2018

NOME: **NAIDI MALGARETTE ZANELLA HUBNER**

FILIAÇÃO: LIVINO ZANELLA
AMABILE MICHELON

NATURALIDADE: TOLEDO/PR DATA DE NASCIMENTO: 13/12/1960

DOC. ORIGEM: COMARCA=TOLEDO/PR, DA SEDE
C.CAS=4205, LIVRO=20, FOLHA=77

CPF: 546.286.109-59

CURITIBA/PR

MARCUS VINICIUS DA COSTA MICHELOTTO
DIRETOR

ASSINATURA DO DIRETOR

É PROIBIDO PLASTIFICAR

LEI Nº 7.116 DE 29/08/83

ANEXO 08 - LISTA DE ESPÉCIES DE FAUNA;

Tabela 1 - Lista de espécies de ictiofauna com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	grau de sensibildade	Estratégia ecológica	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho (Porte)	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Characiformes																
	Anostomidae																
1	*Leporinus obtusidens*	piau	R	-	-	LC	-	-	On	-	SCP	AB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Bryconidae																
2	*Brycon hilarii*	piraputanga	EI	-	-	-	-	-	On	-	-	ADB	CMLD	G	2	208333,0634	7260800,117
3	*Brycon orbignyanus*	piracanjuba	R	-	-	-	EN	EN	Fr	-	-	AB	CMLD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Characidae																
4	*Astyanax altiparanae*	lambari-do-rabo-amarelo	R	-	-	-	-	-	Hb	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
5	*Astyanax fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	-	-	In	T	SCP	ADB	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
6	*Astyanax paranae*	lambari	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
7	*Bryconamericus iheringii*	lambari	-	-	-	-	-	-	On	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
8	*Oligosarcus pintoi*	lambari	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	AB	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
	Erythrinidae																
9	*Hoplias malabaricus*	traíra	R	-	-	-	-	-	Ca	T	CCP	AB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
10	*Hoplias* sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CCP	-	SM/MCD	-	2	208333,0634	7260800,117
	Prochilodontidae																
11	*Prochilodus lineatus*	curimatá	R	-	-	-	-	-	De	-	-	AB	CMLD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Cypriniformes																
	Cyprinidae																
12	*Ctenopharyngodon idella*	carpa-capim	EI	-	-	-	-	-	Hb	-	-	ADEB	-	G	2	208333,0634	7260800,117
13	*Cyprinus carpio*	carpa-comum	EI	-	-	VU	-	-	-	-	-	ASB	-	G	2	208333,0634	7260800,117
	Cyprinodontiformes																
	Poeciliidae																
14	*Phalloceros caudimaculatus*	guarú	R	-	-	-	-	-	-	T	-	AS	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
	Gymnotiformes																
	Gymnotidae																
15	*Gymnotus carapo*	tuvira	R	-	-	-	-	-	In	I	SCP	ADB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
16	*Gymnotus inaequilabiatus*	tuvira	R	-	-	-	-	-	In	-	SCP	ADB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
17	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-	In	-	SCP	AB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Perciformes																
	Cichlidae												-				
18	*Cichlasoma paranaense*	acará	R	-	-	-	-	-	Pi	-	CCP	ADP	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	grau de sensibildade	Estratégia ecológica	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho (Porte)	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
19	*Crenicichla niederleinii*	joaninha	-	-	-	-	-	-	-	-	CCP	ADEB	SM/MCD	M	2	208333,0634	7260800,117
20	*Geophagus brasiliensis*	acará	R	-	-	-	-	-	On	T	CCP	ADEB	SM/MCD	M	2	208333,0634	7260800,117
21	*Oreochromis niloticus*	tilápia-do-nilo	EI	-	-	-	-	-	Hb	-	CCP	AS	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Siluriformes																
	Auchenipteridae																
22	*Tatia neivai*	tilápia-do-congo	R	-	-	LC	-	-	-	-	-	AB	SM/MCD	P	2	208333,0634	7260800,117
	Clariidae																
23	*Clarias gariepinus*	bagre-africano	EI	-	-	LC	-	-	-	-	SCP	AB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Heptapteridae																
24	*Cetopsorhamdia iheringi*	bagrinho-de-emas	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADD	SM/MCD	M	2	208333,0634	7260800,117
25	*Heptapterus mustelinus*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	AD	SM/MCD	M	2	208333,0634	7260800,117
26	*Imparfinis* sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	208333,0634	7260800,117
27	*Rhamdia quelen*	jundiá	R	-	-	-	-	-	Pi	-	SCP	AB	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117
	Loricariidae																
28	*Ancistrus* sp.	-	-	-	-	-	-	-	De	-	CCP	-	SM/MCD	-	2	208333,0634	7260800,117
29	*Hypostomus albopunctatus*	cascudo	R	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	M	2	208333,0634	7260800,117
30	*Hypostomus ancistroides*	cascudo	E	-	-	-	-	-	De	-	CCP	AD	SM/MCD	M	2	208333,0634	7260800,117
31	*Pterygoplichthys anisitsi*	-	R	-	-	-	-	-	De	-	CCP	AD	SM/MCD	G	2	208333,0634	7260800,117

Legenda: Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onivóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** T: tolerante, I: intolerante.**Estratégia ecológica:** CCP: Com cuidado parental, SCP: Sem cuidado parental, **Habitat:** AB: água bentopelágica ;AD: água demersal ; ADB: água doce bentopelágica demersal; ADEB: água doce estuarina bentopelágico ; ADP: água doce pelágico ; AS :água salobra ; ASB: água salobra bentopelágico, **Capacidade de deslocamento**: SM/MCD:sem migração ou migração de curta distância, CMLD:com migração de longa distância, **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Ref**: RAS CGH São Francisco (fauna aquática) (2015), ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Tabela 2 - Lista das espécies de peixes com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					guilda trófica	grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho (Porte)	Local de registro	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.							E (m)	N (m)
	Characiformes															
	Anostomidae															
1	*Leporinus obtusidens*	piau	R	-	-	LC	-	-	On	-	SCP	ADB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
2	*Leporinus piavussu*	-	E	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
3	*Megaleporinus obtusidens*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ADB	-	G	208333,0634	7260800,117
4	*Megaleporinus piavussu*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ADB	-	M	208333,0634	7260800,117
5	*Megaleporinus macrocep halus*	-	-	-	-	-	-	-	On	-	-	ADB	-	G	208333,0634	7260800,117
	Bryconidae															
6	*Brycon orbignyanus*	piracanjuba	R	-	-	-	EN	EN	On	-	-	ADB	CMLD	G	208333,0634	7260800,117
7	*Salminus brasiliensis*	dourado	R	-	-	-	-	VU	-	-	-	ADB	CMLD	G	208333,0634	7260800,117
	Characidae															
8	*Astyanax fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	-	-	In	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
9	*Astyanax lacustris*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
10	*Astyanax paranae*	lambari	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
11	*Bryconamericus iheringii*	lambari	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
12	*Galeocharax gulo*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
13	*Oligosarcus pintoi*	lambari	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
	Erythrinidae															
14	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-	In	-	SCP	ADB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
15	*Hoplias intermedius*	-	-	-	-	-	-	-	Pi	-	CCP	MB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
16	*Hoplias mbigua*	-	-	-	-	-	-	-	Pi	-	CCP	ADB	-	M	208333,0634	7260800,117
	Parodontidae															
17	*Apareiodon affinis*	canivete	-	-	-	-	-	-	De	-	SCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
	Prochilodontidae															
18	*Prochilodus lineatus*	curimatá	R	-	-	-	-	-	De	-	-	ADB	CMLD	G	208333,0634	7260800,117
	Serrasalmidae															
19	*Piaractus mesopotamicus*	pacu	R	-	-	-	-	-	On	-	-	ADD	CMLD	M	208333,0634	7260800,117
	Cypriniformes															
	Cyprinidae															
20	*Ctenopharyngodon idella*	carpa-capim	EI	-	-	-	-	-	-	-	-	ADEB	-	G	208333,0634	7260800,117
21	*Cyprinus carpio*	carpa-comum	EI	-	-	VU	-	-	-	-	-	ADEB	-	G	208333,0634	7260800,117
	Gymnotiformes															
	Gymnotidae															
22	*Gymnotus inaequilabiatus*	tuvira	R	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
23	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
	Perciformes															
	Cichlidae															
24	*Cichlasoma paranaense*	acará	R	-	-	-	-	-	Pi	-	CCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
25	*Crenicichla britskii*	joaninha	E	-	-	-	-	-	In	-	CCP	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
26	*Crenicichla mandelburgeri*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CCP	ADP	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
27	*Crenicichla niederleinii*	joaninha	-	-	-	-	-	-	-	-	CCP	ADP	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
28	*Geophagus brasiliensis*	acará	R	-	-	-	-	-	On	-	CCP	ADEB	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
29	*Oreochromis niloticus*	tilápia-do-nilo	EI	-	-	-	-	-	Hb	-	CCP	ADEB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
	Siluriformes															

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					guilda trófica	grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho (Porte)	Local de registro	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.							E (m)	N (m)
	Auchenipteridae															
30	*Tatia neivai*	tilápia-do-congo	R	-	-	LC	-	-	-	-	-	ADB	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
	Callichthyidae															
31	*Hoplosternum littorale*	camboja	R	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
	Heptapteridae															
32	*Heptapterus mustelinus*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SCP	ADD	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
33	*Rhamdia quelen*	jundiá	R	-	-	-	-	-	On	-	SCP	ADB	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
	Ictaluridae															
34	*Ictalurus punctatus*	-	EI	-	-	LC	-	-	-	-	-	ADD	-	G	208333,0634	7260800,117
	Loricariidae															
35	*Ancistrus sp.*	-	-	-	-	-	-	-	De	-	CCP	-	SM/MCD	-	208333,0634	7260800,117
36	*Hypostomus albopunctatus*	cascudo	R	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
37	*Hypostomus ancistroides*	cascudo	E	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117
38	*Hypostomus commersoni*	cascudo	R	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
39	*Hypostomus paulinus*	cascudo	-	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
40	*Hypostomus regani*	cascudo	-	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	G	208333,0634	7260800,117
41	*Hypostomus strigaticeps*	cascudo	-	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	P	208333,0634	7260800,117
42	*Pterygoplichthys ambrosettii*	-	-	-	-	-	-	-	De	-	CCP	ADD	SM/MCD	M	208333,0634	7260800,117

Legenda: Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onívóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** T: tolerante, I: intolerante.**Estratégia ecológica:** CCP: Com cuidado parental, SCP: Sem cuidado parental, **Habitat:** AB: água bentopelágica ;AD: água demersal ; ADB: água doce bentopelágica demersal; ADEB: água doce estuarina bentopelágico ; ADP: água doce pelágico ; AS :água salobra ; ASB: água salobra bentopelágico, **Capacidade de deslocamento**: SM/MCD:sem migração ou migração de curta distância, CMLD:com migração de longa distância, **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande;) ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Tabela 3 - Lista de espécies de herpetofauna com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacida de deslocamento	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
	Anura																	
	Alsodidae																	
1	*Limnomedusa macroglossa*	rãzinha-de-corredeira	R	-	-	LC	-	CR	In	A	0	AF	B	4.5 cm (m) / 5.4 cm (f)	M	3,4,8	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399	7183532,943/ 7.162.378,307/ 7.171.390,540
	Brachycephalidae																	
	Ischnocnema guentheri	rãzinha-do-folhiço	E	-	-	LC	-	-	In	A	0	F	B	2.7 cm (m) / 4.0 cm (f)	M	3,8	287161,548 / 238.264,399	7183532,943 / 7.171.390,540
	Bufonidae																	
3	*Rhinella abei*	sapo-cururuzinho	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	AF	B	6.1 cm (m) / 9.1 cm (f)	G	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
	Centrolenidae																	
4	*Vitreorana uranoscopa*	rã-de-vidro	E	-	-	LC	-	DD	-	M	-	F	B	2.7 cm (m) / 2.3 cm (f)	P	4	152588,906	7162378,31
	Craugastoridae																	
5	*Haddadus binotatus*	rãzinha-do-folhiço	E	-	-	LC	-	-	-	A	0	F	B	3.9 cm (m) / 5.7 cm (f)	M	8	238264,399	7171390,54
	Hylidae																	
6	*Aplastodiscus perviridis*	perereca	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	F	B	4.3 cm (m) / 4.5 cm (f)	M	4,8	152588,906 / 238.264,399	7162378,307 / 7.171.390,540
7	*Boana albopunctata*	perereca-cabrinha	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	A	B	6.3 cm (m) / 6.5 cm (f)	M	3,4,8	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540
8	*Boana caingua*	perereca	R	-	-	LC	-	-	-	A	-	A	B	3.7 cm (m) / 3.9 cm (f)	M	4,8	152588,906 / 238.264,399	7162378,307 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacida de deslocamento	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
9	*Boana faber*	sapo-ferreiro	E	-	-	LC	-	-	On	A	AA	AF	B	8.8 cm (m) / 8.9 cm (f)	G	3,8,9	287161,548 / 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.171.390,540/ 7.286.304,505
10	*Boana prasina*	perereca	E	-	-	LC	-	-	-	A	0	AF	B	4.5 cm (m) / 4.8 cm (f)	M	3	287161,548	7183532,94
11	*Boana pulchella*	perereca	E	-	-	LC	-	-	In	A	0	AF	B	4.2 cm (m) / 4.5 cm (f)	M	8	238264,399	7171390,54
12	*Boana raniceps*	pererecа-risada-de-bruxa	R	-	-	LC	-	-	On	A	0	A	B	7.1 cm (m) / 6.8 cm (f)	G	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
13	*Boana semiguttata*	perereca	E	SUL	-	LC	EN	-	In	A	-	F	B	3.3 cm (m) / 4.1 cm (f)	M	8	238264,399	7171390,54
14	*Dendropsophus minutus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-	On	A	0	A	B	2.3 cm (m) / 2.5 cm (f)	P	4,8,9	152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
15	*Dendropsophus nahdereri*	pererequinha-do-brejo	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	AF	B	4.6 cm	M	3	287161,548	7183532,94
16	*Dendropsophus nanus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	A	B	2.0 cm (m) / 2.3 cm (f)	P	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
17	*Dendropsophus sanborni*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	A	B	1.8 cm (m) / 2.0 cm (f)	P	8	238264,399	7171390,54
18	*Itapotihyla langsdorffii*	pererecа-castanhola	E	-	-	LC	-	-	On	A	0	F	B	8.4 cm (m) / 10.3 cm (f)	G	4,8	152588,906 / 238.264,399	7162378,307 / 7.171.390,540
19	*Ololygon berthae*	perereca	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	-	B	-	-	4,8	152588,906 / 238.264,399	7162378,307 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacida de deslocamento	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
20	*Phyllomedusa tetraploidea*	perereca-das-folhagens	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	AF	B	6.1 cm (m) / 6.6 cm (f)	M	3,4,8	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540
21	*Scinax fuscovarius*	raspa-cuia	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	A	B	4.2 cm (m) / 4.5 cm (f)	M	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
22	*Scinax perereca*	perereca-de-banheiro	E	-	-	LC	-	-	In	A	-	AF	B	3.8 cm (m) / 4.3 cm (f)	M	3,4,8	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540
23	*Scinax squalirostris*	perereca-nariguda	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	A	B	2.5 cm (m) / 2.7 cm (f)	P	4	152588,906	7162378,31
24	*Trachycephalus typhonius*	perereca-grudenta	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	AF	B	7.5 cm (m) / 9.2 cm (f)	G	3,8,9	287161,548 / 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.171.390,540/ 7.286.304,505
	Hylodidae																	
25	*Crossodactylus schmidti*	rãzinha-de-riacho	E	-	-	NT	-	-	In	A	0	F	B	2.2 cm (m) / 2.8 cm (f)	P	4	152588,906	7162378,31
	Leptodactylidae																	
26	*Leptodactylus elenae*	-	R	-	-	LC	-	-	In	A	-	-	B	-	-	4	152588,906	7162378,31
27	*Leptodactylus fuscus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-	On	A	AA	A	B	4.4 cm (m) / 4.4 cm (f)	M	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacida de deslocamento	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
28	*Leptodactylus labyrinthicus*	rã-pimenta	R	-	-	LC	-	-	In	A	ALG	A	B	15.2 cm (m) / 15.5 cm (f)	G	4,8,9	152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
29	*Leptodactylus latrans*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-	Ca/In	A	AA, ASG	AF	B	9.6 cm (m) / 9.2 cm (f)	G	3,4,8	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540
30	*Leptodactylus mystacinus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-	On	A	0	A	B	5.0 cm (m) / 5.5 cm (f)	M	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
31	*Leptodactylus podicipinus*	rãzinha-pingo-de-chuva	R	-	-	LC	-	-	On	A	AA, ASG	A	B	4.2 cm (m) / 4.1 cm (f)	M	4,8	152588,906 / 238.264,399	7162378,307 / 7.171.390,540
32	*Physalaemus cuvieri*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	A	B	2.8 cm (m) / 3.1 cm (f)	P	3,4,8,9	287161,548 / 152.588,906/ 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
33	*Physalaemus gracilis*	rã-chorona	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	-	B	-	-	8	238264,399	7171390,54
	Microhylidae																	
34	*Elachistocleis cesarii*	sapo-guarda-de-barriga-branca	R	-	-	-	-	-	In	A	-	A	B	2.9 cm (m) / 3.2 cm (f)	P	3,4,8,9	287161,548 / 152.88,906 / 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.162.378,307/ 7.171.390,540/ 7.286.304,505
	Odontophrynidae																	

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacida de deslocamento	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
35	*Odontophrynus americanus*	sapo-boi	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	A	B	4.5 cm (m) / 4.9 cm (f)	M	3,8,9	287161,548 / 238.264,399/ 230.159,452	7183532,943 / 7.171.390,540/ 7.286.304,505
36	*Proceratophrys avelinoi*	sapo-de-chifres	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	AF	B	2.6 cm (m) / ? (f)	P	3,8	287161,548 / 238.264,399	7183532,943 / 7.171.390,540
	Ranidae																	
37	*Lithobates catesbeianus*	rã-touro-americana	EI	-	-	LC	-	-	On	A	0	AF	B	7.1 cm (m) / 8.9 cm (f)	G	8,9	238264,399 / 230.159,452	7171390,54 / 7.286.304,505
	Squamata																	
	Amphisbaenidae																	
38	*Amphisbaena darwinii*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-	In/Ca	M	0	S	B	20 cm	P	8	238264,399	7171390,54
39	*Amphisbaena mertensii*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-	In/Ca	M	0	S	B	39 cm	M	8	238264,399	7171390,54
40	*Amphisbaena prunicolor*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-	In/Ca	M	0	S	B	23 cm	P	8	238264,399	7171390,54
41	*Leposternon microcephalum*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-	In/Ca	M	0	S	B	27 cm	P	8	238264,399	7171390,54
	Anomalepididae																	
42	*Liotyphlops beui*	cobra-cega	R	-	-	LC	-	-	In	M	0	S	B	27 cm	P	8	238264,399	7171390,54
	Colubridae																	
43	*Chironius bicarinatus*	cobra-cipó	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	A	B	107 cm	G	8	238264,399	7171390,54
44	*Leptophis ahaetulla*	azulão-boia	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	A	M	80 cm	G	8	238264,399	7171390,54
45	*Mastigodryas bifossatus*	jararacucu-do-brejo	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	BI	M	111 cm	G	8	238264,399	7171390,54
46	*Spilotes pullatus*	caninana	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	C	M	300 cm	G	8	238264,399	7171390,54
	Dipsadidae																	
47	*Clelia plumbea*	muçurana	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	F	M	250 cm	G	8	238264,399	7171390,54
48	*Echinanthera cephalostriata*	-	-	MA	-	-	-	-	Ca	-	0	-	-	60 cm	M	8	238264,399	7171390,54
49	*Echinanthera cyanopleura*	corredeira-do-mato	R	-	-	-	-	-	Ca	-	0	-	M	85 cm	G	8	238264,399	7171390,54
50	*Erythrolamprus miliaris*	cobra-d'água	R	-	-	-	-	-	Ca	-	0	A	M	65 cm	M	8	238264,399	7171390,54
51	*Erythrolamprus poecilogyrus*	cobra-de-capim	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	AF	M	70 cm	M	8	238264,399	7171390,54
52	*Erythrolamprus reginae*	jabutibóia	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	AA/A	M	100 cm	G	8	238264,399	7171390,54
53	*Helicops infrataeniatus*	cobra-d'água	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	A	M	100 cm	G	8	238264,399	7171390,54
54	*Oxyrhopus clathratus*	falsa-coral	R	MA	-	-	-	-	Ca	M	0	F	M	70 cm	M	8	238264,399	7171390,54
55	*Oxyrhopus guibei*	falsa-coral	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	F	M	120 cm	G	8	238264,399	7171390,54
56	*Sibynomorphus mikanii*	dormideira	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	AF	B	40 cm	M	8,9	238264,399 / 230.159,452	7171390,54 / 7.286.304,505

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacida de deslocamento	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
57	*Tomodon dorsatus*	cobra-espada	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	AF	M	100 cm	G	8	238264,399	7171390,54
	Elapidae																	
58	*Micrurus altirostris*	coral-verdadeira	-	-	-	-	-	-	Ca	M	0	AF	M	60 cm	M	8,9	238264,399 / 230.159,452	7171390,54 / 7.286.304,505
59	*Micrurus corallinus*	coral-verdadeira	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	F	M	70 cm	M	8	238264,399	7171390,54
	Gekkonidae																	
60	*Hemidactylus mabouia*	lagartixa-domestica-tropical	EI	-	-	-	-	-	In	B	0	AA	B	13 cm	P	8	238264,399	7171390,54
	Mabuyidae																	
61	*Notomabuya frenata*	calango-liso	R	-	-	-	-	-	-	M	0	F	M	60 cm	M	8	238264,399	7171390,54
	Teiidae																	
62	*Salvator merianae*	lagarto-teiú	R	-	ANEXO II	LC	-	-	ON	B	0	AF	M	140 cm	G	8	238264,399	7171390,54
	Tropiduridae																	
63	*Tropidurus torquatus*	calango	-	-	-	LC	-	-	In	B	0	AF	B	10 cm	P	8	238264,399	7171390,54
	Viperidae																	
64	*Bothrops jararaca*	jararaca	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	AA	M	160 cm	G	8	238264,399	7171390,54
65	*Bothrops jararacussu*	jararacuçu	R	MA	-	LC	-	-	Ca	B	0	AA	M	200 cm	G	8	238264,399	7171390,54
66	*Bothrops neuwiedi*	jararaca-pintada	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	AA	M	115 cm	G	8	238264,399	7171390,54
68	*Crotalus durissus*	cascavel	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	AA	M	150 cm	G	8	238264,399	7171390,54
	Testudines																	
	Chelidae																	
68	*Hydromedusa tectifera*	cágado-pescoço-de-cobra	R	-	-	-	-	-	PS / IN	M	0	AQ	M	28 cm	-	8	238264,399	7171390,54
69	*Phrynops williamsi*	cágado-rajado	R	-	-	-	-	VU	-	A	0	AQ	M	33 cm	-	8	238264,399	7171390,54
	Emydidae																	
70	*Trachemys dorbigni*	tigre-d'água	-	-	-	-	-	-	-	M	0	AQ	M	27 cm	-	8	238264,399	7171390,54

Legenda:Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onivóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** B: Baixo, M: Médio, A: Alto; **Estratégia ecológica:** AA: assistência aos ovos, IO: incubação dos ovos, ASG: assistência aos girinos, TG: transporte dos girinos, CG: criação dos girinos, ALG: alimentação dos girinos, ASJ: assistência aos juvenis, TJ: transporte dos juvenis, ALJ: alimentação dos juvenis, V: viviparidade, 0:sem cuidado parental; **Habit:** Aq: Aquático, Ar: Arborícola, Fs: Fossorial, AS: Semi-aquático, Sc: Escansorial, Sf: Semi-fossorial, Te: Terrícola, Vo: Voador, R: Reofílico, Ft: Fitotelmata, C: Criptozóico; **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Capacidade de deslocamento**:A: alta, M: média, B: baixa. **Ref**: 3: Bernarde & Machado (2000), 4: Nazaretti (2016), 8: Consórcio Baixo Iguaçu/Biota (2015), 9: Consórcio Baixo Iguaçu/Resiliência (2013) ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Tabela 4 - Lista de espécies de herpetofauna com ocorrencia na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Anura																
	Bufonidae																
1	*Melanophryniscus tumifrons*	sapinho-da-barriga-colorida	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	Te	B	3.1 cm	P	210025.10	7261542.55
2	*Rhinella abei*	sapo-cururuzinho	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	Te	B	6.1 cm (m) / 9.1 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
3	*Rhinella diptycha*	sapo-cururu	R	-	-	LC	-	-	-	A	-	-	B	13.0 cm (m) / 13.0 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
	Hylidae																
4	*Aplastodiscus perviridis*	perereca	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	Ab	B	4.3 cm (m) / 4.5 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
5	*Boana albopunctata*	perereca-cabrinha	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	Ab	B	6.3 cm (m) / 6.5 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
6	*Boana caingua*	perereca	R	-	-	LC	-	-	-	A	-	Ab	B	3.7 cm (m) / 3.9 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
7	*Boana faber*	sapo-ferreiro	E	-	-	LC	-	-	On	A	EA	Ab	B	8.8 cm (m) / 8.9 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
8	*Boana raniceps*	perereca-risada-de-bruxa	R	-	-	LC	-	-	On	A	0	Ab	B	7.1 cm (m) / 6.8 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
9	*Dendropsophus minutus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-	On	A	0	Ab	B	2.3 cm (m) / 2.5 cm (f)	P	210025.10	7261542.55
10	*Dendropsophus nanus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	Ab	B	2.0 cm (m) / 2.3 cm (f)	P	210025.10	7261542.55
11	*Itapotihyla langsdorffii*	perereca-castanhola	E	-	-	LC	-	-	On	A	0	Ab	B	8.4 cm (m) / 10.3 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
12	*Scinax fuscovarius*	raspa-cuia	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	Ab	B	4.2 cm (m) / 4.5 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
13	*Trachycephalus typhonius*	perereca-grudenta	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	Ab	B	7.5 cm (m) / 9.2 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
	Hylodidae																
14	Trachycephalus typhonius	perereca-grudenta	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	AF	B	7.5 cm (m) / 9.2 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
	Leptodactylidae																
15	*Leptodactylus elenae*	-	R	-	-	LC	-	-	In	A	-	Te	B	-			
16	*Leptodactylus fuscus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-	On	A	EA	Te	B	4.4 cm (m) / 4.4 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
17	*Leptodactylus latrans*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-	Ca/In	A	EA,TA	Te	B	9.6 cm (m) / 9.2 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
18	*Leptodactylus mystacinus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-	On	A	0	Te	B	5.0 cm (m) / 5.5 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
19	*Leptodactylus podicipinus*	rãzinha-pingo-de-chuva	R	-	-	LC	-	-	On	A	EA,TA	Cr	B	4.2 cm (m) / 4.1 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
20	*Physalaemus cuvieri*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	Te	B	2.8 cm (m) / 3.1 cm (f)	P	210025.10	7261542.55

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
21	*Physalaemus gracilis*	rã-chorona	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	Te	B	-			
	Microhylidae																
22	*Elachistocleis bicolor*	sapo-guarda-de-barriga-branca	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	Fo	B	2.8 cm (m) / 3.8 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
	Odontophrynidae																
23	*Odontophrynus americanus*	sapo-boi	R	-	-	LC	-	-	In	A	0	Te	B	4.5 cm (m) / 4.9 cm (f)	M	210025.10	7261542.55
24	*Proceratophrys avelinoi*	sapo-de-chifres	E	-	-	LC	-	-	-	A	-	Cr	B	2.6 cm (m) / ? (f)	P	210025.10	7261542.55
	Ranidae																
25	*Lithobates catesbeianus*	rã-touro-americana	EI	-	-	LC	-	-	On	A	0	Aq	B	7.1 cm (m) / 8.9 cm (f)	G	210025.10	7261542.55
	Squamata																
	Amphisbaenidae																
26	*Amphisbaena mertensii*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-	In/Ca	A	0	Fo	B	39 cm	P	210025.10	7261542.55
27	*Amphisbaena trachura*	cobra-cega	-	-	-	-	-	-	-	A	0	Fo	B	30 cm	P	210025.10	7261542.55
	Anomalepididae																
28	*Liotyphlops beui*	cobra-cega	R	-	-	LC	-	-	In	M	0	Fo	B	27 com	P	210025.10	7261542.55
	Colubridae																
29	*Chironius bicarinatus*	*cobra-cipó*	*R*	-	-	-	-	-	Ca	M	0	A	B	107 cm	G	210025.10	7261542.55
30	*Leptophis ahaetulla*	azulão-boia	R	-	-	-	-	-	Ca	A	0	Ab/Te	M	47 cm	M	210025.10	7261542.55
	Dipsadidae																
31	*Dipsas variegata*	come-lesma	-	-	-	LC	-	-	-	A	0	Ab/Te	M	60 cm	M	210025.10	7261542.55
32	*Erythrolamprus miliaris*	cobra-d'água	R	-	-	-	-	-	Ca	A	0	Aq/Te	M	65 cm	M	210025.10	7261542.55
33	*Oxyrhopus guibei*	falsa-coral	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	Te	M	130 cm	G	210025.10	7261542.55
34	*Philodryas olfersii*	cobra-verde	R	-	-	-	-	-	-	A	0	Ab/Te	M	100 cm	G	210025.10	7261542.55
35	*Sibynomorphus mikanii*	dormideira	R	-	-	-	-	-	Ca	B	0	Ab/Te	M	40 cm	M	210025.10	7261542.55
36	*Thamnodynastes strigatus*	corredeira	R	-	-	LC	-	-	-	A	0	Ab/Te	A	80 cm	G	210025.10	7261542.55
37	*Tomodon dorsatus*	cobra-espada	R	-	-	-	-	-	Ca	A	0	Te	A	100 cm	G	210025.10	7261542.55
	Mabuyidae																
38	*Notomabuya frenata*	calango-liso	R	-	-	-	-	-	-	M	0	Es	A	60 cm	M	210025.10	7261542.55
	Teiidae																
39	*Salvator merianae*	lagarto-teiú	R	-	ANEXO II	LC	-	-	ON	B	IO	Te	A	140 cm	G	210025.10	7261542.55
	Viperidae																
40	*Bothrops jararaca*	jararaca	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	Te	A	160 cm	G	210025.10	7261542.55
41	*Crotalus durissus*	cascavel	R	-	-	-	-	-	Ca	M	0	Te	A	150 cm	G	210025.10	7261542.55

Legenda: Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onivóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** B: Baixo, M: Médio, A: Alto; **Estratégia ecológica:** AA: assistência aos ovos, IO: incubação dos ovos, ASG: assistência aos girinos, TG: transporte dos girinos, CG: criação dos girinos, ALG: alimentação dos girinos, ASJ: assistência aos juvenis, TJ: transporte dos juvenis, ALJ: alimentação dos juvenis, V: viviparidade, 0:sem cuidado parental; **Habit:** Aq: Aquático, Ar: Arborícola, Fs: Fossorial, AS: Semi-aquático, Sc: Escansorial, Sf: Semi-fossorial, Te: Terrícola, Vo: Voador, R: Reofílico, Ft: Fitotelmata, C: Criptozóico; **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Capacidade de deslocamento**:A: alta, M: média, B: baixa. ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014. Iguaçu/Resiliência (2017)

Tabela 5 - Lista de espécies de avifauna com provável ocorrência na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Accipitriformes																
	Accipitridae																
1	*Accipiter striatus*	tauató-miúdo	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,81/ 7.171.390,540
2	*Buteo brachyurus*	gavião-de-cauda-curta	R	-	ANEXO II	LC	-	-	In	M	K	AA	A	G	5	217494,641	7184222,81
3	*Circus buffoni*	gavião-do-banhado	R	-	ANEXO II	LC	-	VU	Ca	M	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
4	*Elanoides forficatus*	gavião-tesoura	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	M	K	AA	A	G	8	238264,399	7171390,54
5	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	AA	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813/ 7.171.390,540
6	*Gampsonyx swainsonii*	gaviãozinho	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	AA	A	M	8	238264,399	7171390,54
7	*Heterospizias meridionalis*	gavião-caboclo	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
8	*Ictinia plumbea*	sovi	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	M	K	AA	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
9	*Rostrhamus sociabilis*	gavião-caramujeiro	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
10	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
11	*Spizaetus melanoleucus*	gavião-pato	R	-	-	LC	-	EN	Ca	-	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
12	*Spizaetus ornatus*	gavião-de-penacho	R	MA	-	NT	-	EN	Ca	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
13	*Spizaetus tyrannus*	gavião-pega-macaco	R	-	-	LC	-	NT	Ca	M	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
14	*Urubitinga coronata*	águia-cinzenta	R	MA, CP	ANEXO II	-	EN	VU	Ca	M	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
15	*Urubitinga urubitinga*	gavião-preto	R	-	ANEXO II	-	-	-	Ca	M	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
	Anseriformes																
	Anatidae																
16	*Amazonetta brasiliensis*	ananaí	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
17	*Cairina moschata*	pato-do-mato	R	-	ANEXO III	LC	-	-	On	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,81/ 7.171.390,540
18	*Dendrocygna autumnalis*	marreca-cabocla	R	-	ANEXO III	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
19	*Dendrocygna viduata*	irerê	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
20	*Nomonyx dominicus*	marreca-	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
		caucau															
	Apodiformes																
	Apodidae																
21	*Chaetura meridionalis*	andorinhão-do-temporal	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,81/ 7.171.390,540
22	*Cypseloides senex*	taperuçu-velho	R	-	-	LC	-	-	-	M	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
	Trochilidae																
23	*Amazilia versicolor*	beija-flor-de-banda-branca	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
24	*Anthracothorax nigricollis*	beija-flor-de-veste-preta	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	B	K	AA	A	P	8	238264,399	7171390,54
25	*Chlorostilbon lucidus*	besourinho-de-bico-vermelho	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
26	*Hylocharis chrysura*	beija-flor-dourado	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	-	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
27	*Hylocharis sapphirina*	beija-flor-safira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	M	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
28	*Leucochloris albicollis*	beija-flor-de-papo-branco	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	-	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
29	*Phaethornis eurynome*	rabo-branco-de-garganta-rajada	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
30	*Phaethornis pretrei*	rabo-branco-acanelado	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
31	*Phaethornis squalidus*	rabo-branco-pequeno	E	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
32	*Thalurania glaucopis*	beija-flor-de-fronte-violeta	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ne	M	K	S	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Caprimulgiformes																
	Caprimulgidae																
33	*Antrostomus sericocaudatus*	bacurau-rabo-de-seda	R	-	-	LC	-	EN	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
34	*Hydropsalis parvula*	bacurau-chintã	R	-	-	-	-	-	In	B	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
35	*Hydropsalis torquata*	bacurau-tesoura	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	M	8	238264,399	7171390,54
36	*Lurocalis semitorquatus*	tuju	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	M	5	217494,641	7184222,81
37	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Cariamiformes																
	Cariamidae																
38	*Cariama cristata*	seriema	R	-	-	LC	-	NT	In	B	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
	Cathartiformes																
	Cathartidae																
39	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	R	-	-	LC	-	-	De	B	K	E	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
40	*Cathartes burrovianus*	urubu-de-cabeça-amarela	R	-	-	LC	-	-	De	M	K	E	A	G	5	217494,641	7184222,81
41	*Coragyps atratus*	urubu	R	-	-	LC	-	-	De	B	K	E	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
42	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	R	MA	ANEXO III	LC	-	-	Ca	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Charadriiformes																
	Charadriidae																
43	*Vanellus chilensis*	quero-quero	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	A	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Jacanidae																
44	*Jacana jacana*	jaçanã	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	A	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Recurvirostridae																
45	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	R	-	-	-	-	-	Ca	-	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
	Scolopacidae																
46	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	VN	-	-	LC	-	-	Ca	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
47	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela	VN	-	-	LC	-	-	Ca	B	K	-	A	M	8	238264,399	7171390,54
48	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário	VN	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	M	8	238264,399	7171390,54
	Columbiformes																
	Columbidae																
49	*Columbina picui*	rolinha-picuí	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	R	AA	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
50	*Columbina squammata*	fogo-apagou	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	R	B	A	M	8	238264,399	7171390,54
51	*Columbina talpacoti*	rolinha	R	-	-	LC	-	-	Ca	B	R	AA	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
52	*Geotrygon montana*	pariri	R	-	-	LC	-	-	Gr	M	R	F	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
53	*Leptotila rufaxilla*	juriti-de-testa-branca	R	-	-	LC	-	-	Gr	M	R	C	A	G	8	238264,399	7171390,54
54	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	R	AA	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
55	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	R	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
56	*Patagioenas picazuro*	asa-branca	R	-	-	LC	-	-	Gr	M	R	C	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
57	*Zenaida auriculata*	avoante	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	R	AA	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Coraciiformes																
	Alcedinidae																
58	*Chloroceryle aenea*	martim-pescador-miúdo	R	-	-	LC	-	NT	On	-	K	F	A	P	8	238264,399	7171390,54
59	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	A	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
60	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	A	A	P	5	217494,641	7184222,81
61	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Momotidae																
62	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	R	-	-	LC	-	-	Ca	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Cuculiformes																
	Cuculidae																
63	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
64	*Crotophaga ani*	anu-preto	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
65	*Crotophaga major*	anu-coroca	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
66	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
67	*Guira guira*	anu-branco	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
68	*Piaya cayana*	alma-de-gato	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	C	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
69	*Tapera naevia*	saci	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Falconiformes																
	Falconidae																
70	*Caracara plancus*	carcará	R	-	ANEXO II	LC	-	-	On	B	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
71	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
72	*Falco sparverius*	quiriquiri	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	B	A	G	8	238264,399	7171390,54
73	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	R	-	ANEXO II	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
74	*Micrastur ruficollis*	falcão-caburé	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	M	K	AA	A	G	5	217494,641	7184222,81
75	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	M	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
76	*Milvago chimachima*	carrapateiro	R	-	ANEXO II	LC	-	-	On	B	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Galbuliformes																
	Bucconidae																
77	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	R	-	-	LC	-	-	Ca	M	K	B	A	M	8	238264,399	7171390,54
	Galliformes																
	Cracidae																
78	*Aburria jacutinga*	jacutinga	R	MA	-	EN	EN	VU	Fr	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
79	*Penelope obscura*	jacuguaçu	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
80	*Penelope superciliaris*	jacupemba	R	-	-	LC	CR	-	Fr	M	K	F	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Odontophoridae																
81	*Odontophorus capueira*	uru	R	CA	-	LC	CR	-	Fr	A	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
	Gruiformes																
	Aramidae																
82	*Aramus guarauna*	carão	R	-	-	LC	-	-	Ca	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Rallidae																
83	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
84	*Gallinula galeata*	galinha-d'água	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
85	*Pardirallus nigricans*	saracura-sanã	R	-	-	LC	-	-	Ca	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Nyctibiiformes																
	Nyctibiidae																
86	*Nyctibius griseus*	urutau	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Passeriformes																
	Cardinalidae																
87	*Amaurospiza moesta*	negrinho-do-mato	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
88	*Cyanoloxia glaucocaerulea*	azulinho	R	-	-	LC	-	NT	On	-	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
89	*Habia rubica*	tiê-de-bando	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Conopophagidae																
90	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	R	-	-	LC	VU	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Corvidae																
91	*Cyanocorax chrysops*	gralha-picaça	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Cotingidae																
92	*Procnias nudicollis*	araponga	R	MA	-	VU	-	-	Fr	M	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
93	*Pyroderus scutatus*	pavó	R	-	-	LC	-	NT	Fr	M	K	F	A	G	5	217494,641	7184222,81
	Dendrocolaptidae																
94	*Dendrocincla turdina*	arapaçu-liso	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
95	*Dendrocolaptes platyrostris*	arapaçu-grande	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
96	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
97	*Xiphocolaptes albicollis*	arapaçu-de-garganta-branca	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
98	*Xiphorhynchus fuscus*	arapaçu-rajado	R	-	-	LC	-	-	In	A	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
	Formicariidae																
99	*Chamaeza campanisona*	tovaca-campainha	R	-	-	LC	-	-	Myr	A	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Fringillidae																
100	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
101	*Euphonia pectoralis*	ferro-velho	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	B	A	P	5	217494,641	7184222,81
102	*Euphonia violacea*	gaturamo	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
103	*Spinus magellanicus*	pintassilgo	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Furnariidae																
104	*Anabacerthia lichtensteini*	limpa-folha-ocráceo	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
105	*Automolus leucophthalmus*	barranqueiro-de-olho-branco	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
106	*Certhiaxis cinnamomeus*	curutié	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
107	*Cranioleuca vulpina*	arredio-do-rio	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
108	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
109	*Lochmias nematura*	joão-porca	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
110	*Philydor atricapillus*	limpa-folha-coroado	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
111	*Philydor rufum*	limpa-folha-de-testa-baia	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
112	*Synallaxis cinerascens*	pi-puí	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
113	*Synallaxis frontalis*	petrim	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
114	*Synallaxis ruficapilla*	pichororé	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
115	*Synallaxis spixi*	joão-teneném	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
116	*Syndactyla rufosuperciliata*	trepador-quiete	R	-	-	LC	-	VU	In	-	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Grallariidae																
117	*Grallaria varia*	tovacuçu	R	-	-	LC	VU	-	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
	Hirundinidae																
118	*Progne chalybea*	andorinha-grande	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
119	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	R	-	-	LC	-	-	Ca	B	K	C	A	P	8	238264,399	7171390,54
120	*Pygochelidon cyanoleuca*	andorinha-pequena-de-casa	R	-	-	LC	-	-	Ca	B	K	C	A	P	5	217494,641	7184222,81
121	*Pygochelidon melanoleuca*	andorinha-de-coleira	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
122	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
123	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
124	*Tachycineta leucorrhoa*	andorinha-de-sobre-branco	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	E	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Icteridae																
125	*Agelaioides badius*	asa-de-telha	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
126	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	C	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
127	*Gnorimopsar chopi*	pássaro-preto	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
128	*Icterus pyrrhopterus*	encontro	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
129	*Molothrus rufoaxillaris*	chupim-azeviche	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	R	-	A	M	8	238264,399	7171390,54
130	*Procacicus solitarius*	iraúna-de-bico-branco	R	-	-	LC	-	DD	Fr	B	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
131	*Psarocolius decumanus*	japu	R	-	-	LC	-	CR	Fr	-	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
132	*Sturnella superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Mimidae																
133	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	B	A	M	8	238264,399	7171390,54
134	*Mimus triurus*	calhandra-de-três-rabos	VS	-	-	LC	-	-	On	-	K	AA	A	M	8	238264,399	7171390,54
	Motacillidae																
135	*Anthus lutescens*	caminheiro-zumbidor	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Oxyruncidae																
136	*Oxyruncus cristatus*	araponga-do-horto	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
	Parulidae																
137	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
138	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
139	*Myiothlypis leucoblephara*	pula-pula-assobiador	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
140	*Myiothlypis rivularis*	pula-pula-ribeirinho	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	-	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
141	*Setophaga pitiayumi*	mariquita	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Passerellidae																
142	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
143	*Arremon flavirostris*	tico-tico-de-bico-amarelo	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
144	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Pipridae																
145	*Chiroxiphia caudata*	tangará	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	F	A	P	5	217494,641	7184222,81
146	*Manacus manacus*	rendeira	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
147	*Pipra fasciicauda*	uirapuru-laranja	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Pipritidae																
148	*Piprites chloris*	papinho-amarelo	R	-	-	LC	VU	-	Fr	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
	Rhinocryptidae																
149	*Eleoscytalopus indigoticus*	macuquinho	E	-	-	NT	-	-	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Rhynchocyclidae																
150	*Corythopis delalandi*	estalador	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
151	*Hemitriccus diops*	olho-falso	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
152	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
153	*Leptopogon amaurocephalus*	cabeçudo	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
154	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
155	*Myiornis auricularis*	miudinho	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
156	*Phylloscartes ventralis*	borboletinha-do-mato	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
157	*Poecilotriccus plumbeiceps*	tororó	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
158	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
159	*Tolmomyias sulphurescens*	bico-chato-de-orelha-preta	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Thamnophilidae																
160	*Batara cinerea*	matracão	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
161	*Drymophila malura*	choquinha-carijó	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
162	*Drymophila rubricollis*	trovoada-de-bertoni	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
163	*Dysithamnus mentalis*	choquinha-lisa	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
164	*Herpsilochmus rufimarginatus*	chorozinho-de-asa-vermelha	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
165	*Hypoedaleus guttatus*	chocão-carijó	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	B	A	G	5	217494,641	7184222,81
166	*Mackenziaena leachii*	borralhara-assobiadora	R	-	-	LC	-	-	Ca	-	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
167	*Mackenziaena severa*	borralhara	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
168	*Myrmoderus squamosus*	papa-formiga-de-grota	E	-	-	LC	-	-	Myr	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
169	*Pyriglena leucoptera*	papa-taoca-do-sul	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	S	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
170	*Terenura maculata*	zidedê	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
171	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	R	-	-	LC	VU	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
172	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Thraupidae																
173	*Cissopis leverianus*	tietinga	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
174	*Coereba flaveola*	cambacica	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
175	*Conirostrum speciosum*	figuinha-de-rabo-castanho	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	C	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
176	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei	R	-	-	LC	-	-	Gr	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
177	*Dacnis cayana*	saí-azul	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
178	*Embernagra platensis*	sabiá-do-banhado	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
179	*Haplospiza unicolor*	cigarra-bambu	R	-	-	LC	-	-	Gr	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
180	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
181	*Nemosia pileata*	saíra-de-chapéu-preto	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
182	*Paroaria coronata*	cardeal	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
183	*Pipraeidea melanonota*	saíra-viúva	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
184	*Pyrrhocoma ruficeps*	cabecinha-castanha	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
185	*Saltator similis*	trinca-ferro	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
186	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
187	*Sicalis luteola*	tipio	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
188	*Sporophila caerulescens*	coleirinho	R	-	-	LC	-	-	Gr	-	K	B	A	P	5	217494,641	7184222,81
189	*Tachyphonus coronatus*	tiê-preto	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	AA	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
190	*Tangara sayaca*	sanhaço-cinzento	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	-	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
191	*Tangara seledon*	saíra-sete-cores	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
192	*Tersina viridis*	saí-andorinha	R	-	-	LC	-	-	Se	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
193	*Trichothraupis melanops*	tiê-de-topete	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
194	*Volatinia jacarina*	tiziu	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Tityridae																
195	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
196	*Pachyramphus viridis*	caneleiro-verde	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	B	A	P	5	217494,641	7184222,81
197	*Schiffornis virescens*	flautim	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
198	*Tityra cayana*	anambé-branco-de-rabo-preto	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	M	8	238264,399	7171390,54
199	*Tityra inquisitor*	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Troglodytidae																
200	*Troglodytes musculus*	corruíra	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	-	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Turdidae																
201	*Turdus albicollis*	sabiá-coleira	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	S	A	M	5	217494,641	7184222,81
202	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
203	*Turdus leucomelas*	sabiá-branco	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
204	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
205	*Turdus subalaris*	sabiá-ferreiro	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
	Tyrannidae																
206	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
207	*Capsiempis flaveola*	marianinha-amarela	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
208	*Cnemotriccus fuscatus*	guaracavuçu	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	S	A	P	8	238264,399	7171390,54
209	*Colonia colonus*	viuvinha	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
210	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
211	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	AA	A	P	8	238264,399	7171390,54
212	*Empidonomus varius*	peitica	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
213	*Fluvicola nengeta*	lavadeira-mascarada	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
214	*Lathrotriccus euleri*	enferrujado	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
215	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
216	*Machetornis rixosa*	suiriri-cavaleiro	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	AA	A	P	8	238264,399	7171390,54
217	*Megarynchus pitangua*	neinei	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	B	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
218	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	8	238264,399	7171390,54
219	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
220	*Myiopagis caniceps*	guaracava-cinzenta	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
221	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
222	*Myiophobus fasciatus*	filipe	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
223	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
224	*Phyllomyias fasciatus*	piolhinho	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
225	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
22	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
6																	
227	*Satrapa icterophrys*	suiriri-pequeno	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	A	A	P	8	238264,399	7171390,54
228	*Serpophaga nigricans*	joão-pobre	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
229	*Serpophaga subcristata*	alegrinho	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	8	238264,399	7171390,54
230	*Sirystes sibilator*	gritador	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
231	*Tyrannus melancholicus*	suiriri	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
232	*Tyrannus savana*	tesourinha	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	AA	A	P	8	238264,399	7171390,54
	Vireonidae																
233	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
234	*Hylophilus poicilotis*	verdinho-coroado	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
235	*Vireo chivi*	juruviara	R	-	-	-	-	-	On	B	K	C	A	-	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Xenopidae																
236	*Xenops minutus*	bico-virado-miúdo	R	-	-	LC	VU	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
	Pelecaniformes																
	Ardeidae																
237	*Ardea alba*	garça-branca	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
238	*Ardea cocoi*	garça-moura	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	A	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
239	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
240	*Butorides striata*	socozinho	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
241	*Egretta thula*	garça-branca-pequena	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	A	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
242	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
243	*Tigrisoma fasciatum*	socó-jararaca	R	MA, MAN, CP	-	LC	VU	EN	Ca	-	K	-	A	-	5	217494,641	7184222,81
244	*Tigrisoma lineatum*	socó-boi	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	A	A	G	5	217494,641	7184222,81
	Threskiornithidae																
245	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró	R	-	-	LC	-	NT	Fr	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
246	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
247	*Platalea ajaja*	colhereiro	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
248	*Plegadis chihi*	caraúna	R	-	-	LC	-	NT	On	-	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
	Piciformes																
	Picidae																

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
249	*Campephilus robustus*	pica-pau-rei	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
250	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	-	-	LC	-	-	In	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
251	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	B	A	G	8	238264,399	7171390,54
252	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
253	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca	R	-	-	-	-	-	In	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
254	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	R	-	-	LC	-	-	In	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
255	*Melanerpes flavifrons*	benedito-de-testa-amarela	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
256	*Piculus aurulentus*	pica-pau-dourado	R	-	-	NT	-	-	In	-	K	-	A	P	5	217494,641	7184222,81
257	*Picumnus temminckii*	picapauzinho-de-coleira	R	-	-	LC	-	-	In	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
258	*Veniliornis spilogaster*	picapauzinho-verde-carijó	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	A	P	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Ramphastidae																
259	*Pteroglossus bailloni*	araçari-banana	R	-	ANEXO III	NT	-	-	Fr	-	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
260	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	R	-	ANEXO III	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
261	*Ramphastos dicolorus*	tucano-de-bico-verde	R	-	ANEXO III	LC	-	-	On	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
262	*Ramphastos toco*	tucanuçu	R	-	ANEXO II	LC	-	-	On	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
263	*Selenidera maculirostris*	araçari-poca	R	-	ANEXO III	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Podicipediformes																
	Podicipedidae																
264	*Podilymbus podiceps*	mergulhão-caçador	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
265	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
	Psittaciformes																
	Psittacidae																
266	*Amazona aestiva*	papagaio	R	MA	ANEXO II	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
267	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	M	8	238264,399	7171390,54
268	*Forpus xanthopterygius*	tuim	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	B	K	C	A	P	5	217494,641	7184222,81
269	*Myiopsitta monachus*	caturrita	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	G	8	238264,399	7171390,54
270	*Pionopsitta pileata*	cuiú-cuiú	R	-	ANEXO I	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
271	*Pionus maximiliani*	maitaca	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
272	*Psittacara leucophthalmus*	periquitão	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guildas	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Ref.	Coordenada ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
273	*Pyrrhura frontalis*	tiriba	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Strigiformes																
	Strigidae																
274	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	In	M	K	B	A	G	8	238264,399	7171390,54
275	*Glaucidium brasilianum*	caburé	R	-	ANEXO II	LC	-	-	Ca	B	K	B	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
276	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	R	-	ANEXO II	LC	-	-	In	B	K	-	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
277	*Strix hylophila*	coruja-listrada	R	-	ANEXO II	NT	-	-	Ca	-	K	-	A	G	5	217494,641	7184222,81
	Tytonidae																
278	*Tyto furcata*	suindara	R	-	ANEXO II	-	-	-	Ca	-	K	-	A	-	8	238264,399	7171390,54
	Suliformes																
	Anhingidae																
279	*Anhinga anhinga*	biguatinga	R	-	-	LC	-	-	On	M	K	A	A	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Phalacrocoracidae																
280	*Nannopterum brasilianus*	biguá	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	-	A	-	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Tinamiformes																
	Tinamidae																
281	*Crypturellus obsoletus*	inambuguaçu	R	-	-	LC	-	-	On	-	K	-	M	G	5	217494,641	7184222,81
282	*Crypturellus parvirostris*	inambu-chororó	R	-	-	LC	-	-	On	B	K	AA	M	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
283	*Crypturellus tataupa*	inambu-chintã	R	-	-	LC	-	-	Gr	B	K	F	M	G	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
284	*Nothura maculosa*	codorna-amarela	R	-	-	LC	-	-	Ca	B	K	-	M	G	8	238264,399	7171390,54
285	*Rhynchotus rufescens*	perdiz	R	-	-	LC	-	-	Fr	B	K	AA	M	G	8	238264,399	7171390,54
	Trogoniformes																
	Trogonidae																
286	*Trogon rufus*	surucuá-dourado	R	-	-	LC	-	-	Fr	-	K	-	A	M	5	217494,641	7184222,81
287	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	R	-	-	LC	-	-	Fr	M	K	-	A	M	5,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Legenda: Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onívóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** B: Baixo, M: Médio, A: Alto; **Estratégia ecológica:** K: K estrategista, R: R estrategista; **Habit:** AA: Áreas abertas e/ou antrópicas,AF: Áreas abertas e Florestadas, A: Aquáticos e/ou palustres,B: Borda de mata F: Áreas florestadas,BTF: Bosque de Terra firme, BTI: Bosque Temporariamente Inundando, BI: Bosque Inundado, S: Solo, H: Lixo, C: Copa de árvore e subdossel, S: Sub-bosque, **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Capacidade de deslocamento**:A: alta, M: média, B: baixa **Ref:** 5: Straube et al. (2004) 8: Consórcio Baixo Iguaçu/Biota (2016), ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Tabela 6 - Lista de espécies de avifauna com ocorrência na região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Accipitriformes																
	Accipitridae																
1	*Buteo brachyurus*	gavião-de-cauda-curta	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	M	K	AA	G	A	PE	210025.10	7261542.55
2	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	AA	G	A	PE	210025.10	7261542.55
3	*Heterospizias meridionalis*	gavião-caboclo	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
4	*Ictinia plumbea*	sovi	R	-	ANEXO II	LC	-	-	INS	M	K	AA	G	A	PE	210025.10	7261542.55
5	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Pandionidae																
6	*Pandion haliaetus*	águia-pescadora	VN	-	ANEXO II	LC	-	-	PIS	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Anseriformes																
	Anatidae																
7	*Amazonetta brasiliensis*	ananaí	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
8	*Cairina moschata*	pato-do-mato	R	-	ANEXO III	LC	-	-	ONI	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
9	*Dendrocygna viduata*	irerê	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
10	*Sarkidiornis sylvicola*	pato-de-crista	R	-	-	LC	-	VU	ONI	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Apodiformes																
	Trochilidae																
11	*Amazilia versicolor*	beija-flor-de-banda-branca	R	-	ANEXO II	LC	-	-	NEC	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
12	*Anthracothorax nigricollis*	beija-flor-de-veste-preta	R	-	ANEXO II	LC	-	-	NEC	B	K	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
13	*Chlorostilbon lucidus*	besourinho-de-bico-vermelho	R	-	ANEXO II	LC	-	-	NEC	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
14	*Hylocharis chrysura*	beija-flor-dourado	R	-	ANEXO II	LC	-	-	NEC	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
15	*Phaethornis pretrei*	rabo-branco-acanelado	R	-	ANEXO II	LC	-	-	NEC	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
16	*Thalurania glaucopis*	beija-flor-de-fronte-violeta	R	-	ANEXO II	LC	-	-	NEC	M	K	S	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Caprimulgiformes																
	Caprimulgidae																
17	*Hydropsalis parvula*	bacurau-chintã	R	-	-	-	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
18	*Hydropsalis torquata*	bacurau-tesoura	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
19	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
	Cathartiformes																
	Cathartidae																
20	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	R	-	-	LC	-	-	DE	B	K	E	G	A	PE	210025.10	7261542.55
21	*Coragyps atratus*	urubu	R	-	-	LC	-	-	DE	B	K	E	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Charadriiformes																
	Charadriidae																
22	*Vanellus chilensis*	quero-quero	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	A	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Jacanidae																
23	*Jacana jacana*	jaçanã	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	A	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Recurvirostridae																
24	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	R	-	-	-	-	-	CA	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Rynchopidae																

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
25	*Rynchops niger*	Talha-mar	-	-	-	LC	-	-	PIS	-	K	-	G	A			
	Scolopacidae																
26	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	VN	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
27	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela	VN	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
28	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário	VN	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
	Ciconiiformes																
	Ciconiidae																
29	*Mycteria americana*	cabeça-seca	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Columbiformes																
	Columbidae																
30	*Columbina picui*	rolinha-picuí	R	-	-	LC	-	-	GR	B	R	AA	M	A	PE	210025.10	7261542.55
31	*Columbina squammata*	fogo-apagou	R	-	-	LC	-	-	GR	B	R	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
32	*Columbina talpacoti*	rolinha	R	-	-	LC	-	-	GR	B	R	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
33	*Leptotila rufaxilla*	juriti-de-testa-branca	R	-	-	LC	-	-	GR	M	R	C	G	A	PE	210025.10	7261542.55
34	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu	R	-	-	LC	-	-	GR	B	R	AA	G	A	PE	210025.10	7261542.55
35	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega	R	-	-	LC	-	-	GR	M	R	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
36	*Patagioenas picazuro*	asa-branca	R	-	-	LC	-	-	GR	M	R	C	G	A	PE	210025.10	7261542.55
37	*Zenaida auriculata*	avoante	R	-	-	LC	-	-	GR	B	R	AA	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Coraciiformes																
	Alcedinidae																
38	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde	R	-	-	LC	-	-	PIS	B	K	A	G	A	PE	210025.10	7261542.55
39	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno	R	-	-	LC	-	-	PIS	B	K	A	P	A	PE	210025.10	7261542.55
40	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	R	-	-	LC	-	-	PIS	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Momotidae																
41	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Cuculiformes																
	Cuculidae																
42	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
43	*Crotophaga ani*	anu-preto	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
44	*Crotophaga major*	anu-coroca	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
45	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
46	*Guira guira*	anu-branco	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
47	*Piaya cayana*	alma-de-gato	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	C	G	A	PE	210025.10	7261542.55
48	*Tapera naevia*	saci	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Falconiformes																
	Falconidae																
49	*Caracara plancus*	carcará	R	-	ANEXO II	LC	-	-	ONI	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
50	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
51	*Falco rufigularis*	cauré	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
52	*Falco sparverius*	quiriquiri	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
53	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
54	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio	R	-	ANEXO II	LC	-	-	CA	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
55	*Milvago chimachima*	carrapateiro	R	-	ANEXO II	LC	-	-	ONI	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Galbuliformes																
	Bucconidae																

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
56	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
	Galliformes																
	Cracidae																
57	*Penelope superciliaris*	jacupemba	R	-	-	LC	CR	-	FR	M	K	F	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Gruiformes																
	Aramidae																
58	*Aramus guarauna*	carão	R	-	-	LC	-	-	MAL	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Rallidae																
59	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
60	*Gallinula galeata*	galinha-d'água	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
61	*Pardirallus nigricans*	saracura-sanã	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
62	*Porphyrio martinicus*	frango-d'água-azul	R	-	-	LC	-	-	FR	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Nyctibiiformes																
	Nyctibiidae																
63	*Nyctibius griseus*	urutau	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Passeriformes																
	Cardinalidae																
64	*Habia rubica*	tiê-de-bando	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Conopophagidae																
65	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	R	-	-	LC	VU	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Corvidae																
66	*Cyanocorax chrysops*	gralha-picaça	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Dendrocolaptidae																
67	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Fringillidae																
68	*Chlorophonia cyanea*	gaturamo-bandeira	R	-	-	LC	-	-	FR	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
69	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	R	-	-	LC	-	-	FR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
70	*Euphonia pectoralis*	ferro-velho	R	-	-	LC	-	-	FR	-	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Furnariidae																
71	*Automolus leucophthalmus*	barranqueiro-de-olho-branco	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
72	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
73	*Lochmias nematura*	joão-porca	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
74	*Synallaxis ruficapilla*	pichororé	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Hirundinidae																
75	*Progne chalybea*	andorinha-grande	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
76	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	C	P	A	PE	210025.10	7261542.55
77	*Pygochelidon melanoleuca*	andorinha-de-coleira	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
78	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
79	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Icteridae																
80	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	C	M	A	PE	210025.10	7261542.55
81	*Chrysomus ruficapillus*	garibaldi	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
82	*Gnorimopsar chopi*	pássaro-preto	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
83	*Icterus pyrrhopterus*	encontro	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
84	*Molothrus oryzivorus*	iraúna-grande	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	R	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
85	*Sturnella superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Mimidae																
86	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
	Motacillidae																
87	*Anthus lutescens*	caminheiro-zumbidor	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Parulidae																
88	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
89	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
90	*Setophaga pitiayumi*	mariquita	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Passerellidae																
91	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	R	-	-	LC	-	-	GR	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
92	*Arremon flavirostris*	tico-tico-de-bico-amarelo	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
93	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Rhynchocyclidae																
94	*Corythopis delalandi*	estalador	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
95	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
96	*Leptopogon amaurocephalus*	cabeçudo	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
97	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
98	*Myiornis auricularis*	miudinho	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
99	*Poecilotriccus plumbeiceps*	tororó	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
100	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Thamnophilidae																
101	*Drymophila ferruginea*	trovoada	E	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
102	*Dysithamnus mentalis*	choquinha-lisa	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
103	*Herpsilochmus rufimarginatus*	chorozinho-de-asa-vermelha	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
104	*Mackenziaena severa*	borralhara	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
105	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	R	-	-	LC	VU	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
106	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
107	*Thamnophilus pelzelni*	choca-do-planalto	E	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Thraupidae																
108	*Cissopis leverianus*	tietinga	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
109	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei	R	-	-	LC	-	-	GR	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
110	*Dacnis cayana*	saí-azul	R	-	-	LC	-	-	FR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
111	*Emberizoides herbicola*	canário-do-campo	R	-	-	LC	-	-	GR	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
112	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
113	*Pipraeidea melanonota*	saíra-viúva	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
114	*Saltator similis*	trinca-ferro	R	-	-	LC	-	-	GR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
115	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra	R	-	-	LC	-	-	GR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
116	*Sporophila caerulescens*	coleirinho	R	-	-	LC	-	-	GR	-	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
117	*Tachyphonus coronatus*	tiê-preto	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
118	*Tangara palmarum*	sanhaço-do-coqueiro	R	-	-	LC	-	-	FR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
119	*Tangara sayaca*	sanhaço-cinzento	R	-	-	LC	-	-	FR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
120	*Tersina viridis*	saí-andorinha	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
121	*Trichothraupis melanops*	tiê-de-topete	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
122	*Volatinia jacarina*	tiziu	R	-	-	LC	-	-	GR	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Tityridae																
123	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
124	*Tityra cayana*	anambé-branco-de-rabo-preto	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
125	*Tityra inquisitor*	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Troglodytidae																
126	*Troglodytes musculus*	corruíra	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Turdidae																
127	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
128	*Turdus leucomelas*	sabiá-branco	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
129	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
	Tyrannidae																
130	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
131	*Colonia colonus*	viuvinha	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
132	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
133	*Elaenia parvirostris*	tuque-pium	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
134	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
135	*Empidonomus varius*	peitica	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
136	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
137	*Machetornis rixosa*	suiriri-cavaleiro	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
138	*Megarynchus pitangua*	neinei	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
139	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
140	*Myiarchus swainsoni*	irré	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
141	*Myiarchus tyrannulus*	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
142	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
143	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
144	*Myiophobus fasciatus*	filipe	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
145	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
146	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
147	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
148	*Satrapa icterophrys*	suiriri-pequeno	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	A	P	A	PE	210025.10	7261542.55
149	*Sirystes sibilator*	gritador	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
150	*Tyrannus melancholicus*	suiriri	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
151	*Tyrannus savana*	tesourinha	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	AA	P	A	PE	210025.10	7261542.55
152	*Xolmis velatus*	noivinha-branca	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Vireonidae																
153	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
154	*Vireo olivaceus*	juruviara-boreal	VN	-	-	LC	-	-	INS	-	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Pelecaniformes																
	Ardeidae																
155	*Ardea Alba*	garça-branca	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
156	*Ardea cocoi*	garça-moura	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	A	G	A	PE	210025.10	7261542.55
157	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
158	*Butorides striata*	socozinho	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
159	*Egretta thula*	garça-branca-	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	A	G	A	PE	210025.10	7261542.55

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
160	*Nycticorax nycticorax*	pequena socó-dorminhoco	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
161	*Pilherodius pileatus*	garça-real	R	-	-	LC	-	VU	ONI	M	K	A	G	A	PE	210025.10	7261542.55
162	*Syrigma sibilatrix*	maria-faceira	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Threskiornithidae																
163	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
164	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
165	*Plegadis chihi*	caraúna	R	-	-	LC	-	-	ONI	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
166	*Theristicus caudatus*	curicaca	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Piciformes																
	Picidae																
167	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	-	-	LC	-	-	INS	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
168	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
169	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
170	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca	R	-	-	-	-	-	INS	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
171	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
172	*Picumnus cirratus*	picapauzinho-barrado	R	-	-	LC	-	-	INS	-	K	B	P	A	PE	210025.10	7261542.55
173	*Veniliornis passerinus*	pica-pau-pequeno	R	-	-	LC	-	-	INS	B	K	-	P	A	PE	210025.10	7261542.55
	Ramphastidae																
174	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	R	-	ANEXO III	LC	-	-	ONI	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Podicipediformes																
	Podicipedidae																
175	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Psittaciformes																
	Psittacidae																
176	*Amazona aestiva*	papagaio	R	MA	ANEXO II	LC	-	-	FR	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
177	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	R	-	ANEXO II	LC	-	-	FR	M	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55
178	*Pionus maximiliani*	maitaca	R	-	ANEXO II	LC	-	-	FR	M	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Strigiformes																
	Strigidae																
179	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	R	-	ANEXO II	LC	-	-	INS	M	K	B	G	A	PE	210025.10	7261542.55
180	*Glaucidium brasilianum*	caburé	R	-	ANEXO II	LC	-	-	ONI	B	K	B	M	A	PE	210025.10	7261542.55
181	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	R	-	ANEXO II	LC	-	-	INS	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Tytonidae																
182	*Tyto furcata*	suindara	R	-	ANEXO II	-	-	-	CA	-	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Suliformes																
	Phalacrocoracidae																
183	*Nannopterum brasilianus*	biguá	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	A	PE	210025.10	7261542.55
	Tinamiformes																
	Tinamidae																
184	*Crypturellus tataupa*	inambu-chintã	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	F	G	M	PE	210025.10	7261542.55
185	*Nothura maculosa*	codorna-amarela	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	-	G	M	PE	210025.10	7261542.55
186	*Rhynchotus rufescens*	perdiz	R	-	-	LC	-	-	ONI	B	K	AA	G	M	PE	210025.10	7261542.55
	Trogoniformes																

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Sensitividade	Estratégia ecológica	Habitat	Tamanho (Porte)	Capacidade de deslocamento	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								E (m)	N (m)
	Trogonidae																
187	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	R	-	-	LC	-	-	ONI	M	K	-	M	A	PE	210025.10	7261542.55

Legenda: Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onivóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** B: Baixo, M: Médio, A: Alto; **Estratégia ecológica:** K: K estrategista, R: R estrategista; **Habit:** AA: Áreas abertas e/ou antrópicas,AF: Áreas abertas e Florestadas, A: Aquáticos e/ou palustres,B: Borda de mata F: Áreas florestadas,BTF: Bosque de Terra firme, BTI: Bosque Temporariamente Inundando, BI: Bosque Inundado, S: Solo, H: Lixo, C: Copa de árvore e subdossel, S: Sub-bosque, **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Capacidade de deslocamento**:A: alta, M: média, B: baixa ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

Tabela 7 - Lista de espécies de mastofauna com provável ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Capacidade de deslocamento	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
	Artiodactyla Cervidae																	
1	*Blastocerus dichotomus*	cervo-do-pantanal	R	CE	ANEXO I	VU	VU	CR	Hb	A	K	Te	100 kg (f) /130 kg (m)	G	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
2	*Mazama americana*	veado-mateiro	R	CE	-	DD	-	VU	Fr/Hb	A	K	Te	24-48 kg	G	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
3	*Mazama gouazoubira*	veado-catinguei ro	R	CE	-	LC	-	LC	Fr/Hb	M	K	Te	17-25 kg	G	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
4	*Mazama nana*	veado-bororó-do-sul	E	CE	-	VU	VU	VU	Fr/Hb	A	K	Te	15-20 kg	G	A	6	289668,703	7295635,76
	Tayassuidae																	
5	*Pecari tajacu*	cateto, caititu	R	-	ANEXO II	LC	-	VU	Fr/Hb	A	K	Te	17-35 kg	G	A	6	289668,703	7295635,76
6	*Tayassu pecari*	queixada, porco-do-mato	R	-	ANEXO II	VU	VU	CR	Fr/Hb	A	K	Te	25-45 kg	G	A	6	289668,703	7295635,76
	Carnivora Canidae																	
7	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	R	-	ANEXO II	LC	-	LC	In/On	M	K	Te	6.5 kg	M	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
8	*Lycalopex gymnocercus*	graxaim, raposa-do-campo	R	-	ANEXO II	LC	-	NE	Ca/On	M	K	Te	4.4 kg	P	A	8	238264,399	7171390,54
	Felidae																	
9	*Leopardus colocolo*	gato-palheiro	R	FE	ANEXO II	NT	VU	-	Ca	A	K	Te	3.8 kg	P	A	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Capacidade de deslocamento	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
10	*Leopardus guttulus*	gato-do-mato-pequeno	R	-	ANEXO II	VU	VU	-	Ca	A	K	Te	-		A	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
11	*Leopardus pardalis*	jaguatirica	R	-	ANEXO I	LC	-	VU	Ca	A	K	Te	8.0 kg (f) / 11.0 kg (m)	G	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
12	*Leopardus wiedii*	gato-maracajá, maracajá	R	FE	ANEXO I	NT	VU	VU	Ca	A	K	Sc	3.0-9.0 kg	M	A	6	289668,703	7295635,76
13	*Puma concolor*	onça-parda, suçuarana, leão-baio	R	GF	ANEXO I	LC	VU	VU	Ca	A	K	Te	22-70 kg	G	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
14	*Puma yagouaroundi*	jaguarundi, gato-mourisco	R	FE	ANEXO II	LC	VU	DD	Ca	A	K	Te	3-6 kg	M	A	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
	Mephitidae																	
15	*Eira barbara*	irara, papa-mel	R	-	ANEXO III	LC	-	LC	Fr/On	M	K	Te	4.0-10.0 kg	G	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Mustelidae																	
16	*Galictis cuja*	furão	R	-	-	LC	-	LC	Ca	M	K	Te	1.0-3.0 kg	P	M	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
	Procyonidae																	
17	*Nasua nasua*	quati	R	-	ANEXO III	LC	-	LC	Fr/On	M	K	Te	5.1 kg	M	M	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
18	*Procyon cancrivorus*	guaxinim, mão-pelada	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	M	K	Sc	5.4 kg	M	M	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Chiroptera																	
	Molossidae																	
19	*Molossops neglectus*	morcego	R	-	-	DD	-	EN	In	A	K	Vo	11 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
20	*Molossus rufus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	30-42 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
21	*Promops nasutus*	morcego	R	-	-	LC	-	VU	In	A	K	Vo	14-25 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
22	*Tadarida brasiliensis*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	9-19 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
	Noctilionidae																	
23	*Noctilio leporinus*	morcego	R	-	-	LC	-	VU	Ps/In	A	K	Vo	45-90 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
	Phyllostomidae																	
24	*Artibeus fimbriatus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	B	K	Vo	40 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
25	*Artibeus lituratus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	B	K	Vo	67-110 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
26	*Artibeus obscurus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	B	K	Vo	28-39 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
27	*Carollia perspicillata*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	B	K	Vo	10-23 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Capacidade de deslocamento	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
28	*Chrotopterus auritus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Ca	B	K	Vo	58-72 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
29	*Desmodus rotundus*	morcego -vampiro	R	-	-	LC	-	LC	He	B	K	Vo	25-42 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
30	*Diaemus yougii*	morcego -vampiro	R	-	-	-	-	DD	He	M	K	Vo	32-48 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
31	*Glossophaga soricina*	morcego -beija-flor	R	-	-	LC	-	LC	On	B	K	Vo	9 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
32	*Glyphonycteris sylvestris*	morcego	R	-	-	LC	-	DD	In	M	K	Vo	11 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
33	*Pygoderma bilabiatum*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	B	K	Vo	18-26 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
34	*Sturnira lilium*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	B	K	Vo	16-26 g	P	A	7,8	205386,787 / 238.264,399	7175600,324 / 7.171.390,540
35	*Tonatia bidens*	morcego	R	-	-	DD	-	DD	In	M	K	Vo	23-30 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
36	*Vampyressa pusilla*	morcego	R	-	-	DD	-	LC	Fr	M	K	Vo	8 g	P	A	8	238264,399	7171390,54
	Vespertilionidae																	
37	*Eptesicus brasiliensis*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	9 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
38	*Eptesicus diminutus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	6 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
39	*Eptesicus furinalis*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	7-14 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
40	*Lasiurus blossevillii*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	8-14 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
41	*Lasiurus ega*	morcego	R	-	-	LC	-	DD	In	M	K	Vo	10-15 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
42	*Myotis levis*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	8 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
43	*Myotis nigricans*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	B	K	Vo	3-8 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
44	*Myotis riparius*	morcego	R	-	-	LC	-	NT	In	M	K	Vo	6 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
45	*Myotis ruber*	morcego	R	-	-	NT	-	LC	In	M	K	Vo	7 g	P	A	7	205386,787	7175600,324
	Cingulata																	
	Dasypodidae																	
46	*Cabassous tatouay*	tatu-de-rabo-mole-grande	R	-	ANEXO III	LC	-	DD	Myr	M	K	SF	5.35 kg	P	B	6	289668,703	7295635,76
47	*Dasypus novemcinctus*	tatu, tatu-galinha	R	-	-	LC	-	LC	In/On	M	K	SF	3.65 kg	P	B	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
48	*Euphractus sexcinctus*	tatu-peludo, tatu-peba	R	-	-	LC	-	LC	In/On	M	K	SF	5.4 kg	P	B	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Didelphimorphia																	
	Didelphidae																	
49	*Didelphis albiventris*	gambá, sarué	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	B	R	Sc	500-2700 g	P	M	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
50	*Didelphis aurita*	gambá-de-	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	B	R	Sc	670-1800 g	P	M	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Capacidade de deslocamento	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
		orelha-preta																
51	*Didelphis* sp.	gambá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
52	*Monodelphis* sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	9	230159,452	7286304,505
	Lagomorpha																	
	Leporidae																	
53	*Lepus europaeus*	lebre	R	-	-	LC	-	-	Hb	-	R	Te	2.5-7 kg	M	A	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
54	*Sylvilagus brasiliensis*	coelho, tapeti	R	-	-	LC	-	VU	Hb	A	R	Te	1.2 kg	P	A	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Perissodactyla																	
	Tapiridae																	
55	*Tapirus terrestris*	anta	R	-	ANEXO II	VU	VU	EN	Hb/Fr	A	K	Te	260 kg	G	B	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Pilosa																	
	Myrmecophagidae																	
56	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-de-colete, tamandu á-mirim	R	-	-	LC	-	LC	Myr	M	K	Sc	5.2 kg	M	B	6,8	217494,641 / 238.264,399	7184222,813 / 7.171.390,540
	Primates																	
	Cebidae																	
57	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	R	-	ANEXO II	NT	-	LC	Fr/On	M	K	Ar	3.0-4.0 kg	P	M	6,9	289668,703/ 230.159,452	7295635,76 / 7.286.304,505
	Rodentia																	
	Caviidae																	
58	*Cavia aperea*	preá	R	-	-	LC	-	LC	Hb	A	R	Te	549 g	P	M	8	238264,399	7171390,54
59	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	R	-	-	LC	-	LC	Hb	M	K	SA	35-65 kg	G	A	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
	Cricetidae																	
60	*Akodon* sp.	rato-do-chão	-	-	-	-	-	-	-			-	-		B	8,9	238264,399 / 230.159,452	7171390,54 / 7.286.304,505
61	*Nectomys squamipes*	rato-d'água	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	-	R	SA	100-400 g	P	B	8	238264,399	7171390,54
62	*Oligoryzomys nigripes*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC	Fr/Gr	B	R	Sc	25 g	P	B	8,9	238264,399 / 230.159,452	7171390,54 / 7.286.304,505
	Cuniculidae																	
63	*Cuniculus paca*	paca	R	-	ANEXO II	LC	-	EN	Fr/Hb	A	K	Te	9.3 kg	G	B	8	238264,399	7171390,54
	Dasyproctidae																	
64	*Dasyprocta azarae*	cutia	R	-	-	DD	-	LC	Fr/Gr	M	K	Te	2.3-3.5 kg	P	M	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
	Echimyidae																	

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Tamanho (Porte)	Classificação tamanho	Capacidade de deslocamento	Ref.	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
65	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	B	R	SA	1-1.08 kg	P	B	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
	Erethizontidae																	
66	*Sphiggurus villosus*	ouriço-cacheiro	R	-	-	LC	-	LC	-	B	K	Ar	-		B	6,8,9	289668,703 / 238.264,399 / 230.159,452	7295635,76 / 7.171.390,540 / 7.286.304,505
	Sciuridae																	
67	*Guerlinguetus ingrami*	caxinguelê, esquilo	E	-	-	LC	-	LC	Fr/Gr	M	K	Sc	125-216 g	P	M	8	238264,399	7171390,54

Legenda:Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onivóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** B: Baixo, M: Médio, A: Alto; **Estratégia ecológica:** K: K estrategista, R: R estrategista; **Hábito:** Aq: Aquático, Ar: Arborícola, Fs: Fossorial, AS: Semi-aquático, Sc: Escansorial, Sf: Semi-fossorial, Te: Terrícola, Vo: Voador, R: Reofílico, Ft: Fitotelmata, C: Criptozóico; **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Capacidade de deslocamento**:A: alta, M: média, B: baixa **Ref:** 6: Juraszek et al. (2014),7: Sekiama et al., (2001) 8: Consórcio Baixo Iguaçu/Biota (2015), 9: Consórcio Baixo Iguaçu/Resiliência (2017) ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014

Tabela 8 - Lista de espécies de mastofauna com ocorrência para região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de Sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
	Carnivora																	
	Canidae																	
1	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	R	-	ANEXO II	LC	-	LC	In/On	B	K	Te	G	6.5 kg	M	A, V	210025.10	7261542.55
	Mustelidae																	
2	*Eira barbara*	irara, papa-mel	R	-	ANEXO III	LC	-	LC	Fr/On	M	K	Te	G	4.0-10.0 kg	M/G	A, CT	210025.10	7261542.55
3	*Galictis vittata*	furão	R	-	ANEXO III	LC	-	-	Ca	B	K	Te	M	1.7-3.4 kg	P	A	210025.10	7261542.55
4	*Lontra longicaudis*	lontra	R	-	ANEXO I	NT	-	NT	Ps	M	K	SA	G	6.0 kg	M	A, V	210025.10	7261542.55
	Procyonidae																	
5	*Nasua nasua*	quati	R	-	ANEXO III	LC	-	LC	Fr/On	B	K	Te	M	5.1 kg	M	A, C,V, CT	210025.10	7261542.55
	Chiroptera																	
	Molossidae																	
6	*Molossops neglectus*	morcego	R	-	-	DD	-	EN	In	A	K	Vo	G	11 g	P	-	210025.10	7261542.55
	Phyllostomidae																	
7	*Artibeus fimbriatus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	M	K	Vo	G	40 g	P	-	210025.10	7261542.55
8	*Artibeus lituratus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	M	K	Vo	G	67-110 g	P	-	210025.10	7261542.55
9	*Carollia perspicillata*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	M	K	Vo	G	10-23 g	P	-	210025.10	7261542.55
10	*Chrotopterus auritus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Ca	M	K	Vo	G	58-72 g	P	-	210025.10	7261542.55
11	*Sturnira lilium*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	Fr	M	K	Vo	G	16-26 g	P	-	210025.10	7261542.55

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de Sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
	Vespertilionidae																	
12	*Myotis nigricans*	morcego	R	-	-	LC	-	LC	In	M	K	Vo	G	3-8 g	P	-	210025.10	7261542.55
	Cingulata																	
	Dasypodidae																	
13	*Dasypus novemcinctus*	tatu, tatu-galinha	R	-	-	LC	-	LC	In/On	M	K	SF	P	3.65 kg	P	A, V, C	210025.10	7261542.55
	Didelphimorphia																	
	Didelphidae																	
14	*Didelphis albiventris*	gambá, sarué	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	B	K	Sc	M	500-2700 g	P	A, C,V, CT	210025.10	7261542.55
15	*Gracilinanus agilis*	cuíca	R	-	-	LC	-	DD	In/On	M	K	Ar	P	13-40 g	P	C	210025.10	7261542.55
16	*Micoureus demerarae*	cuíca, catita	R	-	-	LC	-	-	In/On	M	K	Ar	P	90-150 g	P	C	210025.10	7261542.55
	Lagomorpha																	
	Leporidae																	
17	*Lepus europaeus*	lebre	R	-	-	LC	-	-	Hb	B	R	Te	G	2.5-7 kg	M	A	210025.10	7261542.55
18	*Sylvilagus brasiliensis*	coelho, tapeti	R	-	-	LC	-	VU	Hb	A	R	Te	P	1.2 kg	P	A, CT	210025.10	7261542.55
	Pilosa																	
	Myrmecophagidae																	
19	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	R	-	-	LC	-	LC	Myr	M	K	Sc	P	5.2 kg	G	A	210025.10	7261542.55
	Primates																	
	Cebidae																	
20	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	R	-	ANEXO II	NT	-	LC	Fr/On	M	K	Ar	G	3.0-4.0 kg	P	-	210025.10	7261542.55
	Rodentia																	
	Caviidae																	
21	*Cavia sp.*	preá	-	-	-	-	-	-	-	B	K	-	M	-	P	A	210025.10	7261542.55
22	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	R	-	-	LC	-	LC	Hb	B	K	SA	G	35-65 kg	G	A, V	210025.10	7261542.55
	Cricetidae																	
23	*Akodon paranaensis*	rato-do-chão	R	-	-	LC	-	DD	In/On	B	R	Te	P	20-50 g	P	-	210025.10	7261542.55
24	*Brucepattersonius iheringi*	rato-do-chão	E	-	-	LC	-	DD	In/On	M	R	SF	P	20-30 g	P	C	210025.10	7261542.55
25	*Euryoryzomys russatus*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC	Fr/Gr	B	R	Te	P	70-100 g	P	-	210025.10	7261542.55
26	*Nectomys squamipes*	rato-d'água	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	M	R	SA	P	100-400 g	P	C	210025.10	7261542.55
27	*Oecomys bicolor*	rato-da-árvore	R	-	-	LC	-	-	Fr/Se	M	R	Ar	P	28 g	P	C	210025.10	7261542.55
28	*Oligoryzomys fornesi*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	-	Fr/Gr	B	R	Sc	P	14 g	P	-	210025.10	7261542.55
29	*Oligoryzomys fulvescens*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	-	Fr/Gr	B	R	Sc	P	16 g	P	C	210025.10	7261542.55
30	*Oligoryzomys nigripes*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC	Fr/Gr	B	R	Sc	P	25 g	P	C	210025.10	7261542.55
31	*Oligoryzomys rupestris*	rato-do-mato	E	-	-	DD	EN	-	Fr/Gr	A	R	Sc	P	14 g	P	-	210025.10	7261542.55
32	*Thaptomys nigrita*	rato-do-chão	R	-	-	LC	-	LC	In/On	B	R	Te	P	20 g	P	-	210025.10	7261542.55
	Cuniculidae																	
33	*Cuniculus paca*	paca	R	-	ANEXO II	LC	-	EN	Fr/Hb	A	K	Te	P	9.3 kg	G	V	210025.10	7261542.55
	Dasyproctidae																	

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Grau de Sensibilidade	Estratégia ecológica	Hábito	Capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Registro	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.									E (m)	N (m)
34	*Dasyprocta sp.*	cutia	-	-	-	-	-	-	-	M	K	-	P	-	-	C, V	210025.10	7261542.55
	Echimyidae																	
35	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	R	-	-	LC	-	LC	Fr/On	M	R	SA	P	1-1.08 kg	P	A, V	210025.10	7261542.55
	Erethizontidae																	
36	*Coendou prehensilis*	ouriço, porco-espinho	R	-	-	LC	-	-	Fr/Fo/Se	M	K	Ar	M	3.2-5.3 kg	M	A, V	210025.10	7261542.55
	Muridae																	
37	*Mus musculus*	rato-doméstico	EI	-	-	LC	-	-	-	B	R	-	P	-	P	C	210025.10	7261542.55
38	*Rattus norvegicus*	ratazana	EI	-	-	LC	-	-	-	B	R	-	P	-	P	-	210025.10	7261542.55
39	*Rattus rattus*	rato-preto	EI	-	-	LC	-	-	-	B	R	-	P	-	P	C	210025.10	7261542.55
	Sciuridae																	
40	*Guerlinguetus sp.*	caxinguelê, esquilo	-	-	-	-	-	-	-	M	K	-	P	-	P	A	210025.10	7261542.55

Legenda:Guilda: Ca: Carnívoro, Fr: Frugívoro, Fo: Folívoro, Go: Gomívoro, Gr: Granívoro, Hb: Herbívoro pastador, He: Hematófago, In: Insetívoro, Myr: Mirmecófago, Nec: Nectarívoro, On: Onivóro, Pc: Planctófago, Ps: Piscívoro, Se: Predador de sementes,Te: Teutófago; **Grau de sensibilidade:** B: Baixo, M: Médio, A: Alto; **Estratégia ecológica:** K: K estrategista, R: R estrategista; **Hábito:** Aq: Aquático, Ar: Arborícola, Fs: Fossorial, AS: Semi-aquático, Sc: Escansorial, Sf: Semi-fossorial, Te: Terrícola, Vo: Voador, R: Reofílico, Ft: Fitotelmata, C: Criptozóico; **Classificação tamanho**:P: pequeno, M:médio, G:grande; **Capacidade de deslocamento**:A: alta, M: média, B: baixa ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014

Tabela 9 - Lista de despécies de abelhas com provável ocorrência na area do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
	Algochlorini																
1	Augochlora sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	-	-	-	-50.1619	-25.095
2	Augochlorella sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-	-
3	Augochloropsis sp.	abelha	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-	-
	Anthidiini									-							
4	Anthidium manicatum	abelha	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	A	G	11/17 mm	-50.15	-25.0833
5	Anthidium sertanicola	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-54.5881	-25.5478
6	Anthidulum mourei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	M	7,25 mm	-50.1619	-25.095
7	Anthodioctes claudii	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
8	Anthodioctes gracilis	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
9	Anthodioctes holmbergi	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-54.5881	-25.5478
10	Anthodioctes langei	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
11	Anthodioctes megachiloides	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	A	G	4,5/10,5 mm	-49.2731	-25.4278
12	Anthodioctes meridionalis	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
13	Anthodioctes misiutae	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-51.6597	-25.6956
14	Austrostelis iheringi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	M	4/8.8 mm	-49.2731	-25.4278
15	Austrostelis vernoniae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-51.9792	-23.9161

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
16	Bothranthidium lauroi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
17	Carloticola paraguayensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-53.0733	-23.785
18	Ctenanthidium gracile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
19	Ctenathidium argentinum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
20	Ctenathidium gracile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.2731	-25.4278
21	Dicranthidium arenarium	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
22	Dicranthidium gregarium	abelha	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-54.5881	-25.5478
23	Dicranthidium soniae	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
24	Epanthidium aureocinctum	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-50.1619	-25.095
25	Epanthidium autumnale	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.0633	-25.4417
26	Epanthidium erythrocephalum	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-54.5881	-25.5478
27	Epanthidium nectarinioides	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
28	Epanthidium tigrinum	abelha	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-54.5881	-25.5478
29	Hypanthidioides flavofasciata	abelha	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	A	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
30	Hypanthidium beniense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
31	Hypanthidium divaricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
32	Hypanthidium nigritulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
33	Hypanthidium obscurius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
34	Michanthidium sakagamii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
35	Moureanthidium paranaense	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.0633	-25.4417
36	Moureanthidium subarenarium	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	A	C/A	-	-	-	-49.2719	-24.9175
37	Nananthidium bettyae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881	-25.5478
38	Saranthidium furcatum	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	A	C/A	-	-	-	-48.5747	-25.8828
39	Saranthidium marginatum	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-54.5881	-25.5478
40	Saranthidium musciforme	abelha	-	-	-	-	-	-	P /CRF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.2731	-25.4278
	Anthophorini									-							
41	Anthophora paranensis	abelha	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	A	G	25 mm	-49.14185	-25.5127
42	Anthophora pilifrons	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
43	Anthophora sp.	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	-	-	-	-	-
	Apini									-							
44	Apis mellifera	abelha-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	A	G	10/15 mm	-49.7058	-24.2511

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
		europeia															
	Augochlorini									-							
45	Pseudaugochlora sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	S	-	-	-	-	-
46	Thectochlora alaris	abelha	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	M	M	7 mm	-49.0633	-25.4417
47	Thectochlora basiatra	abelha	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	M	M	6,83 mm	-49.9833	-25.2333
48	Thectochlora mixta	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-49.9833	-25.2333
	Bombini									-							
49	Bombus atratus	mamangava	-	LC	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	15/20 mm	-50.1619	-25.095
50	Bombus bellicosus	mamangava	-	DD	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	20 mm	-49.403	-25.586
51	Bombus brasiliensis	mamangava	-	DD	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	20 mm	-54.57	-25.57
52	Bombus morio	mamangava	-	LC	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	20 mm	-54.586389	-25.544167
53	Bombus niger	-	-	-	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	20 mm	-49.25	-25.41667
54	Bombus pullatus	mamangava	-	DD	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	20 mm	-49.273101806406	-25.4277992248535
55	Bombus sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	-	-	-	-51.9386	-23.4253
56	Bombus transversalis	mamangava	-	LC	-	-	-	-	P	EU	M	C/A	A	G	20 mm	-51.25	-23.06667
	Centridini									-							
57	Centris aenea	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	A	G	19,6 mm	-52.0117	-24.03
58	Centris collaris	-	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	A	G	28 mm	-54.2558	-24.08
59	Centris flavifrons	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	A	G	20 mm	-51.9386	-23.4253
60	Centris fuscata	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	A	G	18 mm	-51.9386	-23.4253
61	Centris mocsaryi	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	-	-	-	-52.0117	-24.03
62	Centris nitens	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	-	-	-	-52.0117	-24.03
63	Centris sp.	-	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	-	-	-	-52.0117	-24.03
64	Centris tarsata	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	A	G	14 mm	-51.9386	-23.4253
65	Centris trigonoides	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	A	G	13 mm	-52.0117	-24.03
66	Centris varia	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	-	-	-	-54.2558	-24.08
67	Centris vittata	-	-	-	-	-	-	-	COF/CPV/O	SO	A	C/A	-	-	-	-52.0117	-24.03
68	Epicharis flava	abelha	-	-	-	-	-	-	P /COF	SO	A	S	A	G	22 mm	-51.9386	-23.4253
69	Epicharis grandior	abelha	-	-	-	-	-	-	P /COF	SO	A	S	-	-	-	-50.1618995666504	-25.0949993133545
70	Epicharis iheringi	abelha	-	-	-	-	-	-	P /COF	SO	A	S	-	-	-	-50.1618995666504	-25.0949993133545
71	Epicharis sp.	-	-	-	-	-	-	-	P /COF	SO	A	S	-	-	-	-	-
	Emphorini									-							
72	Ancyloscelis sp.	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	-	-	-	-	-
73	Diadasia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	Ptilothrix relata	abelha	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
	Ericrocidini									-							
75	Mesocheira bicolor	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	G	12 mm	-49.25	-25.41667
76	Mesoplia rufipes	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	G	15 mm	-48.61667	-25.56667
	Eucerini									-							
77	Alloscirtetica sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	Thygater analis	abelha	-	-	-	-	-	-	CRF/CPV/P	SO	-	S	-	-	-	-51.9386	-23.4253
79	Thygater palliventris	-	-	-	-	-	-	-	CRF/CPV/P	SO	-	S	-	-	-	-48.61667	-25.56667
80	Thygater sp.	-	-	-	-	-	-	-	CRF/CPV/P	SO	-	S	-	-	-	-51.9386	-23.4253
81	Triepeolus osiriformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
	Euglossini									-							
82	Eufriesea distinguenda	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF/P	SO	A	C/A	A	G	30 mm	-48.5092	-25.52
83	Euglossa fimbriata	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	-	-	-	-51.238611	-23.4475
83	Euglossa iopoecila	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	A	G	15 mm	-48.297778	-25.181667
85	Euglossa pleosticta	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	-	-	-	-51.238611	-23.4475
86	Euglossa sp.	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	-	-	-	-	-
87	Euglossa truncata	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	-	-	-	-51.238611	-23.4475
88	Eulaema nigrita	mamangava	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF/P	PR	A	C/A	A	G	19 mm	-54.0425	-25.373333
89	Eulaema sp.	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF/P	PR	A	C/A	-	-	-	-	-
90	Exaerete dentata	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	A	G	15/28 mm	-49.25	-25.41667
91	Exaerete smaragdina	-	-	-	-	-	-	-	CPV/CPF/CRF	-	A	-	A	G	15/28 mm	-51.035833	-23.058889
	Euricini									-							
92	Florilegus barbiellinii	-	-	-	-	-	-	-	CPV / O	-	A	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
93	Gaesischia iheringi	-	-	-	-	-	-	-	CPV / O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
94	Gaesischia sp.	-	-	-	-	-	-	-	CPV / O	SO	A	S	-	-	-	-	-
95	Melissodes nigroaenea	-	-	-	-	-	-	-	CPV / O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
96	Melissoptila sp.	-	-	-	-	-	-	-	O	-	A	S	-	-	-	-	-
97	Melissoptila cnecomala	abelha	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
98	Melissoptila minarum	abelha	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
99	Melissoptila paraguayensis	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
100	Melissoptila pubescens	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
101	Melissoptila richardiae	abelha	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-53.46667	-24.95
102	Melissoptila	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
	tandilensis																
103	Melissoptila thoracica	abelha	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
103	Melissoptila vulpecula	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	A	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
104	Peponapis fervens	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
	Exomalopsini									-							
105	Exomalopsis bicellularis	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-49.25	-25.41667
106	Exomalopsis sp.	abelha	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-51.9386	-23.4253
	Halictini									-							
107	Dialictus sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-	-
108	Neocorynura sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	SO	-	S	-	-	-	-	-
	Isepeolini									-							
109	Isepeolus bufoninus	-	-	-	-	-	-	-	-	CL	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
110	Isepeolus viperinus	-	-	-	-	-	-	-	-	CL	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
	Megachilini									-							
111	Megachile sp.	-	-	-	-	-	-	-	P /CF	SO	-	C/A	-	-	-	-	-
	Meliponini									-							
112	Cephalotrigona capitata	mombucão, abelha-papaterra, mombuca, eiruzú, negrito mirim-preguiça, lambe-suor, abelha-mosquito	-	-	-	-	-	-	CRF	-	A	-	M	M	7,5/10 mm	-51.2311	-22.7803
113	Friesella schrottkyi		-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	B	P	3 mm	-51	-25
114	Lestrimelitta ehrhardti	-	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	6,17 mm	-50.011944	-24.791111
115	Lestrimelitta limao	iratim, irati, limão, abelha-limão	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	7 mm	-50.9778	-25.2131
116	Lestrimelitta sulina	eirá-ti, irá-tinga, iratí, coalati, eirati, abelha-limão	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	6,8 mm	-49.2731018066406	-25.4277992248535
117	Melipona bicolor	-	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	M	M	9 mm	-	-
118	Melipona marginata	abelha	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	M	M	6/7 mm	-51.1628	-23.3103
119	Melipona mondury	-	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	A	G	12 mm	-48.5746994018555	-25.8827991485596
120	Melipona obscurior	-	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	-	-	-	-50.977778	-25.213056
121	Melipona quadrifasciata	abelha	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	-	-	-	-	-
122	Melipona seminigra	-	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	-	-	-	-	-
123	Melipona sp.	-	-	-	-	-	-	-	CRF/ CPV/ P	EU	B	C/A	-	-	-	-50.9778	-25.2131
124	Mourella caerulea	bieira, mirim-do-chão	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	4/5 mm	-50.011944	-24.791111

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
125	Nannotrigona testaceicornis	abelha	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	4 mm	-50.9778	-25.2131
126	Oxytrigona tataira	tataíra, cospe-fogo, caga-fogo,tatá,	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	5,5 mm	-48.866667	-25.416667
127	Paratrigona lineata	mirim-da-terra, jataí-da-terra	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	M	M	4 mm	-49.1150016784668	-25.2061004638672
128	Paratrigona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	-	-	-	-	-
129	Paratrigona subnuda	jataí-da-terra, mirim-sem-brilho	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	M	M	4 mm	-49.273056	-25.427778
130	Partamona helleri	boca-de-sapo	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	-	-	-	-48.5428	-25.8175
131	Partamona sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	-	-	-	-	-
132	Partamona testacea	Partamona testacea	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	M	M	4 mm	-51.25	-23.06667
133	Plebeia droryana	mirim, mirim-droriana	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	A	G	3 mm	-49.25	-25.41667
134	Plebeia emerina	timirim, mirim-emerina	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	A	G	3 mm	-49.0553	-25.3056
135	Plebeia julianii	-	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	M	M	4 mm	-51.1628	-23.3103
136	Plebeia pugnax	mirim-ponta-de-arvore, mirim-guerreira	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	-	-	-	-50.9778	-25.2131
137	Plebeia remota	mirim-guaçú	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	M	M	6/ 7 mm	-50.9778	-25.2131
138	Plebeia saiqui	saiqui, jatí, mosquito, mirim-saiqui	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	M	M	4/5 mm	-49.25	-25.41667
139	Plebeia sp.	-	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	-	-	-	-50.9778	-25.2131
140	Scaptotrigona bipunctata	tubuna, canudo, tubuna, tapesuá	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	M	M	5/7 mm	-49.2731018066406	-25.4277992248535
141	Scaptotrigona postica	mandaguari, tibuna, timba-amarela	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	M	M	5/7 mm	-51.1628	-23.3103
142	Scaptotrigona sp.	-	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	-	-	-	-50.9778	-25.2131
143	Scaura latitarsis	jataí-negra, pegoncito	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	M	M	6 mm	-51.9385986328125	-23.4253005981445
144	Schwarziana quadripunctata	mulatinha, abelha-do-chão, mombuquinha	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	A	G	17 mm	-54.586389	-25.544167
145	Tetragona clavipes	borá, vorá, vamos-embora, voraz	-	-	-	-	-	-	CRF	-	A	-	A	G	10 mm	-51.2311	-22.7803
146	Tetragona sp.	-	-	-	-	-	-	-	CRF	-	B	-	-	-	-	-50.9778	-25.2131
147	Tetragonisca angustula	abelha	-	-	-	-	-	-	CRF/P	EU	B	C/A	M	M	4/5 mm	-54.586389	-25.544167

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
148	Trigona fuscipennis	abelha-brava	-	-	-	-	-	-	P /CRF/CF	EU	B	C/A	M	M	10 mm	-51.1628	-23.3103
149	Trigona guianae	-	-	-	-	-	-	-	P /CRF/CF	EU	B	C/A	-	-	-	-48.61667	-25.56667
150	Trigona hyalinata	abelha-cachorro, arapuá	-	-	-	-	-	-	P /CRF/CF	EU	B	C/A	-	-	-	-49.25	-25.41667
151	Trigona sp.		-	-	-	-	-	-	P /CRF/CF	EU	B	C/A	-	-	-	-	-
152	Trigona spinipes	irapuá, abelha-irapuá, abelha-de-cachorro-e-abelha-cachorro	-	-	-	-	-	-	P /CRF/CF	EU	B	C/A	M	M	7 mm	-54.586389	-25.544167
	Nomadini									-							
153	Brachynomada roigella	-	-	-	-	-	-	-	-	CL	-	-	B	P	3 mm	-49.25	-25.41667
154	Brachynomada sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	CL	-	-	-	-	-	-	-
155	Nomada sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	CL	-	-	-	-	-	-	-
156	Pseudepeolus angustata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
157	Pseudepeolus cingillata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
158	Rhogepeolus emarginatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-49.25	-25.41667
	Osirini									-							
159	Protosiris gigas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	M	9 mm	-49.2731018066406	-25.4277992248535
	Oxaenini									-							
160	Oxaea mourei	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-49.6611	-24.1861
161	Oxaea sp.	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	S	-	-	-	-	-
	Tapinotaspidini									-							
162	Amphipedia haekeli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-54.5881004333496	-25.5478000640869
163	Lanthanomelissa sp.	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	-	-	-	-	-
163	Lanthanomelissa betinae	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	B	P	1mm	-49.76685	-25.4667
165	Lanthanomelissa clementis	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	B	P	1mm	-49.05	-25.4
166	Lanthanomelissa sp.	-	-	-	-	-	-	-	O	SO	-	S	-	-	-	-49.2731	-25.4278
167	Larocanthidium fasciatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-52.4161	-25.4078
168	Lophopedia pygmaea	-	-	-	-	-	-	-	P /COF	SO	-	C/A	-	-	-	-49.0633010864258	-25.4416999816895
169	Monoeca haemorrhoidalis	-	-	-	-	-	-	-	COF/O	-	A	-	-	-	-	-49.0633010864258	-25.4416999816895
170	Paratetrapedia sp.	-	-	-	-	-	-	-	COF/O	-	A	C/A	-	-	-	-	-
171	Paratetrapedia fervida	-	-	-	-	-	-	-	COF/O	SO	A	C/A	-	-	-	-49.063301	-25.441699981689

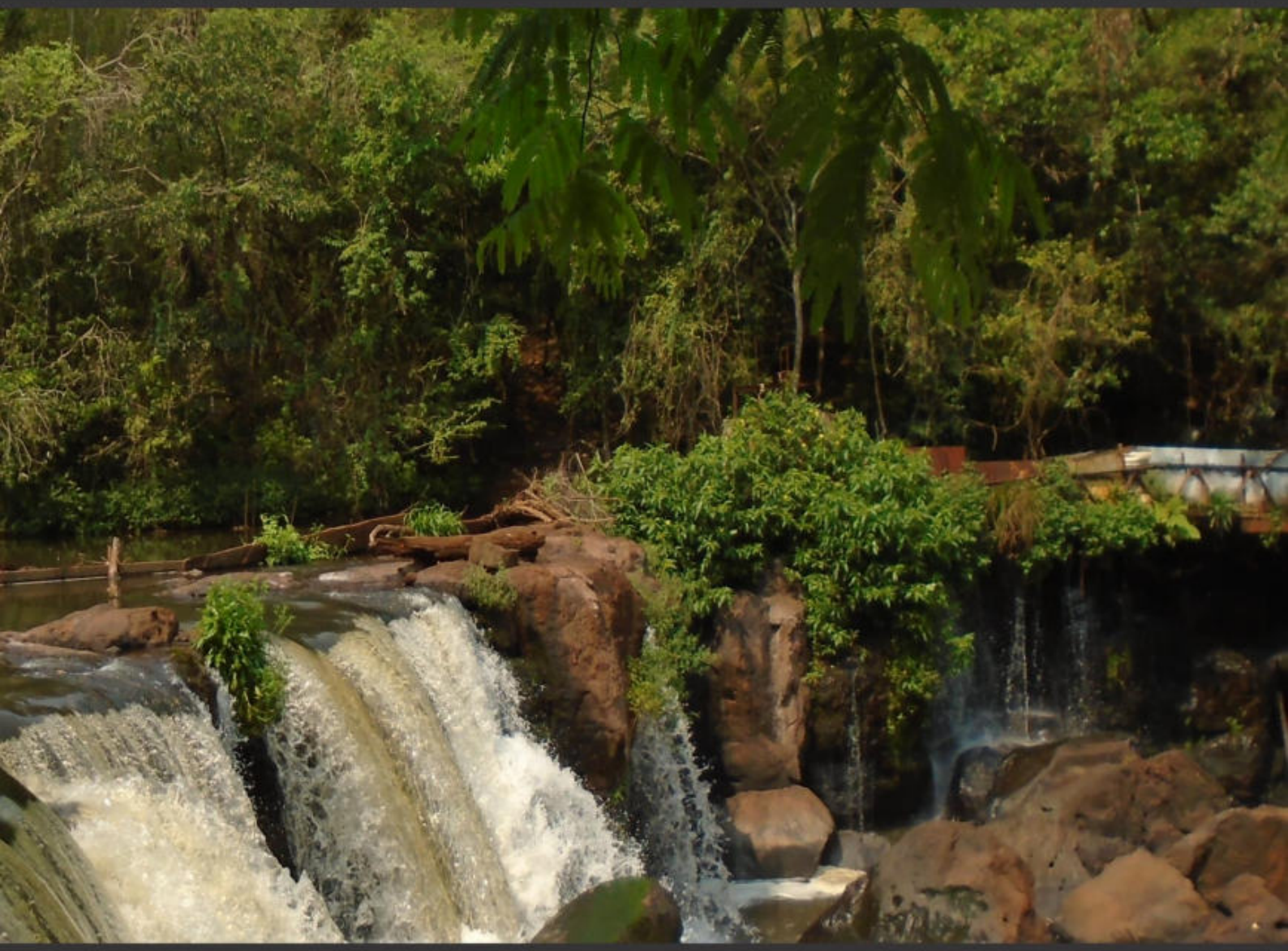
Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação					Guilda	Estratégia ecológica	grau de sensibilidade	Habitat	capacidade de deslocamento	Tamanho	Classificação tamanho	Coordenadas ref.	
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.								long	lat
																0864258	5
	Tetrapediini									-							
172	Tetrapedia diversipes	abelha	-	-	-	-	-	-	COF/P	SO	-	C/A	M	M	9/10 mm	-49.2731	-25.4278
173	Tetrapedia sp.	-	-	-	-	-	-	-	COF/P	SO	-	C/A	-	-	-	-	-
	Xylocopini									-							
174	Ceratina asuncionis	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-	A	C/A	-	-	-	-49.25	-25.41667
175	Ceratina fulvitarsis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/A	M	M	4 mm	-49.25	-25.41667
176	Ceratina morrensis	abelha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/A	-	-	-	- 54.5881004333496	- 25.5478000640869
177	Ceratina richardsoniae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/A	-	-	-	-49.25	-25.41667
178	Ceratina sclerops	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/A	-	-	-	-49.25	-25.41667
179	Ceratina sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C/A	-	-	-	- 49.2731018066406	- 25.4277992248535
180	Xylocopa artifex	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	-	-	-	-49.25	-25.41667
181	Xylocopa augusti	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	A	G	25/30 mm	-49.403	-25.586
182	Xylocopa bambusae	-	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	A	G	18/28 mm	-49.19976	-25.53182
183	Xylocopa ciliata	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	A	G	25 - 30 mm	-49.14185	-25.5127
184	Xylocopa elegans	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	A	G	18/28 mm	-49.25	-25.41667
185	Xylocopa grisescens	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	A	G	18/28 mm	-51.9386	-23.4253
186	Xylocopa sp.	abelha-carpinteira	-	-	-	-	-	-	P	PR	-	C/A	-	-	-	-	-

Legenda: Guilda: COF: Coleta de óleos florais, CPF: coleta de perfumes florais, CPV: Coleta de pólen por vibração; CRF: coleta de resinas florais, CF: Coleta de folhas O: Oligoletia, P: Poliléctica**. Estratégia ecológica**: EU: eussociais, PR: parassociais, SO: solitárias, CL: cleptoparasitas,**Grau de sensibilidade**: A: Alto, M: médio, B: baixo, Habitat: C/A : cavidade/aérea, S:solo, **Capacidade de deslocamento**: A: alto, M: médio, B:baixo, **Classificação de tamanho**: P: pequeno, M: médio, G:grande. ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014

ANEXO 09 – PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA.

TH Energia Sustentável

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA



PLANO DE TRABALHO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA

CGH Nova Geração

Dez/2021

CTa Ambiental

TH ENERGIA SUSTENTÁVEL LTDA.

TOLEDO – PR

PLANO DE TRABALHO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DE FAUNA

CGH Nova Geração

Dezembro/2021

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	30/11/2021	Emissão inicial

Projeto: Solicitação de LAS e autorização florestal	CC: 201916103
Requisitos: Portaria IAP nº 97/2012 e IN Ibama nº 146/2007	

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Giovana Maia	Renata Fadel Fernando Prochmann	Fabio Manassés
Data	**Data**	**Data**
03/11/2021	17/11/2021	08/12/2021

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO 7
1.1. EMPREENDEDOR 7
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA 8
1.3. EQUIPE TÉCNICA 9
2. INTRODUÇÃO 11
3. OBJETIVOS 12
3.1. OBJETIVO GERAL 12
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 12
4. MÉTODOS 14
4.1. ÁREA DE ESTUDO 14
4.1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL 14
4.1.2. ÁREAS DE RESGATE 19
4.1.3. ÁREAS DE SOLTURA 21
4.2. COMPOSIÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA 24
4.2.1. CAPACITAÇÃO PARA AS EQUIPES DE CAMPO 25
4.3. ESTRUTURAS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS 27
4.4. ATIVIDADES DURANTE A SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO 36
4.4.1.1. Invertebrados terrestres 39
4.4.1.1.1. Hymenoptera (abelhas) 39
4.4.1.1.2. Grandes aracnídeos e demais grupos 47
4.4.1.2. Herpetofauna 47
4.4.1.3. Avifauna 48
4.4.1.4. Mastofauna 50
4.5. ATIVIDADES DURANTE O DESVIO DO RIO E O ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO 51
4.5.1. ICTIOFAUNA E MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS 51
4.5.2. RESGATE EMBARCADO DA FAUNA TERRESTRE 52
4.5.2.1.1. Grandes aracnídeos e demais grupos 55
4.5.2.1.2. Herpetofauna 55
4.5.2.1.3. Avifauna 57
4.5.2.1.4. Mastofauna 58
4.5.2.1.5. Resgate da fauna aquática 59
4.6. BIOMETRIA E MARCAÇÃO 59
4.7. TRATAMENTO CLÍNICA VETERINÁRIA 61
4.8. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA REALOCADA 61

5. LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS 63
5.1. MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS 69
5.2. ICTIOFAUNA 76
5.3. ARTRÓPODES (GRANDES ARACNÍDEOS) 80
5.4. INVERTEBRADOS TERRESTRES (COLEOPTERA E HYMENOPTERA) 82
5.5. HERPETOFAUNA 86
5.6. AVIFAUNA 90
5.7. MASTOFAUNA 101
6. CRONOGRAMA 105
7. INDICADORES 106
8. RESPONSABILIDADE 107
9. REFERÊNCIAS 108
10. ANEXOS 111

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 15
FIGURA 2 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO. 17
FIGURA 3 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO E AMBIENTES DO ENTORNO. 18
FIGURA 4 – ÁREAS COM PREVISÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO. 20
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS COM POTENCIAL PARA SOLTURA DA FAUNA EVENTUALMENTE RESGATADA. 22
FIGURA 6 - ORGANIZAÇÃO ESTRUTURADA DA EQUIPE DE SUPRESSÃO. EM AZUL, A EQUIPE PREVISTA; EM LARANJA A EQUIPE COMPLEMENTAR PARA CASO HAJA A NECESSIDADE DE OUTRA FRENTE DE SUPRESSÃO. 25
FIGURA 7 - EXEMPLO DE BASE DE APOIO UTILIZADA PARA TRIAGEM E ATENDIMENTO VETERINÁRIO DURANTE AS ATIVIDADES DE RESGATE. 34
FIGURA 8 - EXEMPLO DE MESA DE PROCEDIMENTO E ALGUNS MATERIAIS UTILIZADOS PARA TRIAGEM DOS ANIMAIS DURANTE O ATENDIMENTO VETERINÁRIO NO DECORRER DAS ATIVIDADES DE RESGATE (IMAGENS ILUSTRATIVAS). 35
FIGURA 9 - ASPECTO GERAL DE UMA COLÔNIA DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO EM SEU AMBIENTE NATURAL. 41
FIGURA 10 – ILUSTRAÇÃO DE MODELO DE COLMEIA MODULAR. 42
FIGURA 11 - EXEMPLO DE MELIPONÁRIO E DISPOSIÇÃO DAS COLMEIAS (IMAGEM ILUSTRATIVA). 43
FIGURA 12 - EXEMPLO DE COMO TAMPAR AS FRESTAS E JUNÇÕES DAS COLMEIAS COM FITA CREPE PARA EVITAR A INVASÃO POR FORÍDEOS. 44
FIGURA 13 - EXEMPLO DE SUPORTE IMPREGNADO COM ÓLEO QUEIMADO. 45
FIGURA 14 - ILUSTRAÇÃO DE FUMEGADOR (À ESQUERDA) E MACACÃO DE APICULTURA (À DIREITA). 46
FIGURA 15 - EXEMPLO DE ESTRUTURA EM FORMA DE JANGADA PARA APOIO NO RESGATE DA ANUROFAUNA. 56
FIGURA 16 – EXEMPLO DE PLATAFORMAS FLUTUANTES EM NINHEGOS ENCONTRADOS DURANTE A FASE DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO. 58
FIGURA 17 - LOCALIZAÇÃO E DISTÂNCIA DA CGH NOVA GERAÇÃO E PCH SÃO FRANCISCO. 64
FIGURA 18 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA DA PCH SÃO FRANCISCO. 65
FIGURA 19 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DA PCH SÃO FRANCISCO. 67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO. 16
TABELA 2 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. 26
TABELA 3 - EQUIPAMENTOS PARA O RESGATE DE HIMENÓPTERA. 27
TABELA 4 - EQUIPAMENTOS PARA RESGATE E SALVAMENTO DA HERPETOFAUNA. 28
TABELA 5 - LISTA DE MATERIAIS PARA RESGATE DE AVIFAUNA. 28
TABELA 6 - LISTA DO MATERIAL PARA RESGATE DA MASTOFAUNA. 28
TABELA 7 - MATERIAIS DE CONSUMO NECESSÁRIOS PARA O AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO. 29
TABELA 8 - MATERIAL UTILIZADO PARA MARCAÇÃO E BIOMETRIA DOS ESPÉCIMES. 30
TABELA 9 - MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA MANEJO DE FAUNA. 31
TABELA 10 - MATERIAL PARA TRANSPORTE, ALOJAMENTO E CUIDADOS CLÍNICOS. 31
TABELA 11 - MATERIAL INSTRUMENTAL BÁSICO. 31
TABELA 12 - MEDICAMENTOS E ANESTÉSICOS. 32
TABELA 13 - LISTA DE MATERIAIS PARA RESGATE PARA A FAUNA AQUÁTICA. 33
TABELA 14 - TIPOS DE MARCAÇÃO E BIOMETRIA POR GRUPO DA FAUNA. 60
TABELA 15 - LISTA DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 70
TABELA 16 - LISTA DAS ESPÉCIES DE PEIXES COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 77
TABELA 17 - TÁXONS DE ARANHAS E ESCORPIÕES COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 81
TABELA 18 – TÁXONS DE BESOUROS E ABELHAS COM POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 83
TABELA 19 - LISTA DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 87
TABELA 20 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 91
TABELA 21 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. 102
TABELA 22 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA. 105

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO

1.1. Empreendedor

	TH Energia Sustentável Ltda
Nome fantasia:	TH Energia Sustentável
Razão social:	TH Energia Sustentável Ltda
CNPJ:	37.133.094/0001-87
Inscrição estadual:	90847689-17
Atividade:	Geração de energia elétrica
Endereço para correspondência:	Avenida República Argentina, 151, apto. 902, Água Verde, Curitiba, PR. CEP 80240-210.
Telefone/fax:	(11) 97273-5007
Representante legal e contato	Tarcísio Hubner
CPF:	453.600.309-68
Cargo:	Sócio administrador
Endereço:	Avenida Belo Horizonte, 211, sala 01, Centro, Ouro Verde do Oeste, PR. CEP 859933-000.
Telefone/fax:	(11) 97273-5007
Responsável técnico:	Bruno Luiz Castro Martins
Formação:	Engenheiro civil
Registro profissional:	CREA – 72.558/D-MG

1.2. Identificação da empresa consultora

	Empresa responsável
Razão social:	**Assessoria Técnica Ambiental Ltda.**
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, n° 821, Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF IBAMA:	100593
Coordenador geral e contato:	Fabio Manassés
E-mail:	fabio.manasses@ciaambiental.com.br
Número do CTF IBAMA:	5011173

1.3. Equipe técnica

Coordenação geral do programa	
Coordenador geral	
Nome:	Rafael Rufino de Amorin
Título:	Biólogo, mestre e doutor em zoologia
CTF:	4967881
CRBio:	83290/07-D
ART:	07-3612/21
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/9425881226276022
Coordenador geral	
Nome:	Renata Moleiro Fadel
Título:	Bióloga, mestre em biologia animal
CTF:	5086726
CRBio:	86689/RS
ART:	07-3614/21
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/1860147189128147
Equipe técnica	
Responsável técnico	
Nome:	Vanessa Penteriche Scalise
Título:	Médica veterinária
CTF:	7879430
CRMV-PR:	PR-19858-VP
ART:	783458
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/3581768096032619
Responsável técnico	
Nome:	Samara Calvi Baulli
Título:	Bióloga
CTF:	7773620
CRBio:	108823/07-D
ART:	07-3628/21
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/1625688475617994
Responsável técnico	
Nome:	Jéssica Daniela Farias Moura
Título:	Bióloga
CTF:	7765340
CRBio:	108824/07-D
ART:	07-3692/21
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/6289618022860044
Responsável técnico	
Nome:	Alaina Maria Correia
Título:	Médica veterinária
CTF:	7318490
CRBio:	PR-18318-VP
ART:	784503
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/6330694753995685

Equipe técnica	
Responsável técnico	
Nome:	Karla Dayane Gruhn
Título:	Médica veterinária, msc. ciência animal
CTF:	5264810
CRBio:	PR-12417-VP
ART:	785076
Currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/5193092155874999

2. INTRODUÇÃO

O empreendimento objeto do presente estudo consiste em uma Central Geradora Hidrelétrica (CGH) denominada CGH Nova Geração, com potência total prevista de 1,60 MW, e implantação para aproveitamento energético nas águas do Rio São Francisco Verdadeiro, afluente do Rio Paraná. O empreendimento em questão localiza-se na região oeste do estado do Paraná no município de Toledo.

A CGH Nova Geração pleiteia a obtenção da licença ambiental simplificada (LAS) para a implantação efetiva do empreendimento. Assim, visando a continuidade do processo, a empresa TH Energia Sustentável Ltda. elaborou o Plano de Controle Ambiental (PCA) para a apresentação das medidas de mitigação e dos programas ambientais visando à redução dos impactos ambientais apontados no PCA e em consonância com o termo de referência emitido pelo órgão ambiental estadual (Instituto Água e Terra - IAT).

Dentre os programas ambientais indicados, o programa de afugentamento, resgate e salvamento da fauna tem como finalidade apresentar medidas preventivas e mitigadoras antes, durante e após as atividades de supressão da vegetação, visando minimizar os impactos diretos sobre a fauna silvestre, bem como reduzir os riscos de acidentes e óbitos dos espécimes locais, realizando o atendimento clínico nos casos em que houver necessidade, através do trabalho por profissionais qualificados, preparados e habilitados para a atividade. Assim, neste documento é apresentado o plano de trabalho para a execução das atividades de salvamento, resgate e destinação de fauna. O documento foi estruturado em conformidade as normas legais vigentes e segundo as técnicas consagradas conforme descrições realizadas nos capítulos deste plano.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O programa de afugentamento, resgate e salvamento da fauna tem como objetivo apresentar medidas que minimizem os impactos decorrentes da supressão da vegetação e limpeza de terreno sobre a fauna, bem como também durante o desvio do rio e atividades de redução de vazão da água no Trecho de Vazão Reduzido (TVR) e enchimento do reservatório.

3.2. Objetivos específicos

- Inspecionar previamente a área em busca de animais e/ou vestígios de sua presença;
- Realizar o afugentamento dos indivíduos presentes no local previamente ao início das atividades;
- Acompanhar o processo de supressão da vegetação, realizando o resgate, marcação e alocação dos espécimes, quando necessário;
- Resgatar os espécimes da fauna aquática durante a fase de desvio do rio, quando necessário;
- Realizar o afugentamento dos espécimes previamente ao enchimento do reservatório;
- Realizar o resgate embarcado dos espécimes durante a fase do enchimento do reservatório;
- Realizar o resgate da fauna aquática nos trechos de vazão reduzida durante o fechamento da barragem e enchimento do reservatório;
- Realizar o salvamento dirigido às espécies de difícil locomoção e soltura dos indivíduos em áreas afastadas das áreas de supressão;
- Realizar o atendimento veterinário primário *in loco* para constatação das condições clínicas dos animais resgatados;
- Reduzir a mortandade acidental de animais na área a ser suprimida;
- Destinar para aproveitamento científico os indivíduos que eventualmente venham à óbito durante a realização das atividades;

- Cumprir a legislação vigente quanto aos aspectos referentes à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades impactantes sobre a fauna silvestre, principalmente a Portaria IAP nº 097/2012 e Instrução Normativa n° 146/2007;
- Apresentar indicadores gerados a partir da execução do programa;
- Identificar e classificar as espécies de acordo com:
    - ✓ Interesse para o comércio nacional e internacional (CITES);
    - ✓ Nível de ameaça (listas oficiais: regional, nacional e internacional);
    - ✓ Espécies raras, endêmicas e migratórias;
    - ✓ Espécies de interesse econômico/científico;
    - ✓ Espécies cinegéticas;
    - ✓ Espécies exóticas e invasoras;
    - ✓ Espécies bioindicadoras.

4. MÉTODOS

4.1. Área de estudo

4.1.1. Caracterização geral

A CGH tem implantação prevista no Rio São Francisco Verdadeiro, localizado no município de Toledo (figura 1). O empreendimento tem potência prevista de 1,60 MW, com o reservatório previsto em um trecho do rio com cerca de 65 m de extensão. O barramento, com altura máxima de 2,70 m, propiciará a formação do reservatório que, no nível de água máximo normal e na elevação 409,30 m, terá volume de 3.940 m³ e área inundada de aproximadamente 0,43 ha, incluindo-se a calha do rio.

De acordo com a classificação climática de Köppen (1936), a CGH Nova Geração situa-se em uma região classificada como *Cfa*, ou seja, região de clima temperado úmido, com chuvas constantes e bem distribuídas ao longo do ano, ocorrendo apenas secas eventuais. O índice médio de pluviosidade anual gira em torno de 1.500 mm, e a variação de temperaturas médias mensais entre 10 e 22ºC.

O empreendimento está inserido no Bioma Mata Atlântica, ecossistema que abrange diversas formações vegetais muito distintas, desde formações herbáceas abertas (campos ou pampas) até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. De acordo com o mapeamento do ITCG (2010), o empreendimento está situado predominantemente na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, sendo que, às margens dos rios, se desenvolve a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

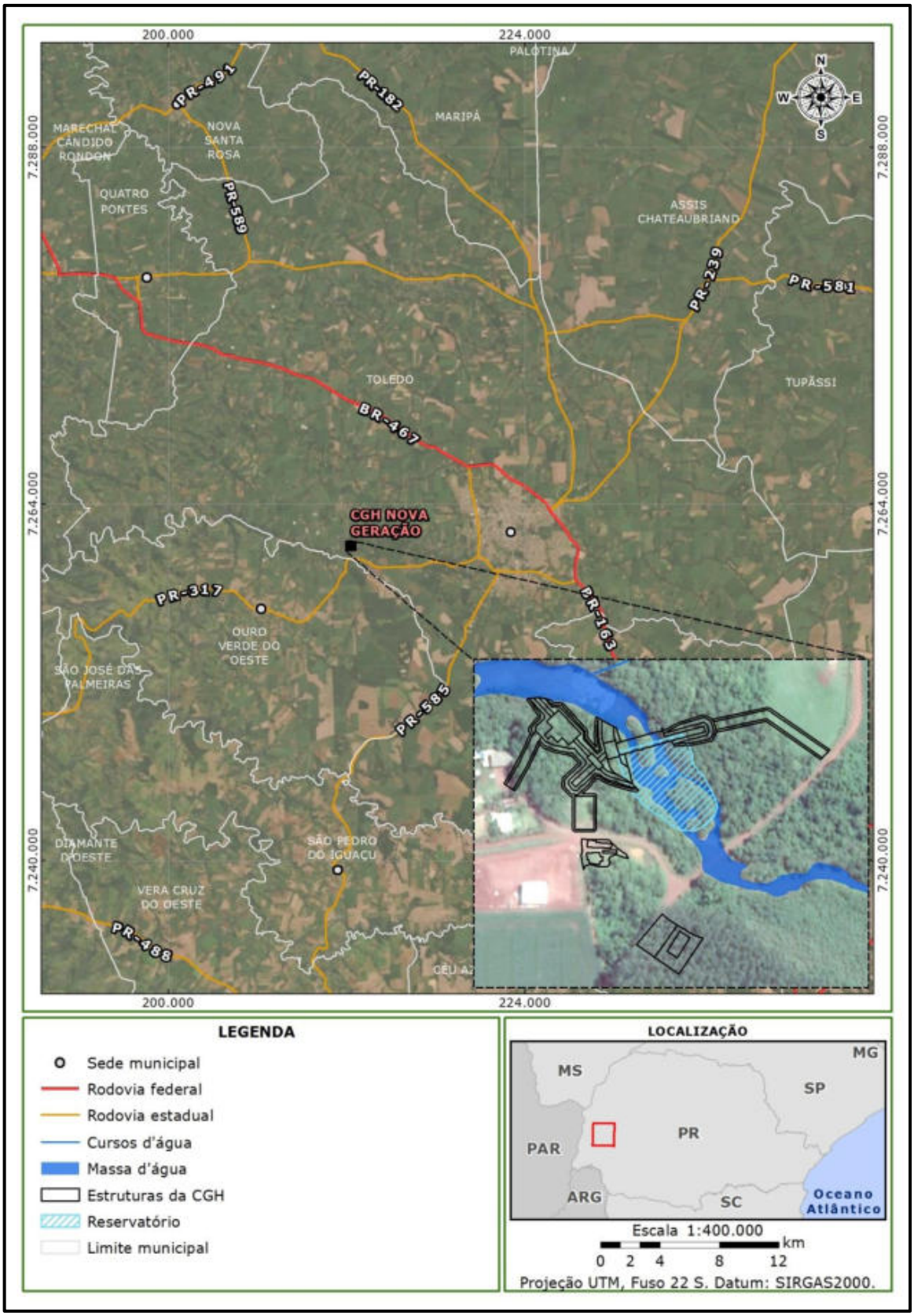


Figura 1 - Localização do empreendimento.

A vegetação atual na área diretamente afetada (ADA) da CGH caracteriza-se por uma porção com sub-bosque aberto, com muita intervenção antrópica de moradores da região e da agricultura de áreas próximas, apresentando efeito de borda e regeneração natural constante na área, não ocorrendo assim um aumento no estado de conservação da área. A tabela 1 e figura 2 a seguir apresentam o uso e ocupação do solo atual na área diretamente afetada pela CGH.

Tabela 1 - Uso e ocupação do solo na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Uso do solo	Área (ha)	Área (%)
Vegetação em estágio avançado	0,74	37,56
Vegetação em estágio médio	0,66	33,71
Área antropizada	0,16	8,37
Massa d'água	0,16	8,24
Reflorestamento	0,14	7,16
Agricultura	0,07	3,31
Acesso	0,03	1,64
Total	**1,96**	**100,00**

A partir da análise do uso e ocupação do solo é possível observar que a maior parte da área diretamente afetada é composta por vegetação nativa, com 0,74 hectares (37,56%) em estágio avançado e 0,66 hectares (33,71%) em estágio médio, seguido por área antropizada, com 0,16 hectares (8,37%), e massa d'água, com 0,16 hectares, equivalente a 8,24%. Para instalação do canteiro de obras ainda será necessário ainda a intervenção em uma área com reflorestamento de *Eucalyptus* sp. equivalente a 0,14 hectares (7,16%). Ainda, áreas com agricultura e vias de acesso apresentam menos de 5% da área de intervenção.

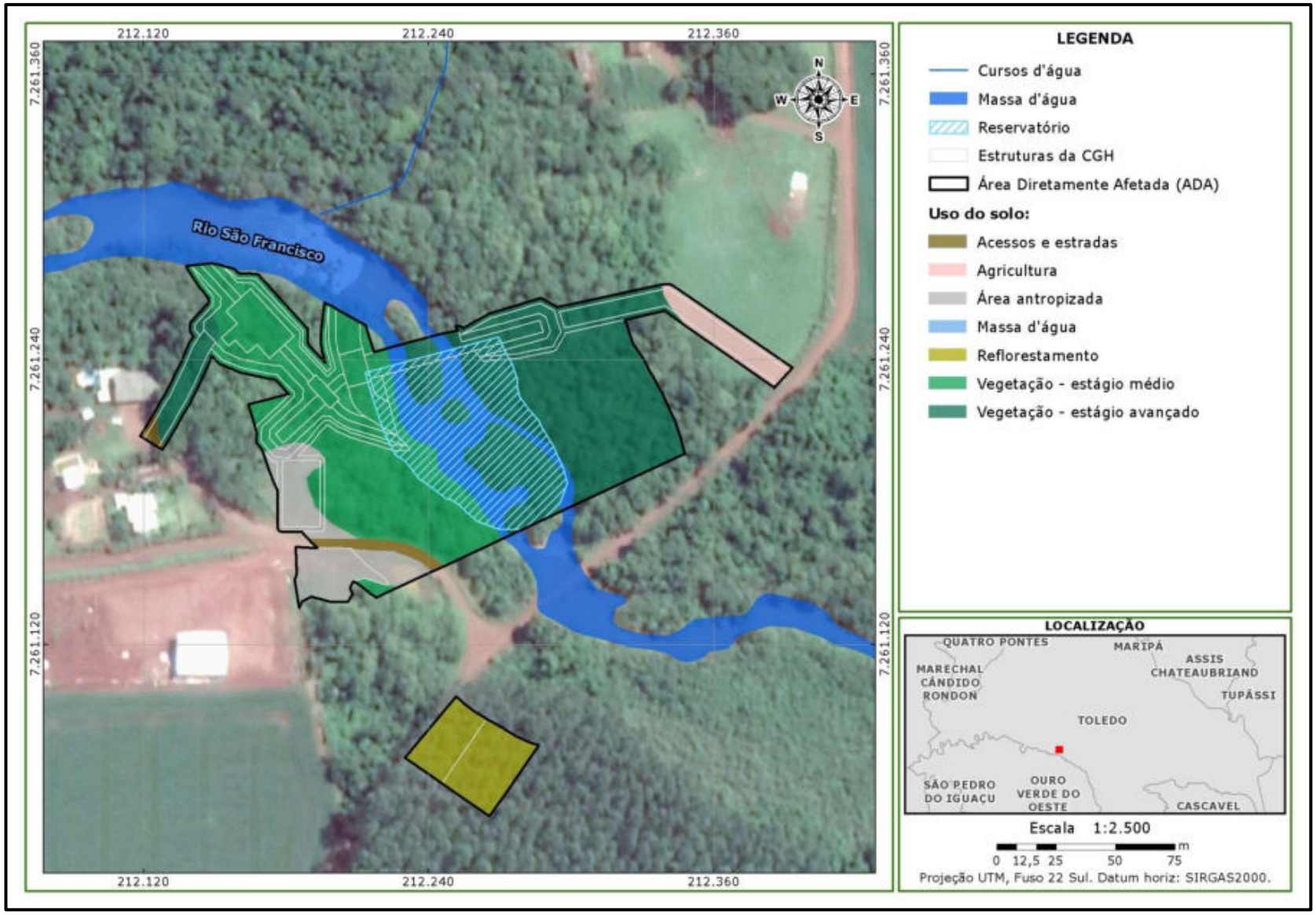


Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Na área de influência direta (ADA) observa-se a presença de fragmentos de vegetação nativa conectados pela área de preservação permanente do Rio São Francisco e alguns bosques isolados. Além da vegetação nativa, encontram-se áreas antropizadas com silvicultura e agricultura. Também se observa na ADA a presença de vegetação nativa com influência fluviolacustre, localizada a montante do empreendimento, às margens do rio (figura 3).



Figura 3 – Caracterização geral da área de influência direta do empreendimento e ambientes do entorno.

4.1.2. Áreas de resgate

Os afugentamentos, assim como os eventuais resgates de fauna que porventura forem necessários, serão realizados nos locais previstos para a supressão da vegetação arbórea conforme figura 4. Para a implantação deste empreendimento, está prevista a supressão total de 0,83 ha de vegetação, contemplando 0,41 ha de vegetação em estágio avançado e 0,42 ha de vegetação em estágio médio de regeneração secundária (figura 4).

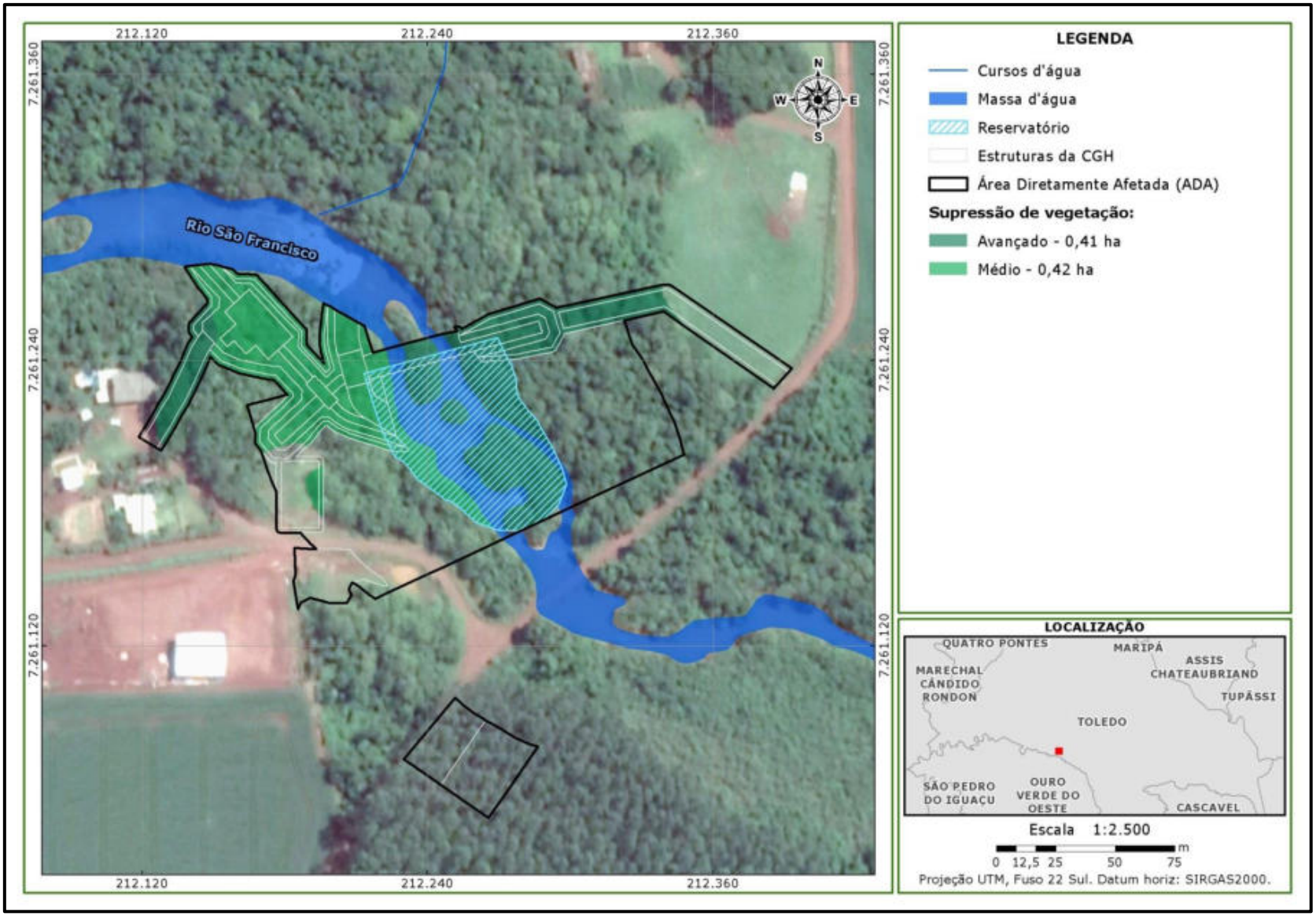


Figura 4 – Áreas com previsão de supressão da vegetação.

4.1.3. Áreas de soltura

Conforme a Portaria nº 097/2012 do IAP (atual IAT), a área de soltura não deve coincidir com as áreas de monitoramento e, ainda, conforme sugerido pela Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA, devem apresentar o maior tamanho possível, observadas a similaridade dos tipos de habitat de proveniência do animal a ser solto e a capacidade suporte da área. Estas áreas também devem apresentar elevada conectividade entre remanescentes vegetacionais e estarem localizadas a uma distância que reduza significativamente o retorno dos espécimes às áreas de supressão.

Assim, existindo a necessidade de realocações de espécimes nativas, foram delimitadas três (03) áreas com potencial para soltura da fauna resgatada (figura 5), dentre as quais deverá ser selecionada uma ou mais áreas de acordo com as demandas e as condições de acesso em campo, incluindo a avaliação da melhor área para cada espécime resgatado, visando compatibilizar as características da espécie com as capacidades de suporte da área. Ainda, serão solicitadas as anuências dos proprietários para que a equipe envolvida possa acessar essas áreas sem gerar problemas ou desconfortos com os mesmos.

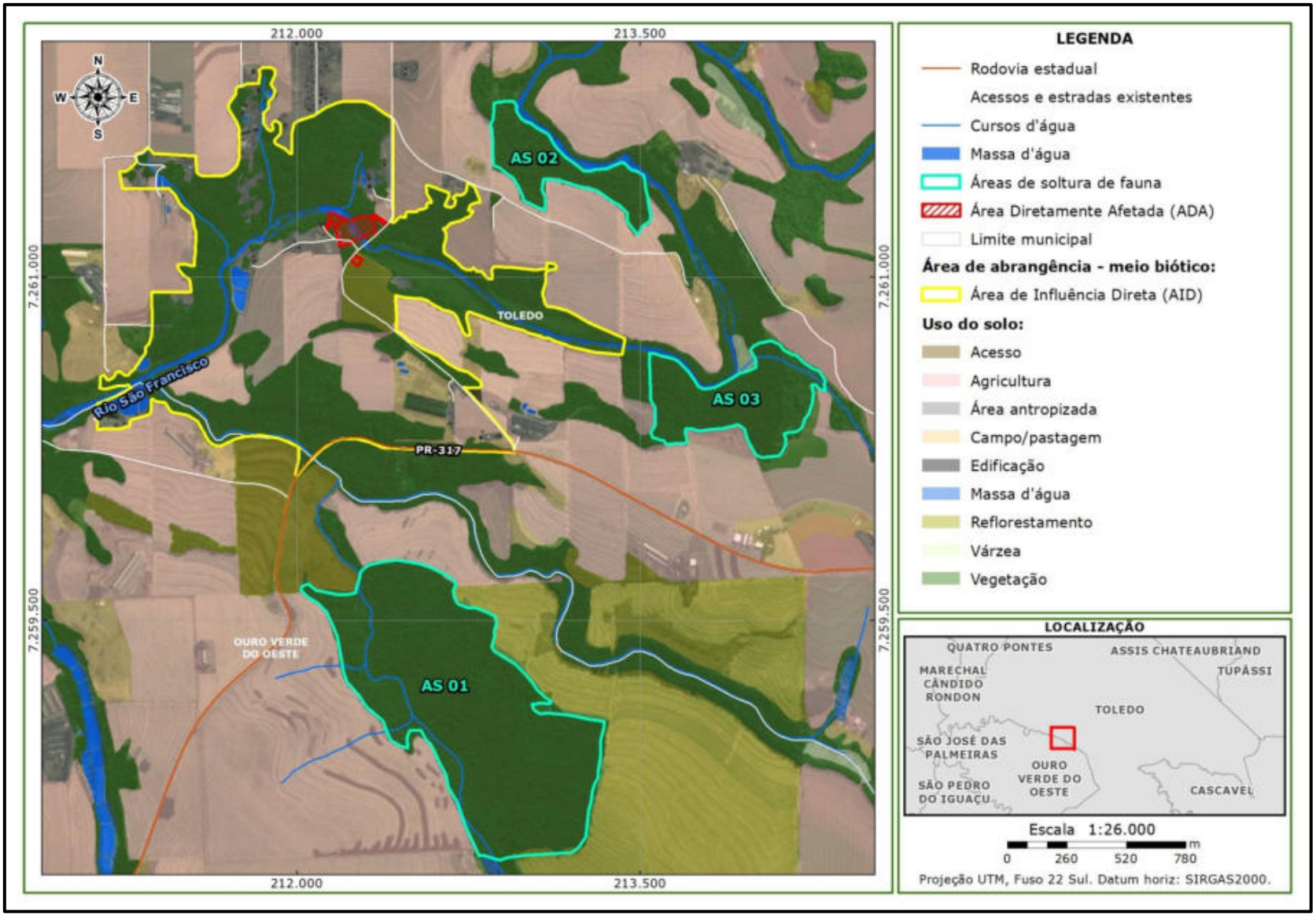


Figura 5 - Localização das áreas com potencial para soltura da fauna eventualmente resgatada.

Área 01

O fragmento de maior porte escolhido para soltura de espécimes eventualmente resgatados apresenta, aproximadamente, cerca de 84,2 hectares (8,42 km^2), com relevo evidente, e vegetação nativa aparentemente bem conservada. Localiza-se entre as coordenadas UTM 22J 212294,1827 E / 7259728,267 S; 213237,6547 E / 7258520,129 S. Como parte das caraterísticas do mosaico regional onde o empreendimento está inserido, o fragmento encontra-se cercado por áreas com a presença de atividades destinadas principalmente a pastagem e reflorestamento. Apesar do nível elevado de antropização na paisagem local, ainda existem pequenas faixas de vegetação interligadas ao fragmento em questão que possibilitam o deslocamento das espécies pela paisagem, não restringindo sua área de vida apenas na potencial área de soltura.

Área 02

A segunda área com potencial de soltura tem uma delimitação de aproximadamente 14,1 hectares (1,41 km^2) e encontra-se nas margens do Rio São Francisco, entre as coordenadas UTM 22J 212844,6842 E / 7261668,896 S; 213546,2033 E / 7261267,433 S. Sua vegetação já se encontra descaracterizada, no entanto, ainda é um dos poucos fragmentos na região passíveis para alocação dos espécimes potencialmente resgatados. O mesmo contexto paisagístico do entorno da área de soltura 01, se aplica para a área de soltura 02, uma vez que no entorno imediato à área selecionada predominam áreas destinadas a pastagens. Boa parte de sua extensão apresenta relevo evidente e inclinado. Visto que está localizada as margens do Rio, apresenta interligação com possíveis áreas de preservação permanente, possibilitando o deslocamento dos espécimes realocados.

Área 03

Assim como a área 02, o fragmento 03 delimitado também se encontra localizado as margens do Rio São Francisco, sob as coordenadas UTM 22J 214311,0522 E / 7260547,375 S; 213545,7349 E / 7260461,998 S. Apresenta cerca de 22,5 hectares (2,25 km^2) e, conforme as demais áreas, também encontra-se inserido em uma matriz paisagística já antropizada, envolto em áreas destinadas a pastagens e agricultura. Uma parte de sua extensão apresenta relevo elevado com maior inclinação, enquanto que a parte superior é relativamente plana, com relevo pouco evidente.

4.2. Composição da equipe técnica

As atividades do programa de afugentamento e resgate de fauna serão conduzidas minimamente por um coordenador geral, e uma equipe técnica por frente de supressão vegetal. A frente de supressão contará com equipe composta por um (01) biólogo e um (01) auxiliar. O trabalho contará também com um (01) médico veterinário que ficará de prontidão na base apoio próxima à frente de supressão. A equipe poderá ser redimensionada conforme o número de frentes de supressão, sendo sempre considerada, para cada nova frente, a equipe mínima de um (01) biólogo e um (01) auxiliar, ou conforme a demanda de trabalho.

Durante a atividade de desvio do rio, a equipe terá a mesma composição supracitada, com foco principal no salvamento da biota aquática que por ventura necessitar de transposição para outra área. Para o período de enchimento do reservatório e formação de trecho de vazão reduzida o trabalho será acompanhado também por um (01) médico veterinário que ficará de prontidão para atendimentos e avalições no local, três (03) biólogos e três (03) auxiliares, sendo uma dupla em cada margem do reservatório, e a outra dupla de profissionais embarcados (quando o reservatório se tornar navegável). Além disso, será realizada uma parceria

com uma clínica veterinária, que servirá de apoio para os atendimentos que exijam uma maior complexidade.

Quando necessário, o resgate, a alocação e o monitoramento de abelhas nativas serão realizados por um profissional capacitado e, no caso de abelhas exóticas com ferrão, o manejo deverá ser realizado por apicultores da região, com a comprovação da destinação através de documentos de recebimento assinado pelo apicultor, indicando o local, data e horário da destinação.

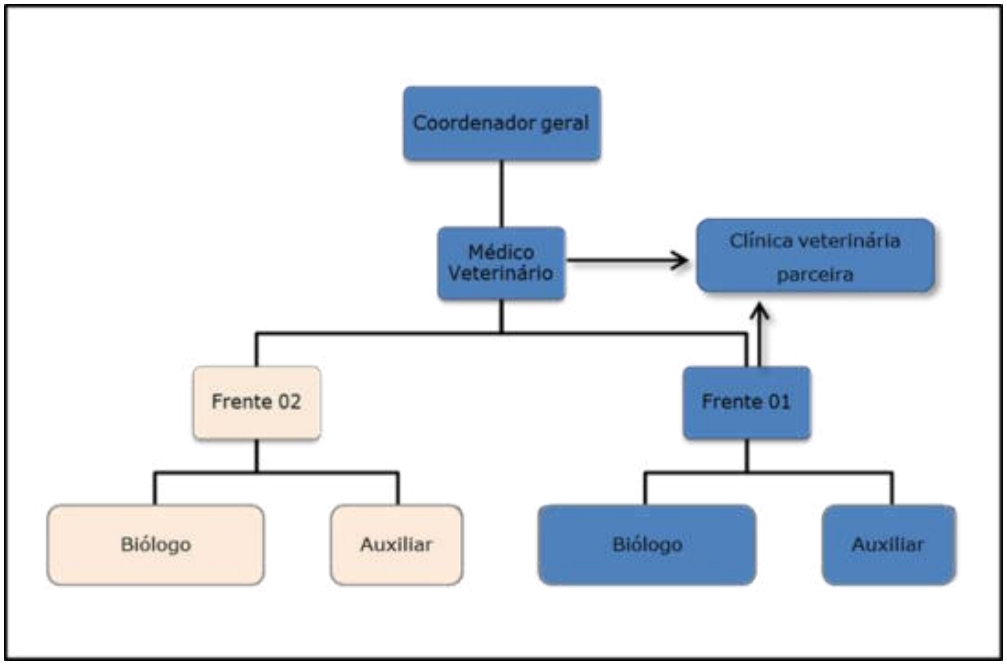


Figura 6 - Organização estruturada da equipe de supressão. Em azul, a equipe prevista; em laranja a equipe complementar para caso haja a necessidade de outra frente de supressão.

4.2.1. Capacitação para as equipes de campo

Serão realizados ambientação e treinamento específico sobre as atividades relacionadas ao afugentamento, salvamento e resgate de fauna, distribuição de EPIs, explicações sobre a logística e operação .de resgate. A ambientação ocorrerá de modo que estes profissionais compreendam o projeto e sejam introduzidas as normas de segurança das

empresas envolvidas. Todos os colaboradores receberão os EPIs necessários para execução do trabalho, conforme tabela abaixo.

Tabela 2 - Equipamentos de proteção individual.

Item	Quantidade (por pessoa)	Unidade
Perneiras	01	Pares
Botas	01	Pares
Protetor solar	01	Unidade
Protetor auricular	01	Pares
Capacete	01	Unidade
Óculos de proteção	01	Unidade
Capa de chuva	01	Unidade
Luvas de raspa	01	Pares
Luvas de vaqueta	01	Pares
Repelente		

Em campo, anteriormente ao início das atividades de supressão, será ministrada uma conversa de cunho instrutivo, direcionado aos profissionais e funcionários que atuarão durante a execução das atividades de supressão da vegetação. Serão abordados temas relativos aos protocolos de afugentamento, resgate e salvamento, visando harmonizar as atividades e ações das equipes, assim como orientações referentes à segurança dos trabalhadores, uso de equipamento de proteção individual e precauções a serem tomadas em relação a cada grupo taxonômico, com objetivo de prevenir e evitar acidentes.

Adicionalmente, semanalmente, os responsáveis técnicos do programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna realizarão uma conversa instrutiva sobre as atividades que serão desenvolvidas. Esta apresentação será voltada para os colaboradores da empreiteira e deverá alertar sobre os cuidados a serem tomados para evitar supressão desnecessária (além do permitido na autorização), bem como a necessidade de auxílio na verificação das árvores antes do desmate, uma vez que algumas espécies da fauna utilizam os ocos de árvore como abrigo e nidificação.

Deverá ser enfatizada, ainda, a necessidade de progressão lenta e direcionada do desmate, visando possibilitar, de forma segura, o deslocamento de animais que apresentam mobilidade reduzida para áreas adjacentes que não serão suprimidas, facilitando assim o próprio resgate, quando necessário. Serão também repassadas orientações sobre a não intervenção na fauna por pessoas não capacitadas, cabendo à intervenção apenas aos profissionais habilitados do afugentamento e resgate da fauna, quando estritamente necessário.

4.3. Estruturas, materiais e equipamentos

A seguir estão apresentados os equipamentos e materiais específicos necessários para a execução do afugentamento, resgate e salvamento dos animais. Vale ressaltar que os materiais de consumo, como medicamentos e alimentos, serão providenciados conforme a necessidade de uso pela equipe local.

Tabela 3 - Equipamentos para o resgate de himenóptera.

Descrição	Quantidade	Unidade
Colmeia modelo vertical Sobenko 12 x 12 cm	03	Unidade
Colmeia modelo vertical INPA 15 x 15 cm	03	Unidade
Colmeia 20X20 cm	03	Unidade
Pincel cerdas macias	01	Unidade
Fita crepe	04	Unidade
Açúcar demerara ou cristal	01	Pacote
Palitos de sorvete	01	Pacote
Pregos	01	Pacote
Martelo	01	Unidade
Bisnaga para xarope	01	Unidade
Luvas de raspa	02	Pares
Pinça metálica	02	Unidades
Rede entomológica	01	Unidade
Sugador de abelhas	02	Unidades
Roupa de apicultor	01	Unidade
Fumegador	01	Unidade
Fita zebrada ou similar	01	Unidade
Facão	01	Unidade
Cunha	01	Unidade
Marreta	01	Unidade

Descrição	Quantidade	Unidade
Machado	01	Unidade
Filó ou lona	02	m²
Tesoura	01	Unidade
Caixa de criação	01	Unidade

Tabela 4 - Equipamentos para resgate e salvamento da herpetofauna.

Descrição	Quantidade (por equipe)	Unidade
Luvas de raspa	02	Pares
Pinção para répteis	01	Unidade
Gancho para répteis	01	Unidade
Laço de *Lutz*	01	Unidade
Fita zebrada ou similar	01	Unidade
Facão	01	Unidade
Caixa de contenção	02	Unidade
Tubos de contenção de serpentes	01	kit
Sacos plásticos	20	Unidade

Tabela 5 - Lista de materiais para resgate de avifauna.

Descrição	Quantidade (por equipe)	Unidade
Gaiolas para aves	02	Unidades
Sacos de pano para contenção	25	Unidades
Caixa de contenção	01	Unidade
Bloco para anotações	01	Unidade
Lápis	02	Unidades
GPS	01	Unidade
Câmera fotográfica	01	Unidade
Fita zebrada ou similar	01	Unidade
Facão	01	Unidade
Repelente	01	Unidade

Tabela 6 - Lista do material para resgate da mastofauna.

Descrição	Quantidade	Unidade
Luvas de raspa	2	Pares
Pinção para mamíferos (90 cm)	1	Unidade
Laço de *lutz*	1	Unidade
Cambão	1	Unidade
Bloco para anotações	1	Unidade
Lápis	2	Unidades
GPS	1	Unidade
Câmera fotográfica	1	Unidade
Fita zebrada ou similar	1	Unidade
Facão	1	Unidade

Descrição	Quantidade	Unidade
Caixa de contenção (49x34x16cm)	1	Unidade
Repelente	1	Unidade
Armadilhas Shermann	40	Unidades
Armadilhas Tomahawk	40	Unidades
Rede para captura	1	Unidade
Puçá	1	Unidade

Tabela 7 - Materiais de consumo necessários para o afugentamento, resgate e salvamento.

Item	Quantidade	Unidade
Água oxigenada 10V	01	Litro
Agulhas 20 x 5,5	01	Caixa
Agulhas 25 x 8	01	Caixa
Agulhas 40 x 12	01	Caixa
Álcool 70%	01	Litro
Algodão hidrófilo de 500g	01	Unidade
Almotolia branca 250 ml	02	Unidade
Almotolia escura 250 ml	01	Unidade
Barbante nº 6; 250g	01	Unidade
Cateter nº 14	01	Unidade
Cateter nº 16	01	Unidade
Cateter nº 18	01	Unidade
Cateter nº 20	01	Unidade
Cateter nº 22	01	Unidade
Cateter nº 24	01	Unidade
Cateter tipo butterfly 19G	01	Unidade
Cateter tipo butterfly 21G	01	Unidade
Cateter tipo butterfly 23G	01	Unidade
Cateter tipo butterfly 25G	01	Unidade
Cateter tipo butterfly 27G	01	Unidade
Cloreto de potássio 10mL	01	Caixa
Clorexidina alcoólica 0,5%	01	Litros
Clorexidine 2%	01	Litros
Cotonete	01	Caixa
Descartex 1L	02	Unidade
Equipo microgotas	01	Unidade
Esparadrapo 10 cm x 4,5m	03	Unidade
Fio de sutura Nylon 1-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Nylon 2-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Nylon 3-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Nylon 4-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Nylon 5-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Vicryl 2-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Vicryl 3-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Vicryl 4-0 agulhado	01	Unidade
Fio de sutura Vicryl 5-0 agulhado	01	Unidade
Fita crepe	01	Unidade
Formol 37% (40%)	01	Litro

Item	Quantidade	Unidade
Gaze estéril (pct com 10 unid.)	01	Unidade
Gaze hidrófila - 9 fios	02	Pacote
Lâminas de bisturi nº 15	05	Unidade
Lâminas de bisturi nº 24	01	Unidade
Lâminas para tricotomia (cx com 5 unid.)	01	Unidade
Luva cirurgica estéril (nº 6,5)	04	Unidade
Luva cirurgica estéril (nº 7,5)	04	Unidade
Luva de procedimento PP	02	Caixa
Luva de procedimento M	02	Caixa
Luva de procedimento G	02	Caixa
Máscara descartável	01	Caixa
Micropore rolo 50mm x 10m com capa	01	Unidade
Papel-toalha (1000 folhas)	02	Pacote
PVPI degermante	01	Litro
PVPI tópico	01	Litro
Seringa agulhada 0,5 mL	10	Unidade
Seringa agulhada 1 mL	10	Unidade
Seringa agulhada 3 mL	10	Unidade
Seringa agulhada 5 mL	10	Unidade
Seringa 10 mL	01	Unidade
Seringa 20 mL	10	Unidade
Seringa 60 mL	01	Unidade
Solução fisiológica (NaCl 0,9%) 10 mL	10	Unidade
Solução fisiológica (NaCl 0,9%) 300 mL	05	Unidade
Solução glicose 5% 100 mL	2	Unidade
Solução glicose 50% 10 mL	10	Unidade
Solução Ringer Lactato 250 mL	2	Unidade
Solução Manitol a 20% 250 mL	2	Unidade
Palitos de sorvete	50	Unidade
Rolo papel cobrir maca hospitalar	01	Rolo
Buzinas a gás	04	Unidade

Tabela 8 - Material utilizado para marcação e biometria dos espécimes.

Item	Quantidade	Unidade
Aplicador de brincos metálicos nº 01 para pequenos vertebrados	01	Unidade
Brincos metálicos nº 01 (*kits* com 50 brincos)	01	Unidade
Aplicador de brincos metálicos nº 03 para pequenos vertebrados	01	Unidade
Brincos metálicos nº 03 (*kits* com 25 brincos)	01	Unidade
Aplicador de brincos metálicos nº 04 para médios e grandes animais	01	Unidade
Brincos metálicos nº 04 (*kits* com 25 brincos)	01	Unidade
Anilhas metálicas (*kit* com 100 anilhas)	01	Unidade
Anilhas abertas de alumínio anodizado colorido (*kits* 25 anilhas)	01	Unidade
Anilhas (abertas) de plástico colorido (*kits* 25 anilhas)	01	Unidade
Alicate p/abrir anilhas	01	Unidade
Alicate p/fechar anilhas	01	Unidade
Tesoura p/cortar anilhas apertadas	01	Unidade

Item	Quantidade	Unidade
Elastômero	01	Unidade
Balança Digital *Marine Sports* Ms-dfs50 50kg	01	Unidade
Fita métrica	02	Unidade
Paquímetro em metal	01	Unidade
Pesola 20 g	01	Unidade
Pesola 100g	01	Unidade
Pesola 500g	01	Unidade
Pesola 5.000 g	01	Unidade

Tabela 9 - Materiais necessários para manejo de fauna.

Item	Quantidade	Unidade
Puçá Ø 50 cm, cabo 100 cm	01	Unidade
Pinção para répteis (90 cm)	01	Unidade
Pinção para mamíferos	01	Unidade
Gancho para répteis (100 cm)	01	Unidade
Cambão	01	Unidade
Sacos plásticos de 25x25 cm	100	Unidade
Baldes plásticos de 30 litros	02	Unidade
Sacos de pano (algodão) 30 x 60 cm	15	Unidade
Redes de contenção	01	Unidade

Tabela 10 - Material para transporte, alojamento e cuidados clínicos.

Item	Quantidade	Unidade
Mesa de procedimento	01	Unidade
Caixas de plástico de tamanhos variados para transporte de animais	04	Unidade
Gaiolas para aves	02	Unidade

Tabela 11 - Material instrumental básico.

Item	Quantidade	Unidade
Cabo de bisturi nº 3	01	Unidade
Cabo de bisturi nº 4	01	Unidade
Pinça anatômica nº 18	01	Unidade
Pinça anatômica nº 14	01	Unidade
Pinça dente-de-rato 16 cm	01	Unidade
Pinça Halstead Mosquito reta 12 cm	01	Unidade
Pinças hemostáticas Crile reta 16 cm	01	Unidade
Pinça histológica	01	Unidade
Porta-agulhas Mayo Hegar 18 cm	01	Unidade
Tesoura Mayo Stille 15cm	01	Unidade
Tesoura cirúrgica 15cm	01	Unidade

Tabela 12 - Medicamentos e anestésicos.

Item	Quantidade	Unidade
Ácidos graxos essenciais (óleo para pele) - 100 ml	01	Unidade
Adrenalina (Epinefrina) ampola 1 mg/mL	05	Unidade
Alantol Vetnil 200g	01	Unidade
Antisséptico em pó 100g	01	Unidade
Atropina 0,5 % ampola	10	Unidade
Bactrovet Konig 500 ml	02	Unidade
Benzilpenicilina Benzatina 1200000 UI	02	Unidade
Ceftiofur 50mg/ml 100ml	01	Unidade
Cetoprofeno 1% - 10 ml	03	Unidade
Colagenase pomada 50g	01	Unidade
Dexametasona + Complexo B (Dexacitoneurin)	01	Unidade
Dexametasona frasco com 10 ml	05	Unidade
Dipirona 500 mg/ mL injetável 50 ml	01	Unidade
Doxapram 2%	01	Unidade
Enrofloxacina 2,5% 20 ml	02	Unidade
Enterex Vetnil sachês 8g	05	Unidade
Epitezan ou regencel pomada oftálmica	01	Unidade
Fembendazole 10% 20 ml	01	Unidade
Frontline Merial 250 ml	01	Unidade
Flunixin meglumine 50 ml	01	Unidade
Fluoresceína colírio oftálmico	01	Unidade
Furosemida frasco de 10 ml (Zalix)	05	Unidade
Heparina sódica 5000 UI/ml 10 ml	02	Unidade
Ivomec 1%	01	Unidade
Meloxicam 15 mg	01	Unidade
Nausetrat injetávelfrasco 10 ml	01	Unidade
Neomicina + Bacitracina pomada (Nebacetin)	01	Unidade
Óleo mineral	01	Unidade
Petidina 50 mg/ml com 25 ampolas	01	Caixa
Prometazina - ampolas de 2 ml	03	Unidade
Sulfa com trimetoprim injetável 50 ml - Borgal	01	Unidade
Terramicina - 20 ml	01	Unidade
Unguento Pearson pote 700 g	01	Unidade
Vetaglós pomada	01	Unidade
Rifocina spray	02	Unidade
Mertiolate spray	02	Unidade
Acepram 1%	02	Unidade
Azaperone 20 ml	02	Unidade
Cetamina 10% 50 ml (vetnarcol)	02	Unidade
Diazepam ampola 5mg/ml	20	Unidade
Lidocaína 2% sem vasoconstritor 20 ml	02	Unidade
Midazolam ampola	10	Unidade
Xilazina 2% 10 ml (Rompum)	02	Unidade
Zoletil 50	02	Unidade
Spray Terra Cotril	01	Unidade

Tabela 13 - Lista de materiais para resgate para a fauna aquática.

Descrição	Quantidade (por equipe)	Unidade
Luvas de vaqueta	2	Pares
Sacos plásticos	300	Unidades
Baldes 10/20 L	2	Unidades
Caixa de água 500 L	2	Unidades
Caixa de transporte 500 L	1	Unidade
Puçá	1	Unidade
Tarrafa	1	Unidade
Redes de arrasto	1	Unidade
Fita zebrada ou similar	1	Unidade
Paquímetro	1	Unidade
Régua	1	Unidade
Lápis	2	Unidades
GPS	1	Unidade
Câmera fotográfica	1	Unidade
Fita zebrada ou similar	1	Unidade
Facão	1	Unidade
Barco	1	Unidade
Prancheta	1	Unidade
Unidade de ar comprimido	4	Unidades
Calça bota	2	Unidades
Repelente	1	Unidade

Ressalta-se a real necessidade dos produtos e materiais citados será sempre avaliada pelo médico veterinário e equipe responsável, previamente e durante o período de obra.

Como estruturas de apoio para as atividades, serão planejadas e instaladas bases de apoio em tendas adaptadas com estruturas para o recebimento de animais que necessitem de atendimento clínico imediato. Assim sendo, os animais resgatados passarão por uma fase inicial de triagem e atendimento, a ser realizada na base de apoio, que será instalada sempre nas áreas mais próximas às frentes de supressão, garantindo uma maior agilidade no atendimento dos animais que necessitem de apoio médico veterinário. No entanto, aqueles animais que eventualmente necessitem de cuidados mais intensivos ou emergenciais e que demandem maior suporte físico terapêutico e profissional, para

estabelecimento de tratamentos específicos, como procedimentos cirúrgicos mais complexos e enfermagem de longa duração, deverão ser encaminhados para a clínica veterinária parceira.

Além disso, a tenda disporá de todas as condições necessárias para um atendimento inicial, oferecendo à equipe em campo um espaço físico adequado para a condução dos procedimentos com materiais, acomodação e medicamentos (material cirúrgico para pequenas suturas, mesa para procedimentos clínicos, material de consumo, medicamentos e material para necropsia) necessários para atender da melhor maneira os espécimes resgatados (e). Os medicamentos mais comumente utilizados serão diariamente mantidos em uma caixa térmica, à sombra (e, quando necessário, resfriada), no interior da base, a fim de garantir as condições adequadas de uso.



Figura 7 - Exemplo de base de apoio utilizada para triagem e atendimento veterinário durante as atividades de resgate.



Figura 8 - Exemplo de mesa de procedimento e alguns materiais utilizados para triagem dos animais durante o atendimento veterinário no decorrer das atividades de resgate (imagens ilustrativas).

A opção do uso de tenda para a base de apoio no resgate é considerada pela possibilidade de atuação itinerante, ou seja, acompanhamento do progresso e posicionamento das frentes de resgate, a partir da sua facilidade de montagem e desmontagem. A tenda deve possuir vedação lateral, visando reduzir a exposição dos animais à luminosidade e visualização do entorno, permitindo redução do estresse de captura durante os procedimentos de contenção, marcação e biometria.

Para auxílio logístico, as equipes de resgate contarão com veículos 4x4 com caçamba, para rápida locomoção e transporte de equipamentos e, sempre que necessário, dos animais resgatados (devidamente confinados em caixas de transporte ou gaiolas, de acordo com a especificidade de cada animal). Também está prevista a disponibilização de material de escritório e informática (notebooks, modem *wireless* e impressora), além de equipamentos de uso técnico como GPS de mão e câmeras fotográficas digitais.

4.4. Atividades durante a supressão de vegetação

Para a realização das atividades durante a supressão vegetal será adotada a premissa básica de se evitar ao máximo qualquer contato com os animais, sendo que ações de resgate apenas serão realizadas quando for confirmada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por seus próprios meios. Essa premissa será adotada devido a muitos animais entrarem em estresse e sofrerem frente às ações de captura, transporte, manejo, e aos próprios procedimentos de soltura.

Ressalta-se, ainda, que toda e qualquer atividade relacionada à supressão vegetal e resgate de fauna deverá ocorrer no período diurno, de modo que proporcione a segurança para todas as equipes e também aos animais que eventualmente necessitem de resgate, visto que durante o dia a visibilidade é maior. Vale destacar que no período noturno, a visibilidade de todos fica reduzida, impossibilitando a vistoria, o corte correto da vegetação e o manejo correto dos animais.

Imediatamente antes ao início da retirada da vegetação será realizada uma perturbação planificada nas áreas que serão suprimidas, mediante produção de ruídos, considerando aparatos como buzinas a gás e/ou apitos, que serão utilizados pelos profissionais da equipe de resgate. Estas ações têm como objetivo o afugentamento preventivo da fauna local. Assim, os animais encontrados nessa fase deverão ser prioritariamente afugentados e alternativamente resgatados.

Após as atividades de afugentamento e resgate prévio, antes do corte da vegetação, será verificada a presença de ninhos em cada indivíduo arbóreo com auxílio de binóculo de longo alcance. Cada árvore contendo ninho ativo, ou seja, que estiver em uso no momento, será devidamente marcada com fita zebrada, para que não seja efetuada a supressão deste indivíduo arbóreo até que ocorra eclosão dos ovos e abandono do mesmo.

Dessa forma, deverá ser evitada a realocação ou remoção, seja de ninhos completos ou ovos. Uma vez isolado o ninho em atividade reprodutiva, será conduzido um monitoramento visual das atividades diárias para comprovação da atividade reprodutiva.

No caso de identificação de ninho de espécie ameaçada de extinção, será realizado o isolamento do indivíduo arbóreo e o IAT será informado. Da mesma forma, caso seja realizado o resgate de espécie considerada ameaçada de extinção, o IAT também será informado. Na impossibilidade de informe ao órgão ambiental competente, outras instâncias da fiscalização ambiental serão comunicadas, para orientação e tomada de decisão sobre os procedimentos que serão adotados conforme cada situação.

Verificada a ausência de ninhos, a supressão da vegetação será liberada. Nesta etapa, a velocidade da supressão deverá ser controlada a fim de que os animais tenham tempo suficiente para fugirem das áreas que estarão sendo suprimidas. Desta forma, as equipes de resgate terão autonomia de, em qualquer momento, interromper a supressão caso achem necessário, prezando pelo sucesso das ações. A relevância desta atividade deve-se ao fato de que várias espécies apresentam baixa capacidade de locomoção, podendo sofrer lesões ou até mesmo virem a óbito.

Ressalta-se aqui a necessidade de operadores de motosserra capacitados, pois as árvores derrubadas deverão ter a queda da copa direcionada para as áreas onde já tenha ocorrido a supressão da vegetação. Isso evitará que as copas derrubadas causem perturbações intensas e repentinas no ambiente, perturbações estas que podem levar ao afugentamento inadequado ou oferecer risco aos animais ainda presentes no fragmento objeto da supressão. Nesta fase será dada especial atenção à presença de

pequenos mamíferos, anfíbios e répteis nos ocos, troncos e folhas das árvores.

As ações, de resgate e supressão vegetal, serão realizadas de forma linear e coordenadas, evitando a formação de "ilhas de vegetação" em meio a uma matriz já desmatada. Depois de derrubadas nas áreas mais abertas e limpas, as árvores serão vistoriadas, por um curto espaço de tempo, na busca de vertebrados de hábitos arborícolas. O número de árvores derrubadas não excederá a capacidade das equipes nas frentes de trabalho. Concluída a vistoria, as árvores serão desgalhadas com auxílio de motosserras, e então as equipes de supressão vegetal poderão retirar esse material da área de supressão, onde outras árvores serão derrubadas na sequência. Esse procedimento evitará o acúmulo de material vegetal sobre o solo, o qual pode criar abrigos temporários onde pequenos vertebrados possam se abrigar, potencializando o risco de óbito durante a movimentação dos maquinários na limpeza do terreno.

Antes e durante a entrada das máquinas para a limpeza do terreno, serão realizadas vistorias pela equipe de resgate. As cavidades no solo serão examinadas, sempre que possível, pois os indivíduos de algumas espécies tendem a se abrigar nesses locais (ex: tatus, roedores e serpentes). Alguns répteis que possuem hábitos fossoriais (subterrâneos) ou semifossoriais (ex: cobras-corais, cobras-cegas), podem ser encontradas em túneis ou mesmo totalmente enterradas, muitos centímetros abaixo da superfície do solo. Alguns roedores de pequeno porte também apresentam hábitos semelhantes. Muitos desses animais só serão encontrados durante a limpeza do terreno, durante a movimentação das máquinas.

Os animais resgatados durante a supressão ou na limpeza do terreno serão realocados para a área de soltura, desde que constatada à aptidão física, tomadas as medidas biométricas e realizadas as devidas marcações. Caso necessitem de cuidados médicos, os espécimes serão

encaminhados, conforme proposição deste plano de trabalho, para tenda/consultório, onde deverão passar por avaliação clínica. Os animais que necessitarem de atendimento clínico simples serão avaliados em campo e soltos, quando aptos, o que poderá ocorrer no mesmo dia do resgate ou após ele, conforme as necessidades de cada espécime. Animais que necessitem de atendimentos mais complexos serão encaminhados para clínica veterinária conveniada para procedimentos cirúrgicos, exames ou internação, a depender da condição de cada animal. Os filhotes quando resgatados serão avaliados clinicamente e tratados até que haja condições de reintrodução a natureza. No caso de ovos resgatados, se viáveis serão incubados, e se nascerem serão cuidados até que estejam prontos para a reintrodução à natureza. Caso contrário, serão depositados na coleção científica do MHNCI para tombamento.

Todos os dias, após o encerramento da supressão, os profissionais responsáveis pelo resgate percorrerão a área suprimida com auxílio de um GPS para averiguar se o desmate diário está ocorrendo dentro da área prevista, evitando qualquer transtorno futuro. Essas informações também fomentarão discussões e indicativos do programa.
Tendo em vista eventuais necessidade de captura e manejo da fauna durante as atividades de supressão vegetal, seguem abaixo os procedimentos que serão realizados para cada grupo da fauna. Ressalta-se que os equipamentos e materiais necessários para execução dessas atividades estão todos citados no item 4.3.

4.4.1.1. Invertebrados terrestres

4.4.1.1.1. Hymenoptera (abelhas)

Antes da supressão as equipes deverão percorrer os locais determinados para tal finalidade, realizando buscas por abelhas principalmente nos troncos e copas de árvores, cupinzeiros e solo. Durante a supressão as

equipes acompanharão as frentes de corte, realizando a paralisação do processo quando da localização de ninhos de meliponídeos. Da mesma forma, ressalta-se que não será possível a supressão da vegetação sem o acompanhamento da equipe de resgate de fauna.

O processo de resgate poderá ser realizado de duas formas: salvamento do ninho ou transposição do ninho de maneira segura para uma colmeia vertical. Estes processos deverão ocorrer ao amanhecer ou entardecer, de maneira que abranja o horário em que o enxame está todo reunido. O processo de salvamento consiste na retirada do ninho em sua totalidade, realizado com motosserra, serrote ou machado. Para execução do corte, o profissional deverá medir 50 cm acima e 50 cm abaixo da entrada da colmeia, marcar estes dois pontos e então permitir a execução do corte. Isso possibilita que a colmeia não seja cortada e permaneça intacta (figura 9). Após esse processo, o tronco com a colmeia será encaminhado para local apropriado semelhante ao ambiente em que se encontrava. Para evitar a perda de indivíduos, a entrada do ninho poderá ser fechada com a própria cera ou com rede de filó, sendo posteriormente aberta no local de realocação.

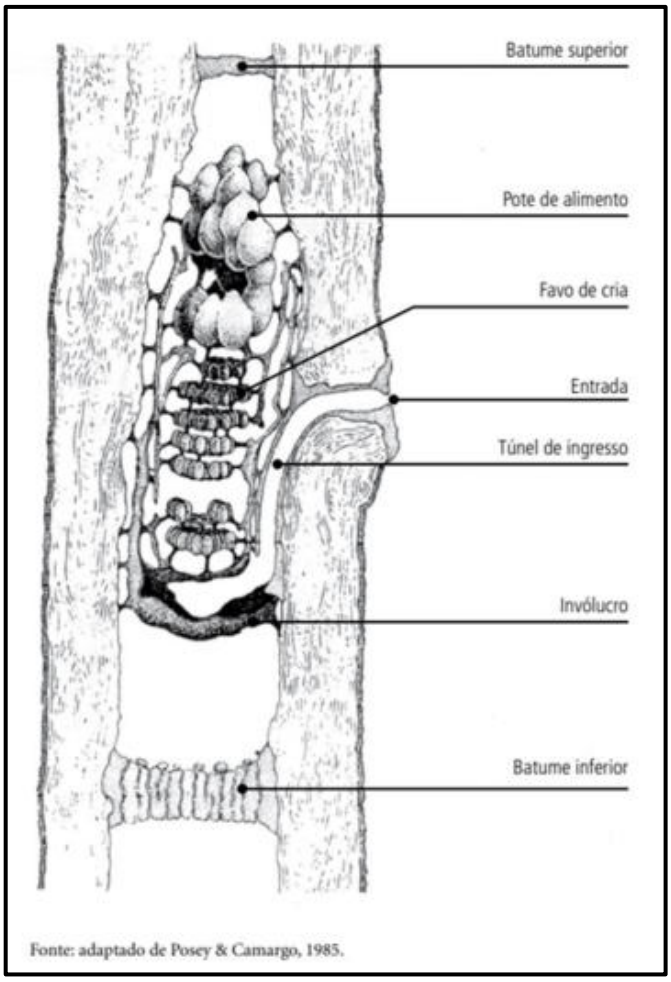


Figura 9 - Aspecto geral de uma colônia de abelhas nativas sem ferrão em seu ambiente natural.

Os ninhos que devido à queda da árvore, condições do oco, ou mesmo durante o manejo, acabarem ficando expostos, serão transferidos para colmeias modulares de tamanho adequado a cada espécie de abelha conforme a figura a seguir.

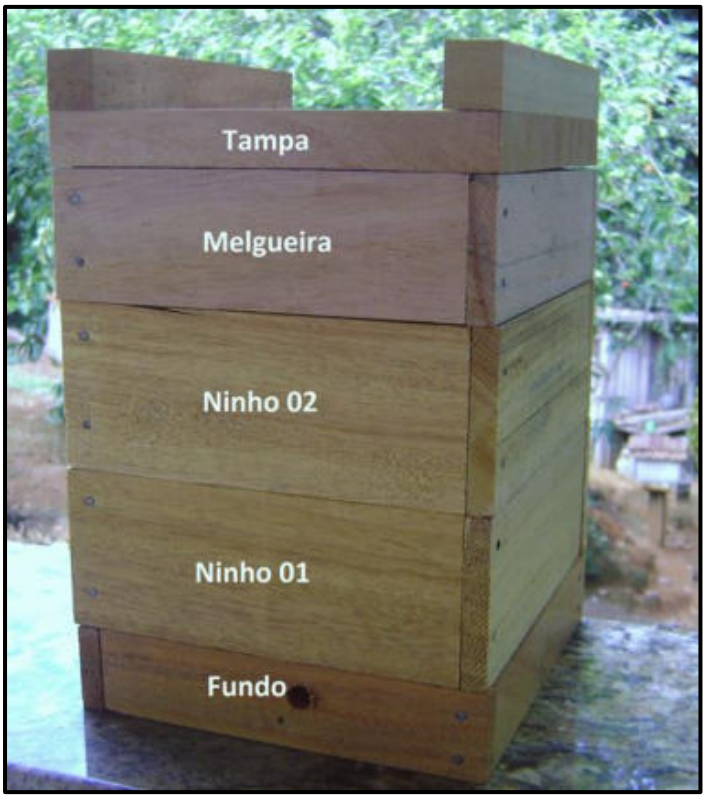


Figura 10 – Ilustração de modelo de colmeia modular.

Entre os meliponíneos há uma grande variabilidade no tamanho dos ninhos e das abelhas, no comportamento e na adaptabilidade ao ambiente. A escolha do modelo de colmeia dependerá da biologia de cada espécie de meliponíneo. A colmeia ideal é aquela que é compatível com a espécie de abelha, com o clima da região e objetivo da criação.

Será aguardado o período de adaptação da colmeia e só então será realizada a transferência para outra área. Os indivíduos serão capturados na maior quantidade possível, usando para tanto sugadores para operárias, e redes e a própria cera no caso da rainha. Quando possível, será reservada área adequada para a instalação de um meliponário, conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 11 - Exemplo de meliponário e disposição das colmeias (imagem ilustrativa).

Este meliponário deverá obedecer a uma distância mínima entre as colmeias de 1 metro para as abelhas pequenas e 2 metros para as abelhas médias e grandes. O sombreamento do meliponário é importante para manter a temperatura em condições adequadas para evitar o aquecimento excessivo no interior das caixas, as quais não devem ser expostas diretamente aos raios solares. Tanto o meliponário quanto a os troncos com colmeias intactas deverão ser alocados em locais a uma distância de mais de 600 metros da área da coleta, uma vez que as abelhas podem retornar para o mesmo local guiadas pelos feromônios.

Os enxames alojados em troncos deverão ser revisados apenas externamente para acompanhar seu desenvolvimento e recuperação e para constatar a presença de algum inimigo natural ou predador. As colmeias modulares deverão ser periódica e cuidadosamente abertas para conferência interna de sua recuperação. Deverão ser observados itens como: existência de abelha rainha, novas posturas, quantidade de potes de mel e pólen, insetos predadores, entre outros. Se constatadas invasões, o controle de predadores naturais será efetuado.

O inimigo natural (parasita) mais prejudicial para as abelhas sem ferrão são os forídeos, pequenas moscas do gênero *Pseudohypocera*, sendo mais intensamente encontrados no período chuvoso. As colmeias deverão ter suas frestas e junções fechadas com fita crepe para auxiliar na prevenção da invasão por esse parasita (Figura 12). Outra estratégia é à disposição de armadilhas de vinagre para forídeos, que são atraídos pelo cheiro ácido semelhante ao gerado pelo pólen exposto. As armadilhas podem ser confeccionadas com recipientes que caibam dentro das melgueiras, com tampas com pequenos furos, preenchidas até a metade com vinagre.



Figura 12 - Exemplo de como tampar as frestas e junções das colmeias com fita crepe para evitar a invasão por forídeos.

As formigas também podem ser atraídas pelo cheiro de pólen e mel derramados. Uma estratégia para evitar essa preocupação é impregnar os suportes das caixas com óleo queimado, pois a substância repele as formigas, impedindo que subam para as caixas (Figura 13). Caso as soluções preventivas não sejam suficientes, métodos comerciais deverão ser aplicados.



Figura 13 - Exemplo de suporte impregnado com óleo queimado.

A alimentação complementar não é obrigatória, pois as abelhas não dependem dela para sobreviver. Entretanto, é indicada principalmente nas épocas de entressafra, ou seja, nos períodos do ano em que a disponibilidade de flores na natureza (florada) é pequena. O período de entressafra varia de acordo com a região e, portanto, a aplicação de alimentação complementar dependerá da avaliação do profissional responsável. O produto mais utilizado para alimentar meliponíneos é um tipo de xarope de açúcar, ou seja, um "substituto" do mel, fonte de carboidratos – energia – para as abelhas. Para preparar este xarope é necessário misturar uma parte de açúcar cristal ou demerara a uma parte de água. É importante que o recipiente seja de um plástico grosso, o que impede que seja destruído pelas mandíbulas das abelhas. No interior de cada recipiente devem ser colocados pedaços de palito de picolé, cera, ou cerume, o que evita que as abelhas se afoguem no alimento. As colmeias poderão ser alimentadas uma vez por semana.

As colmeias modulares que obtiverem sucesso deverão ser encaminhadas a meliponários cadastrados no órgão ambiental ao final do projeto. Já as colmeias oriundas do salvamento deverão ser mantidas no local onde foram realocadas.

Embora o resgate tenha como ênfase a subfamília Meliponinae, outras famílias da ordem Hymenoptera, como as vespas e abelhas exóticas (*Apis mellifera*, subespécies *Apis mellifera mellifera* e *Apis mellifera scutellata*) poderão ser encontradas com frequência durante o resgate, causando riscos à saúde dos trabalhadores. Recomenda-se que para as abelhas exóticas do gênero *Apis* seja realizada a captura por apiário da região, para uso comercial. No caso da incompatibilidade de agendas da supressão e do apicultor, é necessário realizar o afugentamento dessas abelhas com uso de fumegador e o profissional deverá estar vestido com macacão próprio para execução dessa atividade, que deverá ocorrer ao final do dia, de modo que no dia seguinte as abelhas possam ter deixado o local (Figura 14). Importante destacar que todas as atividades que envolvam o manejo e o resgate de abelhas, deverão ser realizadas minimamente em duplas (e.g. 1 biólogo e 1 auxiliar).



Figura 14 - Ilustração de fumegador (à esquerda) e macacão de apicultura (à direita).

4.4.1.1.2. Grandes aracnídeos e demais grupos

Serão realizados resgates de invertebrados como grandes aracnídeos, escorpiões, opiliões, miriápodes e outros invertebrados cujos portes permitam o manuseio. As capturas serão realizadas manualmente, com o uso de piças e frascos, visando garantir a integridade do animal e do profissional que estará à frente da atividade.

No caso de grandes aracnídeos (e.g. aranhas caranguejeiras ou tarântulas), estas deverão ser manuseadas exclusivamente com o uso de luvas de raspa devido à presença de pelos urticantes e devidamente acomodadas em recipientes individuais com roscas, pelo fato de todos os animais do grupo possuírem hábito de canibalismo. Tais aracnídeos são animais solitários bem como noctívagos e serão procurados tanto por triagem manual de serapilheira, como por vistoria após a supressão, pelo fato de algumas espécies serem exclusivamente arborícolas e/ou viverem sobre plantas epífitas e não se afastarem de sua toca, nem mesmo para alimentação, sentindo a presença de outros organismos através da vibração do solo.

Os espécimes que vierem a óbito serão acondicionados em recipientes de vidro, fixados em álcool 70%. Amostras dos aracnídeos de grande porte eventualmente coletados serão devidamente encaminhados à instituição parceira MHNCI.

Os equipamentos e materiais necessários para execução do resgate de grandes aracnídeos e demais grupos estão citados no item 4.3.

4.4.1.2. Herpetofauna

Em geral anfíbios e pequenos lagartos podem ser submetidos à contenção manual. Para salvaguardar a saúde dos animais e dos resgatadores, serão

utilizadas luvas de látex para a captura dos anfíbios. Assim que capturados, os anfíbios serão colocados em caixas plásticas ou em sacos plásticos com ar, com vegetação e um pouco de água para manter a umidade da pele dos indivíduos. Répteis de maior porte, como o teiú (*Salvator* sp.), serão capturados manualmente, com o auxílio do cambão ou do pinção herpetológico. A captura das serpentes, principalmente as peçonhentas será feita, incondicionalmente, com o uso de ganchos confeccionados para tal finalidade, pinções ou laços de *Lutz*. As serpentes serão acondicionadas em caixas de transporte e após avaliação deverão ser soltas em áreas de soltura definidas nesse plano de trabalho.

Os animais, encontrados mortos ou que venham a óbito, passarão por processo de preparação para aproveitamento científico e serão encaminhados ao Museu de História Natural Capão da Imbuia - MHNCI, para o tombamento do material biológico. Os equipamentos e materiais necessários para execução do resgate da herpetofauna estão citados no item 4.3.

4.4.1.3. Avifauna

A contenção física de aves de pequeno porte é feita pelo entrelace dos dedos na altura do pescoço do animal, segurando assim a cabeça com uma das mãos e deixando o restante do corpo repousar sobre a palma da mão. Tal método considera que as aves não possuem respiração diafragmática e necessitam do tórax livre para expansão. Além disso, esse método permite uma facilidade maior para realização de medições biométricas do animal.

Dado o risco aos manuseadores, para aves de rapina, psitacídeos e aves de grande porte, serão utilizados métodos variados de contenção, dentre os quais: (i) contenção de forma manual com o auxílio de luvas de raspa

ou vaqueta; (ii) contenção com o auxílio de puçá, preferencialmente confeccionados em tecidos resistentes, evitando-se as malhas de nylon.

No acondicionamento temporário de aves de pequeno porte serão utilizados sacos de pano escuros. O acondicionamento nesses moldes contribui para redução do estresse e evita que o espécime se debata, o que pode ocasionar traumas. No caso de aves de maior porte a utilização de gaiolas e caixas é mais recomendada, sendo utilizados panos para cobertura das gaiolas ou caixas, principalmente durante o transporte, com a mesma finalidade de redução do estresse.

Devido à capacidade de voo, as aves possuem enorme facilidade de deslocamento, podendo realizar fugas rápidas da área diretamente afetada pela supressão. Dessa forma, espera-se que haja uma baixa incidência de aves adultas durante o resgate, no entanto, é importante que seja dada especial atenção para os ninhos e filhotes. Como já indicado anteriormente, árvores que possuam ninhos deverão ser poupadas até que seja feita a verificação e, caso o ninho possua filhotes ou ovos, a árvore deverá ser mantida até a saída dos filhotes. A translocação do ninho será realizada apenas em casos extremos e após avaliação dos profissionais responsáveis pelo resgate.

Os indivíduos resgatados serão examinados e posteriormente serão anilhados, e seguirão os procedimentos de marcação estabelecidos pela IN Ibama nº 27/2002. Indivíduos que porventura necessitem de atendimento serão encaminhados para o médico veterinário, que irá proceder com exame clínico e posterior encaminhamento para soltura. Os animais, encontrados mortos ou que venham a óbito, passarão por processo de preparação para aproveitamento científico e serão encaminhados ao Museu de História Natural Capão da Imbuia - MHNCI, para o tombamento do material biológico. Os equipamentos e materiais necessários para execução do resgate da avifauna estão citados no item 4.3.

4.4.1.4. Mastofauna

Mamíferos consistem em um dos principais grupos de animais capturados em operações de resgate de fauna. Como forma preventiva, serão instaladas armadilhas do tipo *Shermann* e *Tomahawk* (*live traps*), na tarde anterior ao início da supressão. Estas serão revisadas no início da manhã, no período que antecede o início das atividades, concomitantemente ao afugentamento. Dessa forma, mamíferos de pequeno e médio porte poderão ser capturados, realizada a biometria e marcação, e realocados antes do processo de supressão.

A contenção e captura de mamíferos de pequeno porte (roedores, marsupiais e quirópteros) será feita manualmente, com a utilização de luvas de raspa e vaqueta como forma de evitar contato e reduzir o risco direto ao manuseador. Após a contenção, os animais serão mantidos em caixas plásticas com travas para posterior triagem e soltura.

Já os mamíferos de médio e grande porte serão contidos com o auxílio de uma gama variada de equipamentos, destacando a rede para manejo, os puçás, o cambão, o laço de *Lutz* e, se necessário, visando à segurança do animal e dos profissionais, será realizada a sedação do animal pelo médico veterinário da equipe de resgate e salvamento. Após a contenção, os mesmos serão acondicionados temporariamente na caçamba do veículo em campo com destino à base de apoio. Realizada a avaliação pelo médico veterinário e constatada a saúde do animal, a soltura será realizada imediatamente.

Quando diagnosticada em campo a integridade física do animal, será realizado apenas o afugentamento do mesmo para áreas protegidas, evitando assim qualquer tipo de manejo. No entanto, caso seja realizada a captura, serão realizados todos os procedimentos de avaliação e biometria do animal. Animais encontrados mortos ou que venham a óbito passarão

por processo de taxidermia e serão encaminhados para tombamento junto ao Museu de História Natural Capão da Imbuia - MHNCI. Os equipamentos e materiais necessários para execução do resgate da mastofauna estão citados no item 4.3.

4.5. Atividades durante o desvio do rio e o enchimento do reservatório

A premissa de priorizar afugentamentos adotada durante a execução das atividades na fase de supressão vegetal, citada anteriormente, não será adotada para a fase de desvio do rio ou do enchimento do reservatório e redução da vazão, pois animais poderão ser encontrados em ilhas que sofrerão alagamento total ou parcial, inviabilizando sua dispersão, ou, no caso da fase de desvio do rio, haverá intervenção humana para resgate imediato da fauna aquática. Nestes casos os animais serão resgatados.

4.5.1. Ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos

O manejo e resgate da ictiofauna e macroinvetebrados aquáticos ocorrerão principalmente durante o início da operação e redução de vazão da água no Trecho de Vazão Reduzido (TVR). Assim, os peixes e grandes invertebrados aquáticos (e. g. indivíduos da carcinofauna) presos em fendas sem água serão coletados manualmente ou com puçás e peneiras, e serão acondicionados em sacos plásticos com 2/3 de água ou em baldes com 5 a 10 litros. O armazenamento será temporário e posteriormente serão alocados para outras áreas do rio fora da área diretamente afetada. Uma verificação rápida será realizada antes da soltura, observando-se a condição vital geral, batimento opercular, capacidade de natação e capacidade de equilíbrio.

Após o resgate dos peixes em áreas sem água, deverá ser iniciado imediatamente o resgate de indivíduos presos em poços formados pelo rebaixamento do nível d'água. O resgate deverá ser procedido com tempo reduzido na tentativa de evitar a baixa do oxigênio dissolvido nas poças e, consequentemente, a morte de espécimes. A captura nesse caso poderá ser feita com a utilização de puçás, tarrafas ou redes de arrasto, caso necessário poderá também ser procedida à captura manual das espécies com a utilização de luvas adequadas a cada situação (raspa, vaqueta ou látex). Como já apresentado anteriormente, após breve avaliação dos indivíduos e registros biológicos, deverá ser procedida a soltura em trecho de rio com fluxo contínuo.

Uma vez que o grupo é formado por espécies mais frágeis e com maiores restrições de manejo, apenas alguns indivíduos passarão por biometria, sendo imediatamente liberados em trecho de fluxo contínuo. Indivíduos moribundos ou mortos serão coletados e conservados em formol a 4%.

Em locais onde não for possível a soltura imediata dos espécimes, estes serão estocados em caixas de água de 500 litros, supridas com aeração, onde permanecerão até o momento de transporte. O veículo de transporte contará com caixas para o transporte de peixes vivos com sistema de oxigenação. O tempo de permanência nas caixas de estocagem deverá ser o menor possível, e os locais de soltura devem ser os mais próximos possíveis ao ponto de captura, porém fora da ADA do empreendimento.

Os equipamentos e materiais necessários para execução do resgate da biota aquática estão citados no item 4.3.

4.5.2. Resgate embarcado da fauna terrestre

Durante a etapa de enchimento do reservatório, será feito o resgate embarcado da fauna, visando à contenção e realocação daqueles

indivíduos que não se encontram em condições de se deslocar por si só da área de alagamento para o entorno, indivíduos encontrados feridos e/ou em risco.

O salvamento embarcado consistirá na realização de buscas, com o auxílio de uma embarcação motorizada, em toda a área prevista para o reservatório da CGH Nova Geração (aproximadamente 0,043 km²), visando o resgate e salvamento de todos os espécimes que se encontrem com dificuldades de deslocamento para áreas adjacentes e/ou em risco de afogamento. A atividade será executada durante todo o período de enchimento do reservatório, e poderá se estender até sete (07) dias após a finalização do enchimento, com o objetivo de vistoriar a área a procura de animais que ainda possam estar em situações de risco. Diariamente, anteriormente ao início dos trabalhos em campo, será realizado um diálogo, com as equipes de resgate e demais profissionais envolvidos, visando discutir e alinhar as atividades que ocorrerão ao longo do dia, áreas prioritárias para o resgate, orientações gerais e demais assuntos pertinentes.

Ressalta-se que o resgate embarcado terá início apenas quando o local apresentar viabilidade mínima para navegação com o barco motorizado. Assim, a busca ativa pelos espécimes ocorrerá nas primeiras horas da manhã, se estendendo até o início do entardecer, uma vez que a baixa luminosidade ao final do dia não permite uma busca adequada dos espécimes, bem como apresenta riscos inerentes aos profissionais envolvidos na atividade.

A busca ativa embarcada consistirá em percorrer toda a extensão da área do reservatório, visando à busca por espécimes, principalmente filhotes e/ou aqueles pertencentes a grupos de hábito arborícola, nas margens com configurações de barranco, assim como em ilhas formadas por ocasião do enchimento, copas de árvores não submersas completamente

e materiais flutuantes. A equipe mínima para o resgate embarcado será composta por um biólogo e um barqueiro.

Ressalta-se que, concomitantemente ao resgate embarcado, haverá duas equipes em solo, composta minimamente por um biólogo e um auxiliar, localizadas uma em cada margem do Rio São Francisco Verdadeiro, realizando o afugentamento prévio da fauna (na semana anterior ao início do enchimento), assim como durante o enchimento do reservatório, realizando a vistoria em áreas próximas aos cursos d'água, avançando progressivamente em direção à cota de inundação, buscando sempre direcionar os espécimes avistados, através da sonorização com buzinas e apitos, para os fragmentos florestais do entorno e que se encontram fora da área de interferência do reservatório.

A equipe em terra será responsável também pela busca dos animais resgatados pela equipe embarcada. Além disso, o(a) médico(a) veterinário(a) ficará de prontidão no ambiente terrestre, para receber os animais provenientes do resgate embarcado. Após a coleta dos indivíduos em terra, os mesmos serão triados para verificação das condições físicas e de saúde, sendo posteriormente marcados, medidos, sexados, pesados, fotografados e adequadamente acondicionados em embalagens de transporte específicas para as diferentes espécies, tamanhos e distância do percurso. A descrição detalhada de biometria e marcação para cada um dos grupos considerados no item 4.6. Após todo o procedimento de triagem, os indivíduos serão realocados para as áreas de soltura previamente propostas no presente estudo. Espécimes que necessitem de atendimentos de maior complexidade deverão ser conduzidos à instituição parceira. A seguir, apresenta-se de forma mais detalhada o método de captura para cada um dos grupos terrestres foco do resgate embarcado.

4.5.2.1.1. Grandes aracnídeos e demais grupos

No caso do encontro de grandes aracnídeos, escorpiões, opiliões, miriápodes e outros invertebrados com vida durante a busca por animais que, por ventura, não tenham conseguido se deslocar durante o enchimento do reservatório, será aplicado o mesmo método de coleta e transporte dos indivíduos realizado durante a fase a supressão.

4.5.2.1.2. Herpetofauna

Quando do encontro de anfíbios em árvores parcialmente submersas, observados sob a casca de troncos, vivos ou mortos, nos receptáculos de bromélias e/ou interstício de epífitas, a contenção manual e manejo seguro dos indivíduos será realizada, para posterior realocação dos mesmos nas áreas de soltura previamente previstas no presente plano de trabalho. Além disso, serão confeccionadas estruturas flutuantes, compostas com folhagens (figura 15), as quais serão dispostas nas ilhas próximas a vegetação que será rapidamente alagada, a fim de oferecer refúgio para os anuros, além de outros espécimes, e proporcionar uma maior chance de sobrevivência. Posteriormente, a equipe embarcada passará averiguando essas estruturas confeccionadas e, caso do encontro de algum indivíduo, o mesmo será resgatado, averiguada a condição física, sendo posteriormente destinado a soltura. Em casos de encontro de girinos ou imagos, os mesmos serão resgatados e realocados para áreas próximas ao local do encontro, mas que não tenham interferência do empreendimento, visando uma maior chance de sobrevivência dos indivíduos.



Figura 15 - Exemplo de estrutura em forma de jangada para apoio no resgate da anurofauna.

Fonte: Intercoop, 2013.

Em relação às serpentes, quando observadas durante a busca ativa embarcada, o manejo e resgate dos indivíduos serão realizados com o auxílio de ganchos e pinções, sendo posteriormente acondicionados em caixas estruturadas para o devido transporte até o local de soltura previamente proposto. Sugere-se a utilização de fita zebrada para a marcação das caixas que contenham espécies peçonhentas, visando uma maior segurança dos profissionais envolvidos na atividade. Os demais representantes dos répteis (e.g. lagartos, quelônios e anfisbenas) poderão ser manejados manualmente, com o uso de luvas de raspa por parte do profissional responsável, sendo acondicionados posteriormente em caixas devidamente estruturadas, para o transporte seguro do indivíduo até uma das áreas de soltura previstas. Em casos de répteis de maior porte, como por exemplo, o teiú (*Salvator merianae*), estes poderão ser manejados com o auxílio de puçá, visando uma maior segurança do animal e profissional responsável.

4.5.2.1.3. Avifauna

Em específico para a avifauna, o resgate embarcado terá como objetivo a busca ativa por indivíduos ilhados em copas de árvores ainda expostas, bem como demais superfícies flutuantes observadas ao longo do reservatório. Quando do encontro de ninhos ativos (e.g. presença de ovos ou ninhegos), será realizada a construção de plataformas flutuantes para a sustentação dos mesmos sob o nível da água (figura 16), visando à continuidade do cuidado parental do ninho por parte dos indivíduos adultos e sucesso reprodutivo dos ovos e/ou filhotes. Os ninhos ativos só serão realocados em condições extremas que efetivamente possam colocar em risco a vida dos espécimes. Assim, se necessário, estes serão resgatados e realocados próximos ao local de encontro, em áreas mais altas e que estarão fora do local de inundação. Ninhos desabitados avistados dentro da área do reservatório serão retirados do local em que foram observados, buscando evitar, dessa forma, a potencial criação de abrigos para as espécies se alojarem.



Figura 16 – Exemplo de plataformas flutuantes em ninhegos encontrados durante a fase de enchimento do reservatório.

Fonte: Biolaw, s.d.

4.5.2.1.4. Mastofauna

Durante a fase de enchimento do reservatório, assim como para os demais grupos, para a mastofauna também será realizada a busca ativa embarcada por espécimes em potencial risco de vida. Os locais focos de busca serão ilhas formadas ao longo da área do reservatório, materiais flutuantes, copadas não completamente submersas, tocas avistadas ao longo de barrancos, entre outras potenciais áreas para o abrigo dos animais. Os espécimes avistados e/ou em risco de vida serão manejados conforme o tamanho que apresentam (e.g. manejo manual de mamífero de pequeno porte; manejo com puçá de rede e/ou cambão para espécies

de médio e grande porte). Ressalta-se que será dada prioridade para o afugentamento de mamíferos de grande porte quando avistados na área, visto que são animais com maior facilidade de deslocamento, e que o resgate efetivo e manejo do animal serão realizados apenas quando constatado o risco de vida dos mesmos.

4.5.2.1.5. Resgate da fauna aquática

Simultaneamente ao acompanhamento do processo de enchimento do reservatório deverá ser realizado o resgate da fauna aquática nos trechos de vazão reduzida formados pelo fechamento da barragem. Nesse processo será primariamente dado ênfase as espécies que estão em locais sem água, como fendas de rochas, e posteriormente as poças formadas pela redução do fluxo hídrico.

Devido ao grupo ser formado por espécies mais frágeis e com maiores restrições de manejo, apenas alguns indivíduos deverão passar por avaliações, como biometria, sendo imediatamente liberados em trecho de fluxo contínuo. Demais indivíduos resgatados também serão liberados em áreas de fluxo contínuo, quando próximas à área de captura, ou recolhidos a caixas d'água com sistema de oxigenação, para soltura em trechos mais distantes.

4.6. Biometria e marcação

Nos estudos de resgate de fauna silvestre, os quais exigem a captura de fauna, torna-se necessário o manejo interventivo com a marcação dos indivíduos para a individualização e consequentes aferições de medidas biométricas. Cada grupo taxonômico possui tipos de marcação e medidas biométricas distintas. A seguir é apresentada a tipologia de marcação de animais para os diferentes grupos, bem como as informações registradas, que serão adotados para cada grupo da fauna.

Tabela 14 - Tipos de marcação e biometria por grupo da fauna.

Grupo	Tipo de marcação	Biometria
Anfíbios	Marcação com elastômero fluorescente de implante visível (VIE)	Comprimento rostro-cloacal Comprimento do corpo* Comprimento da cabeça* Comprimento da cauda* Comprimento total Massa corporal (g)
Répteis (lagartos)	Marcação com elastômero fluorescente de implante visível (VIE)	Comprimento rostro-cloacal Comprimento da cauda Comprimento total Massa corporal (g)
Répteis (cobras)	Cortes de escamas na região ventral	Comprimento rostro-cloacal Comprimento do corpo Comprimento da cauda Massa corporal (g)
Aves	Anilha metálica com código numérico ou coloridas	Comprimento da asa Comprimento da cauda Comprimento do bico Comprimento da narina Comprimento total Diâmetro do tarso Massa corporal (g)
Pequenos mamíferos não voadores	Brincos metálicos com código numérico	Comprimento do corpo Comprimento da orelha Comprimento da pata Comprimento da cauda Comprimento total Massa corporal (g)
Quirópteros	Anilhas metálicas	Medida do antebraço Massa corporal (g)
Peixes	Sem marcações.	Comprimento total Comprimento padrão Massa corporal (g)

* (Gymnophyiona e Urodela).

Em casos onde a marcação e/ou biometria possam comprometer o bem estar do animal, seja pelo tamanho, seja pela sensibilidade ou estresse do animal, ou ainda, comprometer a segurança dos técnicos, como o manuseio de animais de espécies peçonhentas ou agressivas, ficará a cargo do técnico decidir se deverá realizar a marcação e/ou a biometria do indivíduo capturado.

Após realizadas a marcação e biometria, os animais serão encaminhados para a área de soltura que contenha as mesmas características do local de captura do indivíduo, ou características similares, garantindo, assim, a sobrevivência do espécime.

Os dados biométricos e de marcação, bem como informações acerca do tipo de registro obtido, serão anotados em fichas específicas, as quais são apresentadas no anexo 04 do presente documento.

4.7. Tratamento clínica veterinária

Os animais encaminhados para a clínica veterinária parceira ficarão sob a responsabilidade do médico veterinário da clínica que fará todos os provimentos necessários visando à manutenção da vida dos animais encaminhados. Os tratamentos dependerão da especificidade de cada ocorrência.

Será emitido um prontuário para cada animal atendido contendo todo o histórico de acompanhamento do espécime de sua entrada até a sua saída. Na ocorrência de óbito será emitido um "atestado de óbito" especificando a *causa mortis* do animal. Os animais em recuperação ficarão em quarentena e logo após será realizada a avaliação e acompanhamento para a reintrodução do espécime na natureza. Em caso de óbito será realizado o encaminhamento do espécime à coleção científica do MHNCI para aproveitamento científico.

4.8. Subprograma de monitoramento da fauna realocada

Conforme disposto na Portaria IAP nº 097/2012, existe a necessidade de apresentação de um plano de trabalho do monitoramento da fauna realocada após finalização do programa de resgate. Entretanto, buscando evitar mais impactos negativos gerados pelo uso de metodologias generalistas, usuais nos monitoramentos da fauna e que podem até levar muitos animais a óbito (e.g. *pitfalls*, redes de emalhar, redes de neblina, capturas manuais, etc.), de forma conservadora entende-se que o monitoramento da fauna realocada deve ser direcionado a algumas espécies-chaves.

Portanto, sugere-se que durante o resgate, a partir dos espécimes capturados e passíveis de alocação para as áreas de soltura, sejam selecionados os espécimes alvos do monitoramento, bem como, definidas as metodologias e os tipos de marcações mais adequados às características biológicas e ecológicas do animal a ser estudado (e.g. se capturada uma onça-parda (*Puma concolor*) realizar o monitoramento via rádio colar). Após a seleção de cada espécime e a definição do método correspondente, será elaborado um plano de trabalho específico com delineamento amostral próprio indicando o esforço amostral a ser empregado, com detalhes das técnicas e equipamentos a serem utilizados.

O plano de trabalho do monitoramento da fauna realocada deverá ser anexado ao programa de monitoramento da fauna do entorno, via ofício, sendo integrado à autorização ambiental de fauna deste programa, constando como subprograma de monitoramento da fauna realocada. Para a inserção dos monitoramentos específicos serão considerados profissionais responsáveis técnicos específicos, como toda documentação associada para a integração da equipe técnica na autorização ambiental do monitoramento da fauna vigente

5. LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS

Visando uma representação mais local e robusta das espécies da fauna que ocorrem na região prevista para implantação da CGH Nova Geração, os dados considerados se referem ao programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) São Francisco. Optou-se pela utilização desses dados devido à proximidade entre os empreendimentos, visto que a área de implantação da CGH Nova Geração localiza-se a cerca de cinco quilômetros de distância da PCH São Francisco e das unidades amostrais que foram monitoradas (figura 17). As campanhas de monitoramento de fauna terrestre na PCH São Francisco ocorreram entre os anos de 2010 e 2015 (AA n° 38527/2013), totalizando 22 campanhas executadas; e entre os anos de 2016 e primeiro trimestre de 2020 para fauna aquática (AA n° 41172/2016 e AA n° 46396/2018), as quais ainda não foram finalizadas e estão previstas mais campanhas de monitoramento, dessa forma trazendo uma maior robustez nas informações das espécies com ocorrência para a região de estudo, uma vez que os dados obtidos consistiram em métodos interventivos e não interventivos. Assim, os resultados de monitoramento da PCH São Francisco contemplam os seguintes grupos: macroinvertebrados aquáticos, icitofauna, herpetofauna, avifauna e mastofauna.

O monitoramento da fauna aquática da PCH São Francisco foi realizado em três pontos distintos do Rio São Francisco Verdadeiro, sendo: um ponto a montante do reservatório (MON), um ponto localizado no reservatório (RES) e o terceiro ponto localizado a jusante do reservatório (JUS) (figura 18).

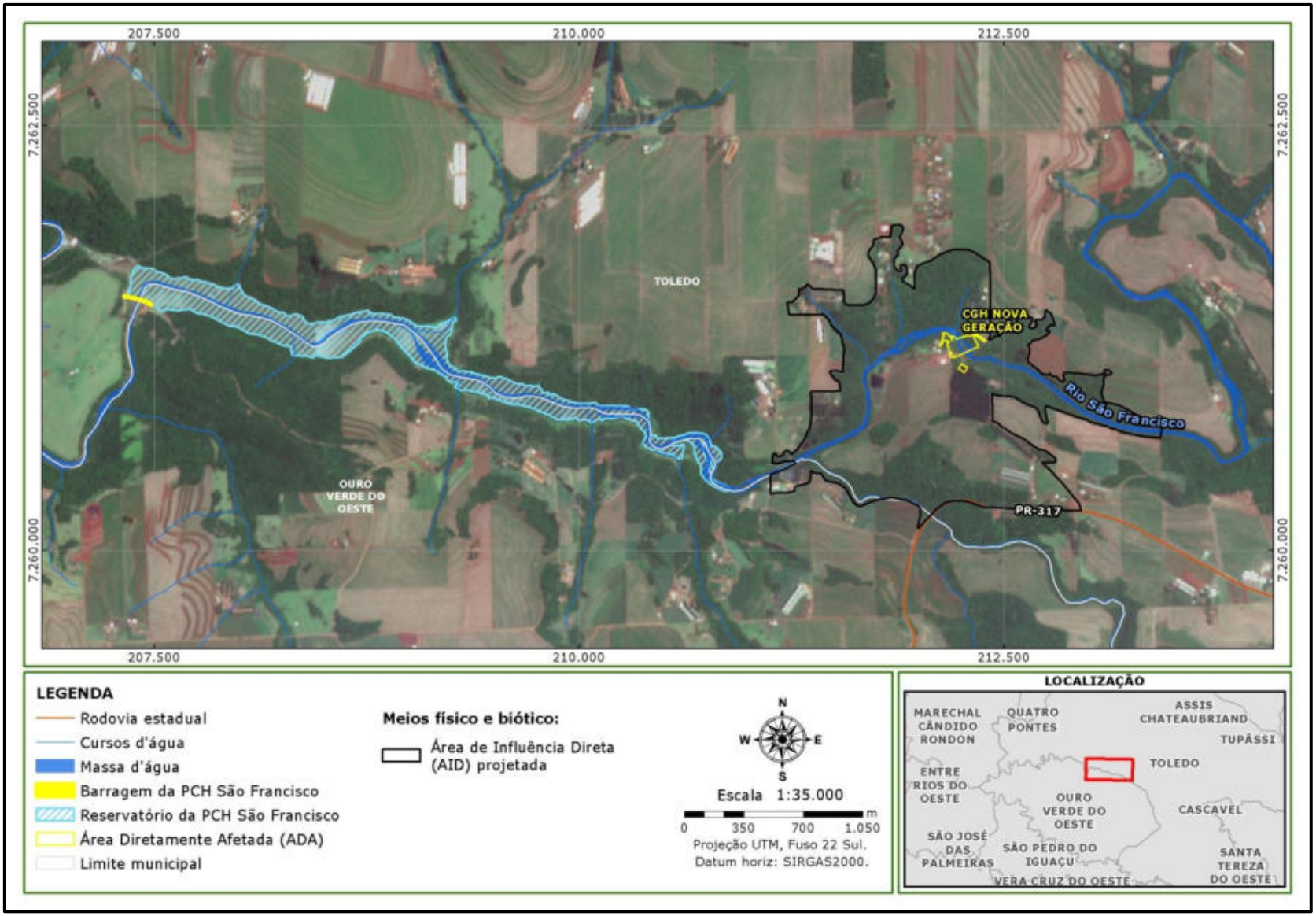


Figura 17 **- Localização e distância da CGH Nova Geração e PCH São Francisco.**

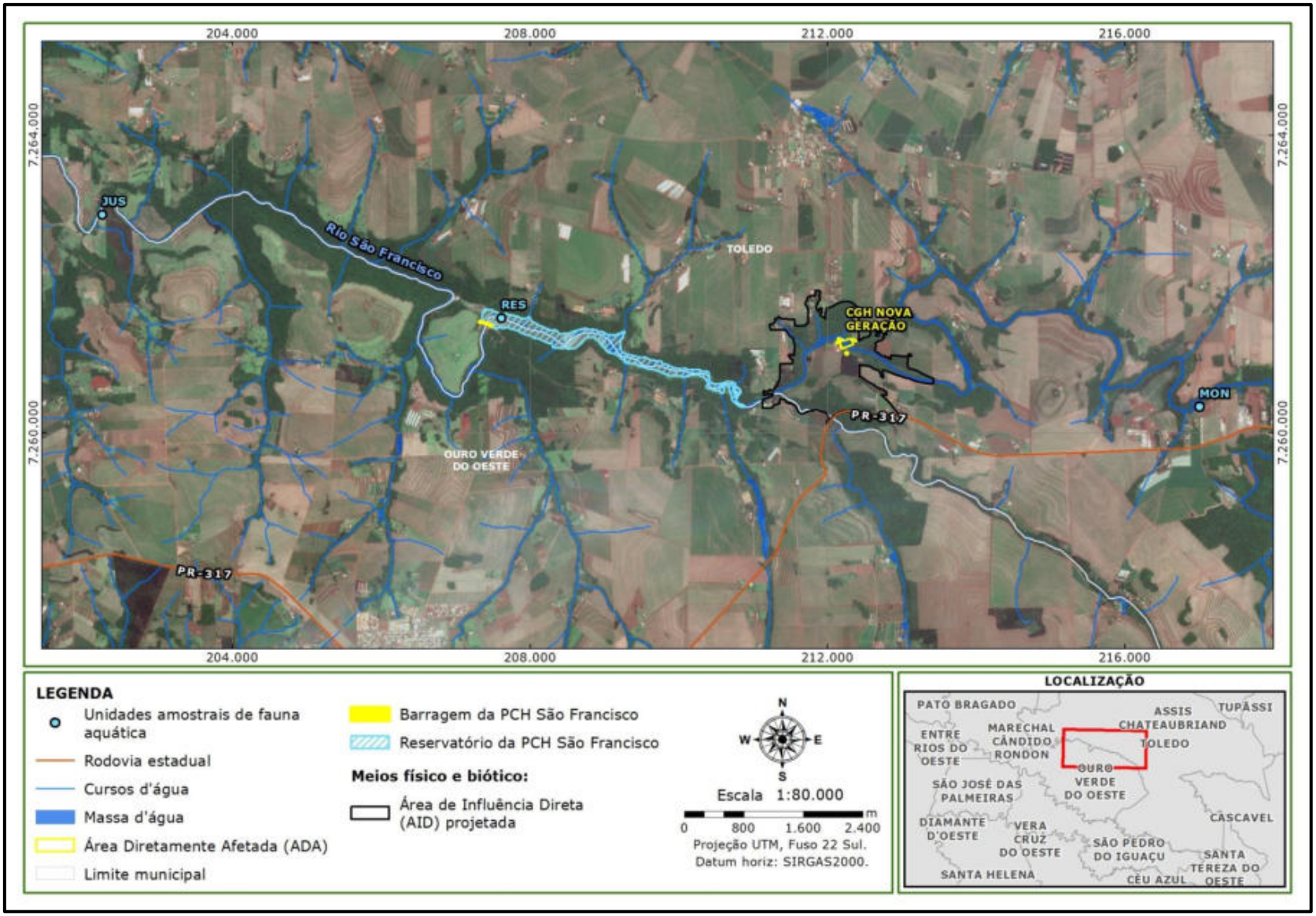


Figura 18 - Localização dos pontos amostrais do monitoramento da fauna aquática da PCH São Francisco.

O monitoramento da fauna terrestre foi realizado em cinco áreas amostrais distintas da PCH São Francisco, sendo elas: área amostral no trecho de vazão reduzida (VR); área amostral localizada a montante do barramento e a margem direita (MD) do rio São Francisco Verdadeiro; área a montante do barramento e a margem esquerda (ME) do rio; área controle (CO), localizada a montante do barramento; e por fim, área de soltura (SO), localizada a jusante do barramento (figura 19). No entanto, ressalta-se que o monitoramento da área de soltura foi encerrado em outubro de 2012. Entretanto, optou-se por manter esses dados na lista de espécies com ocorrência para a região, visando uma caracterização mais completa e robusta da fauna local.

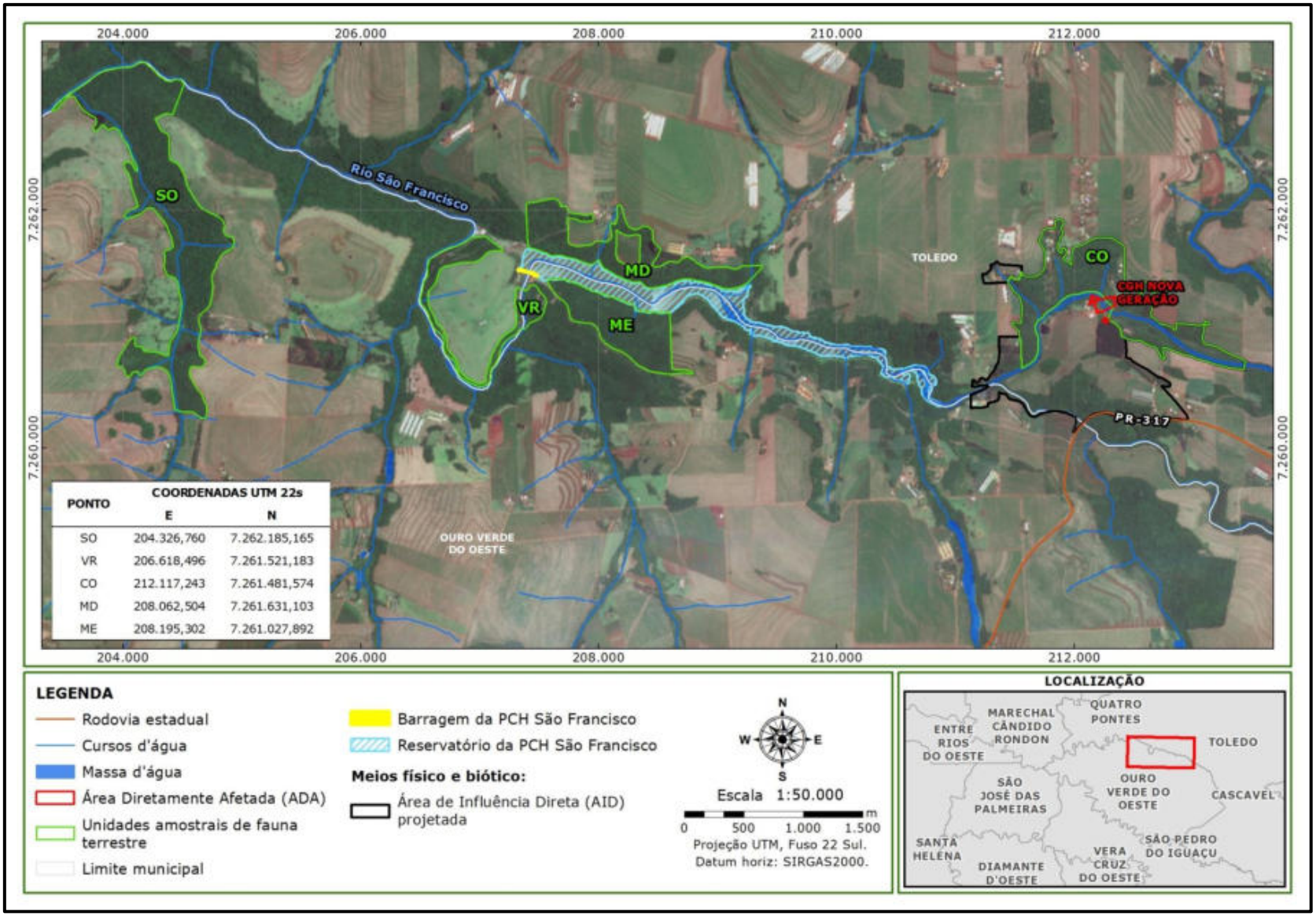


Figura 19 - Localização das unidades amostrais do monitoramento da fauna terrestre da PCH São Francisco.

Para a caracterização de grandes aracnídeos, não foram encontrados estudos e/ou trabalhos técnico-científicos específicos ou em regiões próximas ao empreendimento que caracterizassem a fauna de artrópodes, visto que se trata de um grupo faunístico consideravelmente menos estudado quando comparado aos grandes vertebrados. Portanto, ampliou-se o raio da busca por dados secundários para este grupo em específico, passando de uma perspectiva local da região que cerca o empreendimento para um cenário amplo a nível estadual. Sabe-se que no Paraná é reconhecida a ocorrência de espécies de grandes aracnídeos de interesse epidemiológico com ampla distribuição no estado, conforme apresentado por Marques-da-Silva e Fischer (2005), Governo do Estado do Paraná (2017) e Ministério da Saúde (2001). Para os invertebrados terrestres (besouros e abelhas), os dados considerados foram levantados a partir dos registros primários do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da PCH Porto da Bota (AMBIOTECH, 2012).

Para definição dos *status* de conservação das espécies, foram consideradas as listas de espécies ameaçadas em nível internacional, avaliada pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2020). Em nível nacional foram consideradas as listas presentes na Portaria MMA nº 444/2014 (MMA, 2014) e Portaria MMA n° 445/2014 (MMA, 2014). Quanto às listas de espécies ameaçadas em nível estadual (i.e. Estado do Paraná), foram consideradas as listas presentes na Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995 (PARANÁ, 1995), Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 (PARANÁ, 2004), Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010 (PARANÁ, 2010), Decreto Estadual do Paraná n° 11797/2018 (PARANÁ, 2018) e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004). Complementarmente, as espécies foram classificadas quanto à presença nos anexos da CITES - Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, conforme Instrução Normativa nº 01/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014) e em Planos de Ação Nacional (PANs) específicos.

5.1. Macroinvertebrados aquáticos

Para macroinvertebrados foi registrada a ocorrência de 110 táxons e 34 famílias. Para as espécies identificadas foram registradas 76 espécies as quais estão distribuídas em 38 famílias. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies de macroinverterbados encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 15 - Lista de macroinvertebrados aquáticos com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
1	*Oligochaeta* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Acari							
2	Arrenuridae	-	-	-	-	-	-	-
3	Ampularidae	-	-	-	-	-	-	-
	Basommatophora							
4	Ancylidae	-	-	-	-	-	-	-
5	Lymnaeidae	-	-	-	-	-	-	-
	Physidae							
6	*Physa* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Planorbiidae							
7	*Biomphalaria* sp.	-	-	-	-	-	-	-
8	Chromadorea	-	-	-	-	-	-	-
	Coleoptera							
9	Dryopidae	-	-	-	-	-	-	-
10	Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	-
	Elmidae							
11	*Heterelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
12	*Hexanchorus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
13	*Macrelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
14	*Microcylloepus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
15	*Neoelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
16	*Phanocerus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
17	*Stegoelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
18	*Xenelmis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
19	Gyrinidae	-	-	-	-	-	-	-
20	Hydrophilidae	-	-	-	-	-	-	-
21	Lutrochidae	-	-	-	-	-	-	-
	Psephenidae							
22	*Psephenus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
23	Collembola	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Decapoda							
	Aeglidae							
24	*Aegla* sp.	-	-	-	-	-	-	-
25	Trichodacterydae	-	-	-	-	-	-	-
	Trichodactylidae							
26	*Trichodactylus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Diptera							
	Ceratopogonidae							
27	*Alluaudomyia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
28	Chironomidae	-	-	-	-	-	-	-
	Culicidae							
29	*Culiseta* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Empididae							
30	*Hemerodromia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
31	Psychodidae	-	-	-	-	-	-	-
	Simulidae							
32	*Simulium* sp.	-	-	-	-	-	-	-
33	Syrphidae	-	-	-	-	-	-	-
34	Tabanidae	-	-	-	-	-	-	-
	Tipulidae							
35	*Hexatoma* sp.	-	-	-	-	-	-	-
36	*Tipula* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Ephemeroptera							
37	Oligoneuridae	-	-	-	-	-	-	-
	Baetidae							
38	*Baetis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
39	*Baetodes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
40	*Camelobaetidius* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Caenidae							
41	*Caenis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
42	Euthyplociidae	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Leptohyphidae							
43	*Leptohyphes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
44	*Tricorythodes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
45	*Tricorythopsis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Leptophlebiidae							
46	*Askola* sp.	-	-	-	-	-	-	-
47	*Farrodes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
48	*Hagenulopsis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
49	*Hydrosmilodon* sp.	-	-	-	-	-	-	-
50	*Hylister* sp.	-	-	-	-	-	-	-
51	*Massartella* sp.	-	-	-	-	-	-	-
52	*Miroculis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Polymitarcyidae							
53	*Campsurus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hemiptera							
54	Gerridae	-	-	-	-	-	-	-
	Naucoridae							
55	*Cryphocricos* sp.	-	-	-	-	-	-	-
56	*Heleocoris* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Notonectidae							
57	*Buenoa* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Veliidae							
58	*Rhagovelia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Isopoda							
59	Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	-
	Pyralidae							
60	*Cataclysta* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Magaloptera							
	Corydalidae							
61	*Corydalus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Mesogastropoda							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
62	Ampullariidae	-	-	-	-	-	-	-
63	Hydrobiidae	-	-	-	-	-	-	-
	Thiaridae							
64	*Aylacostoma* sp.	-	-	-	-	-	-	-
65	*Melanoides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Neuroptera							
66	Sisiridae	-	-	-	-	-	-	-
	Odonata							
67	Perilestidae	-	-	-	-	-	-	-
68	Aesnhidae	-	-	-	-	-	-	-
	Calopterygidae							
69	*Hetaerina* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Coenagrionidae							
70	*Argia* sp.	-	-	-	-	-	-	-
71	Corduliidae	-	-	-	-	-	-	-
	Gomphidae							
72	*Aphylla* sp.	-	-	-	-	-	-	-
73	*Archaeogomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
74	*Cacoides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
75	*Cyanogomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
76	*Epigomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
77	*Gomphoides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
78	*Phyllocycla* sp.	-	-	-	-	-	-	-
79	*Progomphus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Libellulidae							
80	*Dythemis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
81	*Libellula* sp.	-	-	-	-	-	-	-
82	*Orthemis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Megapodagrionidae							
83	*Heteragrion* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Perilestidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
84	*Perilestes* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Plecoptera							
	Perlidae							
85	*Anacroneuria* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Podocopida							
86	Cyplididae	-	-	-	-	-	-	-
87	Rhynchobdellida	-	-	-	-	-	-	-
	Glossiphoniidae							
88	*Helobdella* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Seriata							
89	Dugesiidae	-	-	-	-	-	-	-
	Trichoptera							
90	Philopotamidae	-	-	-	-	-	-	-
91	Calamoceratidae	-	-	-	-	-	-	-
	Glossosomatidae							
92	*Glossosoma* sp.	-	-	-	-	-	-	-
93	*Mortoniella* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hydrobiosidae							
94	*Atopsyche* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hydropsychidae							
95	*Hydropsyche* sp.	-	-	-	-	-	-	-
96	*Macronema* sp.	-	-	-	-	-	-	-
97	*Smicridea* sp.	-	-	-	-	-	-	-
98	*Synoestropsis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Hydroptilidae							
99	*Hydroptila* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Leptoceridae							
100	*Nectopsyche* sp.	-	-	-	-	-	-	-
101	*Oecetis* sp.	-	-	-	-	-	-	-
102	*Triplectides* sp.	-	-	-	-	-	-	-
103	Odontoceridae	-	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Philopotamidae							
104	*Chimarra* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Polycentropodidae							
105	*Cyrnellus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
	Tricladida							
106	Planariidae	-	-	-	-	-	-	-
107	Unionoidea	-	-	-	-	-	-	-
	Corbiculidae							
108	*Corbicula* sp.	-	-	-	-	-	-	-
109	Mycetopodidae	-	-	-	-	-	-	-
	Veneroida							
	Sphaeriidae							
110	*Pisidium* sp.	-	-	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: Portaria MMA nº 445/2014; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, conforme Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

5.2. Ictiofauna

A partir dos dados obtidos, foram registradas 42 espécies de peixes com ocorrência para o Rio São Francisco Verdadeiro. As espécies estão distribuídas em 15 famílias e cinco ordens. A família mais expressiva foi Loricariidae, apresentando oito espécies. Dentre as ordens, Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas, apresentando 19 e 13 espécies cada, respectivamente. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies de peixes encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 16 - Lista das espécies de peixes com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Characiformes							
	Anostomidae							
1	*Leporinus obtusidens*	piau	R	-	-	LC	-	-
2	*Leporinus piavussu*	-	E	-	-	-	-	-
3	*Megaleporinus obtusidens*	-	-	-	-	-	-	-
4	*Megaleporinus piavussu*	-	-	-	-	-	-	-
5	*Megaleporinus macrocephalus*	-	-	-	-	-	-	-
	Bryconidae							
6	*Brycon orbignyanus*	piracanjuba	R	-	-	-	EN	EN
7	*Salminus brasiliensis*	dourado	R	-	-	-	-	VU
	Characidae							
8	*Astyanax fasciatus*	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-	-	-	-
9	*Astyanax lacustris*	-	-	-	-	-	-	-
10	*Astyanax paranae*	lambari	-	-	-	-	-	-
11	*Bryconamericus iheringii*	lambari	-	-	-	-	-	-
12	*Galeocharax gulo*	-	-	-	-	-	-	-
13	*Oligosarcus pintoi*	lambari	-	-	-	-	-	-
	Erythrinidae							
14	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-
15	*Hoplias intermedius*	-	-	-	-	-	-	-
16	*Hoplias mbigua*	-	-	-	-	-	-	-
	Parodontidae							
17	*Apareiodon affinis*	canivete	-	-	-	-	-	-
	Prochilodontidae							
18	*Prochilodus lineatus*	curimatá	R	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Serrasalmidae							
19	*Piaractus mesopotamicus*	pacu	R	-	-	-	-	-
	Cypriniformes							
	Cyprinidae							
20	*Ctenopharyngodon idella*	carpa-capim	EI	-	-	-	-	-
21	*Cyprinus carpio*	carpa-comum	EI	-	-	VU	-	-
	Gymnotiformes							
	Gymnotidae							
22	*Gymnotus inaequilabiatus*	tuvira	R	-	-	-	-	-
23	*Gymnotus sylvius*	tuvira-redonda	R	-	-	-	-	-
	Perciformes							
	Cichlidae							
24	*Cichlasoma paranaense*	acará	R	-	-	-	-	-
25	*Crenicichla britskii*	joaninha	E	-	-	-	-	-
26	*Crenicichla mandelburgeri*	-	-	-	-	-	-	-
27	*Crenicichla niederleinii*	joaninha	-	-	-	-	-	-
28	*Geophagus brasiliensis*	acará	R	-	-	-	-	-
29	*Oreochromis niloticus*	tilápia-do-nilo	EI	-	-	-	-	-
	Siluriformes							
	Auchenipteridae							
30	*Tatia neivai*	tilápia-do-congo	R	-	-	LC	-	-
	Callichthyidae							
31	*Hoplosternum littorale*	camboja	R	-	-	-	-	-
	Heptapteridae							
32	*Heptapterus mustelinus*	-	-	-	-	-	-	-
33	*Rhamdia quelen*	jundiá	R	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Ictaluridae							
34	*Ictalurus punctatus*	-	EI	-	-	LC	-	-
	Loricariidae							
35	*Ancistrus* sp.	-	-	-	-	-	-	-
36	*Hypostomus albopunctatus*	cascudo	R	-	-	-	-	-
37	*Hypostomus ancistroides*	cascudo	E	-	-	-	-	-
38	*Hypostomus commersoni*	cascudo	R	-	-	-	-	-
39	*Hypostomus paulinus*	cascudo	-	-	-	-	-	-
40	*Hypostomus regani*	cascudo	-	-	-	-	-	-
41	*Hypostomus strigaticeps*	cascudo	-	-	-	-	-	-
42	*Pterygoplichthys ambrosettii*	-	-	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 445/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 445/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

5.3. Artrópodes (grandes aracnídeos)

Para grandes aracnídeos, foram registrados 15 táxons de possível ocorrência para o Estado do Paraná. Os táxons estão distribuídos em duas ordens e seis famílias. As famílias mais expressivas foram Buthidae e Sicariidae, apresentando sete e cinco táxons, respectivamente. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica dos táxons, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os *status* de ocorrência e conservação de cada táxon.

Tabela 17 - Táxons de aranhas e escorpiões com possível ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Araneae								
1	Mygalomorphae	caranguejeira	3	-	-	-	-	-	-
	Ctenidae								
2	*Phoneutria* sp.	aranha-armadeira	3	-	-	-	-	-	-
	Lycosidae								
3	*Lycosa* sp.	aranha-de-jardim	3	-	-	-	-	-	-
	Sicariidae								
4	*Loxosceles gaucho*	aranha-marrom	1	-	-	-	-	-	-
5	*Loxosceles hirsuta*	aranha-marrom	1	-	-	-	-	-	-
6	*Loxosceles intermedia*	aranha-marrom	1,3	-	-	-	-	-	-
7	*Loxosceles laeta*	aranha-marrom	1	-	-	-	-	-	-
	Theridiidae								
8	*Latrodectus geometricus*	viúva-negra	3	-	-	-	-	-	-
	Scorpiones								
	Bothriurus								
9	*Bothriurus* sp.	-	2	-	-	-	-	-	-
	Buthidae								
10	*Ananteris* sp.	-	2	-	-	-	-	-	-
11	*Tityus bahiensis*	escorpião-preto	2,3	-	-	-	-	-	-
12	*Tityus costatus*	-	2	-	-	-	-	-	-
14	*Tityus serrulatus*	escorpião-amarelo	2,3	-	-	-	-	-	-
15	*Tityus trivittatus*	-	2	-	-	-	-	-	-

Legendas: Referência: 1:Marques-da-Silva e Fischer (2005); 2: Governo do Estado do Paraná (2017); 3: Ministério da Saúde (2001). ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444 /2014 e PANs mencionados; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

5.4. Invertebrados terrestres (Coleoptera e Hymenoptera)

Foram registrados 24 táxons de besouros e 46 táxons de abelhas com possível ocorrência para a região do empreendimento. Os besouros estão distribuídos na única ordem Coleoptera, e em três famílias distintas, sendo Scarabaeidae a mais expressiva, contemplando 15 espécies registradas. Já as abelhas, estão distribuídas na única ordem Hymenoptera, bem como na única família Apidae. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica dos táxons, a referência dos estudos que foram utilizados como base para os dados secundários, bem como os *status* de ocorrência e conservação de cada táxon.

Tabela 18 – Táxons de besouros e abelhas com possível ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Coleoptera								
	Melolonthidae								
1	*Chalepides fuliginosus*	-	4	-	-	-	-	-	-
2	*Cyclocephala lunulata*	-	4	-	-	-	-	-	-
3	*Euphoria lurida*	-	4	-	-	-	-	-	-
4	*Leucothyreus* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
5	*Paranomala* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
6	*Stenocrates* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
7	*Symmela* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
	Passalidae								
8	*Passalus* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
9	*Veturius* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
	Scarabaeidae								
10	*Ataenius* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
11	*Blackburneus* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
12	*Canthidium* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
13	*Canthon* (Frankmonrosia) sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
14	*Canthon* (Glaphyrocanthon) sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
15	*Canthon quinquemaculatus*	-	4	-	-	-	-	-	-
16	*Canthonella* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
17	*Deltochilum furcatum*	-	4	-	-	-	-	-	-
18	*Dichotomius* aff. *sericeus*	-	4	-	-	-	-	-	-
19	*Eurysternus caribaeus*	-	4	-	-	-	-	-	-
20	*Eurysternus parallelus*	-	4	-	-	-	-	-	-
21	*Onthophagus* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
22	*Paracanthon* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
23	*Scybalocanthon nigriceps*	-	4	-	-	-	-	-	-
24	*Uroxys* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
	Hymenoptera								
	Apidae								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
25	*Anthrenoides magaliae*	-	4	-	-	-	-	-	-
26	*Apis mellifera*	abelha-europeia	4	-	-	-	-	-	-
27	*Augochlora* (Augochlora) *foxiana*	-	4	-	-	-	-	-	-
28	*Augochlora* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
29	*Augochloropsis* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
30	*Bombus* (Fervidobombus) *morio*	-	4	-	-	-	-	-	-
31	*Bombus* (Fervidobombus) *pauloensis*	-	4	-	-	-	-	-	-
32	*Centris* (Heterocentris) *analis*	-	4	-	-	-	-	-	-
33	*Ceratina sp.*	-	4	-	-	-	-	-	-
34	*Coelioxys (Acrocoelioxys) tolteca*	-	4	-	-	-	-	-	-
35	*Coelioxys* (Cyrtocoelioxys) *quaerens*	-	4	-	-	-	-	-	-
36	*Coelioxys* (Rhinocoelioxys) *zapoteca*	-	4	-	-	-	-	-	-
37	*Colletes rugicollis*	-	4	-	-	-	-	-	-
38	*Dialictus* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
39	*Euglossa* (Euglossa) *truncata*	-	4	-	-	-	-	-	-
40	*Eulaema* (Apeulaema) *nigrita*	-	4	-	-	-	-	-	-
41	*Exomalopsis* (Exomalopsis) *auropilosa*	-	4	-	-	-	-	-	-
42	*Exomalopsis* (Exomalopsis) *minor*	-	4	-	-	-	-	-	-
43	*Gaesischia* (Gaesischia) *fulgurans*	-	4	-	-	-	-	-	-
44	*Hypanthidium divaricatum*	-	4	-	-	-	-	-	-
45	*Hypanthidium nigritulum*	-	4	-	-	-	-	-	-
46	*Hypanthidium obscurius*	-	4	-	-	-	-	-	-
47	*Megachile* (Acentron) *tupinaquina*	-	4	-	-	-	-	-	-
48	*Megachile* (Leptorachis) *paulistana*	-	4	-	-	-	-	-	-
49	*Megachile* (Neochelynia) *paulista*	-	4	-	-	-	-	-	-
50	*Melissodes* (Ecplectica) *nigroaenea*	-	4	-	-	-	-	-	-
51	*Melissoptila cnecomala*	-	4	-	-	-	-	-	-
52	*Melissoptila richardiae*	-	4	-	-	-	-	-	-
53	*Neocorynura* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
54	*Parapsaenythia serripes*	-	4	-	-	-	-	-	-
55	*Paratetrapedia fervida*	-	4	-	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Referência	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
					PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
56	*Paratetrapedia punctata*	-	4	-	-	-	-	-	-
57	*Pereirapis* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
58	*Plebeia droryana*	-	4	-	-	-	-	-	-
59	*Plebeia nigriceps*	-	4	-	-	-	-	-	-
60	*Psaenythia bergii*	-	4	-	-	-	-	-	-
61	*Pseudagapostemon* (Pseudagapostemon) *hurdi*	-	4	-	-	-	-	-	-
62	*Pseudaugochlora* cfr. *graminea*	-	4	-	-	-	-	-	-
63	*Saranthidium marginatum*	-	4	-	-	-	-	-	-
64	*Temnosoma* sp.	-	4	-	-	-	-	-	-
65	*Tetragona clavipes*	-	4	-	-	-	-	-	-
66	*Tetragonisca angustula*	-	4	-	-	-	-	-	-
67	*Tetrapedia* cfr. *Diversipes*	-	4	-	-	-	-	-	-
68	*Trigona spinipes*	-	4	-	-	-	-	-	-
69	*Xylocopa* (Neoxylocopa) *frontalis*	-	4	-	-	-	-	-	-
70	*Xylocopa* (Neoxylocopa) *suspecta*	-	4	-	-	-	-	-	-

Legendas: Referência: 4: EIA PCH Porto da Bota (AMBIOTECH, 2012). ***Status* de ocorrência:** R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444 /2014 e PANs mencionados; Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 01/2014.

5.5. Herpetofauna

Considerando as campanhas de monitoramento na região da PCH São Francisco, foram registradas ao todo 39 espécies da herpetofauna com ocorrência para a região do empreendimento, onde 24 são anfíbios e 15 são répteis. Os anfíbios estão distribuídos na única ordem Anura e em seis famílias distintas, a qual Hylidae foi a mais representativa, apresentando 10 espécies. Já os répteis estão distribuídos na única ordem Squamata e em sete famílias distintas, sendo Dipsadidae a apresentar uma maior riqueza, contemplando sete espécies. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies da herpetofauna encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 19 - Lista das espécies de anfíbios e répteis com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Anura							
	Bufonidae							
1	*Melanophryniscus tumifrons*	sapinho-da-barriga-colorida	E	-	-	LC	-	-
2	*Rhinella abei*	sapo-cururuzinho	E	-	-	LC	-	-
3	*Rhinella schneideri*	sapo-cururu	R	-	-	LC	-	-
	Hylidae							
4	*Aplastodiscus perviridis*	perereca	E	-	-	LC	-	-
5	*Dendropsophus minutus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-
6	*Dendropsophus nanus*	pererequinha-do-brejo	R	-	-	LC	-	-
7	*Hypsiboas albopunctatus*	perereca-cabrinha	R	-	-	LC	-	-
8	*Hypsiboas caingua*	perereca	R	-	-	LC	-	-
9	*Hypsiboas faber*	sapo-ferreiro	E	-	-	LC	-	-
10	*Hypsiboas raniceps*	perereca-risada-de-bruxa	R	-	-	LC	-	-
11	*Itapotihyla langsdorffii*	perereca-castanhola	E	-	-	LC	-	-
12	*Scinax fuscovarius*	raspa-cuia	R	-	-	LC	-	-
13	*Trachycephalus typhonius*	perereca-grudenta	R	-	-	LC	-	-
	Leptodactylidae							
14	*Leptodactylus elenae*	-	R	-	-	LC	-	-
15	*Leptodactylus fuscus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-
16	*Leptodactylus latrans*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-
17	*Leptodactylus mystacinus*	rãzinha-assobiadora	R	-	-	LC	-	-
18	*Leptodactylus podicipinus*	rãzinha-pingo-de-chuva	R	-	-	LC	-	-
19	*Physalaemus cuvieri*	rãzinha-do-folhiço	R	-	-	LC	-	-
20	*Physalaemus gracilis*	rã-chorona	R	-	-	LC	-	-
	Microhylidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
21	*Elachistocleis bicolor*	sapo-guarda-de-barriga-branca	R	-	-	LC	-	-
	Odontophrynidae							
22	*Odontophrynus americanus*	sapo-boi	R	-	-	LC	-	-
23	*Proceratophrys avelinoi*	sapo-de-chifres	E	-	-	LC	-	-
	Ranidae							
24	*Lithobates catesbeianus*	rã-touro-americana	EI	-	-	LC	-	-
	Squamata							
	Amphisbaenidae							
25	*Amphisbaena mertensii*	cobra-cega	R	-	-	-	-	-
26	*Amphisbaena trachura*	cobra-cega	-	-	-	-	-	-
	Anomalepididae							
27	*Liotyphlops beui*	cobra-cega	R	-	-	LC	-	-
	Colubridae							
28	*Leptophis ahaetulla*	azulão-boia	R	-	-	-	-	-
	Dipsadidae							
29	*Dipsas variegata*	-	-	-	-	LC	-	-
30	*Erythrolamprus miliaris*	cobra-d'água	R	-	-	-	-	-
31	*Oxyrhopus guibei*	falsa-coral	R	-	-	-	-	-
32	*Philodryas olfersii*	cobra-verde	R	-	-	-	-	-
33	*Sibynomorphus mikanii*	dormideira	R	-	-	-	-	-
34	*Thamnodynastes strigatus*	corredeira	R	-	-	LC	-	-
35	*Tomodon dorsatus*	cobra-espada	R	-	-	-	-	-
	Mabuyidae							
36	*Notomabuya frenata*	calango-liso	R	-	-	-	-	-
	Teiidae							
37	*Salvator merianae*	lagarto-teiú	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Viperidae							
38	*Bothrops jararaca*	jararaca	R	-	-	-	-	-
39	*Crotalus durissus*	cascavel	R	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica da Mata Atlântica; EI: Exótica introduzida; **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

5.6. Avifauna

A partir dos dados obtidos, foram registradas 187 espécies de aves com ocorrência para a região do empreendimento. As espécies estão distribuídas em 53 famílias e 24 ordens. As famílias mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae, apresentando 23 e 15 espécies cada, respectivamente. Dentre as ordens, Passeriformes apresentou maior riqueza, contemplando 91 espécies registradas. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies de aves encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 20 - Lista das espécies de aves com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Accipitriformes							
	Accipitridae							
1	*Buteo brachyurus*	gavião-de-cauda-curta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
2	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
3	*Heterospizias meridionalis*	gavião-caboclo	R	-	ANEXO II	LC	-	-
4	*Ictinia plumbea*	sovi	R	-	ANEXO II	LC	-	-
5	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Pandionidae							
6	*Pandion haliaetus*	águia-pescadora	VN	-	ANEXO II	LC	-	-
	Anseriformes							
	Anatidae							
7	*Amazonetta brasiliensis*	ananaí	R	-	-	LC	-	-
8	*Cairina moschata*	pato-do-mato	R	-	ANEXO III	LC	-	-
9	*Dendrocygna viduata*	irerê	R	-	-	LC	-	-
10	*Sarkidiornis sylvicola*	pato-de-crista	R	-	-	LC	-	VU
	Apodiformes							
	Trochilidae							
11	*Amazilia versicolor*	beija-flor-de-banda-branca	R	-	ANEXO II	LC	-	-
12	*Anthracothorax nigricollis*	beija-flor-de-veste-preta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
13	*Chlorostilbon lucidus*	besourinho-de-bico-vermelho	R	-	ANEXO II	LC	-	-
14	*Hylocharis chrysura*	beija-flor-dourado	R	-	ANEXO II	LC	-	-
15	*Phaethornis pretrei*	rabo-branco-acanelado	R	-	ANEXO II	LC	-	-
16	*Thalurania glaucopis*	beija-flor-de-fronte-violeta	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Caprimulgiformes							
	Caprimulgidae							
17	*Hydropsalis parvula*	bacurau-chintã	R	-	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
18	*Hydropsalis torquata*	bacurau-tesoura	R	-	-	LC	-	-
19	*Nyctidromus albicollis*	bacurau	R	-	-	LC	-	-
	Cathartiformes							
	Cathartidae							
20	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha	R	-	-	LC	-	-
21	*Coragyps atratus*	urubu	R	-	-	LC	-	-
	Charadriiformes							
	Charadriidae							
22	*Vanellus chilensis*	quero-quero	R	-	-	LC	-	-
	Jacanidae							
23	*Jacana jacana*	jaçanã	R	-	-	LC	-	-
	Recurvirostridae							
24	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	R	-	-	-	-	-
	Rynchopidae							
25	*Rynchops niger*	Talha-mar	-	-	-	LC	-	-
	Scolopacidae							
26	*Actitis macularius*	maçarico-pintado	VN	-	-	LC	-	-
27	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela	VN	-	-	LC	-	-
28	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário	VN	-	-	LC	-	-
	Ciconiiformes							
	Ciconiidae							
29	*Mycteria americana*	cabeça-seca	R	-	-	LC	-	-
	Columbiformes							
	Columbidae							
30	*Columbina picui*	rolinha-picuí	R	-	-	LC	-	-
31	*Columbina squammata*	fogo-apagou	R	-	-	LC	-	-
32	*Columbina talpacoti*	rolinha	R	-	-	LC	-	-
33	*Leptotila rufaxilla*	juriti-de-testa-branca	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
34	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu	R	-	-	LC	-	-
35	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega	R	-	-	LC	-	-
36	*Patagioenas picazuro*	asa-branca	R	-	-	LC	-	-
37	*Zenaida auriculata*	avoante	R	-	-	LC	-	-
	Coraciiformes							
	Alcedinidae							
38	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde	R	-	-	LC	-	-
39	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno	R	-	-	LC	-	-
40	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande	R	-	-	LC	-	-
	Momotidae							
41	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	R	-	-	LC	-	-
	Cuculiformes							
	Cuculidae							
42	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta	R	-	-	LC	-	-
43	*Crotophaga ani*	anu-preto	R	-	-	LC	-	-
44	*Crotophaga major*	anu-coroca	R	-	-	LC	-	-
45	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino	R	-	-	LC	-	-
46	*Guira guira*	anu-branco	R	-	-	LC	-	-
47	*Piaya cayana*	alma-de-gato	R	-	-	LC	-	-
48	*Tapera naevia*	saci	R	-	-	LC	-	-
	Falconiformes							
	Falconidae							
49	*Caracara plancus*	carcará	R	-	ANEXO II	LC	-	-
50	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
51	*Falco rufigularis*	cauré	R	-	ANEXO II	LC	-	-
52	*Falco sparverius*	quiriquiri	R	-	ANEXO II	LC	-	-
53	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	R	-	ANEXO II	LC	-	-
54	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
55	*Milvago chimachima*	carrapateiro	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Galbuliformes							
	Bucconidae							
56	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	R	-	-	LC	-	-
	Galliformes							
	Cracidae							
57	*Penelope superciliaris*	jacupemba	R	-	-	LC	CR	-
	Gruiformes							
	Aramidae							
58	*Aramus guarauna*	carão	R	-	-	LC	-	-
	Rallidae							
59	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	R	-	-	LC	-	-
60	*Gallinula galeata*	galinha-d'água	R	-	-	LC	-	-
61	*Pardirallus nigricans*	saracura-sanã	R	-	-	LC	-	-
62	*Porphyrio martinicus*	frango-d'água-azul	R	-	-	LC	-	-
	Nyctibiiformes							
	Nyctibiidae							
63	*Nyctibius griseus*	urutau	R	-	-	LC	-	-
	Passeriformes							
	Cardinalidae							
64	*Habia rubica*	tiê-de-bando	R	-	-	LC	-	-
	Conopophagidae							
65	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	R	-	-	LC	VU	-
	Corvidae							
66	*Cyanocorax chrysops*	gralha-picaça	R	-	-	LC	-	-
	Dendrocolaptidae							
67	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	R	-	-	LC	-	-
	Fringillidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
68	*Chlorophonia cyanea*	gaturamo-bandeira	R	-	-	LC	-	-
69	*Euphonia chlorotica*	fim-fim	R	-	-	LC	-	-
70	*Euphonia pectoralis*	ferro-velho	R	-	-	LC	-	-
	Furnariidae							
71	*Automolus leucophthalmus*	barranqueiro-de-olho-branco	R	-	-	LC	-	-
72	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	R	-	-	LC	-	-
73	*Lochmias nematura*	joão-porca	R	-	-	LC	-	-
74	*Synallaxis ruficapilla*	pichororé	R	-	-	LC	-	-
	Hirundinidae							
75	*Progne chalybea*	andorinha-grande	R	-	-	LC	-	-
76	*Progne tapera*	andorinha-do-campo	R	-	-	LC	-	-
77	*Pygochelidon melanoleuca*	andorinha-de-coleira	R	-	-	LC	-	-
78	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora	R	-	-	LC	-	-
79	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio	R	-	-	LC	-	-
	Icteridae							
80	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	R	-	-	LC	-	-
81	*Chrysomus ruficapillus*	garibaldi	R	-	-	LC	-	-
82	*Gnorimopsar chopi*	pássaro-preto	R	-	-	LC	-	-
83	*Icterus pyrrhopterus*	encontro	R	-	-	LC	-	-
84	*Molothrus oryzivorus*	iraúna-grande	R	-	-	LC	-	-
85	*Sturnella superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	R	-	-	LC	-	-
	Mimidae							
86	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	R	-	-	LC	-	-
	Motacillidae							
87	*Anthus lutescens*	caminheiro-zumbidor	R	-	-	LC	-	-
	Parulidae							
88	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula	R	-	-	LC	-	-
89	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
90	*Setophaga pitiayumi*	mariquita	R	-	-	LC	-	-
	Passerellidae							
91	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	R	-	-	LC	-	-
92	*Arremon flavirostris*	tico-tico-de-bico-amarelo	R	-	-	LC	-	-
93	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	R	-	-	LC	-	-
	Rhynchocyclidae							
94	*Corythopis delalandi*	estalador	R	-	-	LC	-	-
95	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro	R	-	-	LC	-	-
96	*Leptopogon amaurocephalus*	cabeçudo	R	-	-	LC	-	-
97	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	R	-	-	LC	-	-
98	*Myiornis auricularis*	miudinho	R	-	-	LC	-	-
99	*Poecilotriccus plumbeiceps*	tororó	R	-	-	LC	-	-
100	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio	R	-	-	LC	-	-
	Thamnophilidae							
101	*Drymophila ferruginea*	trovoada	E	-	-	LC	-	-
102	*Dysithamnus mentalis*	choquinha-lisa	R	-	-	LC	-	-
103	*Herpsilochmus rufimarginatus*	chorozinho-de-asa-vermelha	R	-	-	LC	-	-
104	*Mackenziaena severa*	borralhara	R	-	-	LC	-	-
105	*Thamnophilus caerulescens*	choca-da-mata	R	-	-	LC	VU	-
106	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada	R	-	-	LC	-	-
107	*Thamnophilus pelzelni*	choca-do-planalto	E	-	-	LC	-	-
	Thraupidae							
108	*Cissopis leverianus*	tietinga	R	-	-	LC	-	-
109	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei	R	-	-	LC	-	-
110	*Dacnis cayana*	saí-azul	R	-	-	LC	-	-
111	*Emberizoides herbicola*	canário-do-campo	R	-	-	LC	-	-
112	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto	R	-	-	LC	-	-
113	*Pipraeidea melanonota*	saíra-viúva	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
114	*Saltator similis*	trinca-ferro	R	-	-	LC	-	-
115	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra	R	-	-	LC	-	-
116	*Sporophila caerulescens*	coleirinho	R	-	-	LC	-	-
117	*Tachyphonus coronatus*	tiê-preto	R	-	-	LC	-	-
118	*Tangara palmarum*	sanhaço-do-coqueiro	R	-	-	LC	-	-
119	*Tangara sayaca*	sanhaço-cinzento	R	-	-	LC	-	-
120	*Tersina viridis*	saí-andorinha	R	-	-	LC	-	-
121	*Trichothraupis melanops*	tiê-de-topete	R	-	-	LC	-	-
122	*Volatinia jacarina*	tiziu	R	-	-	LC	-	-
	Tityridae							
123	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto	R	-	-	LC	-	-
124	*Tityra cayana*	anambé-branco-de-rabo-preto	R	-	-	LC	-	-
125	*Tityra inquisitor*	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	-	-	LC	-	-
	Troglodytidae							
126	*Troglodytes musculus*	corruíra	R	-	-	LC	-	-
	Turdidae							
127	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca	R	-	-	LC	-	-
128	*Turdus leucomelas*	sabiá-branco	R	-	-	LC	-	-
129	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira	R	-	-	LC	-	-
	Tyrannidae							
130	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	R	-	-	LC	-	-
131	*Colonia colonus*	viuvinha	R	-	-	LC	-	-
132	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela	R	-	-	LC	-	-
133	*Elaenia parvirostris*	tuque-pium	R	-	-	LC	-	-
134	*Elaenia spectabilis*	guaracava-grande	R	-	-	LC	-	-
135	*Empidonomus varius*	peitica	R	-	-	LC	-	-
136	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata	R	-	-	LC	-	-
137	*Machetornis rixosa*	suiriri-cavaleiro	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
138	*Megarynchus pitangua*	neinei	R	-	-	LC	-	-
139	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira	R	-	-	LC	-	-
140	*Myiarchus swainsoni*	irré	R	-	-	LC	-	-
141	*Myiarchus tyrannulus*	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	-	-	LC	-	-
142	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado	R	-	-	LC	-	-
143	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada	R	-	-	LC	-	-
144	*Myiophobus fasciatus*	filipe	R	-	-	LC	-	-
145	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	-	-	LC	-	-
146	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi	R	-	-	LC	-	-
147	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe	R	-	-	LC	-	-
148	*Satrapa icterophrys*	suiriri-pequeno	R	-	-	LC	-	-
149	*Sirystes sibilator*	gritador	R	-	-	LC	-	-
150	*Tyrannus melancholicus*	suiriri	R	-	-	LC	-	-
151	*Tyrannus savana*	tesourinha	R	-	-	LC	-	-
152	*Xolmis velatus*	noivinha-branca	R	-	-	LC	-	-
	Vireonidae							
153	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	R	-	-	LC	-	-
154	*Vireo olivaceus*	juruviara-boreal	VN	-	-	LC	-	-
	Pelecaniformes							
	Ardeidae							
155	*Ardea Alba*	garça-branca	R	-	-	LC	-	-
156	*Ardea cocoi*	garça-moura	R	-	-	LC	-	-
157	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira	R	-	-	LC	-	-
158	*Butorides striata*	socozinho	R	-	-	LC	-	-
159	*Egretta thula*	garça-branca-pequena	R	-	-	LC	-	-
160	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	R	-	-	LC	-	-
161	*Pilherodius pileatus*	garça-real	R	-	-	LC	-	VU
162	*Syrigma sibilatrix*	maria-faceira	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Threskiornithidae							
163	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró	R	-	-	LC	-	-
164	*Phimosus infuscatus*	tapicuru	R	-	-	LC	-	-
165	*Plegadis chihi*	caraúna	R	-	-	LC	-	-
166	*Theristicus caudatus*	curicaca	R	-	-	LC	-	-
	Piciformes							
	Picidae							
167	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	-	-	LC	-	-
168	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo	R	-	-	LC	-	-
169	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado	R	-	-	LC	-	-
170	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca	R	-	-	-	-	-
171	*Melanerpes candidus*	pica-pau-branco	R	-	-	LC	-	-
172	*Picumnus cirratus*	picapauzinho-barrado	R	-	-	LC	-	-
173	*Veniliornis passerinus*	pica-pau-pequeno	R	-	-	LC	-	-
	Ramphastidae							
174	*Pteroglossus castanotis*	araçari-castanho	R	-	ANEXO III	LC	-	-
	Podicipediformes							
	Podicipedidae							
175	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno	R	-	-	LC	-	-
	Psittaciformes							
	Psittacidae							
176	*Amazona aestiva*	papagaio	R	MA	ANEXO II	LC	-	-
177	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo	R	-	ANEXO II	LC	-	-
178	*Pionus maximiliani*	maitaca	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Strigiformes							
	Strigidae							
179	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira	R	-	ANEXO II	LC	-	-
180	*Glaucidium brasilianum*	caburé	R	-	ANEXO II	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
181	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	R	-	ANEXO II	LC	-	-
	Tytonidae							
182	*Tyto furcata*	suindara	R	-	ANEXO II	-	-	-
	Suliformes							
	Phalacrocoracidae							
183	*Nannopterum brasilianus*	biguá	R	-	-	LC	-	-
	Tinamiformes							
	Tinamidae							
184	*Crypturellus tataupa*	inambu-chintã	R	-	-	LC	-	-
185	*Nothura maculosa*	codorna-amarela	R	-	-	LC	-	-
186	*Rhynchotus rufescens*	perdiz	R	-	-	LC	-	-
	Trogoniformes							
	Trogonidae							
187	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	R	-	-	LC	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência (CBRO, 2015): R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida; ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** MA: Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica (Portaria MMA n° 34/2017). **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 11797/2018; Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004); CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

5.7. Mastofauna

Foram registradas 40 espécies de mamíferos com ocorrência para a área de estudo. As espécies estão distribuídas em 19 famílias e 08 ordens. Dentre as famílias, Cricetidae foi a de maior riqueza, contemplando 10 espécies. Já em relação às ordens, Rodentia foi a mais expressiva, com 20 espécies. A tabela a seguir apresenta a classificação taxonômica das espécies de aves encontradas na região de estudo e os *status* de ocorrência e conservação de cada espécie.

Tabela 21 - Lista das espécies de mamíferos com ocorrência para a região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Carnivora							
	Canidae							
1	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	R	-	ANEXO II	LC	-	LC[1]
	Mustelidae							
2	*Eira barbara*	irara, papa-mel	R	-	ANEXO III	LC	-	LC[1]
3	*Galictis vittata*	furão	R	-	ANEXO III	LC	-	-
4	*Lontra longicaudis*	lontra	R	-	ANEXO I	NT	-	NT[1]/VU[2]
	Procyonidae							
5	*Nasua nasua*	quati	R	-	ANEXO III	LC	-	LC[1]
	Chiroptera							
	Molossidae							
6	*Molossops neglectus*	morcego	R	-	-	DD	-	EN[1]
	Phyllostomidae							
7	*Artibeus fimbriatus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
8	*Artibeus lituratus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
9	*Carollia perspicillata*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
10	*Chrotopterus auritus*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]/VU[3]
11	*Sturnira lilium*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Vespertilionidae							
12	*Myotis nigricans*	morcego	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cingulata							
	Dasypodidae							
13	*Dasypus novemcinctus*	tatu, tatu-galinha	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Didelphimorphia							
	Didelphidae							
14	*Didelphis albiventris*	gambá, sarué	R	-	-	LC	-	LC[1]
15	*Gracilinanus agilis*	cuíca	R	-	-	LC	-	DD[3]
16	*Micoureus demerarae*	cuíca, catita	R	-	-	LC	-	-
	Lagomorpha							
	Leporidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
17	*Lepus europaeus*	lebre	R	-	-	LC	-	-
18	*Sylvilagus brasiliensis*	coelho, tapeti	R	-	-	LC	-	VU[3]
	Pilosa							
	Myrmecophagidae							
19	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Primates							
	Cebidae							
20	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	R	-	ANEXO II	NT	-	LC[1]
	Rodentia							
	Caviidae							
21	*Cavia* sp.	preá	-	-	-	-	-	-
22	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cricetidae							
23	*Akodon paranaensis*	rato-do-chão	R	-	-	LC	-	DD[1]
24	*Brucepattersonius iheringi*	rato-do-chão	E	-	-	LC	-	DD[1]
25	*Euryoryzomys russatus*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC[1]
26	*Nectomys squamipes*	rato-d'água	R	-	-	LC	-	LC[1]
27	*Oecomys bicolor*	rato-da-árvore	R	-	-	LC	-	-
28	*Oligoryzomys fornesi*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	-
29	*Oligoryzomys fulvescens*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	-
30	*Oligoryzomys nigripes*	rato-do-mato	R	-	-	LC	-	LC[1]
31	*Oligoryzomys rupestris*	rato-do-mato	E	-	-	DD	EN	-
32	*Thaptomys nigrita*	rato-do-chão	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Cuniculidae							
33	*Cuniculus paca*	paca	R	-	ANEXO II	LC	-	EN[3]
	Dasyproctidae							
34	*Dasyprocta* sp.	cutia	-	-	-	-	-	0
	Echimyidae							
35	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	R	-	-	LC	-	LC[1]
	Erethizontidae							
36	*Coendou prehensilis*	ouriço, porco-espinho	R	-	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	*Status* de ocorrência	*Status* de conservação				
				PAN	CITES	Int.	Nac.	Est.
	Muridae							
37	*Mus musculus*	rato-doméstico	EI	-	-	LC	-	-
38	*Rattus norvegicus*	ratazana	EI	-	-	LC	-	-
39	*Rattus rattus*	rato-preto	EI	-	-	LC	-	-
	Sciuridae							
40	*Guerlinguetus* sp.	caxinguelê, esquilo	-	-	-	-	-	-

Legendas: *Status* de ocorrência: R: Residente; E: Endêmica do Brasil; EI: Exótica introduzida. ***Status* de conservação: Int.:** Internacional; **Nac.:** Nacional; **Est.:** Estadual; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em perigo; CR: Criticamente em perigo. Nacional: X¹: Portaria MMA nº 444/2014; X²: Livro Vermelho Nacional; X³: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho Nacional; Estadual: X¹: Decreto/Lei; X²: Livro Vermelho Estadual; X³: Decreto/Lei e Livro Vermelho. **PAN (Plano de Ação Nacional):** -. **CITES:** Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. **Referências bibliográficas:** Internacional: IUCN 2020; Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008); Estadual: Lei Estadual do Paraná nº 11.067/1995, Decreto Estadual do Paraná nº 3.148/2004, Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004) e Decreto Estadual do Paraná n° 7.264/2010; CITES: Instrução Normativa MMA nº 1/2014.

6. CRONOGRAMA

Tabela 22 - Cronograma de execução do programa de resgate de fauna.

Ação	Pré-obra			Fase de instalação (meses)																					
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
Solicitação de autorização ambiental de resgate de fauna	■																								
Formação e treinamento das equipes de resgate			■																						
Aquisição de materiais e equipamentos		■	■																						
Avaliação das áreas alvo de resgate e de soltura			■																						
Atividades de resgate e salvamento (antes, durante e após a supressão vegetal)				■	■	■																			
Atividades de resgate e salvamento (durante o enchimento do reservatório, desvio do rio e demais atividades)																				■	■	■			
Organização e triagem dos dados				■	■	■	■																		
Relatórios semestrais										■						■						■			
Relatório final de obras ao IAT																									■

*O cronograma pode alterar conforme o andamento da obra, havendo resgate sempre que houver supressão e limpeza de terreno, desvio do rio com formação de trechos ou áreas de vazão reduzida, enchimento do reservatório e demais atividades interventivas que necessitem do acompanhamento das equipes de resgate.

7. INDICADORES

Os indicadores a serem monitorados durante a condução do programa são:

- Número de afugentamentos realizados;
- Número de ninhos encontrados durante inspeção prévia à supressão;
- Número de espécimes resgatados e soltos sem a necessidade de tratamento clínico, em relação ao total resgatado;
- Número de espécimes resgatados e soltos com a necessidade de tratamento clínico, em relação ao total resgatado;
- Número de espécimes enviados a clínica veterinária parceira;
- Número de óbitos durante a supressão da vegetação;
- Taxa de sobrevivência de espécimes mantidos em tratamento.

Ademais, serão apresentadas listas das espécies endêmicas, migratórias, interesse científico, de valor econômico, bioindicadores de qualidade ambiental e de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), planos de ação nacional, bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies (IUCN 2021; Portaria MMA nº 444/2014 e Portaria MMA n° 4445/2014; leis, livros e decretos estaduais).

8. RESPONSABILIDADE

	Responsabilidade pela elaboração do documento
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Batel Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Registro do CREA:	PR-41043

Responsável técnica pelo documento:	Renata Moleiro Fadel
Titulação profissional:	Bióloga, mestre em biologia animal
Registro profissional/visto:	86689/RS
Telefone:	(41) 3336-0888
E-mail:	renata.fadel@ciaambiental.com.br
ART do plano de trabalho:	07-3613/21

Renata Moleiro Fadel
Bióloga
Mestre em Biologia Animal

9. REFERÊNCIAS

AMBIOTECH. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Porto da Bota**. 2012.

BIOLAW. **Resgate de Embarcada da Fauna Terrestre – UHE São José**. S.D.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Acidentes com escorpião no Paraná**. 2017. Disponível em: <http://www.saudedoviajante.pr.gov.br/2017/09/58/Acidentes-com-escorpiao-no-Parana.html>. Acesso em: 23 Jun. 2020.

INTERCOOP – Cooperativa Interdisciplinar de Serviços Técnicos. **Programa Ambiental de Resgate e Salvamento Científico de Fauna e Flora – UHE Mauá.** Relatório Técnico Final – Volume I. 2013.

ITCG. **Mapa de Formações Fitogeográficas – Estado do Paraná**, 2010.http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico_A3.pdf. Acesso em 13 de julho de 2015.

IUCN 2020. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 Abr. 2020.

KÖPPEN, W. **Das geographische System der Klimate** – KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Eds): Handbuch der Klimatologie – Gebrüder Bornträger, Berlin, 1, 1–44, part C, 1936.

MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MARQUES-DA-SILVA, E.; FISCHER, M. L. **Distribuição das espécies do gênero Loxosceles Heinecken & Lowe, 1835 (Araneae; Sicariidae) no Estado do Paraná.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 38(4), 331-335. 2005.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. 2004. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Governo do Paraná, Curitiba.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2ª ed. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 120. 2001. Disponível em: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe--onhentos.pdf>. Acesso em: Acesso em: 23 Jun. 2020.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CITES – COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. **Instrução Normativa nº1**, de 15 de abril de 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção. **Portaria nº 445**. Diário Oficial da União, 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção. **Portaria nº444**. Diário Oficial da União, 2014.

PARANÁ – GOVERNO DO ESTADO. **Lista das espécies ameaçadas no Estado do Paraná**. Lei nº 11.067, de 17 de fevereiro de 1995.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 11797/2018**. 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. **Decreto nº 7.264**, de 01 de junho de 2010. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial, 2010.

PARANÁ. **Decreto nº. 3.148**, de 15 de junho de 2004. Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa. Diário Oficial n. 6750. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 2004.

PIACENTINI, V. D. Q. et al. **Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos**. Revista Brasileira de Ornitologia, 23(2), 91-298. 2015.

10.ANEXOS

Anexo 01 - ART de elaboração e execução, CTF e currículo *lattes*;

Anexo 02 - Carta de aceite da coleção científica;

Anexo 03 - Carta de aceite da clínica veterinária;

Anexo 04 - Ficha de resgate de fauna.

ANEXO 01 - ART, CTF E CURRÍCULO *LATTES*

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°:07-3614/21

CONTRATADO

Nome:RENATA MOLEIRO FADEL	Registro CRBio:86689/RS
CPF:21610334841	Tel:92270860
E-Mail:fadel.renata@yahoo.com.br	
Endereço:R REZALA SIMAO, 650 APTO 2 BL 23	
Cidade:CURITIBA	Bairro:SANTA QUITÉRIA
CEP:80330-180	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.133.094/0001-87
Endereço:AV BELO HORIZONTE, 211 , SALA 01	
Cidade:OURO VERDE DO OESTE	Bairro:
CEP:85933-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7,1.8		
Identificação:COORDENAÇÃO GERAL E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA DA CGH NOVA GERAÇÃO		
Município: Toledo	Município da sede: Curitiba	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos e médicos veterinários	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:COORDENAÇÃO GERAL DA EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR.

Valor: R$ 8000,00	Total de horas: 250
Início: 05 / 11 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 05 / 11 / 2021 Renata M. Fadel Assinatura do profissional	Data: / / NATACHA ZANELLA HUBNER:05633585992 Assinado de forma digital por NATACHA ZANELLA HUBNER:05633585992 Dados: 2021.12.23 11:52:59 -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 Nº36511

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 Medicina Veterinária
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica

1 - Dados do profissional

Nome do profissional	*Número CRMV*	*Formação*	*email*
ALAINA MARIA CORREIA	PR-18318-VP	Veterinário	alainacmaria@gmail.com

2 - Dados do estabelecimento

Razao social	*CPF/CNPJ*
ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA	05688216000105

Nome fantasia	*Insc. Est.*
CIA AMBIENTAL	

Celular	*Telefone*	*CRMV*	*email*
()	()	PR-08625-SJ	ciaambiental@ciaambiental.com.br; tiago.souza@ciaambiental.com.b

3 - Endereço da contrante

Endereço
R MARECHAL JOSÉ BERNARDINO BORMANN, 821 - BIGORRILHO - CIDADE: CURITIBA, UF: PR CEP: 80730350

4 - Local de atuação

Local de atuação
0, 0 - - CIDADE: Toledo, UF: PR CEP: 85900

5- Informações da ART

Ramo de atividade principal
Privada/Consultoria, Assistência e Plan

Atvidade secundária
Privada/Consultoria, Assistência e Plan

Descrição dos serviços
PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NA EXECUÇÃO EM CAMPO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL D CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TURVO- PR. Carga horária semanal: 60 horas.

Data de início	*Data de finalização*	*Carga horária semanal*	*Tipo de ART*
05/11/2021	05/11/2022	0 h/s	CONTRATO/SERVIÇO

Data do cadastro	*Número da ART*	*Data da homologação*	*Origem*
11/11/2021	784503	17/11/2021	WEB

Renovação	*Validação*
Não	JHIB.IT.NDZOH.58A

Horários que estará no estabelecimento
[X] - Segunda-Feira (07:00 às 18:00) [X] - Terça-Feira (07:00 às 18:00) [X] - Quarta-Feira (07:00 às 18:00) [X] - Quinta-Feira (07:00 às 18:00)
[X] - Sexta-Feira (07:10 às 18:00) [X] - Sábado (07:00 às 18:00)

Declaração de responsabilidade

Declaro que as informações acima são verdadeiras, e estão de acordo com as normas que regem o exercício de responsabilidade técnica.

Ass. Profissional

Ass. Contratante

bradesco net empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 16/11/2021 - 10h24
N° de controle: 955.488.335.367.840.056 | Documento: 0004859

Conta de débito:	**Agência: 5727 | Conta: 0152812-2 | Tipo: Conta-Corrente**
Empresa:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA| CNPJ: 005.688.216/0001-05**
Código de barras:	**00190 00009 02807 576000 00835 531179 1 88080000013600**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINARI**
Nome Fantasia Beneficiário:	**CONSELHO REG. MED. VETERINARIA DO PARANA**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**075.103.192/0001-60**
Nome do Pagador:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA**
CPF/CNPJ do pagador:	**005.688.216/0001-05**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**16/11/2021**
Data de vencimento:	**18/11/2021**
Valor	**R$ 136,00**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 136,00**
Descrição:	**CRMV ART ALAINA**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

en2mKkcz xSvGbQfO yuWpF*OZ oFWfs5s3 CF7M4QdR oZGjFpoN 3yDBaPVQ vy#RwIs3
b#d24LWf 9*rFjQut kuU?c5kA SqQFTrBZ tFOHl#bx CktN2PwJ WGJeOLbK 8PDZ6DAp
pzi#wDuy yUIGPqyr MmmWNjVF k@b3#uME ePPPijkZ ml?R#wA# 06914201 08850101

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco.

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°:07-3692/21

CONTRATADO

Nome:JESSICA DANIELA FARIAS MOURA	Registro CRBio:108824/07-D
CPF:08830465984	Tel:96455874
E-Mail:jessicadaniela.moura@gmail.com	
Endereço:RUA SANTA ROSA, 529	
Cidade:FAZENDA RIO GRANDE	Bairro:SANTA TEREZINHA
CEP:83829-223	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:05.688.216/0001-05
Endereço:RUA MAL. JOSE BERNARDINO BORMANN, 821	
Cidade:CURITIBA	Bairro:BATEL
CEP:80730-350	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7		
Identificação:EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA DA CGH NOVA GERAÇÃO		
Município: Turvo	Município da sede: Curitiba	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos e médicos veterinários	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NA EXECUÇÃO EM CAMPO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TURVO-PR.

Valor: R$ 3000,00	Total de horas: 250
Início: 05 / 11 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 18/11/2021 Assinatura do profissional	Data: 30 / 11 / 2021 Clarissa Oliveira Dias Diretora - Cia Ambiental Engenheira Ambiental CREA/PR 106.422/D 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 Nº36580

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

bradesco net empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 11/11/2021 - 12h35
N° de controle: 683.342.114.838.273.975 | Documento: 0004852

Conta de débito:	**Agência: 5727 | Conta: 0152812-2 | Tipo: Conta-Corrente**
Empresa:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA| CNPJ: 005.688.216/0001-05**

Código de barras:	**00190 00009 03391 315094 00040 428179 3 88200000004964**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SETIMA**
Nome Fantasia Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SETIMA**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**007.863.214/0001-30**
Nome do Pagador:	**JESSICA DANIELA FARIAS MOURA**
CPF/CNPJ do pagador:	**088.304.659-84**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**11/11/2021**
Data de vencimento:	**30/11/2021**
Valor	**R$ 49,64**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 49,64**
Descrição:	**CRBIO ART JESSICA**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

UnIiOkF7 jv5o8@GC D9ge6RgF kZQ#kR#R Fg2dcdIl seeApAmE A5PwQhv8 jN86BdVb
#jQ6rkZ5 y9zskBT@ 7wHU*Sfl S?czupvc A*Rigx4z ahKo2XUb #I9IvlUT RsCNhSaC
dyviCb*d kkR29PUS Oczz9Ju? #VtY8KS5 vAPrEuSP sToR?PvH 01214261 08054101

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Medicina Veterinária
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica

1 - Dados do profissional

Nome do profissional	*Número CRMV*	*Formação*	*email*
KARLA DAYANE GRUHN	PR-12417-VP	Veterinário	Karla_gruhn@hotmail.com

2 - Dados do estabelecimento

Razao social	*CPF/CNPJ*
ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA	05688216000105

Nome fantasia	*Insc. Est.*
CIA AMBIENTAL	

Celular	*Telefone*	*CRMV*	*email*
()	()	PR-08625-SJ	ciaambiental@ciaambiental.com.br; tiago.souza@ciaambiental.com.b

3 - Endereço da contrante

Endereço
R MARECHAL JOSÉ BERNARDINO BORMANN, 821 - BIGORRILHO - CIDADE: CURITIBA, UF: PR CEP: 80730350

4 - Local de atuação

Local de atuação
Avenida 12 de Maio, - Centro - CIDADE: Turvo, UF: PR CEP: 85150000

5- Informações da ART

Ramo de atividade principal
Privada/Consultoria, Assistência e Plan

Atvidade secundária
Privada/Consultoria, Assistência e Plan

Descrição dos serviços
Participação em equipe multidisciplinar na execução em campo do Programa de Afugentamento, Resgate e Salvamento de Fauna, previsto no Plano de Controle Ambiental (PCA), como parte integrante do processo de licenciamento ambiental da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Nova Geração, localizada município de Turvo - PR. Carga horária total: 120 horas.

Data de início	*Data de finalização*	*Carga horária semanal*	*Tipo de ART*
17/11/2021	17/11/2022	0 h/s	CONTRATO/SERVIÇO

Data do cadastro	*Número da ART*	*Data da homologação*	*Origem*
17/11/2021	785076	19/11/2021	WEB

Renovação	*Validação*
Não	T2YI.T5.KEWUS.ZMC

Horários que estará no estabelecimento

Declaração de responsabilidade

Declaro que as informações acima são verdadeiras, e estão de acordo com as normas que regem o exercício de responsabilidade técnica.

Karla Dayane Gruhn
Ass. Profissional

Ass. Contratante

CFMV
CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA
SISTEMA CFMV/CRMVs

Rua Fernandes de Barros, 685
Alto da Rua XV , Curitiba-PR CEP 80045-390
Telefone: (41) 3218-9450
22/11/2021

bradesco net empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 18/11/2021 - 10h50
N° de controle: 636.788.542.750.213.196 | Documento: 0004884

Conta de débito:	**Agência: 5727 | Conta: 0152812-2 | Tipo: Conta-Corrente**
Empresa:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA| CNPJ: 005.688.216/0001-05**
Código de barras:	**00190 00009 02807 576000 00835 754177 2 88140000013600**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINARI**
Nome Fantasia Beneficiário:	**CONSELHO REG. MED. VETERINARIA DO PARANA**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**075.103.192/0001-60**
Nome do Pagador:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA**
CPF/CNPJ do pagador:	**005.688.216/0001-05**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**18/11/2021**
Data de vencimento:	**24/11/2021**
Valor	**R$ 136,00**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 136,00**
Descrição:	**CRMV ART KARLA**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

tVWhbGDq krDIPnJv O8QqvRqp z2CoLGDF BeW88tUB bA7q6q?5 2K@ssjaS jZmLytUN
4A#JZCOk bGiy4*I6 JaRgHMgX m2M5ySSv 3dheQXLS 6UoBO5xv kQTPGqi* KS4j8bKv
RgA#ui7m IfCoAZ#* Eyo7F*aa P@KdWvyF yZ5IhTwJ lekR*v53 08414201 08480101

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº:07-3612/21

CONTRATADO

Nome:RAFAEL RUFINO DE AMORIN	Registro CRBio:83290/07-D
CPF:06588061900	Tel:997419449
E-Mail:amorin.rafael@hotmail.com	
Endereço:RUA MARECHAL JOSE BERNARDINO BORMANN, 1373, AP 1302	
Cidade:CURITIBA	Bairro:BIGORRILHO
CEP:80730-350	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.133.094/0001-87
Endereço:AV BELO HORIZONTE, 211 , SALA 01	
Cidade:OURO VERDE DO OESTE	Bairro:
CEP:85933-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7,1.8		
Identificação:COORDENAÇÃO GERAL E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA DA CGH NOVA GERAÇÃO		
Município: Toledo	Município da sede: Curitiba	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos e médicos veterinários	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:COORDENAÇÃO GERAL DA EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR.

Valor: R$ 8000,00	Total de horas: 250
Início: 05 / 11 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:05 / 11 / 21	Data: / /
Assinatura do profissional	NATACHA ZANELLA HUBNER:05633585992 Assinado de forma digital por NATACHA ZANELLA HUBNER:05633585992 Dados: 2021.12.23 11:54:39 -03'00'
	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº36512

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	N°:07-3613/21

CONTRATADO

Nome:RENATA MOLEIRO FADEL	Registro CRBio:86689/RS
CPF:21610334841	Tel:92270860
E-Mail:fadel.renata@yahoo.com.br	
Endereço:R REZALA SIMAO, 650 APTO 2 BL 23	
Cidade:CURITIBA	Bairro:SANTA QUITÉRIA
CEP:80330-180	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:TH ENERGIA SUSTENTAVEL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.133.094/0001-87
Endereço:AV BELO HORIZONTE, 211 , SALA 01	
Cidade:OURO VERDE DO OESTE	Bairro:
CEP:85933-000	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.7,1.8		
Identificação:COORDENAÇÃO DA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA DA CGH NOVA GERAÇÃO		
Município: Toledo	Município da sede: Curitiba	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:COORDENAÇÃO GERAL DA ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DE FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 100
Início: 05 / 11 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 05 / 11 / 2021 Renata M. Fadel Assinatura do profissional	Data: / / NATACHA ZANELLA HUBNER:05633585992 Assinado de forma digital por NATACHA ZANELLA HUBNER:05633585992 Dados: 2021.12.23 11:52:10 -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 Nº36510

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº:07-3628/21

CONTRATADO

Nome:SAMARA CALVI BAULLI	Registro CRBio:108823/07-D
CPF:08240805990	Tel:98807162
E-Mail:samaracalvib@gmail.com	
Endereço:AV. ESTANISLAU PEDRO VIEIRA, 360	
Cidade:DOUTOR CAMARGO	Bairro:CENTRO
CEP:87155-000	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:05.688.216/0001-05
Endereço:RUA MAL. JOSE BERNARDINO BORMANN, 821	
Cidade:CURITIBA	Bairro:BATEL
CEP:80730-350	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7		
Identificação:EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA DA CGH NOVA GERAÇÃO		
Município: Toledo	Município da sede: Curitiba	UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos e médicos veterinários	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NA EXECUÇÃO EM CAMPO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TURVO-PR.

Valor: R$ 3000,00	Total de horas: 250
Início: 05 / 11 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:11 / 11 / 2021 Samara Calvi Baulli Assinatura do profissional	Data: 30 / 11 / 2021 Clarissa Oliveira Dias Diretora - Cia Ambiental Engenheira Ambiental CREA/PR 106.422/D 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 Nº36516

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

bradesco net empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 09/11/2021 - 09h54
N° de controle: 808.121.557.741.910.985 | Documento: 0004836

Conta de débito:	**Agência: 5727 | Conta: 0152812-2 | Tipo: Conta-Corrente**
Empresa:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA| CNPJ: 005.688.216/0001-05**

Código de barras:	**00190 00009 03391 315094 00040 361172 6 88200000004964**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SETIMA**
Nome Fantasia Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA SETIMA**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**007.863.214/0001-30**
Nome do Pagador:	**SAMARA CALVI BAULLI**
CPF/CNPJ do pagador:	**082.408.059-90**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**09/11/2021**
Data de vencimento:	**30/11/2021**
Valor	**R$ 49,64**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 49,64**
Descrição:	**CRBIO ART SAMARA**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

mDaisT2W unWkIohs hi?R#?Km FN9lCH9s cWzXK2nR e#gAF3p9 pcjx*@K8 AhO8fkQU
clb4HKEA OM@TIeMv 5cc2L95P @jtTchOA sfA7T#ke wv3VSuLl GxE8KXIY DZkd4Jnd
Caou4*rt tWDh2MBv 7L*nTuvo KdkCEe3M Riv9Ad?# ixER?QEu 09614261 08034100

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco.

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Medicina Veterinária
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica

1 - Dados do profissional

Nome do profissional	*Número CRMV*	*Formação*	*email*
VANESSA PENTERICHE SCALISE	PR-19858-VP	Veterinário	vaan.ps@gmail.com

2 - Dados do estabelecimento

Razao social	*CPF/CNPJ*
ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA	05688216000105

Nome fantasia	*Insc. Est.*
CIA AMBIENTAL	

Celular	*Telefone*	*CRMV*	*email*
()	()	PR-08625-SJ	ciaambiental@ciaambiental.com.br; tiago.souza@ciaambiental.com.br

3 - Endereço da contrante

Endereço
R MARECHAL JOSÉ BERNARDINO BORMANN, 821 - BIGORRILHO - CIDADE: CURITIBA, UF: PR CEP: 80730350

4 - Local de atuação

Local de atuação
0, 0 - - CIDADE: , UF: PR CEP: 85150000

5- Informações da ART

Ramo de atividade principal
Privada/Consultoria, Assistência e Plan

Atvidade secundária

Descrição dos serviços
PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE MULTIDISCIPLINAR NA EXECUÇÃO EM CAMPO DO PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA, PREVISTO NO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), COMO PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH) NOVA GERAÇÃO, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TURVO-PR. Carga horária semanal: 40 horas.

Data de início	*Data de finalização*	*Carga horária semanal*	*Tipo de ART*
05/11/2021	05/11/2022	0 h/s	CONTRATO/SERVIÇO

Data do cadastro	*Número da ART*	*Data da homologação*	*Origem*
06/11/2021	783458	10/11/2021	WEB

Renovação	*Validação*
Não	WYZI.SB.NY01O.JG7

Horários que estará no estabelecimento

Declaração de responsabilidade

Declaro que as informações acima são verdadeiras, e estão de acordo com as normas que regem o exercício de responsabilidade técnica.

Ass. Profissional

Ass. Contratante

bradesco net empresa

Comprovante de Transação Bancária

Boletos de Cobrança
Data da operação: 09/11/2021 - 09h53
N° de controle: 808.121.557.741.910.985 | Documento: 0004835

Conta de débito:	**Agência: 5727 | Conta: 0152812-2 | Tipo: Conta-Corrente**
Empresa:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA| CNPJ: 005.688.216/0001-05**
Código de barras:	**00190 00009 02807 576000 00835 010174 3 88030000013600**
Banco destinatário:	**001 - BANCO DO BRASIL S.A.**
Razao Social Beneficiário:	**CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINARI**
Nome Fantasia Beneficiário:	**CONSELHO REG. MED. VETERINARIA DO PARANA**
CPF/CNPJ Beneficiário:	**075.103.192/0001-60**
Nome do Pagador:	**ASSESSORIA TECNICA AMBIENTAL LTDA**
CPF/CNPJ do pagador:	**005.688.216/0001-05**
Razao Social Sacador Avalista:	**Não informado**
CPF/CNPJ Sacador Avalista:	**Não informado**
Instituição Recebedora:	**237 - BANCO BRADESCO S.A.**
Data de débito:	**09/11/2021**
Data de vencimento:	**13/11/2021**
Valor	**R$ 136,00**
Desconto:	**R$ 0,00**
Abatimento:	**R$ 0,00**
Bonificação:	**R$ 0,00**
Multa:	**R$ 0,00**
Juros:	**R$ 0,00**
Valor total:	**R$ 136,00**
Descrição:	**CRMV VANESSA**

A transação acima foi realizada por meio do Bradesco Net Empresa.

Autenticação

```
UZAdtNsS pagBeBOz RzbnIoQy iMBF7J@z XyW3MFXE eFG@Obp5 l6akBwFv 3Mvx6HyJ
E5dEaI3v SHfxDT@U bTkatA95 d5VkttQU VQx?9ciP TE?yxqNm vm7P#5IW l@XAvIn2
qCVDiAxO 97Q389*6 HBn6nGsa h8IKZ2Fb g8c#HFQK #WIR6wH6 09514201 08330100
```

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Alô Bradesco 0800 704 8383 | Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 722 0099 | Cancelamentos, Reclamações e Informações. Atendimento 24 horas, 7 dias por semana.

Ouvidoria 0800 727 9933 Atendimento de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h, exceto feriados.

Demais telefones consulte o site Fale Conosco.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2997256	29/11/2021	29/11/2021	28/02/2022

Dados básicos:

CNPJ : 05.688.216/0001-05
Razão Social : ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA.
Nome fantasia : CIA AMBIENTAL
Data de abertura : 03/06/2003

Endereço:

logradouro: R. MAL. JOSÉ BERNARDINO BORMANN
N.º: 821 Complemento:
Bairro: BATEL Município: CURITIBA
CEP: 80730-350 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	KG2MJP2FVDRS8L5V

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7318490	08/10/2021	08/10/2021	08/01/2022

Dados básicos:

CPF: 094.160.069-63
Nome: ALAINA MARIA CORREIA

Endereço:

logradouro: RUA ARARUNA
N.º: 154 Complemento: CASA
Bairro: RIO DA ONÇA Município: MATINHOS
CEP: 83260-000 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2233-05	Médico Veterinário	Atuar na preservação ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3RXXMANIZ2EQABDH

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7765340	08/10/2021	08/10/2021	08/01/2022

Dados básicos:

CPF: 088.304.659-84
Nome: JÉSSICA DANIELA FARIAS MOURA

Endereço:

logradouro: R. SANTA ROSA
N.º: 529 Complemento: CASA
Bairro: SANTA TEREZINHA Município: FAZENDA RIO GRANDE
CEP: 83829-223 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	9XMA5CZ99SUQLQQ1

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5264810	19/10/2021	19/10/2021	19/01/2022

Dados básicos:

CPF: 009.155.592-26
Nome: KARLA DAYANE GRUHN

Endereço:

logradouro: RUA JOSÉ TYRKA
N.º: 243 Complemento:
Bairro: SABIÁ Município: ARAUCARIA
CEP: 83708-030 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2233-05	Médico Veterinário	Atuar na preservação ambiental
2233-05	Médico Veterinário	Contribuir para o bem-estar animal
2233-05	Médico Veterinário	Elaborar laudos, pareceres e atestados

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	VAQ1K81XLRYMT1M2

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4967881	02/12/2021	02/12/2021	02/03/2022

Dados básicos:

CPF: 065.880.619-00
Nome: RAFAEL RUFINO DE AMORIN

Endereço:

logradouro: RUA JOÃO MARIA GÓES
N.º: 509 Complemento:
Bairro: AFONSO PENA Município: SAO JOSE DOS PINHAIS
CEP: 83060-206 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3QLS6BFNH153I92D

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5086726	14/10/2021	14/10/2021	14/01/2022

Dados básicos:

CPF: 216.103.348-41
Nome: RENATA MOLEIRO FADEL

Endereço:

logradouro: RUA DAS GUIANAS
N.º: 53 Complemento: CASA 3
Bairro: VILA IPIRANGA Município: CAMPO GRANDE
CEP: 79080-710 UF: MS

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	EKYRV59J45HGRJ9Q

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7773620	08/10/2021	08/10/2021	08/01/2022

Dados básicos:

CPF: 082.408.059-90
Nome: SAMARA CALVI BAULLI

Endereço:

logradouro: AVENIDA ESTANISLAU PEDRO VIEIRA
N.º: 360 Complemento: CASA
Bairro: CENTRO Município: DOUTOR CAMARGO
CEP: 87155-000 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	K93DJEYIWYDCNC77

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7879430	02/10/2021	02/10/2021	02/01/2022

Dados básicos:

CPF: 073.668.799-83
Nome: VANESSA PENTERICHE SCALISE

Endereço:

logradouro: VISCONDE DE ABRANTES
N.º: 86 Complemento:
Bairro: JARDIM DAS AMÉRICAS Município: CURITIBA
CEP: 81540-350 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2233-05	Médico Veterinário	Atuar na preservação ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	WQK7QL4NQIHGYA79



Alaina Maria Correia

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/6330694753995685
ID Lattes: **6330694753995685**
Última atualização do currículo em 18/03/2021

Médica Veterinária formada pela Universidade Federal do Paraná com interesse nas áreas de Medicina Zoológica, Medicina legal e Clínica Cirúrgica. Aluna do Programa de Iniciação Cientifica na área de Medicina Zoológica por três anos (2016-2019), sob a orientação do Professor Dr. Rogério Ribas Lange. Membro da organização do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler entre os anos de 2017 e 2019 e voluntária do Projeto Fauna Oleada (FUNESPAR/CEPED-PR) desde dezembro de 2017. Formada como Técnica em Química pelo Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba (CEEP - Curitiba). **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Alaina Maria Correia
Nome em citações bibliográficas CORREIA, A. M.
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/6330694753995685

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2019 Graduação em Medicina Veterinária.
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.
Título: RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO E RELATO DE CASO: USO DE FENOBARBITAL EM URUBU-DE-CABEÇA-PRETA (Coragyps atratus) COM SUSPEITA DE TRAUMA CRANIOENCEFÁLICO E INTOXICAÇÃO POR VARFARINA..
Orientador: Rogério Ribas Lange.

2010 - 2013 Ensino Médio (2º grau).
Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba, CEEP, Brasil.

Formação Complementar

2019 - 2019 Conhecimentos Fundamentais em Proteção e Defesa Civil - Turma DPDC. (Carga horária: 15h).
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED/PR, Brasil.

2018 - 2018 Formulação de dietas para animais selvagens mantidos em Zoológicos. (Carga horária: 4h).
Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil, AZAB, Brasil.

2018 - 2018 Curso Intensivo-prático de Medicina de Aves. (Carga horária: 20h).
Cursos de Medicinas de Aves, CMA, Brasil.

2018 - 2018 Curso de Medicina de Roedores e Lagomorfos - Grupo Fowler. (Carga horária: 7h).
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

2018 - 2018 Sistema de Comando de Incidentes. (Carga horária: 20h).
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED/PR, Brasil.

2017 - 2017 O elo entre a violência humana e maus-tratos aos animais. (Carga horária: 8h).
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

2017 - 2017 IV CURSO DE FORMAÇÃO EM DESPETROLIZAÇÃO DE FAUNA - 2017. (Carga horária: 16h).
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED/PR, Brasil.

2017 - 2017 IV CURSO DE FORMAÇÃO EM DESPETROLIZAÇÃO DE FAUNA - 2017. (Carga horária: 16h).
Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED/PR, Brasil.

2016 - 2016 Trabalhador na Bovinocultura de Leite - manejo e ordenha. (Carga horária: 24h).
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - AR/PR, SENAR-PR, Brasil.

Atuação Profissional

Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Voluntária, Carga horária: 12
Outras informações Programa de voluntariado Acadêmico (PVA), sobre a Orientação do Professor Rogério Rigas Lange, no Setor de Clínica médica e Cirúrgica de Animais Selvagens.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Voluntária, Carga horária: 12
Outras informações Programa de voluntariado Acadêmico (PVA), sobre a Orientação do Professor Rogério Rigas Lange, no Setor de Clínica médica e Cirúrgica de Animais Selvagens.

Vínculo institucional
2015 - 2015 Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Voluntária, Carga horária: 4
Outras informações Programa de voluntariado Acadêmico (PVA), sobre a Orientação do Professor Rogério Rigas Lange, no Setor de Clínica médica e Cirúrgica de Animais Selvagens.

Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, CEPED/PR, Brasil.

Vínculo institucional
2018 - 2019 Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Técnica de Apoio a Pesquisa, Carga horária: 20
Outras informações Projeto Fauna Paraná - Estruturação e gerenciamento de uma base especializada no resgate e na despetrolização da fauna em caso de acidentes ambientais na área do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP)

Fundação Hermann Weege - Zoológico Pomerode, ZOO POMERODE, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Estágio Curricular Supervision, Enquadramento Funcional: Estágiaria, Carga horária: 48

Universidade de Brasília, UnB, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Estágio Curricular Supervision, Enquadramento Funcional: Estagiário Curricular, Carga horária: 40

Tayassu - Manejo de Fauna LTDA, TAYASSU, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Consultoria, Enquadramento Funcional: Médica Veterinária, Carga horária: 40

Projetos de pesquisa

2018 - 2019 ODONTOLOGIA VETERINÁRIA (BANPESQ 2006017298)
Descrição: Título do Plano de Trabalho: Levantamento do uso potencial em pesquisa odontológica de uma coleção de sincrânicos de macacos-prego do acervo do Museu de História Natural do Capão da Imbuia.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (2) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Alaina Maria Correia - Integrante / Andreise Costa Przydzimirski - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador / Vanessa Penteriche Scalise - Integrante.

2017 - 2018 Estudo da Síndrome do Desgaste Dentário Inadequado em roedores e lagomorfos
Descrição: Título do plano de trabalho: AVALIAÇÃO DA OCLUSÃO DENTÁRIA EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA SUBMETIDOS À ALIMENTAÇÃO INADEQUADA.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Alaina Maria Correia - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador.

2016 - 2017 Estudo da Síndrome do Desgaste Dentário Inadequado em roedores e lagomorfos
Descrição: Título do plano de trabalho: AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE COPROFAGIA EM PORQUINHOS-DA- INDIA (Cavia porcellus).
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (4) / Mestrado acadêmico: (2) .

Integrantes: Alaina Maria Correia - Integrante / Andreise Costa Przydzimirski - Integrante / Thais Liara Cardoso - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador / Vanessa Penteriche Scalise - Integrante / Isabelle Bay Zimmermann - Integrante / Rafaella Martini - Integrante.

Projetos de extensão

2017 - 2017
SANIDADE DE CAVALOS DE TRAÇÃO E CARROCEIROS
Descrição: O objetivo do projeto é conseguir, através do diálogo com os proprietários, melhorar as condições de saúde, minimizando a transmissão de zoonoses. O projeto carroceiro também preconiza a guarda-responsável e o zelo pelo bem-estar animal, fundamentais para diminuir problemas no meio urbano com animais soltos que poderão causar acidentes. Para isso são realizadas ações chamadas ?Dia do Carroceiro?, no qual é feito atendimento gratuito dos cavalos..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Alaina Maria Correia - Coordenador / Peterson Triches Dornbusch - Integrante.

2017 - 2017
BIOMEDICINA COMUNITÁRIA
Descrição: o programa de extensão ?Biomedicina Comunitária? tem como objetivo principal a transversalidade dos conhecimentos acadêmicos em saúde o saber popular..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Alaina Maria Correia - Coordenador / Larissa Reifur - Integrante / Debora do Rocio Klisiowicz - Integrante.

2016 - 2016
LABORATÓRIO MÓVEL DE SAÚDE COMUNITÁRIA
Descrição: O projeto tem uma proposta transformadora que se inicia com um processo de aprendizagem a nível acadêmico, conhecimento de aspectos sociais e políticos visando a solução de problemas relacionadas à saúde comunitária com foco em parasitoses humanas e animais..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Alaina Maria Correia - Coordenador / Larissa Reifur - Integrante.

2016 - 2016
SANIDADE DE CAVALOS DE TRAÇÃO E CARROCEIROS
Descrição: O objetivo do projeto é conseguir, através do diálogo com os proprietários, melhorar as condições de saúde, minimizando a transmissão de zoonoses. O projeto carroceiro também preconiza a guarda-responsável e o zelo pelo bem-estar animal, fundamentais para diminuir problemas no meio urbano com animais soltos que poderão causar acidentes. Para isso são realizadas ações chamadas ?Dia do Carroceiro?, no qual é feito atendimento gratuito dos cavalos..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Alaina Maria Correia - Coordenador / Peterson Triches Dornbusch - Integrante.

2015 - 2015
CARROCEIRO
Descrição: O objetivo do projeto é conseguir, através do diálogo com os proprietários, melhorar as condições de saúde, minimizando a transmissão de zoonoses. O projeto carroceiro também preconiza a guarda-responsável e o zelo pelo bem-estar animal, fundamentais para diminuir problemas no meio urbano com animais soltos que poderão causar acidentes. Para isso são realizadas ações chamadas ?Dia do Carroceiro?, no qual é feito atendimento gratuito dos cavalos..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Alaina Maria Correia - Coordenador / Ivan Deconto? - Integrante.

Idiomas

Português Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.
Inglês Compreende Pouco, Fala Pouco, Lê Razoavelmente, Escreve Pouco.

Prêmios e títulos

2017 1º Lugar na Banca 15 - CA: DMV do 25º Evento de Iniciação Científica com o trabalho "Avaliação do comportamento de cecotrofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus)", 25º Evento de Iniciação Científica (25º EVINCI) da Universidade Federal do Paraná.

2017 1º Lugar no Prêmio "Marcelo Alcino de Barros Vaz Guimarães" com o trabalho intitulado "Medidas radiográficas do comprimentode dentes molariformes em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus)", XX Congresso E XXVI Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens - ABRAVAS.

2017 3º Lugar no Prêmio"Marcelo Alcino de Barros Vaz Guimarães" com o trabalho intitulado "Influência da dieta na erupção e desgaste de dentres incisivos em porquinhhos-da-índia (Cavia porcellus)", XX Congresso E XXVI Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens - ABRAVAS.

Produções

Produção bibliográfica

Apresentações de Trabalho

1. PAETZHOLD, E. R. P. ; KOPROSKI, L. ; DUDA, L. J. ; **CORREIA, A. M.** ; STRINGARI, D. . MAPEAMENTO DE ORNITOFAUNA DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ ? RESULTADOS PRELIMINARES. 2019. (Apresentação de Trabalho/Outra).
2. STRINGARI, D. ; KOPROSKI, L. ; DUDA, L. J. ; PINHEIRO, E. G. ; **CORREIA, A. M.** . CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE UMA BRIGADA VOLUNTÁRIA PARA ATENDIMENTO DA FAUNA EM CASOS DE DESASTRES EM ÁREAS PORTUÁRIAS NO ESTADO DO PARANÁ. 2018. (Apresentação de Trabalho/Seminário).
3. KOPROSKI, L. ; **CORREIA, A. M.** ; PASQUAL, V. M. A. ; CARVALHO, S. B. ; PINHEIRO, E. G. ; STRINGARI, D. . COBERTURA DA MÍDIA EM CASOS DE DESASTRES DE DERRAMAMENTOS DE ÓLEO E DERIVADOS OCORRIDOS NO ESTADO DO PARAN. 2018. (Apresentação de Trabalho/Seminário).
4. **CORREIA, A. M.**. Avaliação do Comportamento de cecotrofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Outra).
5. **CORREIA, A. M.**; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; CARDOSO, T. L. ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; SCALISE, V. P. ; LANGE, R. R. . Avaliação do Comportamento de cecotrofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
6. CARDOSO, T. L. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; GIL, E. M. U. ; **CORREIA, A. M.** ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; SCALISE, V. P. ; FROES, T. R. ; LANGE, R. R. . Medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
7. CARDOSO, T. L. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; SCALISE, V. P. ; **CORREIA, A. M.** ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; LANGE, R. R. . Influência da dieta na erupção e desgaste de dentes incisivos em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. Congresso Medvep de Especialidades Veterinárias 2019. 2019. (Congresso).
2. XXXIV Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2019. (Outra).
3. XXXVI Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da UFPR - Módulo de Medicina Zoológica. 2019. (Outra).
4. 3º WORKSHOP DE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS SELVAGENS. 2018. (Outra).
5. do Encontro Anual de Extensão e Cultura da Unespar - EAEX 2018,. 2018. (Encontro).
6. I Seminário Paranaense de Avaliação de Avisos Meteorológicos e Alertas de Desastres (I SEPADAM). 2018. (Seminário).
7. I Seminário Paranaense de Pesquisa em Redução de Desastres (I SEREDE). 2018. (Seminário).
8. V Acantonamento Selvagem/ Grupo Fowler ? Medicina de Primatas Não Humanos II.. 2018. (Outra).
9. XXXIII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outra).
10. XXXV Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná, Módulo de Medicina Zoológica.. 2018. (Outra).
11. 9ª SIEPE: 16º ENAF - 25º EVINCI - 10º ENITI - 16º ENEC. 2017. (Outra).
12. Congresso Medvep de Especialidades Veterinárias 2017. 2017. (Congresso).
13. II Congresso Internacional de Medicina Veterinária Legal. 2017. (Congresso).
14. I Workshop de Defesa Sanitária Animal na Saúde Única. 2017. (Outra).
15. Simpósio de Atualização em Neoplasias Mamárias em Cães e Gatos - Grupo de Estudos em Cirurgia e Oncologia Veterinária da UFPR. 2017. (Simpósio).
16. XXXI Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outra).
17. XXXIV Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná, Módulo de Comportamento e Bem-estar. 2017. (Outra).
18. XXX Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outra).
19. 1° Encontro de parasitologia ambiental da Universidade Federal do Paraná. 20. 2016. (Encontro).
20. 1ª Oficina LABEA - O Animal Como Sujeito. 2016. (Oficina).
21. 8ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2016. (Outra).
22. II Simpósio de Clínica Médica de Pequenos Animais HV-UFPR - Medicina Felina. 2016. (Simpósio).
23. I Simpósio de Clínica Médica de Pequenos Animais HV-UFPR - Cardiologia. 2016. (Simpósio).
24. XXVIII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2016. (Outra).
25. XXXII Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná, Módulo Clínica Médica de Pequenos Animais. 2016. (Outra).
26. 3º Módulo do Grupo de Estudos de Pequenos Animais - GEPA UFPR. 2015. (Outra).
27. 7ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2015. (Outra).
28. Simpósio Paranaense Manejo Populacional de Cães e Gatos. 2015. (Simpósio).
29. UFPR: Cursos e Profissões. Uma feira de ideias para o seu Futuro. Apresentação do Curso de Medicina Veterinária. 2015. (Feira).
30. XV Semana Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da PUCPR. 2015. (Outra).
31. XXVII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler UFPR. 2015. (Outra).

32. XXVI Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler UFPR. 2015. (Outra).
33. XXXII Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal Do Paraná, Módulo de Animais Selvagens. 2015. (Outra).

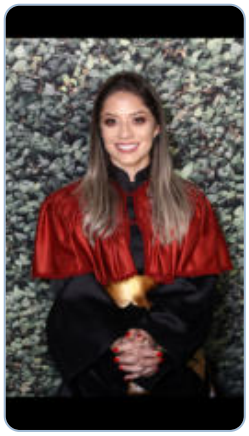
Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. LANGE, R. R. ; **CORREIA, A. M.** ; SCALISE, V. P. . XXXIV Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2019. (Outro).
2. **CORREIA, A. M.**; SCALISE, V. P. ; SANTOS, J. C. ; WENDT, F. T. . I Curso de Medicina de Roedores e Lagomorfos - Grupo Fowler. 2018. (Outro).
3. **CORREIA, A. M.**; WENDT, F. T. ; SANTOS, J. C. . Módulo de Medicina Zoológica - XXXV Semana Acadêmica de Medicina Veterinária UFPR. 2018. (Outro).
4. LANGE, R. R. ; SCALISE, V. P. ; **CORREIA, A. M.** . XXXII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outro).
5. PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; Konell, A. L. ; LANGE, R. R. ; SIERAKOWSKI, S. S. ; MARTINI, R. ; **CORREIA, A. M.** ; SCALISE, V. P. . V Acantonamento Selvagem - Medicina de Primatas São Humanos II. 2018. (Outro).
6. STRINGARI, D. ; PINHEIRO, E. G. ; SIMIANO, L. F. ; FONSECA, M. N. ; BATISTA, F. E. S. ; FERENTZ, L. M. S. ; **CORREIA, A. M.** ; PASQUAL, V. M. A. . I Seminário Paranaense de Avaliação de Avisos Meteorológicos e Alertas de Desastres (I SEPADAM). 2018. (Outro).
7. STRINGARI, D. ; PINHEIRO, E. G. ; CORREA, V. S. A. ; FONSECA, M. N. ; GRANDO, G. C. ; FERENTZ, L. M. S. ; BATISTA, F. E. S. ; **CORREIA, A. M.** ; PASQUAL, V. M. A. . I Seminário Paranaense de Pesquisa em Redução de Desastres (I SEREDE). 2018. (Outro).
8. LANGE, R. R. ; SCALISE, V. P. ; **CORREIA, A. M.** . XXXIII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outro).
9. SCALISE, V. P. ; **CORREIA, A. M.** . XXX Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outro).
10. LANGE, R. R. ; SCALISE, V. P. ; **CORREIA, A. M.** . XXXI Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outro).
11. PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; CARDOSO, T. L. ; LANGE, R. R. ; **CORREIA, A. M.** ; SCALISE, V. P. ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. . IV Acantonamento Selvagem - Medicina de Primatas São Humanos. 2016. (Outro).

Educação e Popularização de C & T

Apresentações de Trabalho

1. **CORREIA, A. M.**. Avaliação do Comportamento de cecotrofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Outra).
2. **CORREIA, A. M.**; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; CARDOSO, T. L. ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; SCALISE, V. P. ; LANGE, R. R. . Avaliação do Comportamento de cecotrofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
3. CARDOSO, T. L. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; GIL, E. M. U. ; **CORREIA, A. M.** ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; SCALISE, V. P. ; FROES, T. R. ; LANGE, R. R. . Medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
4. CARDOSO, T. L. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; SCALISE, V. P. ; **CORREIA, A. M.** ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; LANGE, R. R. . Influência da dieta na erupção e desgaste de dentes incisivos em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). 2017. (Apresentação de Trabalho/Congresso).



Jéssica Daniela Farias Moura

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/6289618022860044
ID Lattes: **6289618022860044**
Última atualização do currículo em 20/10/2020

Licenciada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2018).

Experiência com Monitoramento de Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna voadores, pequeno, médio e grande porte, em Setores Administrativos e Professora em Instituição de Ensino Complementar.

Atualmente atuando como profissional na área ambiental, visando a atuação em resgate de Fauna, monitoramento e levantamento de Fauna e Flora. Disponível e disposta à novas experiências, com flexibilidade em horários e dias de trabalho.

Dentre as principais qualidades, destaco a habilidade comunicativa, trabalho em equipe, dinâmica, proativa, atenção e dedicação. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Jéssica Daniela Farias Moura
Nome em citações bibliográficas MOURA, J. D. F.
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/6289618022860044

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2018 Graduação em Ciências Biológicas.
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil.
Título: Análise da inserção do ensino de ciências e biologia na escolarização hospitalar.
Orientador: Thiago Rocha da Cunha.

2005 - 2011 Ensino Médio (2º grau).
Escola Estadual Desembargador Cunha Pereira, EEDCP, Brasil.

Atuação Profissional

Hospital Infantil Pequeno Príncipe, AHPIRC, Brasil.

Vínculo institucional
2013 - Atual Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Auxiliar Administrativo Assistencial

Alicerce Educacional, AE, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2020 Vínculo: Professor Visitante, Enquadramento Funcional: Professora, Carga horária: 26
Outras informações Professora de português e matemática em complemento escolar;
Head de atendimento;
Vendas.

Fazenda Automóveis, FA, Brasil.

Vínculo institucional

2020 - 2020	Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Secretária, Carga horária: 44, Regime: Dedicação exclusiva.
Outras informações	Auxiliar em atividades diversas da empresa.

Áreas de atuação

1.	Grande área: Ciências Humanas / Área: Educação.

Produções

Produção bibliográfica

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 10/11/2021 às 15:42:51

Imprimir currículo



Karla Dayane Gruhn

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/5193092155874999
ID Lattes: **5193092155874999**
Última atualização do currículo em 18/12/2020

Graduação em Medicina Veterinária (2013), pela Faculdade Evangélica do Paraná e mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Acre, na área de Conservação de Fauna (Zoonoses). Durante o período acadêmico atuou, principalmente, na área de Medicina e Conservação de Animais Selvagens, trabalhando em locais como o Zoológico Municipal de Curitiba e o Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Selvagens (UFRGS). Atua na área de consultoria ambiental, com atuação em campo (resgate e monitoramento de fauna) e elaboração de projetos para empreendimentos hidrelétricos e ferroviários. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Karla Dayane Gruhn
Nome em citações bibliográficas GRUHN, K. D.;GRUHN, KARLA DAYANE
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/5193092155874999

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2017 Mestrado em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental (Conceito CAPES 4).
Universidade Federal do Acre, UFAC, Brasil.
Título: Infecção por Riquettsia spp. (Rickettsiaceae) em carrapatos (Acari: Ixodidae) e capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris Linneaus, 1766) (Rodentia: Caviidae) de vida livre no estado do Acre, Brasil, Amazônia Ocidental,Ano de Obtenção: 2017.
Orientador: Vânia Maria Franca Ribeiro.
Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Acre, FAPAC, Brasil.
Palavras-chave: zoonoses; epidemiologia; animais selvagens; ectoparasitas; parasitologia.
Grande área: Ciências Agrárias
Grande Área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Epidemiologia.
Grande Área: Ciências Agrárias / Área: Medicina Veterinária / Subárea: Medicina Veterinária Preventiva / Especialidade: Doenças Infecciosas de Animais.
Setores de atividade: Pesquisa e desenvolvimento científico.

2009 - 2013 Graduação em Medicina Veterinária.
Faculdade Evangélica do Paraná, FEPAR, Brasil.
Título: Anestesia em Pequenos Roedores.
Orientador: José Carlos Roble Júnior.
Bolsista do(a): Programa Universidade para Todos, PROUNI, Brasil.

Formação Complementar

2020 - 2020 Treinamento para Trabalho em Altura (NR 35). (Carga horária: 8h).
KFS Treinamentos e Consultoria, KFS TREINAMENTOS, Brasil.

2020 - 2020 Treinamento de formação de Supervisor em Espaço Confinado (NR 33). (Carga horária: 40h).
KFS Treinamentos e Consultoria, KFS TREINAMENTOS, Brasil.

2017 - 2017 Curso de Febre Maculosa. (Carga horária: 5h).
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Paraná, CRMV - PR, Brasil.

2014 - 2014 Acidentes ofídicos: uma realidade em nosso meio. (Carga horária: 16h).
Universidade Federal do Acre, UFAC, Brasil.

2013 - 2013

Reabilitação de Animais Marinhos. (Carga horária: 10h).
Associação Paranaense de Medicina de Animais Selvagens, GRUPO FOWLER, Brasil.

2012 - 2012 Extensão universitária em Grupo de Estudos de Animais Selvagens. (Carga horária: 10h).
Faculdade Evangélica do Paraná, FEPAR, Brasil.

2012 - 2012 Curso de Resgate da Fauna - CETAS. (Carga horária: 9h).
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil.

2011 - 2011 Extensão universitária em Projeto Rondon. (Carga horária: 200h).
Faculdade Evangélica do Paraná, FEPAR, Brasil.

2011 - 2011 Extensão universitária em Vacinação e Posse Responsável em Campo Magro - PR. (Carga horária: 20h).
Faculdade Evangélica do Paraná, FEPAR, Brasil.

2011 - 2011 Atualidades em Emergência e Terapia Intensiva. (Carga horária: 7h).
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

2011 - 2011 Curso Básico Introdutório de Bem-estar Animal. (Carga horária: 8h).
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, FMVZ-USP, Brasil.

2011 - 2011 Prêmio WSPA de Bem-Estar Animal - Animais Produção.
World Animal Protection Brasil, WSPA, Brasil.

2010 - 2010 Extensão universitária em Dicas/Cuidados no dia-a-dia com Você e seu Animal. (Carga horária: 10h).
Faculdade Evangélica do Paraná, FEPAR, Brasil.

2007 - 2008 Digitação. (Carga horária: 28h).
Hackers Informática, HACKERS, Brasil.

2007 - 2007 Informática Básica e Pacote Office. (Carga horária: 128h).
Hackers Informática, HACKERS, Brasil.

Atuação Profissional

Assessoria Técnica Ambiental Ltda., CIA AMBIENTAL, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - Atual Vínculo: Consultoria, Enquadramento Funcional: Analista ambiental Jr., Carga horária: 40

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Auxiliar de campo (Avifauna), Carga horária: 40

Outras informações Campanhas de monitoramento de fauna da PCH Boa Vista II e sua respectiva LDAT (Linha de Distribuição de Alta Tensão).

Vínculo institucional
2019 - 2020 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Médica Veterinária, Carga horária: 40
Outras informações Responsável pela execução em campo do programa de afugentamento, resgate e realocação da fauna durante a supressão da vegetação e enchimento do reservatório da PCH Foz do Estrela, município de Coronel Domingos Soares/PR, como parte da execução do PBA no processo de instalação do empreendimento hidrelétrico.

Universidade Federal do Acre, UFAC, Brasil.

Vínculo institucional
2015 - 2017 Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Mestrado, Carga horária: 25, Regime: Dedicação exclusiva.

Atividades
04/2015 - 04/2017 Pesquisa e desenvolvimento, Departamento de Ciências da Natureza.
Linhas de pesquisa
zoonoses
saúde pública
animais selvagens

Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brasil.

Vínculo institucional
2016 - 2016 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estágio, Carga horária: 40
Atividades
06/2016 - 07/2016 Estágios , Laboratório de Hantaviroses e Rickettsioses - LHR.
Estágio realizado
Introdução a biossegurança, identificação taxonômica de carrapatos, extração de DNA de artrópodes, reação em cadeia de polimerase, teste sorológico (RIFI) em amostra de soro de capivaras, participação de reuniões científicas no laboratório.

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil.

Vínculo institucional

2014 - 2015 Vínculo: Voluntária, Enquadramento Funcional: Voluntária, Carga horária: 40, Regime: Dedicação exclusiva.

Atividades

10/2014 - 02/2015 Pesquisa e desenvolvimento, Laboratório de Mamíferos Aquáticos.
Linhas de pesquisa
Monitoramento de ariranhas (Projeto Ariranha)

10/2014 - 02/2015 Treinamentos ministrados , Laboratório de Mamíferos Aquáticos.
Treinamentos ministrados
Atendimento clínico-veterinário e manejo de peixes-bois no Centro de Preservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil.

Vínculo institucional

2013 - 2013 Vínculo: Estágio Curricular, Enquadramento Funcional: Estagiária de Medicina Veterinária, Carga horária: 40, Regime: Dedicação exclusiva.

Atividades

08/2013 - 10/2013 Estágios , Setor de Clínica e Cirurgia Médica de Animais Selvagens.
Estágio realizado
Clínica médico-cirúrgica e terapêutica de mamíferos, aves e répteis; Nutrição de animais selvagens e pets exóticos; contenção e manejo; cuidados com animais orfãos; necropsias; atividades de educação ambiental.

Zoológico Municipal de Curitiba, SMMA, Brasil.

Vínculo institucional

2012 - 2013 Vínculo: Estágio extra-curricular, Enquadramento Funcional: Estagiário - Medicina Veterinária, Carga horária: 20

Atividades

02/2012 - 02/2013 Estágios , Departamento de Conservação de Fauna.
Estágio realizado
Clínica médico-cirúrgica e terapêutica de mamíferos, aves e répteis; Nutrição de animais selvagens em cativeiro; contenção e manejo; cuidados com animais orfãos; necropsias; confecção de dardos; exames coproparasitológicos.

Centro de Controle de Zoonoses de Pinhais (SMSA), CCZ PINHAIS, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2011 Vínculo: Estágio extra-curricular, Enquadramento Funcional: Estagiária de Medicina Veterinária, Carga horária: 20

Atividades

02/2011 - 07/2011 Estágios , Centro de Controle de Zoonoses (SMSA).
Estágio realizado
Atendimento e esclarecimento de dúvidas de clientes; acompanhar a elaboração de resultados de pesquisa na área de veterinária; participar de ações, palestras e eventos sobre zoonoses e bem-estar dos animais; vacinação e cadastro de animais (castração).

Linhas de pesquisa

1. Monitoramento de ariranhas (Projeto Ariranha)
2. zoonoses
3. saúde pública
4. animais selvagens

Projetos de pesquisa

2014 - 2015 Projeto Ariranha
Descrição: O projeto tem como principais metas acompanhar e monitorar diferentes grupos de ariranhas (Pteronura brasiliensis) do lago de Balbina (AM), utilizando a técnica de rádio-telemetria para auxiliar na determinação dos requerimentos ecológicos da espécie na área de estudo. Além disso, busca compreender melhor os requerimentos ambientais da ariranha em lagos de hidrelétrica, bem como caracterizar as áreas de vida, os deslocamentos realizados, composição de grupos e sua dinâmica..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Karla Dayane Gruhn - Integrante / Fernando César Weber Rosas - Coordenador / Claudiane dos Santos Ramalheira - Integrante / Renata Fabrega Gonçalves - Integrante.

Projetos de extensão

2017 - 2017

Educação em Guarda Responsável de Animais e Prevenção de Zoonoses.
Descrição: Projeto de educação ambiental em escolas municipais e estaduais..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.
Alunos envolvidos: Graduação: (1) .

Integrantes: Karla Dayane Gruhn - Integrante / SIMONE TOSTES DE OLIVEIRA STEDILE - Coordenador / PATRICIA TIEMI SANTANA TAKAHASHI - Integrante.

2011 - 2011

Projeto Rondon
Descrição: O Projeto Rondon, sob coordenação do Ministério da Defesa, é conduzido em estreita parceria com o Ministério da Educação, o Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário, o Ministério da Saúde, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Integração Nacional, o Ministério do Esporte e a Secretaria de Governo da Presidência da República. O Projeto Rondon prioriza desenvolver ações que tragam benefícios permanentes para as comunidades, principalmente as relacionadas com, a melhoria do bem estar social e a capacitação da gestão pública. Busca, ainda, consolidar no universitário brasileiro o sentido de responsabilidade social, coletiva, em prol da cidadania, do desenvolvimento e da defesa dos interesses nacionais, contribuindo na sua formação acadêmica e proporcionando-lhe o conhecimento da realidade brasileira..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.
Alunos envolvidos: Graduação: (6) .

Integrantes: Karla Dayane Gruhn - Coordenador / Carla Ragasson - Integrante.

Áreas de atuação

1. Grande área: Ciências Agrárias / Área: Medicina Veterinária / Subárea: Zoonoses.
2. Grande área: Ciências Agrárias / Área: Medicina Veterinária / Subárea: Animais Selvagens.
3. Grande área: Ciências Agrárias / Área: Medicina Veterinária / Subárea: Medicina Veterinária Preventiva/Especialidade: Doenças Infecciosas de Animais.
4. Grande área: Ciências Biológicas / Área: Parasitologia.

Idiomas

Inglês Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Bem, Escreve Bem.
Espanhol Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Razoavelmente, Escreve Razoavelmente.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica

1. **GRUHN, KARLA DAYANE**; OGRZEWALSKA, MARIA ; ROZENTAL, TATIANA ; FARIKOSKI, ITACIR OLIVIO ; BLANCO, CAROLINA ; DE SOUZA FREITAS, LUCAS ; DE LEMOS, ELBA REGINA SAMPAIO ; FRANÇA RIBEIRO, VÂNIA MARIA . Evaluation of rickettsial infection in free-range capybaras (Hydrochoerus hydrochaeris Linneaus, 1766) (Rodentia: Caviidae) and ticks (Acari: Ixodidae) in Western Amazon, Brazil. Ticks and Tick-Borne Diseases JCR, v. 10, p. 981-986, 2019.

Citações: WEB OF SCIENCE ℠ 10

Livros publicados/organizados ou edições

1. RIBEIRO, V. M. F ; MEDEIROS, L. S. ; **GRUHN, K. D.** ; FARIKOSKI, I. O. ; SILVA, P. J. B. ; ALBUQUERQUE, N. F. . Animais silvestres: convivência e riscos. 1. ed. Virtualbooks Editora, 2017. v. 1. 60p .

Resumos publicados em anais de congressos

1. FREITAS, L. S. ; **GRUHN, K. D.** ; RIBEIRO, V. M. F ; FARIKOSKI, I. O. . ECTOPARASITAS DE CAPIVARAS (Hydrochoerus hydrochaeris), DE VIDA LIVRE EM ÁREAS URBANAS DE RIO BRANCO ?ACRE.. In: II Congresso Regional de Pesquisa do Estado do Acre e XXV Seminário de Iniciação Científica, 2016, Rio Branco. Anais II Congresso Regional de Pesquisa do Estado do Acre e XXV Seminário de Iniciação Científica, 2016.

Apresentações de Trabalho

1. **GRUHN, K. D.**. Ectoparasitas de Animais Selvagens e riscos para a saúde pública. 2017. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).
2. **GRUHN, K. D.**. Introdução de Animais Exóticos: Risco à Biodiversidade. 2017. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).
3. **GRUHN, K. D.**. Monitoramento de Fauna - Introdução e Exemplos. 2016. (Apresentação de Trabalho/Outra).
4. **GRUHN, K. D.**. Monitoramento de Fauna - Introdução e Técnicas. 2016. (Apresentação de Trabalho/Outra).
5. **GRUHN, K. D.**; SILVA, P. J. B. . Enriquecimento Ambiental para Animais de Zoológico. 2015. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).
6. **GRUHN, K. D.**. A capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) no ciclo epidemiológico da Febre Maculosa Brasileira na Amazônia Ocidental. 2015. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).
7. **GRUHN, K. D.**. Principais doenças infecciosas e não infecciosas em répteis. 2015. (Apresentação de Trabalho/Outra).

Demais tipos de produção técnica

1. **GRUHN, K. D.**. Minicurso Carrapatos da Região Neotropical: Identificação, Métodos de Coleta e Importância Médico-Veterinária. 2017. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).
2. **GRUHN, K. D.**. II Minicurso Carrapatos da Região Neotropical: identificação, Métodos de Coleta e Importância Médico-Veterinária. 2017. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).
3. **GRUHN, K. D.**; RIBEIRO, V. M. F ; SANTOS, F. G. A. . Apostila para Identificação de Carrapatos. 2017. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Material didático).
4. **GRUHN, K. D.**. Aulas de Reforço em Língua Portuguesa. 2006. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

Produção artística/cultural

Artes Visuais

1. RIBEIRO, V. M. F ; MEDEIROS, L. S. ; **GRUHN, K. D.** ; FARIKOSKI, I. O. ; ALBUQUERQUE, N. F. ; SILVA, P. J. B. . Animais Silvestres: convivência e riscos. 2017. Ilustração.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. ANIMAIS PEÇONHENTOS E VENENOSOS: PREVENÇÃO E ACIDENTES. 2017. (Outra).
2. Atividades Educacionais na UPS - Cidadania. Projeto Mini Hospital Veterinário (UFPR). 2017. (Feira).
3. Bem-estar e Abate Humanitário de Peixes. 2017. (Outra).
4. II Encontro de Educadores Ambientais. 2017. (Encontro).
5. III Simpósio sobre Pesquisas em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental.Investigação de Febre Maculosa Brasileira em Capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris) de vida livre na região da Amazônia Ocidental. 2016. (Simpósio).
6. I Semana Estadual de Ciência e Tecnologia. Investigação de Febre Maculosa Brasileira em Capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris) de vida livre na região da Amazônia Ocidental. 2016. (Feira).
7. 17º Soltura de Quelônios - Este Rio é a Minha vida.Projeto Quelônios do Uatumã. 2015. (Outra).
8. 1º Simpósio de Ambiência e Bem Estar Animal.Enriquecimento Ambiental para Animais de Zoológico. 2015. (Simpósio).
9. 2º Simpósio de Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental.A capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) no ciclo epidemiológico da Febre Maculosa Brasileira na Amazônia Ocidental. 2015. (Simpósio).
10. Seminário de Responsabilidade Técnica - Módulo Avançado de Animais Selvagens. 2013. (Seminário).
11. V Encontro do Grupo Medicina Selvagem.Ocorrência de Macrorhabdus ornithogaster em calopsitas (Nymphicus hollandicus) e canários-belgas (Serinus canaria) provenientes de aviários em Curitiba, Paraná. 2013. (Encontro).
12. III Semana Acadêmica de Medicina Veterinária. 2012. (Congresso).
13. I Workshop de Piscicultura Ornamental e Aquarismo Marinho. 2012. (Outra).
14. Congresso Internacional de Bem-Estar Animal. 2011. (Congresso).
15. Congresso Medvep de Especialidades Veterinárias. 2011. (Congresso).
16. I Congresso Brasileiro de Bioética e Direito dos Animais. 2011. (Congresso).
17. II Semana Acadêmica de Medicina Veterinária. 2011. (Outra).
18. Prêmio WSPA de Bem-Estar Animal - Animais de Produção.Bem-Estar de Animal - Animais de Produção. 2011. (Outra).
19. VI Jornada Grupo Fowler - Especialidades Cirúrgicas em Animais. 2011. (Outra).
20. II Simpósio de Reprodução Animal. 2010. (Simpósio).
21. I Semana Acadêmica de Medicina Veterinária. 2010. (Outra).
22. Módulo Internacional de Saúde Pública. 2010. (Outra).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. **GRUHN, K. D.**. Simpósio ?Animais Silvestres: uso, convivência e riscos. 2017. (Outro).
2. **GRUHN, K. D.**. VI Semana Acadêmica de Medicina Veterinária. 2014. (Outro).

Orientações

Orientações e supervisões concluídas

Orientações de outra natureza

1. Grupo de Estudos de Animais Selvagens - GEAS/UFAC. Grupo de Estudos de Animais Selvagens - GEAS/UFAC. 2016. Orientação de outra natureza. (Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Acre. Orientador: Karla Dayane Gruhn.
2. Grupo de Estudos de Animais Selvagens - GEAS/UFAC. Grupo de Estudos de Animais Selvagens - GEAS/UFAC. 2015. Orientação de outra natureza. (Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Acre. Orientador: Karla Dayane Gruhn.

Outras informações relevantes

Membro do Centro Acadêmico de Medicina Veterinária da Faculdade Evangélica do Paraná, no período de dezembro/2012 a dezembro/2013, totalizando 50 horas de atividade.



Rafael Rufino de Amorin

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/9425881226276022
ID Lattes: **9425881226276022**
Última atualização do currículo em 30/03/2019

Bacharel em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2011), licenciado em Biologia pelo Centro Universitário Claretiano (2018), mestre em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (2015). Participou de diversos projetos de pesquisas com comunidades de aves em Unidades de Conservação no Estado do Paraná desde 2009. Foi responsável técnico pelos levantamentos realizados no Parque Estadual do Pico Paraná entre os anos de 2010 à 2011. Realizou levantamento sistematizado da onitofauna na cidade de Curitiba com intuito de desvendar como a mesma é afetada pela urbanização. Atualmente cursa Doutorado em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná executando projetos da influência da urbanização sobre as comunidades de aves neotropicais, com ênfase em estruturação, composição, relação ectoparasitária, bioacústica e hormônios relacionados ao estresse. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Rafael Rufino de Amorin
Nome em citações bibliográficas AMORIN, R. R.
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/9425881226276022

Endereço

Endereço Profissional
Colégio Positivo - Jardim Ambiental.
Rua Itupava, 985
Hugo Lange
82810080 - Curitiba, PR - Brasil
Telefone: (41) 33353535

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2019 Doutorado em Zoologia (Conceito CAPES 5).
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.
Título: Atributos de aves urbanas neotropicais, Ano de obtenção: 2019.
Orientador: Vinícius Abilhoa.
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.

2013 - 2015 Mestrado em Zoologia (Conceito CAPES 5).
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.
Título: Urbanização como fator de distribuição da avifauna em Curitiba, Paraná, Brasil.,Ano de Obtenção: 2015.
Orientador: Vinícius Abilhoa.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

2018 - 2019 Especialização em Educação em tempo integral. (Carga Horária: 424h).
Faculdade de Educação São Luís, FESL, Brasil.
Título: Panorama da educação ambiental na educação em tempo integral.
Orientador: Luciana Mialich Scadelai.

2018 - 2018 Especialização em Educação ambiental. (Carga Horária: 518h).
Faculdade de Educação São Luís, FESL, Brasil.
Título: O uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs) na educação ambiental.
Orientador: Ana Carolina Caruso Bertonha.

2018 - 2018 Especialização em Tecnologias e educação a distância. (Carga Horária: 518h).
Faculdade de Educação São Luís, FESL, Brasil.

Título: Tecnologias educacionais no ensino de Biologia no Brasil.
Orientador: Mário Marcos Lopes.

2017 - 2018 Graduação em Licenciatura em Biologia.
Claretiano Centro Universitário, Claretiano/BAT, Brasil.

2007 - 2011 Graduação em Bacharelado em Biologia.
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil.
Título: Composição e distribuição altitudinal da avifauna do Parque Estadual do Pico Paraná (PEPP) e áreas adjacentes, municípios de Antonina e Campina Grande do Sul, Estado do Paraná, Brasil.
Orientador: Pedro Scherer Neto.

Formação Complementar

2016 - 2016 Eficiência Energética em Edifícios. (Carga horária: 2016h).
Observatory for Renewable Energy in Latin America and the Caribbean, ONU - UNIDO, Espanha.

2016 - 2016 Pequenas Usinas Hidrelétricas. (Carga horária: 16h).
Observatory for Renewable Energy in Latin America and the Caribbean, ONU - UNIDO, Espanha.

2016 - 2016 Biogás. (Carga horária: 16h).
Observatory for Renewable Energy in Latin America and the Caribbean, ONU - UNIDO, Espanha.

2016 - 2016 Energia e Mudança Climática. (Carga horária: 16h).
Observatory for Renewable Energy in Latin America and the Caribbean, ONU - UNIDO, Espanha.

2016 - 2016 Energia Solar Fotovoltaica. (Carga horária: 16h).
Observatory for Renewable Energy in Latin America and the Caribbean, ONU - UNIDO, Espanha.

2016 - 2016 Energia Solar Térmica. (Carga horária: 16h).
Observatory for Renewable Energy in Latin America and the Caribbean, ONU - UNIDO, Espanha.

2015 - 2015 Protocolo de monitoramento de fauna atropelada e uso do sistema Urubu. (Carga horária: 5h).
Universidade Federal de Lavras, UFLA, Brasil.

2012 - 2012 Anilhamento de aves silvestres. (Carga horária: 20h).
Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Aves Silvestres, CEMAVE, Brasil.

2009 - 2009 Herpetologia. (Carga horária: 16h).
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil.

2008 - 2008 Amostragem de mamíferos com ênfase em uso espacial. (Carga horária: 20h).
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil.

2008 - 2008 Observação de aves. (Carga horária: 12h).
Prefeitura Municipal de Curitiba, P/CURITIBA, Brasil.

2008 - 2008 Educação Ambiental. (Carga horária: 8h).
Prefeitura Municipal de Curitiba, P/CURITIBA, Brasil.

2008 - 2008 Ornitologia, Aracnologia e Anfíbios - Inventários. (Carga horária: 20h).
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC/PR, Brasil.

Atuação Profissional

Museu de História Natural Capão da Imbuia, MHNCI, Brasil.

Vínculo institucional
2013 - Atual Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Pesquisador
Outras informações Pesquisas da influência da urbanização em comunidades de aves neotropicais.

Vínculo institucional
2009 - 2011 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estágio, Carga horária: 20
Outras informações Execução das atividades na coleção ornitológica - Carga Horária Total: 1.880 horas

Nutrimental S/A indústria e comércio de alimentos, NUTRIMENTAL, Brasil.

Vínculo institucional
2010 - 2011 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estágio, Carga horária: 20
Outras informações Execução das atividades no laboratório de microscopia (identificação de insetos vetores em matérias - primas) e análises microbiológicas - Carga Horária Total: 900 horas

Parque Municipal do Iguaçu, PMC, Brasil.

Vínculo institucional

2008 - 2010 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estágio, Carga horária: 20

Outras informações Execução das atividades no setor de Educação Ambiental - Carga Horária Total: 1.880 horas

Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos, CPPI, Brasil.

Vínculo institucional

2010 - 2010 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estágio, Carga horária: 20

Outras informações Execução das atividades no Setor de Animais Peçonhentos (SAP) - Carga Horária Total: 180 horas

OPET Colégio Estadual, OPET, Brasil.

Vínculo institucional

2010 - 2010 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estágio, Carga horária: 10

Outras informações Execução das atividades no laboratório de ciências - Carga Horária Total: 30 horas

Projetos de pesquisa

2010 - 2010 Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha
Descrição: Levantamento da avifauna do parque e elaboração de relatório técnico - científico.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Rafael Rufino de Amorin - Integrante / Pedro Scherer Neto - Coordenador / Louri Klemann Junior - Integrante / Eduardo Carrano - Integrante.

2009 - 2011 Composição da avifauna do Parque Estadual do Pico Paraná (PEPP) e áreas adjacentes.
Descrição: Realização de inventários da região, georeferenciamento da altitude de identificação da espécie, análise de dados de distribuição das espécies.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Rafael Rufino de Amorin - Coordenador / Pedro Scherer Neto - Integrante / Claudia Regina Bosa - Integrante / Vinicíus Abilhoa - Integrante.

2009 - 2011 Avifauna do Parque Estadual do Guartelá
Descrição: Realização de inventários e emissão de relatório técnico - científico.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Rafael Rufino de Amorin - Integrante / Pedro Scherer Neto - Coordenador / Louri Klemann Junior - Integrante / Eduardo Carrano - Integrante / Fabiane Girardi - Integrante.

Áreas de atuação

1. Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia / Subárea: ORNITOLOGIA.
2. Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Biodiversidade Urbana.
3. Grande área: Ciências Biológicas / Área: Ecologia / Subárea: Distribuição espaço - temporal.

Idiomas

Inglês Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Razoavelmente.
Espanhol Compreende Bem, Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Razoavelmente.
Português Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.
Francês Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Razoavelmente, Escreve Pouco.
Chinês Compreende Pouco, Fala Pouco, Lê Pouco, Escreve Pouco.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica

1. ABILHOA, V. ; **AMORIN, R. R.** . Effects of urbanization on the avian community in a southern Brazilian city. Revista Brasileira de Ornitologia JCR, v. 25, p. 31-39, 2017.

   Citações: WEB OF SCIENCE ℠ 2
2. **AMORIN, R. R.**; SCHERER NETO, P. ; BOSA, C. R. ; ABILHOA, V . Avifauna do Parque Estadual do Pico Paraná e áreas adjacentes, sul do Brasil.. Natureza On Line (Espírito Santo), v. 10, p. 118-125, 2012.

Capítulos de livros publicados

1. **AMORIN, R. R.**. CG-FP: Campina Grande do Sul, Fazenda Pico Paraná.. In: Straube, F.C.; Vallejos, M.A.V.; Deconto, L.R.; Urben-Filho, A.. (Org.). IPAVE-2012: Inventário Participativo das Aves do Paraná.. 1ed.Curitiba: Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos, 2013, v. 7, p. 221-221.
2. **AMORIN, R. R.**. CG-PG: Campina Grande do Sul, Pico Getúlio (Parque Estadual do Pico Paraná). In: Straube, F.C.; Vallejos, M.A.V.; Deconto, L.R.; Urben-Filho, A.. (Org.). IPAVE-2012: Inventário Participativo das Aves do Paraná.. 1ed.Curitiba: Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos, 2013, v. 7, p. 222-222.
3. **AMORIN, R. R.**. CG-PC: Campina Grande do Sul, Pico Caratuva (Parque Estadual do Pico Paraná). In: Straube, F.C.; Vallejos, M.A.V.; Deconto, L.R.; Urben-Filho, A.. (Org.). IPAVE-2012: Inventário Participativo das Aves do Paraná.. 1ed.Curitiba: Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos, 2013, v. 7, p. 223-223.
4. **AMORIN, R. R.**. CG-PP: Campina Grande do Sul, Pico Paraná (Parque Estadual do Pico Paraná). In: Straube, F.C.; Vallejos, M.A.V.; Deconto, L.R.; Urben-Filho, A.. (Org.). IPAVE-2012: Inventário Participativo das Aves do Paraná.. 1ed.Curitiba: Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos, 2013, v. 7, p. 224-224.
5. SCHERER NETO, P. ; KLEMANN JUNIOR, L. ; TORRE, G. L. ; **AMORIN, R. R.** ; CARRANO, E . Inventários da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, uma atualização do conhecimento.. In: Carpanezzi, O.T.B.; Campos, J.B.. (Org.). Coletânea de pesquisas, Parques Estaduais: Vila Velha, Cerrado e Guartelá.. 21ed.Curitiba: Idealle Editora e Publicidade Ltda, 2011, v. 01, p. 75-79.
6. SCHERER NETO, P. ; CARRANO, E. ; MOURA-BRITTO, M. ; GIRARDI, F. ; KLEMANN JUNIOR, L. ; **AMORIN, R. R.** ; TORRE, G. L. ; MACEDO, L. F. F . Atualização do conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá, Paraná, Brasil.. In: Carpanezzi, O.T.B.; Campos, J.B.. (Org.). Coletânea de pesquisas, Parques Estaduais: Vila Velha, Cerrado e Guartelá.. 21ed.Curitiba: Idealle Editora e Publicidade Ltda, 2011, v. 01, p. 346-355.

Apresentações de Trabalho

1. **AMORIN, R. R.**; ABILHOA, V. . Responses of urban tolerant birds to the level of urbanization in a neotropical city. 2015. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
2. **AMORIN, R. R.**; ABILHOA, V . Urbanização como fator de distribuição da avifauna da América do Sul. 2014. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
3. **AMORIN, R. R.**; ABILHOA, V. ; SILVA JUNIOR, A . Urbanização como fator de distribuição da avifauna em Curitiba, Paraná, Brasil.. 2014. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
4. **AMORIN, R. R.**. Influência da urbanização em comunidade de aves (XXI Semana Acadêmica de Biologia - Faculdades Integradas Espírita). 2014. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).
5. **AMORIN, R. R.**. Influência da urbanização em comunidade de aves (Disciplina: Projetos em Engenharia Ambiental I - UFPR). 2014. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).
6. **AMORIN, R. R.**. Monitoria de estudantes em campo (Disciplina: Biologia de Campo II - UFPR). 2014. (Apresentação de Trabalho/Outra).
7. **AMORIN, R. R.**. Observação de aves na cidade de Curitiba (Acantonamento Ecológico de Curitiba). 2014. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).

Produção técnica

Assessoria e consultoria

1. **AMORIN, R. R.**. Estudo de Impacto Ambiental - EIA do acesso da BR 277 ao município de Antonina-PR.. 2015.
2. **AMORIN, R. R.**; RIBEIRO, I. K. ; HAUER, A. ; BRITO, L. . Resgate e monitoramento da ictiofauna nas ensecadeiras da UHE Baixo Iguaçu no município de Capitão Leônidas Marques - PR.. 2014.
3. **AMORIN, R. R.**. Levantamento da avifauna em três áreas diretamente afetadas pelo reservatório UHE Jurumirim, nos municípios de Paranapanema e Itatinga - SP.. 2014.
4. **AMORIN, R. R.**; RONGETTA, N. M. ; SCHNEIBERG, I. . Monitoramento da avifauna na AID dos subtrechos ferroviários da ALL Malha Paulista S.A. (Embu-Guaçu - Evangelista de Souza e Paratinga - Perequê), projeto RUMO.. 2014.
5. **AMORIN, R. R.**. Levantamento da avifauna na área de influência da central de tratamento de resíduos da CETRIC Paraná a ser implantada no município de Tamarana PR.. 2013.

Trabalhos técnicos

Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia

1. **AMORIN, R. R.**; SCHIMIDLIN, H. P. . Montanhismo no Paraná. 2013. (Programa de rádio ou TV/Entrevista).

Demais tipos de produção técnica

1. **AMORIN, R. R.**; ABILHOA, V. ; LEITE, J. C. M. ; BREGENSKI, M. . Fauna urbana do município de Curitiba. 2014. (Curso de curta duração ministrado/Outra).
2. **AMORIN, R. R.**. Introdução a observação de aves - Oficina. 2012. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. X Neotropical Ornithological Congress and XXII Congresso Brasileiro de Ornitologia. 2015. (Congresso).
2. XXI Congresso Brasileiro de Ornitologia. 2014. (Congresso).
3. Feira de Cursos da PUC/PR. Apresentação do Curso de Biologia. 2011. (Feira).
4. X Biocec. 2009. (Outra).
5. IX Ciclo de Estudos Científicos de Biologia. 2008. (Outra).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. **AMORIN, R. R.**. VI Semana do Mestrando. 2014. (Outro).

Educação e Popularização de C & T

Apresentações de Trabalho

1. **AMORIN, R. R.**. Monitoria de estudantes em campo (Disciplina: Biologia de Campo II - UFPR). 2014. (Apresentação de Trabalho/Outra).
2. **AMORIN, R. R.**. Observação de aves na cidade de Curitiba (Acantonamento Ecológico de Curitiba). 2014. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).

Cursos de curta duração ministrados

1. **AMORIN, R. R.**. Introdução a observação de aves - Oficina. 2012. (Curso de curta duração ministrado/Outra).
2. **AMORIN, R. R.**; ABILHOA, V. ; LEITE, J. C. M. ; BREGENSKI, M. . Fauna urbana do município de Curitiba. 2014. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

Outras informações relevantes

Aprovado em 26º lugar no Concurso Público aberto pelo edital nº 26/2007 para Técnico Judiciário Auxiliar do Estado de Santa Catarina conforme edital nº 134/2007 de 02 de agosto de 2007.



Renata Moleiro Fadel

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/1860147189128147
ID Lattes: **1860147189128147**
Última atualização do currículo em 02/07/2021

Possui graduação em Biologia pelo Centro Universitário São Camilo (2011) e mestrado em Biologia Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2020). Tem experiência na área de Ciências Ambientais, com ênfase em Consultoria Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: anfíbios, ecótono, répteis, diversidade e anura. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Renata Moleiro Fadel
Nome em citações bibliográficas FADEL, R. M.;FADEL, RENATA
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/1860147189128147

Endereço

Endereço Profissional Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, INBIO - Departamento de Zoologia.
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Universitário
79070900 - Campo Grande, MS - Brasil
Telefone: (067) 998464615
URL da Homepage: https://diegojsantana.weebly.com/

Formação acadêmica/titulação

2018 - 2020 Mestrado em Biologia Animal (Conceito CAPES 3).
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Brasil.
Título: : Abordagem integrativa da anurofauna de uma zona de transição Amazônia-Cerrado do Oeste do Tocantins,Ano de Obtenção: 2020.
Orientador: Sarah Mângia Barros.
Coorientador: Diego José Santana.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

2008 - 2011 Graduação em Biologia.
Centro Universitário São Camilo, CUSC, Brasil.
Título: Riqueza da herpetofauna da Estação Ambiental São Camilo em Suarão, Itanhaém, São Paulo..
Orientador: Tatiana Pavão.

2005 - 2007 Ensino Médio (2º grau).
Colégio Palmital - Objetivo, OBJETIVO, Brasil.

Formação Complementar

2015 - 2015 LICENCIAMENTO AMBIENAL. (Carga horária: 2015h).
SERVIÇO NACIONAL DE ENSINO COMERCIAL, SENAC, Brasil.

2013 - 2013 Fundamentos de Geoprocessamento. (Carga horária: 40h).
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, Brasil.

Atuação Profissional

Biota Soluções Ambientais LTDA, BIOTA, Brasil.

Vínculo institucional
2014 - 2015 Vínculo: Consultora, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental - herpetofauna
Outras informações

2015 Realização de uma campanha de levantamento da herpetofauna, análise de dados e elaboração de relatório, componente do ESTUDO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES DE MÉDIO IMPACTO - Linha de Transmissão de Energia Elétrica - LT 500 kV e Subestações, Morro do Chapéu II a Sapeaçu/ BA. - Monitoramento da herpetofauna durante a fase de implantação da linha de transmissão de energia 525 Kv Salto Santiago - Itá - Nova Santa Rita; elaboração do relatório final. 2014 Levantamento de herpetofauna. Duplicação BR 101 ? Sul da Bahia.

Alimini Consultoria Científica, ALIMINI, Brasil.

Vínculo institucional

2014 - 2014 Vínculo: Consultora, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental - herpetofauna

Outras informações Diagnóstico de fauna ? Loteamento residencial EMCCAMP ? Santa Bárbara d?Oeste ? SP

Arcadis Logos SA, ARCADIS LOGOS, Brasil.

Vínculo institucional

2013 - 2014 Vínculo: Consultora, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental - herpetofauna

Outras informações Monitoramento de fauna na Mata Amazônica

Instituto de Pesquisa em Vida Selvagem e Meio Ambiente, IPEVS, Brasil.

Vínculo institucional

2009 - 2009 Vínculo: Estágio, Enquadramento Funcional: Herpetologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, MZUSP, Brasil.

Vínculo institucional

2010 - 2013 Vínculo: Estágio, Enquadramento Funcional: Herpetologia, Carga horária: 20, Regime: Dedicação exclusiva.

Outras informações Auxiliar de curadoria e campo

Halotek Tecnologia e Consultoria Empresarial Ltda, HF, Brasil.

Vínculo institucional

2013 - 2018 Vínculo: Sócia/Propietária, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental

Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda., AMPLO, Brasil.

Vínculo institucional

2014 - 2015 Vínculo: Consultora, Enquadramento Funcional: Herpetóloga

Outras informações Monitoramento de herpetofauna nas áreas do projeto de expansão da Estrada de Ferro Carajás ? EFC Pará e Maranhão.

Via Fauna Estudos Embientais Ltda., VIAFAUNA, Brasil.

Vínculo institucional

2015 - 2015 Vínculo: Consultora Ambiental, Enquadramento Funcional: Herpetóloga

Outras informações Levantamento de herpetofauna nas áreas dos aeroportos de Ubatuba e Itanhaém e redação do relatório, estado de São Paulo, sob concessão do DAESP.

Concremat Engenharia e Tecnologia, CONCREMAT, Brasil.

Vínculo institucional

2015 - 2016 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Herpetóloga

Outras informações Realização de uma campanha, com aproximadamente 15 dias de duração, para coleta de dados de herpetofauna e redação do relatório como parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental da LINHA DE TRANSMISSÃO EM CORRENTE CONTÍNUA ± 800 KV XINGU ? TERMINAL RIO nas áreas Z7, novo Z8 e Z9.

Alere Ambiental, ALERE, Brasil.

Vínculo institucional
2014 - 2017 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Herpetóloga
Outras informações 2015 - 2017 Monitoramento da herpetofauna no Parque da Cidade de Jundiaí ? SP. 2015 Diagnóstico de fauna e redação do relatório ? FAVCs Suzano Papel e Celulose ? Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais. 2014 Diagnóstico de fauna, análises e elaboração da lista de espécies do condomínio residencial na cidade de Ibiúna ? SP.

Multiambiente Consultoria Ltda., MULTIAMBIENTE, Brasil.

Vínculo institucional
2016 - 2016 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Herpetóloga
Outras informações Levantamento de herpetofauna através de buscas ativas diurnas e noturnas, busca em sítios reprodutivos e entrevistas para licenciamento de empreendimento minerário da empresa Basalto Pedreira e Pavimentação Ltda, Paraibuna, SP.

Vínculo institucional
2016 - 2016 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Herpetóloga, Carga horária: 45
Outras informações ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL NO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA PARA BASALTO PEDREIRA E PAVIMENTAÇÃO LTDA. (UNIDADE CACHOEIRA) - AMPLIAÇÃO E REGULARIZAÇÃO PARA EXTRAÇÃO DE GRANITO.

Ecology and Environment do Brasil, ECOLOGY BRASIL, Brasil.

Vínculo institucional
2017 - 2017 Vínculo: Contratada, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental, Carga horária: 40
Outras informações Programa de afugentamento e resgate de fauna ? LT 500 kV Estreito ? Fernão dias e Subestações.

Sama Consultoria Ambiental, SAMA, Brasil.

Vínculo institucional
2018 - 2019 Vínculo: Consultora, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental
Outras informações Monitoramento e Avaliação do Risco da Fauna nos aeroportos de Campo Grande e Ponta Porã, Mato Grosso do Sul.

Lopes do Brasil, LB, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Coordenadora de equipe de fauna, Carga horária: 20
Outras informações Coordenação de equipe multidisciplinar e elaboração de PTA para Projeto de Dragagem do Rio Paraíba do Sul e recuperação da mata ciliar, no município de mesmo nome, estado do Rio de Janeiro.

Bioma Meio Ambiente, BIOMA, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Bióloga, Carga horária: 40, Regime: Dedicação exclusiva.
Outras informações Acompanhamento de supressão vegetal com resgate e afugentamento de fauna em áreas localizadas na Mina Laís para a Vetorial Mineração S.A., Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Instituto de Conservação de Animais Silvestres, ICAS, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Consultora ambiental, Enquadramento Funcional: Herpetóloga, Carga horária: 40
Outras informações Monitoramento de fauna atropelada e passagens inferiores de fauna na Rodovia BR-163, entre os municípios de Mundo Novo e Sonora (847 km).

Samorano Consultoria Ambiental, SAMORANO, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2021 Vínculo: CLT, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental, Carga horária: 44, Regime: Dedicação exclusiva.

Assessoria Técnica Ambiental Ltda., CIA AMBIENTAL, Brasil.

Vínculo institucional
2021 - Atual Vínculo: CLT, Enquadramento Funcional: Consultora de projetos ambientais - bióloga, Carga horária: 40, Regime: Dedicação exclusiva.

Áreas de atuação

1.	Grande área: Outros / Área: Ciências Ambientais / Subárea: Consultoria Ambiental.
2.	Grande área: Outros / Área: Ciências Ambientais / Subárea: Monitoramento de fauna.
3.	Grande área: Ciências Biológicas / Área: Biotecnologia / Subárea: Biotecnologia Ambiental e Recursos Naturais/Especialidade: Biodiversidade.
4.	Grande área: Outros / Área: Ciências Ambientais / Subárea: Zoologia.
5.	Grande área: Outros / Área: Ciências Ambientais / Subárea: Taxonomia dos Grupos Recentes.
6.	Grande área: Outros / Área: Ciências Ambientais / Subárea: Ecologia.

Idiomas

Inglês	Compreende Bem, Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Razoavelmente.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica

1. SILVA, L. A. ; CARVALHO, P. S. ; PEREIRA, E. A. ; **FADEL, R. M.** ; DANTAS, S. P. ; BRANDAO, R. A. ; SANTANA, D. J. . Richness, diversity patterns, and taxonomic notes of amphibians from the Tocantins state. Biota Neotropica JCR, v. 20, p. 1, 2020.

Citações: WEB OF SCIENCE 1

2. THALER, RAFAELA ; FOLLY, HENRIQUE ; **FADEL, RENATA** ; ALVES-DA-SILVA, LEANDRO ; MÂNGIA, SARAH ; SANTANA, DIEGO JOSÉ . New records of Lithodytes lineatus (Anura: Leptodactylidae) in the Cerrado-Amazon transition. CALDASIA JCR, v. 42, p. 157-160, 2020.

Citações: WEB OF SCIENCE 1

3. ANDRADE, F. S. ; SILVA, L. A. ; KOROIVA, R. ; **FADEL, R. M.** ; SANTANA, D. J. . A new species of Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from an Amazonia-Cerrado transitional zone, state of Tocantins, Brazil. South American Journal of Herpetology JCR, v. 53, p. 68-80, 2019.

Citações: WEB OF SCIENCE 6

4. **FADEL, R. M.**; THALER, R. ; FOLLY, H. ; GALVAO, C. ; HOFFMANN, M. ; SILVA, L. A. ; SANTANA, D. J. ; MANGIA, S. . Predation of anurans across multiple life stages in an Amazon? Cerrado transitional zone. HERPETOLOGY NOTES, v. 12, p. 895, 2019.

Capítulos de livros publicados

1. GODINHO ; SALGUEIRO, Y. O. ; **FADEL, R. M.** ; PAVAO, T. . Diversidade da Herpetofauna da Estação Ambiental São Camilo, Itanhaém, São Paulo. In: Ilka Schincariol Vercellin. (Org.). Biodiversidade da Mata Atlântica na Estação Ambiental São Camilo, Itanhaém, São Paulo. 1ed.São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2018, v. 1, p. 163-180.

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

1. FERNANDES ; ROCHA, G. A. L. M. ; GODINHO ; BELCHIOR ; **FADEL, R. M.** ; BULBOVAS . AMAZÔNIA E OS ATUAIS IMPACTOS AMBIENTAIS EXISTENTES. In: XIII JORNADA CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO, 2009, SÃO PAULO. XIII JORNADA CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO, 2009.

Resumos publicados em anais de congressos

1. THALER, R. ; **FADEL, R. M.** ; FOLLY, H. ; GALVAO, C. ; MANGIA, S. . Amphibians as prey in all life stages, in west of Tocantins state, north of Brazil. 2018. In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO SABERES EM AÇÃO, 2018, Campo Grande - MS. V Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB - "Saberes em Ação", 2018.

2. SOUZA, V. S. ; PEDROZO, M. ; **FADEL, R. M.** ; MOROTI, M. ; SANTANA, D. J. . Predação de Scinax fuscomarginatus (Lutz, 1925) por Trochosa sp. (Koch, 1847).. In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO SABERES EM AÇÃO, 2018, Campo Grande. V Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB - "Saberes em Ação", 2018.

3. SEVERGNINI, M. ; **FADEL, R. M.** ; PEDROZO, M. ; SANTANA, D. J. . Répteis da região de Caseara, Tocantins, Brasil. In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO SABERES EM AÇÃO, 2018, Campo Grande - MS. V Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB - "Saberes em Ação", 2018.
4. **FADEL, R. M.**; ANDRADE, F. S. ; SILVA, L. A. ; MANGIA, S. ; SANTANA, D. J. . Nova espécie de Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae), Tocantins, Brasil. In: XIX Congreso Argentino de Herpetología, 2018, La Plata, Argentina. XIX Congreso Argentino de Herpetología, 2018.
5. **FADEL, R. M.**; THALER, R. ; FOLLY, H. ; SILVA, L. A. ; MANGIA, S. ; SANTANA, D. J. . Novos registros de Lithodytes lineatus (Schneider, 1799) (Anura: Leptodactylidae) em áreas de transição entre os domínios Cerrado e Amazônia. In: Integra UFMS, 2018, Campo Grande - MS. Anais Integra 2018, 2018.
6. **FADEL, R. M.**; PEDROZO, M. ; SOUZA, V. S. ; SEVERGNINI, M. ; MANGIA, S. . Anfíbios da região do Parque Estadual do Cantão, Tocantins, Brasil. In: V CONGRESSO INTERNACIONAL DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO SABERES EM AÇÃO, 2018, Campo Grande - MS. V Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB - "Saberes em Ação", 2018.
7. **FADEL, R. M.**; FORLANI, M. C. ; GARCIA ; ZAHER . Anfíbios da Estação Ecológica de Bananal, São Paulo, Brasil. In: V Simpósio de Anfíbios - SIMANF, 2012, Rio de Janeiro. V Simpósio de Anfíbios - SIMANF, 2012.
8. **FADEL, R. M.**; GODINHO ; BELCHIOR ; CEZAR, V. P. ; SALGUEIRO, Y. O. . COLETA DE MAMÍFEROS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE - COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS. In: XV JORNADA CIENTÍFICA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO, 2009, SÃO PAULO. COLETA DE MAMÍFEROS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE - COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS, 2009.

Apresentações de Trabalho

1. **FADEL, R. M.**; PEDROZO, M. ; SOUZA, V. S. ; SEVERGNINI, M. ; MANGIA, S. . Anfíbios da região do Parque Estadual do Cantão, Tocantins, Brasil. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
2. THALER, R. ; **FADEL, R. M.** ; FOLLY, H. ; GALVAO, C. ; MANGIA, S. . Amphibians as prey in all life stages, in west of Tocantins state, north of Brazil. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
3. SOUZA, V. S. ; **FADEL, R. M.** ; PEDROZO, M. ; MOROTI, M. ; SANTANA, D. J. . Predação de Scinax fuscomarginatus (Lutz, 1925) por Trochosa sp. (Koch, 1847). 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
4. SEVERGNINI, M. ; **FADEL, R. M.** ; PEDROZO, M. ; SANTANA, D. J. . Répteis da região de Caseara, Tocantins, Brasil. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
5. **FADEL, R. M.**; ANDRADE, F. S. ; SILVA, L. A. ; MANGIA, S. ; SANTANA, D. J. . Nova espécie de Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae), Tocantins, Brasil.. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).
6. **FADEL, R. M.**. Répteis e Anfíbios. 2018. (Apresentação de Trabalho/Outra).
7. **FADEL, R. M.**; THALER, R. ; FOLLY, H. ; SILVA, L. A. ; MANGIA, S. ; SANTANA, D. J. . Novos registros de Lithodytes lineatus (Schneider, 1799) (Anura: Leptodactylidae) em áreas de transição entre os domínios Cerrado e Amazônia. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

Produção técnica

Redes sociais, websites e blogs

1. **FADEL, R. M.**; SILVA, L. A. . O que nos conta o canto dos anfíbios?. 2018; Tema: Zoologia e Ecologia. (Site).

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. Integra UFMS. Novos registros de Lithodytes lineatus (Schneider, 1799) (Anura: Leptodactylidae) em áreas de transição entre os domínios Cerrado e Amazônia.. 2018. (Congresso).
2. Saberes em Ação. Amphibians as prey in all life stages, in west of Tocantins state, north of Brazil. 2018.. 2018. (Congresso).
3. Saberes em Ação - UCDB. Predação de Scinax fuscomarginatus (Lutz, 1925) por Trochosa sp. (Koch, 1847).. 2018. (Congresso).
4. Saberes em Ação - UCDB. Anfíbios da região do Parque Estadual do Cantão, Tocantins, Brasil.. 2018. (Congresso).
5. Saberes em Ação - UCDB. Répteis da região de Caseara, Tocantins, Brasil.. 2018. (Congresso).
6. XIX Congreso Argentino de Herpetología. Nova espécie de Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae), Tocantins, Brasil.. 2018. (Congresso).
7. VIII Congresso Brasileiro de Herpetologia. 2017. (Congresso).
8. VI Congresso Brasileiro de Herpetologia. 2013. (Congresso).
9. Amostragem de fauna em paisagens fragmentadas. 2012. (Outra).
10. HERPETOLOGIA - INSTITUTO NEOTROPICAL - Pesquisa e Consevaçãobão. 2012. (Outra).
11. V Simpósio de Anfíbios - SIMANF.Anfíbios da Estação Ecológica de Bananal, São Paulo, Brasil. 2012. (Simpósio).
12. Padrões macroevolutivos e diversidade de Amniota. 2011. (Outra).
13. Visita Monitorada - Fundação Parque Zoológico de São Paulo. 2011. (Outra).
14. XV Jornada Científica.COLETA DE MAMÍFEROS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE - COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS. 2011. (Outra).
15. XIII Simpósio de Biologia Marinha. 2010. (Simpósio).
16. XXVII Econtro Anual de Etologia. 2010. (Congresso).
17. Baleias e golfinhos: biologia básica e evolução. 2009. (Outra).

18. Biologia, Ecologia e Conservação de Tartarugas Marinhas. 2009. (Outra).
19. XIII Jornada Científica do Centro Universitário São Camilo.Amazônia e os atuais impactos ambientais existentes. 2009. (Simpósio).
20. XII Semana da Biologia do Centro Universitário São Camilo. 2009. (Simpósio).
21. Ecologia e conservação de mamíferos carnívoros. 2008. (Outra).
22. XI Semana da Biologia do Centro Universitário São Camilo. 2008. (Simpósio).
23. XI Simpósio de Biologia Marinha. 2008. (Simpósio).

Educação e Popularização de C & T

Apresentações de Trabalho

1. **FADEL, R. M.**. Répteis e Anfíbios. 2018. (Apresentação de Trabalho/Outra).

Redes sociais, websites e blogs

1. **FADEL, R. M.**; SILVA, L. A. . O que nos conta o canto dos anfíbios?. 2018; Tema: Zoologia e Ecologia. (Site).



Samara Calvi Baulli

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/1625688475617994
ID Lattes: **1625688475617994**
Última atualização do currículo em 05/01/2021

Formada em Ciências Biológicas (Licenciatura/Bacharel) pela Universidade Estadual de Maringá (2020). Atualmente me especializando em Gestão Ambiental pela Unicesumar. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Samara Calvi Baulli
Nome em citações bibliográficas BAULLI, S. C.
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/1625688475617994

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2020 Graduação em Ciências Biológicas.
Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.
Título: Toxicidade e alterações morfológicas em Tetragonisca angustula (Hymenoptera, Apidae) expostas a azadiractina.
Orientador: Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki.

Formação Complementar

2020 Pós Graduação em Gestão Ambiental.
Unicesumar, UNICESUMAR, Brasil.

2020 - 2020 Extensão universitária em Curso Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais. (Carga horária: 40h).
Unicesumar, UNICESUMAR, Brasil.

2020 - 2020 Extensão universitária em Curso de Extensão Educação Inclusiva e Educação Especial no Contexto Brasil. (Carga horária: 400h).
Unieducar - Universidade Corporativa, UNIEDUCAR, Brasil.

2019 - 2019 Georreferenciamento. (Carga horária: 8h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2019 - 2019 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). (Carga horária: 2h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 A Educação Ambiental em Temas Controversos. (Carga horária: 4h).
Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.

2018 - 2018 Biomas: conhecer para preservar. (Carga horária: 16h).
Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.

2018 - 2018 Taxidermia. (Carga horária: 8h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 Monitoramento Ambiental - Legislação e Custos. (Carga horária: 5h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 Desafios de Vendas e Negociação para às Empresas Juniores. (Carga horária: 3h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 Levantamento de Avifauna e Mastofauna. (Carga horária: 10h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 Levantamento de Herpetofauna. (Carga horária: 5h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 Plano de Manejo. (Carga horária: 3h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2018 - 2018 Levantamento de Ictiofauna. (Carga horária: 5h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2017 - 2017 Permacultura. (Carga horária: 8h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2017 - 2017 Cultura de Células e Técnicas de Biologia Molecular. (Carga horária: 8h).
Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.

2017 - 2017 Taxidermia I. (Carga horária: 8h).
Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

2016 - 2016 Extensão universitária em Genética e Evolução. (Carga horária: 80h).
Programa de Educação Continuada, PORTAL EDUCAÇÃO, Brasil.

2016 - 2016 O conceito de meta-populações aplicado à conservação e manejo. (Carga horária: 8h).
Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.

Atuação Profissional

Universidade Estadual de Maringá, UEM, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2020 Vínculo: Voluntária, Enquadramento Funcional: Secretária, Carga horária: 3
Outras informações Liga Acadêmica de Biodiversidade Animal (LABA-UEM)

Vínculo institucional
2019 - 2020 Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Monitora, Carga horária: 12
Outras informações Monitoria de Zoologia

Vínculo institucional
2016 - 2019 Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Estagiário, Carga horária: 20
Outras informações Laboratório de Genética Animal - Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular.

Atividades
07/2018 - 09/2018 Outras atividades técnico-científicas , Centro de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas.
Atividade realizada
Monitora no envento "XVII EMABI / XXX Semana da Biologia.

Ecoalize - Consultoria Ambiental Júnior, ECOALIZE, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Membro efetivo, Enquadramento Funcional: Gerente de Projetos, Carga horária: 6
Outras informações Gerente no Projeto de Monitoramento de Lontras de Porto Rico - PR

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Membro efetivo, Enquadramento Funcional: Gerente de projetos, Carga horária: 6
Outras informações Gerente no Projeto de Composteiras Domésticas

Vínculo institucional
2018 - 2019 Vínculo: Membro Efetivo, Enquadramento Funcional: Voluntário, Carga horária: 6
Outras informações Realização de projetos, monitoramentos, eventos e educações ambientais relacionados a área ambiental

Vínculo institucional
2018 - 2019 Vínculo: Membro Efetivo, Enquadramento Funcional: Assossora de Projetos, Carga horária: 6
Outras informações Realização e gerência de projetos, eventos e educações ambientais relacionados à área de consultoria ambiental, além do companhamento e realizações de cobranças, validações de cronogramas e do desenvolvimento e adequação da Carta de Serviços.

Vínculo institucional
2018 - 2018 Vínculo: Membro efetivo, Enquadramento Funcional: Assessora de Gestão de Pessoas, Carga horária: 6
Outras informações Acompanhamento do desenvolvimento dos membros e suas responsabilidades, uso de metodologias para avaliação de clima empresarial, alocação de membros em projetos realizados pela empresa, responsabilidade com processo seletivo e de desligamento de membros, controle do comprimento do estatuto, regimento interno e da cultura organizacional empresarial, solução de problemas internos e repasses de feedbacks positivos e negativos.

Phylos Consultoria Ambiental, PHYLOS, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental, Carga horária: 20

Biolist Soluções Ambientais, BIOLIST, Brasil.

Vínculo institucional
2021 - Atual Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Consultora Ambiental, Carga horária: 40

Projetos de pesquisa

2019 - Atual

Conservação de Lontra Longicaudis (Carnivora, Mustelidae) de Porto Rico - PR
Descrição: A lontra neotropical, Lontra longicaudis, é um predador semi aquático, de médio porte e topo de cadeia trófica. É uma espécie com populações que podem estar em declínio, principalmente devido à diminuição da extensão e do comprometimento da qualidade de seus hábitats. A espécie é considerada vulnerável no Estado do Paraná, sendo ainda apontada como uma das espécies de lontras menos conhecidas. Este projeto tem como objetivo o monitoramento da espécie Lontra longicaudis em um trecho do Rio Paraná - Porto Rico PR. Estudos de ocorrência, demografia, dieta, população, reprodução e comportamento do animal são focos desse projeto, que tem como objetivo final propor um Plano de Conservação da espécie...
Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Coordenador / Isadora Janolio de Oliveira - Integrante / Matheus Gimenez Buzo - Integrante.

2018 - 2019

Alterações das Esterases e Estrutura de Cromatina das Abelhas sem Ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (Hymenoptera, Trigonini) Expostas a Azadiractina
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Integrante / Maria Claudia Colla Ruvolo Takasusuki - Coordenador / Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli - Integrante.

2017 - 2018

Alterações Morfológicas no Intestino Médio das Abelhas sem Ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (Hymenoptera, Trigonini) expostas a Azadiractina
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Integrante / Maria Claudia Colla Ruvolo Takasusuki - Coordenador / Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli - Integrante.

2016 - 2019

Toxicidade e análise genética de insetos
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Integrante / Maria Claudia Colla Ruvolo Takasusuki - Coordenador / Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli - Integrante.

2016 - 2017

Desenvolvimento do método ensaio cometa para abelhas tetragonisca angustula e análise de danos ao dna após contaminação com inseticida neonicotinoide
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Integrante / Maria Claudia Colla Ruvolo Takasusuki - Coordenador / Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli - Integrante.

Projetos de extensão

2019 - 2019

Liga Acadêmica de Estudos em Biodiversidade Animal (LABA)
Descrição: As ligas acadêmicas são constituídas fundamentalmente por estudantes, tem o objetivo de aprofundar estudos em uma área específica, e se orientam no tripé universitário de Ensino, Pesquisa e Extensão. Desta forma, ligas acadêmicas são projetos que unem acadêmicos, docentes e profissionais, visando complementar o conhecimento e a formação acadêmica, a produção científica e o contato com a comunidade interna e externa, sobre o tema estudado e à própria universidade. Na Universidade Estadual de Maringá (UEM) não existem ligas acadêmicas do curso de Ciências Biológicas, apenas algumas em áreas relacionadas, como nos cursos de Medicina e Biomedicina. Entretanto, os aspectos teóricos que compões a liga aqui proposta não se incluem nelas. Há ligas de várias áreas em diversas instituições de ensino superior e, tradicionalmente, elas otimizam grandemente a formação acadêmica e profissional de seus estudantes. O curso de Ciências Biológicas da UEM carece de uma liga acadêmica para promover a formação continuada dos acadêmicos, incluindo a discussão de conhecimentos teóricos e perspectivas aplicadas avançados, que servirão à evolução dos alunos em um tema específico. Portanto, da iniciativa e do desejo dos próprios acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da UEM em desenvolver uma liga de Zoologia e Biodiversidade Animal, esta ação é proposta. Estes campos de conhecimento são relacionados entre si e tem enorme relevância na formação acadêmica e na carreira de um profissional em Ciências Biológicas, tanto nas áreas de ensino e pesquisa e de ciências aplicadas ao manejo e conservação da biodiversidade. Este projeto visa a criação da Liga Acadêmica de Biodiversidade Animal (LABA-UEM), liga esta, de entidade autônoma, civil, laica, não vinculada a partidos políticos e sem fins lucrativos. A LABA-UEM será uma sociedade científica vinculada ao Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá. Salienta-se o caráter eminentemente educativo da liga, artifício para processo de ensino e aprendizagem, tanto para os discentes e membros, quanto para a comunidade. A Liga será sediada no bloco H78 da Universidade Estadual de Maringá, disposta na Av. Colombo, 5790 - Zona 7, Maringá - PR, 87020-900. As atividades da LABA-UEM ocorrerão em dias, segundo o calendário regular, ou em encontros esporádicos designados pela sua coordenação..

Situação: Concluído; Natureza: Extensão.
Alunos envolvidos: Graduação: (15) .

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Integrante / Claudio Henrique Zawadzki - Coordenador / Juliana Rosa Matias Ciccheto - Integrante / Daiane Montoia - Integrante / Álvaro Marin Costa - Integrante / Gabriela Michelan - Integrante / Maria Antônia Mignoso Lima - Integrante / Hugo José Message - Integrante.

2018 - 2019 ECOALIZE ? Consultoria Ambiental Júnior
Descrição: As Empresas Juniores (EJs) são associações civis sem fins lucrativos, constituídas por alunos matriculados em cursos de graduação nas Instituições de Ensino Superior (IES), com o intuito de realizar projetos e serviços que contribuam para formação de profissionais qualificados. São ferramentas de fomento ao empreendedorismo, levando os assuntos abordados em sala de aula para a prática na sociedade. Neste contexto, a Ecoalize ?Consultoria Ambiental Júnior tem como objetivo proporcionar a capacitação, vivência e desenvolvimento em áreas de atuação do biólogo que a grade curricular não contempla. As atividades da Ecoalize abrangem, de modo geral, consultorias ambientais, educação ambiental e eventos. Além disso, a Ecoalize é dividida em diretorias com funções diferenciadas (Presidência, Jurídico-financeiro, Gestão de Pessoas, Marketing e Projetos), visando distribuir as atividades pertinentes à empresa. Os trabalhos da Carta de Serviços da empresa são realizados conforme a solicitação por clientes, e uma equipe com membro efetivos é formada para executar todas as etapas do projeto requerido..
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.
Alunos envolvidos: Graduação: (15) .

Integrantes: Samara Calvi Baulli - Integrante / Celso João Rubin Filho - Coordenador / Daiane Montoia - Integrante / Isabela Gonçalves - Integrante / Vinícius Henrique Negrão Bonassoli - Integrante / Bianca Morelatto Dal Vesco - Integrante / Bruno Henrique Mioto Stabile - Integrante.

Áreas de atuação

1. Grande área: Ciências Biológicas / Área: Genética / Subárea: Genética Animal.
2. Grande área: Ciências Biológicas / Área: Zoologia / Subárea: Zoologia Aplicada/Especialidade: Conservação das Espécies Animais.

Idiomas

Inglês Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Razoavelmente, Escreve Razoavelmente.
Português Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.

Produções

Produção bibliográfica

Apresentações de Trabalho

1. **BAULLI, S. C.**; GIGLIOLLI, A. A. S. ; RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C. . Alterações das esterases e estrutura de cromatina das abelhas sem ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (Hymenoptera, Trigonini) expostas a azadiractina. 2019. (Apresentação de Trabalho/Outra).
2. RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C. ; **BAULLI, S. C.** ; GIGLIOLLI, A. A. S. ; MOREIRA, D. R. . Alterações Morfológicas no Mesêntero das abelhas sem ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (Hymenoptera, Trigonini) expostas a Azadiractina. 2018. (Apresentação de Trabalho/Outra).
3. **BAULLI, S. C.**; RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C. ; GIGLIOLLI, A. A. S. ; MOREIRA, D. R. . Alterações Morfológicas no Mesêntero das abelhas sem ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (Hymenoptera, Trigonini) expostas ao inseticida Azamax. 2018. (Apresentação de Trabalho/Outra).
4. **BAULLI, S. C.**; RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C. . Desenvolvimento do Método Ensaio de Cometa para abelhas TETRAGONISCA ANGUSTULA e análise de danos ao DNA após contaminação com inseticida neonicotinoide. 2017. (Apresentação de Trabalho/Outra).

Demais tipos de produção técnica

1. **BAULLI, S. C.**. Liderança e Gerenciamento. 2019. .
2. **BAULLI, S. C.**; CICCHETO, J. R. M. . Aquecimento Global. 2019. (Curso de curta duração ministrado/Outra).
3. **BAULLI, S. C.**; GONCALVES, I. . Compostagem Doméstica. 2019. .
4.

BAULLI, S. C.; SANTANDES, R. ; ALVES, G. F. ; GONCALVES, I. . Entre Lontras - Educação Ambiental do Projeto de Conservação das Lontras de Porto Rico. 2018. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. Desafios da Consultoria Ambiental. 2019. (Encontro).
2. I Encontro Lixo Zero Maringá. 2019. (Encontro).
3. Maringá Junior. 2019. (Encontro).
4. Paraná Junior. 2019. (Encontro).
5. Summit do Pacto Global 2019. 2019. (Exposição).
6. 27º EAIC/ 7º EAIC JR.Alterações Morfológicas no Intestino Médio das abelhas sem ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (HYMENOPTERA, TRIGONINI) expostas a Azadiractina. 2018. (Encontro).
7. 27º EAIC - 7º EAIC JR. 2018. (Encontro).
8. XVIII EMABI / XXXI Semana da Biologia.Alterações Morfológicas no mesêntero das abelhas sem ferrão Tetragonisca angustula Latreille (1811) (HYMENOPTERA, TRIGONINI) expostas ao inseticida Azamax. 2018. (Encontro).
9. 3ª Reunião Temática: Jardins Botânicos e a Floresta Ombrófila Mista Paranaense. 2017. (Encontro).
10. XVIII EMABI - XXX Semana de Biologia. 2017. (Encontro).
11. XXVI EAIC - VI EAIC JR. 2017. (Encontro).
12. XXVI EAIC - XI EAIC JR.Desenvolvimento do Método Ensaio de Cometa para abelhas TETRAGONISCA ANGUSTULA e análise de danos ao DNA após contaminação com inseticida neonicotinoide. 2017. (Encontro).
13. XVI Encontro de Biologia - EMABI e XXIX Semana da Biologia - "Sustentabilidade Sob a Luz da Razão". 2016. (Outra).

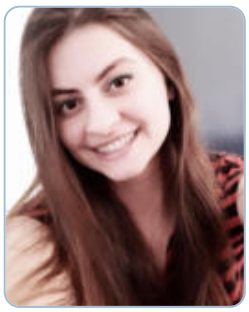
Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. BORTOLATTO, A. R. ; **BAULLI, S. C.** ; BONASSOLI, V. H. N. ; CANDIDO, L. F. ; GAMA, L. D. ; VESCO, B. M. D. . Além da Teoria. 2018. (Outro).
2. **BAULLI, S. C.**; ALVES, G. F. ; GONCALVES, I. ; SANTANDES, R. . Entre Lontras - Conservação das Lontras de Porto Rico. 2018. (Outro).

Educação e Popularização de C & T

Cursos de curta duração ministrados

1. **BAULLI, S. C.**; SANTANDES, R. ; ALVES, G. F. ; GONCALVES, I. . Entre Lontras - Educação Ambiental do Projeto de Conservação das Lontras de Porto Rico. 2018. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).
2. **BAULLI, S. C.**. Liderança e Gerenciamento. 2019. .
3. **BAULLI, S. C.**; CICCHETO, J. R. M. . Aquecimento Global. 2019. (Curso de curta duração ministrado/Outra).
4. **BAULLI, S. C.**; GONCALVES, I. . Compostagem Doméstica. 2019. .



Vanessa Penteriche Scalise

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/3581768096032619
ID Lattes: **3581768096032619**
Última atualização do currículo em 04/06/2020

(Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes)

Identificação

Nome Vanessa Penteriche Scalise
Nome em citações bibliográficas SCALISE, V. P.
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/3581768096032619

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2012 Graduação em andamento em Medicina Veterinária.
Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

Atuação Profissional

Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - 2019 Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Voluntário acadêmico, Carga horária: 10
Outras informações Programa de Voluntariado Acadêmico no Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, sob orientação da Professora Tilde Rodrigues Froes, totalizando 110 horas.

Vínculo institucional
2018 - 2018 Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Voluntário acadêmico, Carga horária: 4
Outras informações Programa de Voluntariado Acadêmico no Setor de Clínica Médica e Cirúrgica de Animais Selvagens do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, sob orientação do Professor Rogério Ribas Lange, totalizando 124 horas.

Projetos de pesquisa

2019 - Atual Utilização do acervo do Museu de História Natural do Capão da Imbuia para identificação de famílias de mamíferos silvestres vítimas de atropelamentos
Descrição: Iniciação científica.
Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (1) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Vanessa Penteriche Scalise - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador / Izabel Carolina Raittz Cavallet - Integrante.

2018 - 2019 Levantamento do uso potencial em pesquisa odontológica de uma coleção de sincrânios das espécies paranaenses de primatas, excetuando-se o macaco-prego, do acervo do Museu de História Natural do Capão da Imbuia.
Descrição: Iniciação científica.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (2) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Vanessa Penteriche Scalise - Integrante / Alaina Maria Correia - Integrante /

2016 - 2017

Andreise Costa Przydzimirski - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador.
Avaliação da Taxa de Crescimento e Desgaste de Dentes Incisivos de Porquinhos-da-índia (Cavia porcellus)
Descrição: Iniciação científica.
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (4) / Mestrado acadêmico: (2) .

Integrantes: Vanessa Penteriche Scalise - Integrante / Alaina Maria Correia - Integrante / Andreise Costa Przydzimirski - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador / Thais Liara Cardoso - Integrante / Rafaella Martini - Integrante / Isabelle Bay Zimmermann - Integrante.

Projetos de extensão

2019 - 2019

Meu Bicho É Legal
Descrição: Voluntária.
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Vanessa Penteriche Scalise - Integrante / Rogério Ribas Lange - Coordenador / Roger Felipe Gonçalves - Integrante.

2015 - 2017

Controle Populacional de Cães e Gatos - Unidade Móvel de Esterilização e Educação em Saúde UMEES
Situação: Concluído; Natureza: Extensão.

Integrantes: Vanessa Penteriche Scalise - Coordenador / Rita de Cassia Maria Garcia - Integrante.

Idiomas

Português Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.
Inglês Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Razoavelmente.
Espanhol Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Razoavelmente, Escreve Pouco.

Prêmios e títulos

2017 1º Lugar no Prêmio "Marcelo Alcindo de Barros Vaz Guimarães" com o trabalho intitulado "Medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus)", Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens - ABRAVAS.

2017 3º Lugar no Prêmio "Marcelo Alcindo de Barros Vaz Guimarães" com o trabalho intitulado "Influência da dieta na erupção e desgaste de dentes incisivos em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus)", Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens - ABRAVAS.

2016 Melhores trabalhos apresentados no ENAF/ENEC com o trabalho intitulado "Controle Populacional de Cães e Gatos - Unidade Móvel de Esterilização e Educação em Saúde UMEES", 8ª SIEPE - Semana integrada de ensino, pesquisa e extensão da Universidade Federal do Paraná.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica

1. PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; CARDOSO, T. L. ; **SCALISE, V. P.** ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; LANGE, R. R. . Hipercrescimento dentário e maloclusão em Cavia Porcellus. ARCHIVES OF VETERINARY SCIENCE, v. 24, p. 88-94, 2019.

Capítulos de livros publicados

1. CORREIA, A. M. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; CARDOSO, T. L. ; MARTINI, R. ; **SCALISE, V. P.** ; ZIMMERMANN, I. B. ; MONTIANI-FERREIRA, F. ; LANGE, R. R. . Avaliação do comportamento de coprofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). Estudos em Medicina Veterinária. 2ed.: Atena Editora, 2018, v. , p. 1-5.

Resumos publicados em anais de congressos

1. CARDOSO, T. L. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; **SCALISE, V. P.** ; CORREIA, A. M. ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; LANGE, R. R. . Influência da dieta na erupção e desgaste de dentes incisivos em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). In: ABRAVAS, 2017, Curitiba. XX Congresso e XXVI Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 2017.
2. CORREIA, A. M. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; CARDOSO, T. L. ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; **SCALISE, V. P.** ; LANGE, R. R. . Avaliação do comportamento de coprofagia em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). In: ABRAVAS, 2017, Curitiba. XX Congresso e XXVI Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 2017.
3. CARDOSO, T. L. ; PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; GIL, E. M. U. ; CORREIA, A. M. ; ZIMMERMANN, I. B. ; MARTINI, R. ; **SCALISE, V. P.** ; FROES, T. R. ; LANGE, R. R. . Medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes em porquinhos-da-índia (Cavia porcellus). In: ABRAVAS, 2017, Curitiba. XX Congresso e XXVI Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 2017.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. I COICTA - International Online Congress of Food Science and Technology - "Food Security: Strategies in the Pandemic Period". 2020. (Congresso).
2. Simpósio VeteduKa de Medicina Veterinária. 2020. (Simpósio).
3. 11ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2019. (Outra).
4. Congresso de Impressão 3D Aplicada à Saúde. 2019. (Congresso).
5. Congresso MedVep Internacional de Especialidades Veterinárias. 2019. (Congresso).
6. Curso de Método e Escrita Científica - UFPR. 2019. (Outra).
7. I Congresso Íberoamericano de Saúde Pública Veterinária - CISPVET. 2019. (Congresso).
8. II Congresso Paranaense da Anclivepa - Simpósio Oncologia. 2019. (Congresso).
9. I Simpósio de Nefrologia em Cães e Gatos - UFPR. 2019. (Simpósio).
10. I Simpósio Desvendando os Mistérios da Residência Veterinária - UFPR. 2019. (Simpósio).
11. Outubro Animal - Prefeitura Municipal Quatro Barras.Projeto Meu Bicho É Legal - UFPR. 2019. (Outra).
12. XXXIV Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2019. (Outra).
13. XXXVI Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da UFPR - Módulo de Medicina Zoológica. 2019. (Outra).
14. XXXV Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2019. (Outra).
15. 10ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2018. (Outra).
16. 3º Workshop de Nutrição de Animais Selvagens. 2018. (Outra).
17. Cirurgias Ortopédicas em Aves - Encontro especial: Grupo Fowler; MBL; GECOVET. 2018. (Encontro).
18. Curso de Identificação, Diagnóstico e Conduta em Casos de Maus-tratos aos Animais. 2018. (Outra).
19. I Curso de Medicina de Roedores e Lagomorfos - GEAS Fowler UFPR. 2018. (Outra).
20. I Simpósio do dia Mundial da Sepse - VECCEM UFPR. 2018. (Simpósio).
21. I Workshop de Suporte Básico à Vida em Cães e Gatos - VECCEM. 2018. (Outra).
22. V Acantonamento Selvagem - Medicina de Primatas Não Humanos II - APMAS Grupo Fowler. 2018. (Outra).
23. XXXIII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outra).
24. XXXII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outra).
25. 9ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2017. (Outra).
26. As Ciências Humanas e os Animais - Labea/UFPR. 2017. (Outra).
27. O elo entre a violência humana e maus-tratos aos animais: capacitação de profissionais e alunos de de Medicina Veterinária para a identificação e enfrentamento. 2017. (Outra).
28. XXXI Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outra).
29. XXX Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outra).
30. 8ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2016. (Outra).
31. Seminário sobre atuação do Médico Veterinário na área de Animais Aquáticos em Ambientes Costeiros e Oceânicos. 2016. (Seminário).
32. XXIX Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2016. (Outra).
33. XXVIII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2016. (Outra).
34. 7ª SIEPE - Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Paraná. 2015. (Outra).
35. Mini-curso teórico-prático de Emergências Veterinárias - XXXII SAMV UFPR. 2015. (Outra).
36. XXXII Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da UFPR - Módulo de Animais Selvagens. 2015. (Outra).
37. Curso Teórico-Prático de Técnicas para Coleta de Sangue e Acesso Venoso - UFPR. 2014. (Outra).
38. XXXI Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da UFPR - Módulo de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. 2014. (Outra).

Organização de eventos, congressos, exposições e feiras

1. LANGE, R. R. ; CARRIZO, J. C. ; **SCALISE, V. P.** . XXXIV Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2019. (Outro).
2. LANGE, R. R. ; CARRIZO, J. C. ; **SCALISE, V. P.** . XXXV Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2019. (Outro).
3. STEDILE, S. T. O. ; LOPES, D. C. ; **SCALISE, V. P.** . I Simpósio de Nefrologia em Cães e Gatos - UFPR. 2019. (Outro).
4.

STEDILE, S. T. O. ; PEREIRA, T. G. ; **SCALISE, V. P.** ; LUIZ, G. C. ; LOPES, D. C. ; ULANIN, M. . Congresso de Endocrinologia Geral Veterinária - UFPR. 2019. (Congresso).

5. LANGE, R. R. ; CORREIA, A. M. ; WENDT, F. T. ; **SCALISE, V. P.** ; SANTOS, J. C. . I Curso de Medicina de Roedores e Lagomorfos - GEAS Fowler UFPR. 2018. (Outro).
6. LANGE, R. R. ; **SCALISE, V. P.** ; LUIZ, G. C. . XXXII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outro).
7. LANGE, R. R. ; **SCALISE, V. P.** ; LUIZ, G. C. . XXXIII Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2018. (Outro).
8. PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; TEIXEIRA, V. N. ; LANGE, R. R. ; **SCALISE, V. P.** ; KONELL, A. L. ; CORREIA, A. M. ; MARTINI, R. ; SIERAKOWSKI, S. S. . V Acantonamento Selvagem - Medicina de Primatas Não Humanos II - APMAS Grupo Fowler. 2018. (Outro).
9. LANGE, R. R. ; **SCALISE, V. P.** ; MELLO, B. C. . XXX Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outro).
10. LANGE, R. R. ; **SCALISE, V. P.** ; LUIZ, G. C. . XXXI Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2017. (Outro).
11. LANGE, R. R. ; LIMA, T. R. ; **SCALISE, V. P.** . XXIX Módulo do Grupo de Estudos de Animais Selvagens Murray E. Fowler - Grupo Fowler. 2016. (Outro).
12. PRZYDZIMIRSKI, A. C. ; LANGE, R. R. ; MONTIANI-FERREIRA, F. ; **SCALISE, V. P.** ; CORREIA, A. M. . IV Acantonamento Selvagem - Medicina de Primatas Não Humanos - APMAS Grupo Fowler. 2016. (Outro).

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 10/11/2021 às 15:41:52

Imprimir currículo

ANEXO 02 - CARTA DE ACEITE DA COLEÇÃO CIENTÍFICA

Prefeitura Municipal de Curitiba
Secretaria Municipal do Meio Ambiente
Departamento de Pesquisa e Conservação da Fauna
Divisão do Museu de História Natural
Serviço de Curadoria de Coleções Científicas
Rua Prof. Nivaldo Braga, nº 1369, Capão da Imbuia
Curitiba PR C.E.P. 82810-150
Tel 41 3313-5480 / 3313-5479
e.mail: antesilva@.curitiba.pr.gov.br

Curitiba, 11 de novembro de 2021.

Prezado Senhor

Vimos pelo presente manifestar o interesse deste Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) em receber material biológico de fauna terrestre: invertebrados terrestres, herpetofauna, avifauna, mastofauna; fauna aquática: ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos, que por ventura sejam coletados durante *Programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna, descritos no Plano de Controle Ambiental (PCA) da Central Geradora Hidrelétrica Nova Geração*, localizada no município de Toledo, Estado do Paraná. Empreendimento da empresa TH Energia Sustentável Ltda., CNPJ nº. 37.133.094/0001-87, o programa de monitoramento de fauna realizado pela Assessoria Técnica Ambiental Ltda, CNPJ 05.688.216/0001-05, sob a responsabilidade técnica dos biólogos Rafael Rufino de Amorin, CRBio 83290/07-D, e Renata Moleiro Fadel, CRBio 86689/RS.

O material biológico deverá ser preparado através dos métodos convencionais: fixados em formal 4% e conservado em álcool 70% para os grupos de vertebrados e invertebrados aquáticos, os vertebrados terrestres deverão ser entregues congeladas. Além disso todo o material deve estar etiquetado e seu código de campo fazer referência a planilha de identificação de espécimes depositados. **Não serão recebidos materiais de outras campanhas ou sem os devidos dados científicos, neste caso o material será descartado e a empresa notificada. **Esta carta de aceite de material zoológico tem validade de dois anos.*

O Museu de História Natural Capão da Imbuia e uma Divisão do Departamento de Pesquisa e Conservação da Fauna, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, da Prefeitura Municipal de Curitiba. Todo o acervo existente encontra-se tombado como Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná (Lei Estadual 1211, de 16/09/1953), sua sede esta constituída em uma Unidade de Conservação Municipal (Decreto Municipal 252 de 10105/1994). Está credenciado no Ministério do Meio Ambiente/IBAMA como Instituição Pública Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento e Fiel Depositaria de Amostras de Componentes do Patrimônio Genético DOU de 08/03/2005.

Atenciosamente,

Antenor Silva Jr. , matrícula 76628.
Serviço de Curadoria de Coleções

Ao
IAT

ANEXO 03 - CARTA DE ACEITE DA CLÍNICA VETERINÁRIA

DIMEVET
CENTRO VETERINÁRIO DE ESPECIALIDADES

Rua General Osório 2972
Parque São Paulo, Cascavel/PR - CEP: 85803-760
(45) 3303-4596 - (45) 98803-6829

Cascavel, 22 de dezembro de 2021.

Carta de intenção

AO INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP.

A empresa DIMEVET – CENTRO VETERINÁRIO DE ESPECIALIDADES, inscrita no CNPJ sob nº 30.829.514/0001-15, com endereço na Rua General Osório, nº 2972, Parque São Paulo, CEP 85803-760, Município de Cascavel, Estado do Paraná, nesse ato representado por Débora Luiza Dalzochio, médico(a) veterinário(a) com registro no CRMV-PR sob o número 16052, vem por meio desta, deciarar a intenção de reaiizar o atendimento ciínico dos animais provenientes do programa de execução de afugentamento, resgate e salvamento de fauna no âmbito do processo de licenciamento ambiental da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Nova Geração, prevista para ser implantada no município de Toledo, Estado do Paraná, sob a responsabilidade da TH Energia Sustentável Ltda, CNPJ: 37.133.094/0001-87, localizada na Avenida República Argentina, nº 151, apto. 902, Água Verde, CEP 80240-210, Curitiba, PR.

Em relação aos filhotes, quando resgatados, serão avaliados clinicamente e tratados até que haja condições de reintrodução a natureza. No caso de ovos resgatados, se viáveis serão incubados e, se nascerem, serão tratados para reintrodução à natureza. Caso contrário, serão depositados na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuía (MHNCI) para tombamento e aproveitamento científico.

Assim, quando do recebimento de animais provenientes do resgate da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Nova Geração, a DIMEVET – CENTRO VETERINÁRIO DE ESPECIALIDADES comunicará a empresa TH Energia Sustentável Ltda, sobre o tratamento e os custos da realização da intervenção clínica, para a tratativa financeira entre as partes.

Atenciosamente.

Débora L. Dalzochio
Médica Veterinária
CRMV/PR Nº 16052

DÉBORA LUIZA DALZOCHIO
Medico(a) Veterinário(a), Imaginologista
Nº CRMV-PR 16052
CPF: 009.838.349-38

ANEXO 04 - FICHA DE RESGATE DE FAUNA

	Formulário	Ref:	FM-TEC-009/00
Cia Ambiental	**Ficha de registro de fauna**	Pg:	1 de 1

ID de campo:	**Local:**	**Data:** _____/_____/_____	**Hora:**

Atividade:_____
☐ Pré-atividade ☐ Durante a atividade ☐ Pós-atividade

Coordenadas:
_____(UTM N)
_____(UTM E)

Grupo: ☐ Anfíbio ☐ Réptil ☐ Ave ☐ Mamífero
☐Invertebrado:_____

Espécie/Táxon:_____
_____

Registro:
☐ Avistamento ☐ Afugentamento

N° de indivíduos:

Sexo:
☐ Fêmea ☐ Macho ☐ Indefinido

Método de registro: ☐ Visual ☐ Auditivo ☐ visual/auditivo ☐ Outro:_____

Método de fuga (em caso de afugentamento):
☐ Buzina ☐ Apito ☐ Manual ☐ Outro:_____

Apetrecho de avistamento:
☐ Binóculo ☐ Câmera ☐ Outro:_____

Ambiente: ☐ Epidossel ☐ Dossel ☐ Médio bosque ☐ Sub-bosque ☐ Solo
☐ Antropizado:_____ ☐ Outro:_____

ID de campo:	**Local:**	**Data:** _____/_____/_____	**Hora:**

Atividade:_____
☐ Pré-atividade ☐ Durante a atividade ☐ Pós-atividade

Coordenadas:
_____(UTM N)
_____(UTM E)

Grupo: ☐ Anfíbio ☐ Réptil ☐ Ave ☐ Mamífero
☐Invertebrado:_____

Espécie/Táxon:_____
_____

Registro:
☐ Avistamento ☐ Afugentamento

N° de indivíduos:

Sexo:
☐ Fêmea ☐ Macho ☐ Indefinido

Método de registro: ☐ Visual ☐ Auditivo ☐ visual/auditivo ☐ Outro:_____

Método de fuga (em caso de afugentamento):
☐ Buzina ☐ Apito ☐ Manual ☐ Outro:_____

Apetrecho de avistamento:
☐ Binóculo ☐ Câmera ☐ Outro:_____

Ambiente: ☐ Epidossel ☐ Dossel ☐ Médio bosque ☐ Sub-bosque ☐ Solo
☐ Antropizado:_____ ☐ Outro:_____

MODELO

ID de campo:	**Local:**	**Data:** _____/_____/_____	**Hora:**

Atividade:_____
☐ Pré-atividade ☐ Durante a atividade ☐ Pós-atividade

Coordenadas:
_____(UTM N)
_____(UTM E)

Grupo: ☐ Anfíbio ☐ Réptil ☐ Ave ☐ Mamífero
☐Invertebrado:_____

Espécie/Táxon:_____
_____

Registro:
☐ Avistamento ☐ Afugentamento

N° de indivíduos:

Sexo:
☐ Fêmea ☐ Macho ☐ Indefinido

Método de registro: ☐ Visual ☐ Auditivo ☐ visual/auditivo ☐ Outro:_____

Método de fuga (em caso de afugentamento):
☐ Buzina ☐ Apito ☐ Manual ☐ Outro:_____

Apetrecho de avistamento:
☐ Binóculo ☐ Câmera ☐ Outro:_____

Ambiente: ☐ Epidossel ☐ Dossel ☐ Médio bosque ☐ Sub-bosque ☐ Solo
☐ Antropizado:_____ ☐ Outro:_____

	Formulário	Ref:	FM-TEC-010/00
Cia Ambiental	**Ficha de resgate de fauna**	Pg:	1 de 2

Responsável pelo registro:		**Equipe:**	
ID de campo:	**Local:**	**Data:** _____/_____/_____	**Hora:**
Atividade:_____ ☐ Pré-atividade ☐ Durante a atividade ☐ Pós-atividade		**Coordenadas:** _____(UTM N) _____(UTM E)	
Grupo: ☐ Anfíbio ☐ Réptil ☐ Ave ☐ Mamífero ☐Invertebrado:_____ ☐Outro_____		**Espécie/Táxon:**_____ _____	
Registro: ☐ Resgate de espécime ☐ Óbito ☐ Ninho ☐ Colmeia ☐ Carcaça ☐ Outro:			
Sexo: ☐ M ☐ F ☐ Indefinido ☐ Não se aplica		**Idade:** ☐ Juvenil ☐ Adulto ☐ Subadulto ☐ Indefinido	
Método de coleta: ☐Manual ☐Tomahawk ☐Sherman ☐Puçá de rede ☐Cambão ☐Gancho herpetológico ☐Pinção herpetológico ☐Outro:			
Ambiente: ☐ Epidossel ☐ Dossel ☐ Médio bosque ☐ Sub-bosque ☐ Solo ☐ Antropizado:_____ ☐ Outro:_____			
Observação:			
FOTOS DO RESGATE			
BIOMETRIA			
Massa (g):		**Comp. total:**	
Anomalias:			
ANFÍBIOS			
Comp. rosto-cloacal: **Comp. cabeça[1]:** **Comp. corpo e cauda[1]:** _____ [1]*(Gymnophyiona e Urodela).*		**Marcação:** ☐ Sim *Cor do elastômero: _____ *Região de marcação: _____ ☐ Não, motivo:_____	
RÉPTEIS			
Comp. rosto-cloacal: **Comp. do corpo:** **Comp. da cauda:**		**Marcação de lagartos:** ☐ Sim *Cor do elastômero: _____ *Região de marcação: _____ ☐ Não, motivo:_____ **Marcação de cobras:** ☐ Sim Simbologia aderida à marcação:_____ ☐ Não, motivo:_____	
AVES			**MAMÍFEROS**
Comp. asa: **Comp. cauda:** **Comp. bico:** **Comp. narina:** **Comp. total:** **Comp. tarso:** **Diâmetro tarso:** **Cúlmen:**	**Muda:** ☐Sim ☐Não **Placa de incubação:** ☐Sim ☐Não **Ectoparasitas:** ☐Sim ☐Não		**Comp. cauda:** **Comp. corpo:** **Pé c/unha:** **Pé s/unha:** **Orelha:** **Ectoparasitas:** ☐Sim ☐Não
Marcação: ☐Sim → N° da anilha: ☐Não, motivo:_____			**Marcação:** ☐ Sim → N° do brinco: ☐Não, motivo:_____

MODELO

	Elaboração	Revisão	Aprovação
Nome:	Giovana Maia	-	-
Data:	26/10/2021	-	-
Área:	Técnica	-	-

DESTINAÇÃO		
☐ Clínica veterinária ☐ Quarentena (viveiro) ☐ Acompanhamento em campo ☐ Soltura ☐ Óbito (coleção científica) ☐ Óbito (descarte)		
Possui ficha de atendimento clínico (FAC)?[i] ☐Sim ☐Não		
SOLTURA		
Responsável pela soltura:		**Equipe:**
Local de soltura:	**N° da área de soltura:**	
Data: _____/_____/_____	**Horário:**	
Coordenadas de soltura: _____(UTM N) _____(UTM E)		**Altitude:**
Observações:		
FOTOS DE SOLTURA		

MODELO

[i] *Casos onde exista a ficha de atendimento clínico (FAC) preenchida, esta deverá ser anexada junto ao presente formulário elaborado.*

	Formulário	Ref:	FM-TEC-011/00
Cia Ambiental	**Ficha de atendimento clínico (FAC)**	Pg:	1 de 1

FAC n°:	**ID de campo:**	**Local de resgate:**	
Responsável pelo resgate:		**Data:** _____/_____/_____	**Horário:**
Táxon:_____ _____	**Idade:** ☐Jovem ☐Adulto ☐Filhote ☐Indefinido ☐Ninho c/ ovos ☐Ninhego	**Sexo:** ☐M ☐F ☐Ind. ☐Não se aplica	

Avaliação clínica

Condição inicial: ☐ Estressado ☐ Ferido (fatores externos) ☐ Ferido (fatores decorrentes de ações na obra) ☐ Óbito ☐Não se aplica ☐ Outro:_____

Anamnese e exame clínico geral:

Diagnóstico:

FOTOS

Prognóstico:

Tratamento realizado:

Resposta ao tratamento:

Recomendação: ☐ Soltura ☐ Quarentena/observação ☐ Acompanhamento em campo (ninho/ninhego) ☐ Internamento[i] ☐ Eutanásia ☐ Clínica conveniada[ii] ☐ Coleção científica ☐ Outro:_____

Condição final: ☐ Recuperado ☐ Saudável ☐ Óbito (descarte) ☐ Óbito (coleção científica)

Procedimento de eutanásia:

SOLTURA

Responsável pela soltura:	**Equipe:**
Local de soltura:	**N° da área de soltura:**
Data: _____/_____/_____	**Horário:**
Coordenadas de soltura: _____(UTM N) _____(UTM E)	**Altitude:**
Observações:	

RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO

_____ _____

Médico(a) Veterinário(a) Médico(a) Veterinário(a)

MODELO

[i] *Elaboração de prontuário do período de internamento*;
[ii] *Apresentar este formulário junto ao prontuário e exames realizados na clínica conveniada durante o período de internamento.*

	Elaboração	Revisão	Aprovação
Nome:	Giovana	-	-
Data:	08/11/2021	-	-
Área:	Técnica	-	-

	Formulário	Ref:	FM-TEC-012/00
Cia Ambiental	**Atestado de óbito**	Pg:	1 de 1

[i]**Atestado n°:**	**ID de campo:**	**Responsável:**
Data de resgate: _____/____/_____	**Espécie:**	**Grupo:**
Tipo de registro: ☐Espécime ☐Ninho c/ovos ☐Ninhego ☐Colmeia	**Idade:** ☐Filhote ☐Juvenil ☐Adulto ☐Indefinido ☐Não se aplica	**Sexo:** ☐M ☐F ☐Indefinido ☐Não se aplica
Destinação: ☐Descarte ☐Coleção científica	**Data de saída:** _____/_____/_____	

Atestado de óbito

Atesto para os devidos fins que o animal identificado acima veio a óbito no dia _____/_____/_____, às _____ horas e _____ minutos, apresentando as seguintes lesões:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Causa mortis:_____

_____

Informações complementares

MODELO

Responsável pela elaboração do documento

_____

Assinatura e carimbo

[i] *Este documento deve ser anexo à ficha de atendimento clínico (FAC) (quando houver) e prontuário (quando houver).*

	Elaboração	Revisão	Aprovação
Nome:	Giovana Maia da Luz	-	-
Data:	10/11/2021	-	-
Área:	Técnica	-	-