recitech
engenharia e soluções ambientais

Relátorio Ambiental Simplificado
- CGH Cavernoso VII -

ambiental
biotecnologia e agropecuária
controle de pragas
segurança no trabalho

Elaboração

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 14 de setembro de 2020.

Este documento contém páginas deixadas em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso – "double sided"

Copyright© 2020 por RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais.

Todos os direitos reservados.

Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 13

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 3
1.2. DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO 3
1.2.1. Roteiro de Acesso 4
1.2.2. Área do empreendimento 4
1.2.3. Localização Hidrográfica 5
1.2.4. Outros Empreendimentos Próximos 8
1.2.5. Imóveis afetados 9
1.3. RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL 11

2. INTRODUÇÃO 15

3. DESCRIÇÃO GERAL 21

3.1. POTENCIAL ENERGÉTICO 23
3.2. ARRANJO GERAL DA CGH CAVERNOSO VII 23
3.3. ÁREA ALAGADA 26
3.4. FAIXA DE MANUTENÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 30
3.4.1. Apresentação 30
3.4.2. Metodologia 31
3.4.3. Resultado 31
3.4.4. Criação da Nova APP 32
3.5. ESTIMATIVA DE SUPRESSÃO VEGETAL 32
3.6. CANTEIRO DE OBRAS E BOTA-FORA 39
3.7. LOGÍSTICA DA OBRA 40
3.8. CRONOGRAMA DE CONSTRUÇÃO 43
3.9. ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR ESTIMADO 45

4. ÁREA DE INFLUÊNCIA 47

4.1. ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA 50
4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 50
4.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA 50

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA 55

5.1. MEIO FÍSICO 57
5.1.1. Hidrologia 57
5.1.1.1. Potamografia 57
5.1.1.2. Usos da Água 59
5.1.1.3. Vazão Média 59
5.1.1.4. Vazão Ecológica ou Sanitária 60
5.1.2. Uso do Solo na Bacia 60
5.1.3. Clima e condições meteorológicas 61
5.1.3.1. Domínio Climático Köppen-Geiger 61
5.1.3.2. Classificação Climática IBGE 61
5.1.3.3. Temperatura Média Anual 62
5.1.3.4. Precipitação Média Anual 63
5.1.3.5. Insolação Diária 64
5.1.4. Geologia 65
5.1.4.1. Geomorfologia 65
5.1.4.2. Classificação Estratigráfica 66

5.1.4.3. Pedologia 67
5.1.5. Qualidade da água 69
5.1.5.1. Apresentação 69
5.1.5.2. Metodologia 69
5.1.5.3. Resultados 71
5.2. MEIO BIÓTICO 73
5.2.1. Unidades de Conservação Próximas 73
5.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos 74
5.2.3. Áreas Estratégicas Estaduais 76
5.2.4. Áreas Prioritárias Federais 77
5.2.5. Flora 80
5.2.5.1. Apresentação 80
5.2.5.2. Metodologia 82
5.2.5.3. Composição Botânica 86
5.2.5.4. Estatística do Inventário 88
5.2.5.5. Estimativa do Volume 89
5.2.5.6. Análise Quantitativa, Qualitativa e Fitossociológica 93
5.2.5.7. Estágio Sucessional 94
5.2.5.8. Conclusão 94
5.2.6. Fauna 94
5.2.6.1. Apresentação 94
5.2.6.2. Metodologia 96
5.2.6.3. Invertebrados 101
5.2.6.4. Herpetofauna 105
5.2.6.5. Mastofauna 110
5.2.6.6. Avifauna 115
5.2.6.7. Ictiofauna 132
5.2.6.8. Espécies Endêmicas 138
5.2.6.9. Espécies Ameaçadas 138
5.2.6.10. Espécies Exóticas Invasoras 140
5.2.6.11. Espécies de Interesse Econômico 140
5.2.6.12. Espécies Bioindicadoras 142
5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 143
5.3.1. Aspecto histórico 143
5.3.2. População 145
5.3.3. Economia regional 146
5.3.4. Estrutura ocupacional 147
5.3.5. Atividades produtivas 148
5.3.6. Condições de vida 150
5.3.7. Propriedades Afetadas 152
5.3.8. Uso e ocupação do Solo 155
5.3.8.1. Na ADA 155
5.3.8.2. Na AID 156
5.3.9. Terras Indígenas 159
5.3.10. Quilombolas 159
5.3.11. Faxinais 161

6. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS 165

6. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS 167

6.1. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO 167
6.1.1. Apresentação 167
6.1.2. Metodologia 167

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6.1.3. Alteração da Dinâmica do Ambiente ... 170
6.1.4. Alteração da Qualidade da Água ... 171
6.1.5. Assoreamento do Curso d'água ... 172
6.1.6. Risco de Ruptura da Barragem ... 173
6.1.7. Poluição Sonora e Atmosférica ... 174
6.1.8. Produção de Resíduos Sólidos ... 175
6.1.9. Alteração da Composição da Fauna ... 175
6.1.10. Risco de Ocorrência de Acidentes ... 176
6.1.11. Perda de Cobertura Vegetal Nativa ... 177
6.1.12. Aumento do Conhecimento Científico sobre a Flora e Fauna ... 178
6.1.13. Alterações nas Taxas de Emprego e Renda ... 179
6.1.14. Alterações das Finanças Municipais ... 181
6.1.15. Alteração na Qualidade de Vida ... 183
6.2. MATRIZ DE IMPACTOS ... 185
6.3. CONCLUSÃO ... 186

7. PLANOS E PROGRAMAS ... 189

7.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS ... 191
7.1.1. Justificativa ... 191
7.1.2. Objetivos ... 191
7.1.3. Parâmetros e Limites a Serem Adotados ... 192
7.1.4. Natureza da Medida ... 192
7.1.5. Abrangência ... 192
7.1.6. Fase de Implantação ... 193
7.1.7. Duração ... 193
7.2. PLANO DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO ... 193
7.2.1. Justificativa ... 193
7.2.2. Objetivos ... 193
7.2.3. Natureza da Medida ... 194
7.2.4. Abrangência ... 194
7.2.5. Fase de Implantação ... 194
7.2.6. Duração ... 194
7.3. PLANO DE GESTÃO ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 194
7.3.1. Justificativa ... 194
7.3.2. Objetivos ... 194
7.3.3. Natureza da Medida ... 195
7.3.4. Abrangência ... 195
7.3.5. Fase de Implantação ... 195
7.3.6. Duração ... 195
7.4. PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PRGS ... 195
7.4.1. Justificativa ... 195
7.4.2. Objetivos ... 195
7.4.3. Natureza da Medida ... 196
7.4.4. Abrangência ... 196
7.4.5. Fase de Implantação ... 196
7.4.6. Duração ... 196
7.5. PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS - PAE ... 196
7.5.1. Justificativa ... 196
7.5.2. Objetivos ... 198

7.5.3. Natureza da Medida *198*
7.5.4. Abrangência *198*
7.5.5. Fase de Implantação *198*
7.5.6. Duração *198*
7.6. PROGRAMA MONITORAMENTO DA FAUNA 198
7.6.1. Justificativa *198*
7.6.2. Objetivos *199*
7.6.3. Parâmetros *199*
7.6.4. Natureza da Medida *200*
7.6.5. Abrangência *200*
7.6.6. Fase de Implantação *200*
7.6.7. Duração *200*
7.7. PLANO DE RESGATE DA FAUNA 200
7.7.1. Justificativa *200*
7.7.2. Objetivos *201*
7.7.3. Natureza da Medida *202*
7.7.4. Abrangência *202*
7.7.5. Fase de Implantação *202*
7.7.6. Duração *202*
7.8. PLANO DE SALVAMENTO E REINTEGRAÇÃO DAS EPÍFITAS, COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO PARA APROVEITAMENTO CIENTÍFICO E FORMAÇÃO DE BANCO DE SEMENTES 202
7.8.1. Justificativa *202*
7.8.2. Objetivos *203*
7.8.3. Natureza da Medida *203*
7.8.4. Abrangência *203*
7.8.5. Fase de Implantação *203*
7.8.6. Duração *203*
7.9. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E REFLORESTAMENTO DA FAIXA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE 203
7.9.1. Justificativa *203*
7.9.2. Objetivos *204*
7.9.3. Natureza da Medida *204*
7.9.4. Abrangência *204*
7.9.5. Fase de Implantação *204*
7.9.6. Duração *204*
7.10. PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 205
7.10.1. Justificativa *205*
7.10.2. Objetivos *205*
7.10.3. Natureza da Medida *206*
7.10.4. Abrangência *206*
7.10.5. Fase de Implantação *206*
7.10.6. Duração *206*
7.11. PROGRAMA COMUNICAÇÃO SOCIAL - PCS 206
7.11.1. Justificativa *206*
7.11.2. Objetivos *206*
7.11.3. Natureza da Medida *207*
7.11.4. Abrangência *207*
7.11.5. Fase de Implantação *207*
7.11.6. Duração *207*

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.12. PROGRAMA DE GERAÇÃO DE EMPREGOS 207
7.12.1. Justificativa 207
7.12.2. Objetivos 208
7.12.3. Natureza da Medida 208
7.12.4. Abrangência 208
7.12.5. Fase de Implantação 208
7.12.6. Duração 208
7.13. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS - PPRA 209
7.13.1. Justificativa 209
7.13.2. Objetivos 209
7.13.3. Natureza da Medida 210
7.13.4. Abrangência 210
7.13.5. Fase de Implantação 210
7.13.6. Duração 210
7.14. PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL - PCMSO 210
7.14.1. Justificativa 210
7.14.2. Objetivos 210
7.14.3. Natureza da Medida 210
7.14.4. Abrangência 211
7.14.5. Fase de Implantação 211
7.14.6. Duração 211
7.15. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - PEA 211
7.15.1. Justificativa 211
7.15.2. Objetivos 211
7.15.3. Natureza da Medida 212
7.15.4. Abrangência 212
7.15.5. Fase de Implantação 212
7.15.6. Duração 212

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 213

8.1. APRESENTAÇÃO 215
8.2. METODOLOGIA 216
8.3. MEMÓRIA DE CÁLCULO 217
8.3.1. Informações básicas 217
8.3.2. Componente A: Localização 217
8.3.3. Componente B: Porte 217
8.3.4. Componente C: Fatores Ambientais 218
8.3.5. Componente D: Sociocultural Econômico 220
8.3.6. Componente E: Matriz de Impacto 221
8.4. RESULTADO 221

9. CONCLUSÃO 223

REFERÊNCIAS 227

ANEXOS 239

DECLARAÇÃO DE VALOR DE INVESTIMENTO 241
ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 245
CADASTROS TÉCNICO FEDERAL 267
LAUDOS DOS ENSAIOS DE QUALIDADE DA ÁGUA 299

PLANILHA DE CAMPO DO INVENTÁRIO DA FLORÍSTICO 309

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figuras

Figura 1 – Rota para a usina a partir de Curitiba. 4
Figura 2 – Rota para a usina a partir da PR 364 4
Figura 3 – Local onde será construída a barragem, vista da jusante 5
Figura 4 – Região em torno da área alagada em Guarapuava 6
Figura 5 – Região próxima ao canal de fuga 6
Figura 6 – Localização hidrográfica da CGH Cavernoso VII 7
Figura 7 – Localização hidrográfica da CGH Cavernoso VII no Paraná 7
Figura 8 – Hidrelétricas próximas ao empreendimento. 10
Figura 9 – Trajeto da linha de transmissão 26
Figura 10 – Arranjo Geral da CGH Cavernoso VII 27
Figura 11 – Estruturas da CGH Cavernoso VII 28
Figura 12 – Área Alagada da CGH Cavernoso VII 29
Figura 13 – APP_R entorno do rio. 34
Figura 14 – APP_L de 100 metros entorno lago 35
Figura 15 – Faixa de Manutenção da Área de Preservação (FMAP) resultante. 36
Figura 16 – Áreas à recuperar para criação da nova APP 37
Figura 17 – Áreas de Supressão Vegetal 38
Figura 18 – Layout do canteiro de obras. 40
Figura 19 – Desvio do rio para construção do barramento. 42
Figura 20 – Ensecadeira para construção do canal de fuga e casa de força. 43
Figura 21 – Área de Diretamente Afetada (ADA). 52
Figura 22 – Área de Influência Direta (AID). 53
Figura 23 – Área de Influência Indireta (AII). 54
Figura 24 – Bacia Hidrográfica do Rio Cavernoso 58
Figura 25 – Vazões Média Mensais para o Eixo da CGH Cavernoso VII em m^3/s. 59
Figura 26 – Uso do Solo na bacia do Rio Cavernoso 60
Figura 27 – Classificação Climática Segundo Köppen na bacia do Rio Cavernoso. 61
Figura 28 – Classificação adotada no mapa de Clima do Brasil (IBGE) na bacia do Rio Cavernoso 62
Figura 29 – Temperatura Média Anual na bacia do Rio Cavernoso 63
Figura 30 – Precipitação Média Anual na bacia do Rio Cavernoso. 64
Figura 31 – Insolação diária na bacia do Rio Cavernoso. 64
Figura 32 – Localização Geomorfológicas bacia do Rio Cavernoso 65
Figura 33 – Mapa Geomorfológico na bacia do Rio Cavernoso 66
Figura 34 – Mapa litoestratigráfico bacia do Rio Cavernoso 67
Figura 35 – Mapa Pedológico na bacia do Rio Cavernoso 68
Figura 36 – Coordenadas dos pontos de coleta de água para ensaios. 69
Figura 37 – Pontos de coleta de água para ensaios. 70
Figura 38 – Classificação do índice NSF. 71
Figura 39 – Enquadramento do rio 72
Figura 40 – Índice de Qualidade da Água 73
Figura 41 – Área de Proteção Ambiental próximas a CGH Cavernoso VII 75
Figura 42 – Áreas Estratégicas Estaduais na área da CGH Cavernoso VII. 78
Figura 43 – Áreas Prioritárias Federais na área da CGH Cavernoso VII. 79
Figura 44 – Biomas do Brasil 81
Figura 45 – Ecossistemas florestais do Paraná 82
Figura 46 – Unidades Amostrais Temporárias 83
Figura 47 – Armadilha Fotográfica 96

FIGURA 48 – GRAVAÇÃO DE VOCALIZAÇÕES NO MÉTODO DE PONTO DE ESCUTA 97
FIGURA 49- BUSCA ATIVA DOS INVERTEBRADOS AQUÁTICOS COM O SURBER. 99
FIGURA 50 – ÁREAS DE ESTUDO PRÉVIO DA FAUNA 100
FIGURA 51- INVERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH CAVERNOSO VII. [A] BORBOLETA DA SUBFAMÍLIA HELICONIINAE; [B] *APIS MELLIFERA* (ABELHA-EUROPEIA); [C] INDIVÍDUO DA FAMÍLIA TETTIGONIIDAE. 102
FIGURA 52- CARCINOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PCH CAVERNOSO VII. *AEGLA* SP. JUVENIL ENCONTRADA DURANTE BUSCA ATIVA (CARANGUEJO). 103
FIGURA 53 – ESPÉCIES DE ANFÍBIOS ANUROS IDENTIFICADAS DURANTE O LEVANTAMENTO. [A] *ODONTOPHRYNUS AMERICANUS;* [B] *RHINELLA ORNATA;* [C] *DENDROPSOPHUS MINUTUS;* [D] *BOANA PRASINA.* 107
FIGURA 54- AÇUDE PERMANENTE USADO COMO SÍTIO DE REPRODUÇÃO POR ANFÍBIOS. 108
FIGURA 55 - VESTÍGIOS DA MASTOFAUNA REGISTRADA EM CAMPO. [A] FEZES DE VEADO (*MAZAMA* SP.); [B] FEZES DE LONTRA (*LONTRA LONGICAUDIS*); [C] PEGADA DE MÃO-PELADA (*PROCYON CANCRIVORUS*); [D] PEGADA DE IRARA (*EIRA BARBARA*). 115
FIGURA 56 – [A] URUBU-REI (*SARCORAMPHUS PAPA*). [B] JURUVA-VERDE (*BARYPHTHENGUS RUFICAPILLUS*). [C] GRIMPEIRO (*LEPTASTHENURA SETARIA*). [D] SURUCUÁ-VARIADO (*TROGON SURRUCURA*) 131
FIGURA 57 - EXEMPLO DE ESPÉCIES COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DA CGH CAVERNOSO VII [A] *PROCHILODUS LINEATUS* (CURIMBA). [B] *PIMELODUS* CF. *ORTMANNI* (MANDI). [C] *HYPOSTOMUS* SP. 137
FIGURA 58 – CIDADE DE GOIOXIM EM 2010, ... 144
FIGURA 59 – GUARAPUAVA EM MEADOS DA DÉCADA DE 1960 144
FIGURA 60 – LAGOA DAS LÁGRIMAS EM GUARAPUAVA, PR. 145
FIGURA 61 – NÚMERO DE HABITANTES POR MUNICÍPIO 146
FIGURA 62 – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO 151
FIGURA 63 – HOSPITAL DE CARIDADE SÃO VICENTE DE PAULO EM GUARAPUAVA, PR. FOTO DA INTERNET. DISPONÍVEL EM <HTTP://CENTRALCULTURA.COM.BR/DEFAULT.ASP?ID=28107>. ACESSO 09.JUL.2020. 152
FIGURA 64 - IMPACTO SOBRE AS PROPRIEDADES 153
FIGURA 65 – PROPRIEDADES AFETADAS. 154
FIGURA 66 – USO DO SOLO NA ADA 156
FIGURA 67 – USO DO SOLO NA AID 157
FIGURA 68 – MAPA COM O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO. 158
FIGURA 69 - MAPA COM ÁREAS INDÍGENAS 162
FIGURA 70 - MAPA COM ÁREAS QUILOMBOLAS 163
FIGURA 71 - MAPA COM ÁREAS DE FAXINAIS 164

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabelas

Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor 3
Tabela 2 – Dados do empreendimento 3
Tabela 3 – Empresa responsável pelos estudos ambientais 11
Tabela 4 – Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental 12
Tabela 5 – Elementos do Projeto CGH Cavernoso VII 24
Tabela 6 – Uso do solo nas áreas da nova APP 32
Tabela 7 – Estimativa de Supressão Vegetal 32
Tabela 8 – Cronograma de implantação da CGH Cavernoso VII 44
Tabela 9 – Pesos para cada variável de qualidade da água q compõe o IQA_{NSF} 70
Tabela 10 - Resultado da análise físico-química e microbiológica 72
Tabela 11 – Fórmulas utilizadas para os cálculos de estimativas dos parâmetros 84
Tabela 12 – Fórmulas utilizadas para a fitossociologia e índice de diversidade. 86
Tabela 13 – Composição botânica do estrato arbóreo na CGH Cavernoso VII 87
Tabela 14 – Variáveis de interesse estimadas na Floresta Ombrófila Mista 89
Tabela 15 – Número de indivíduos e volume total por hectare da área estudada 90
Tabela 16 – Volume de Lenha, e de Toras para a CGH Cavernoso VII 91
Tabela 17- Parâmetros Fitossociológicos para o estrato arbóreo na CGH Cavernoso VII 93
Tabela 18- Invertebrados Terrestres com ocorrência nas áreas afetadas e de influência da CGH Cavernoso VII 104
Tabela 19 – Herpetofauna com registro e potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII. 108
Tabela 20 – Mastofauna registrada e com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII. 112
Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII. 117
Tabela 22 – Ictiofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII. 133
Tabela 23 – Rendimento médio por setor 147
Tabela 24 – Produto Interno Bruto (PIB) 147
Tabela 25 – Número de empregos por setor 148
Tabela 26 – Produção Agrícola 148
Tabela 27 – Efetivo de rebanho e aves 149
Tabela 28 – Produção de origem animal 150
Tabela 29 – Produção da silvicultura 150
Tabela 30 – Imóveis afetados por município e impacto 153
Tabela 31 - Uso e ocupação do solo na ADA 155
Tabela 32 - Uso e ocupação do solo na AID 156
Tabela 33 - Parâmetros para análise dos impactos 168
Tabela 34 – Significância 169
Tabela 35 – Avaliação da Alteração da Dinâmica do Ambiente 171
Tabela 36 – Avaliação da Alteração da Qualidade da Água 172
Tabela 37 – Avaliação do Assoreamento do Curso d'água 172
Tabela 38 – Risco de Ruptura da Barragem 174
Tabela 39 – Avaliação da Poluição Sonora e Atmosférica 174
Tabela 40 – Avaliação da Produção de Resíduos Sólidos 175
Tabela 41 – Avaliação da Alteração da Composição da Fauna 176
Tabela 42 – Avaliação dos riscos de ocorrência de acidentes 177
Tabela 43 – Avaliação da Perda de Cobertura Vegetal Nativa 178
Tabela 44 – Avaliação do Aumento do Conhecimento Científico sobra a Fauna e Flora 178
Tabela 45 – Previsão dos cargos e remunerações dos empregos gerados diretamente. 179
Tabela 46 – Avaliação das Alterações nas Taxas de Emprego e Renda 180

TABELA 47 – AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DAS FINANÇAS MUNICIPAIS.....183
TABELA 48 – AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DE VIDA.....184
TABELA 49 – MATRIZ DE IMPACTOS.....185
TABELA 50 – PARÂMETROS E LIMITES A SEREM ANALISADOS.....192

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Anexos

Anexo 1 – Declaração de valor de investimento. 243
Anexo 2 – ART do Junior Danieli, engenheiro sanitarista e ambiental....247
Anexo 3 – ART do Tiago Elias Chaouiche, biólogo....249
Anexo 4 – ART da MsC. Ana Paula Vantroba, bióloga. 251
Anexo 5 – ART do André Luis dos Santos, engenheiro florestal....253
Anexo 6 – ART da MsC. Fabiana de Fática Stümer, bióloga....255
Anexo 7 – ART da MsC. Geovana Bastos Paluski, bióloga. 257
Anexo 8 – ART do Glaucio Luis Kaminki, biólogo....259
Anexo 9 – ART do Gustavo Antonio Bellatto, biólogo. 261
Anexo 10 – ART do Lucas Agostinhak, biólogo. 263
Anexo 11 – Registro no CORECON do Edison Carlos Buss, economista. 265
Anexo 12 - CTF da J. Danieli & Cia Ltda – ME, consultora ambiental....269
Anexo 13 - CTF Junior Danieli, engenheiro sanitarista e ambiental....271
Anexo 14 – CTF do Tiago Elias Chaouiche, biólogo. 273
Anexo 15- CTF da MsC. Ana Paula Vantroba, bióloga. 275
Anexo 16 - CTF do André Luis dos Santos, engenheiro florestal. 277
Anexo 17 - CTF da MsC. Fabiana de Fátima Stümer, bióloga....279
Anexo 18 - CTF da MsC. Geovana Bastos Paluski, bióloga. 281
Anexo 19- CTF do Gláucio Luis Kaminski, biólogo 283
Anexo 20 - CTF do Gustavo Antonio Bellatto, biólogo. 285
Anexo 21 - CTF do Lucas Agostinhak, biólogo. 287
Anexo 22- CTF do Edison Carlos Buss, economista 289
Anexo 23- CTF da Andressa Karina Silvestri, bióloga....291
Anexo 24- CTF do Adalberto da Silva Penteado Neto, biólogo 293
Anexo 25 - CTF da Keila Regina da Silva Faria, bióloga....295
Anexo 26 - CTF do Bruno Fachin, biólogo. 297
Anexo 27 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A.1....301
Anexo 28 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A.2....303
Anexo 29 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A.1....305
Anexo 30 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A.2....307
Anexo 31 – Planilha de campo do inventário florístico. 311

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do empreendedor

O potencial foi prospectado pela empresa NAP Geradora de Energia Ltda (Tabela 1, p.3), visando explorar a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e de baixo impacto ambiental, sob a forma de produtor independe.

Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor

Empreendedor	**NAP Geradora de Energia Ltda**
CNPJ	31.996.687/0001-90
Endereço comercial	Av. Flamboyant, 399, sala 04 B Bombinhas, SC. 88.215-000.
Contato	+55 (41) 9.9554-9999

1.2. Dados da Área e Localização

A Central Geradora Hidrelétrica Cavernoso VII (Tabela 2, p.3) deverá ser implantada entre os municípios de Goioxim e Guarapuava, em área rural, aproveitando um desnível do rio Cavernoso.

Tabela 2 – Dados do empreendimento

Empreendimento	**CGH CAVERNOSO VII**
Tipo	Central Geradora Hidrelétrica (ou CGH)
Potência Instalada	3,0 MW (ou 3.000 kW)
Município, UF	Goioxim e Guarapuava, PR
Localização hidrográfica	Rio Cavernoso, km 66, afluente pela margem direita do rio Iguaçu, sub-bacia do Rio Iguaçu, bacia do Paraná.
Coordenadas *Datum SIRGAS2000*	Casa de Força 22J 399381E 7200393S
	Barragem 22J 399662E 7200652S
	Canal de Fuga 22J 399298E 7200366S

1.2.1. Roteiro de Acesso

O acesso ao local da usina pode ser feito da capital Curitiba pela BR 277, por 265,7 km sentido oeste, até chegar ao trevo de acesso à cidade de Goioxim, onde converge-se à direita para a PR 364, percorrendo 45 km até chegar ao local de acesso à usina (Figura 1, p.4).

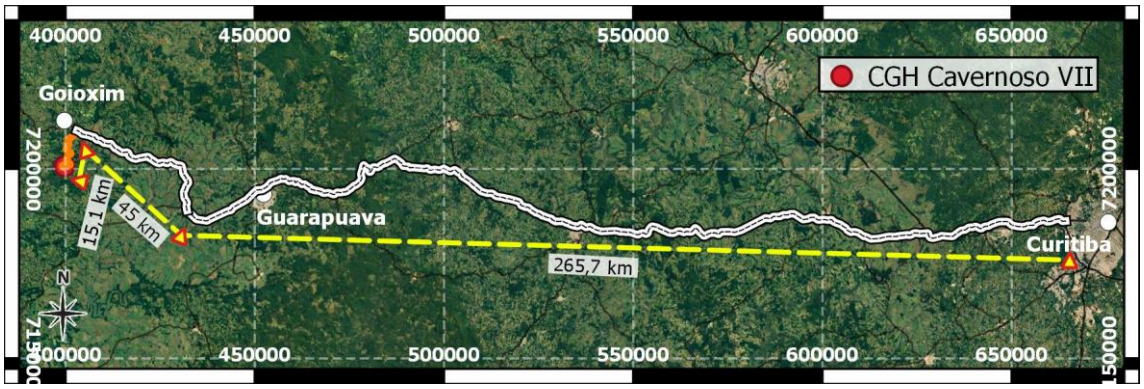


Figura 1 – Rota para a usina a partir de Curitiba.

A partir da PR 364, via estrada municipal não pavimentada, sentido sudoeste, percorre-se 15,1 km, até a propriedade rural, o local do aproveitamento, margem esquerda do Rio Cavernoso (Figura 2, p.4).

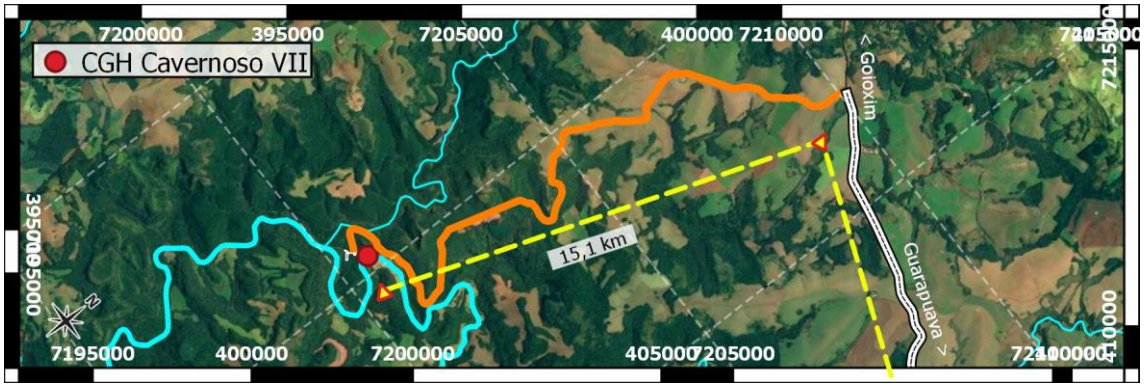


Figura 2 – Rota para a usina a partir da PR 364

1.2.2. Área do empreendimento

A hidrelétrica será construída na abrangência de Floresta Ombrófila Mista e as áreas destinadas as estruturas civis da hidrelétrica abrangem matas em estágio médio de sucessão, dentro da preservação permanente do Rio Cavernoso.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Quanto ao entorno do empreendimento, no geral, observa-se que a área é amplamente utilizada para prática agropastoril e de silviculturas.

As Figura 3 à Figura 5 (p. 5-6) são apresentadas a situação dos locais onde serão implantadas as estruturas civis do empreendimento.

1.2.3. Localização Hidrográfica

O aproveitamento hidrelétrico será implantado no km 66 do Rio Cavernoso afluente pela margem direita do rio da Iguaçu, pertencente a sub-bacia hidrográfica do rio Iguaçu (Figura 7, p.7), bacia hidrográfica do rio Paraná (Figura 7, p.7).

Figura 3 – Local onde será construída a barragem, vista da jusante

Figura 4 – Região em torno da área alagada em Guarapuava

Figura 5 – Região próxima ao canal de fuga

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 6 – Localização hidrográfica da CGH Cavernoso VII

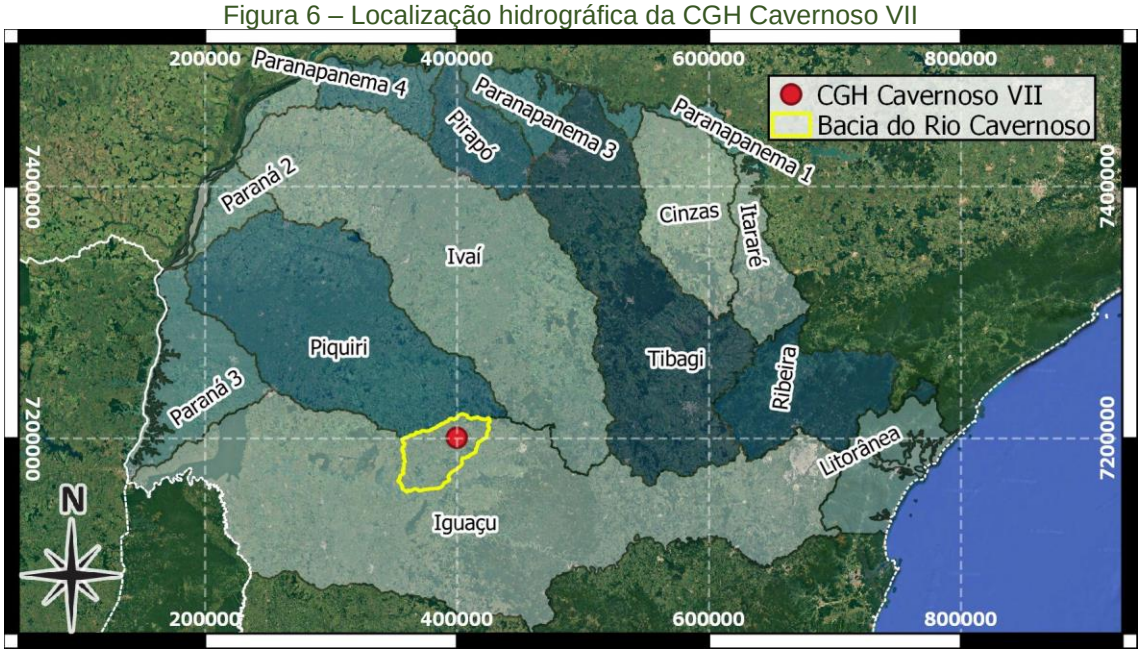


Figura 7 – Localização hidrográfica da CGH Cavernoso VII no Paraná

1.2.4. Outros Empreendimentos Próximos

No rio Cavernoso, conforme dados da ANEEL[1], existem oito eixos de aproveitamentos identificados Figura 8 (p.10), todos com o nome do rio "Cavernoso", seguido de numeração romana para identificação. Destes, dois encontram-se em operação.

A UHE Cavernoso, primeira a ser instalada no rio, foi construída no final da década de 50 pelo DNAEE e pela prefeitura de Laranjeiras do Sul, e inaugurada em 1965 com 320kW instalado. A usina ajudou na colonização da região sudoeste do Paraná. Quando foi incorporada pela COPEL, em 1994, passou por uma reforma e ampliação da capacidade para 1,3 MW[2].Imóveis afetados

A PCH Cavernoso II, construída e operada pela COPEL, entrou em operação em julho de 2013, com capacidade instalada de 19MW, divididas em três unidades geradoras. A usina foi construída cerca de 500 metros da barragem da antiga UHE Cavernoso [3].

A PCH Cavernoso III, é propriedade da Alto Piquiri Energia Ltda, os eixos Cavernoso IV, V e VI são de propriedade da Vale do Cavernoso Geração de Energia e a Cavernoso VIII da Energética Rodão Ltda, sendo que todos os eixos estão em processo de licenciamento ambiental.

Quanto ao rio Tapera, que tem sua foz no rio Cavernoso, há mais quatro eixos hidrelétricos aprovados pela ANEEL, todos pertencentes a empresa NN Participações e Administrações, e estão em fase de licenciamento ambiental.

---

[1] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA -ANEEL. **Mapa dos Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica**. [s.d]. Disponível em <https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/webmap/viewer.html?webmap=45374c61bd3e40e3a484878003fae937>. Acesso 04.mai.2020.

[2] COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. (2011) Usina Cavernoso. Disponível em <http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F044b34faa7cc1143032570bd0059aa29%2F114eb9e81d15fc31032574120050be5d>. Acesso 10.mar.2016

[3] COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. (2011) Usina Cavernoso II. Disponível em <http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2F2628BE51AC904D41032579420056199A>. Acesso 10.mar.2016.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Além dessas, em operação no rio do Poço encontra-se a CGH Dalba com potência instalada de 1,0MW e, no rio da Divisa, a CGH Bainha de potência 0,3MW.

1.2.5. Imóveis afetados

Para construção e operação da CGH Cavernoso VII serão afetadas apenas duas grandes propriedades, sendo, à margem direita, no município de Goioxim e, a margem esquerda, município de Guarapuava.

Os detalhes sobre as propriedades afetadas, distribuição, impacto, entre outros, são apresentados no capítulo 5.3.7 - Propriedades Afetadas (p.152-155).

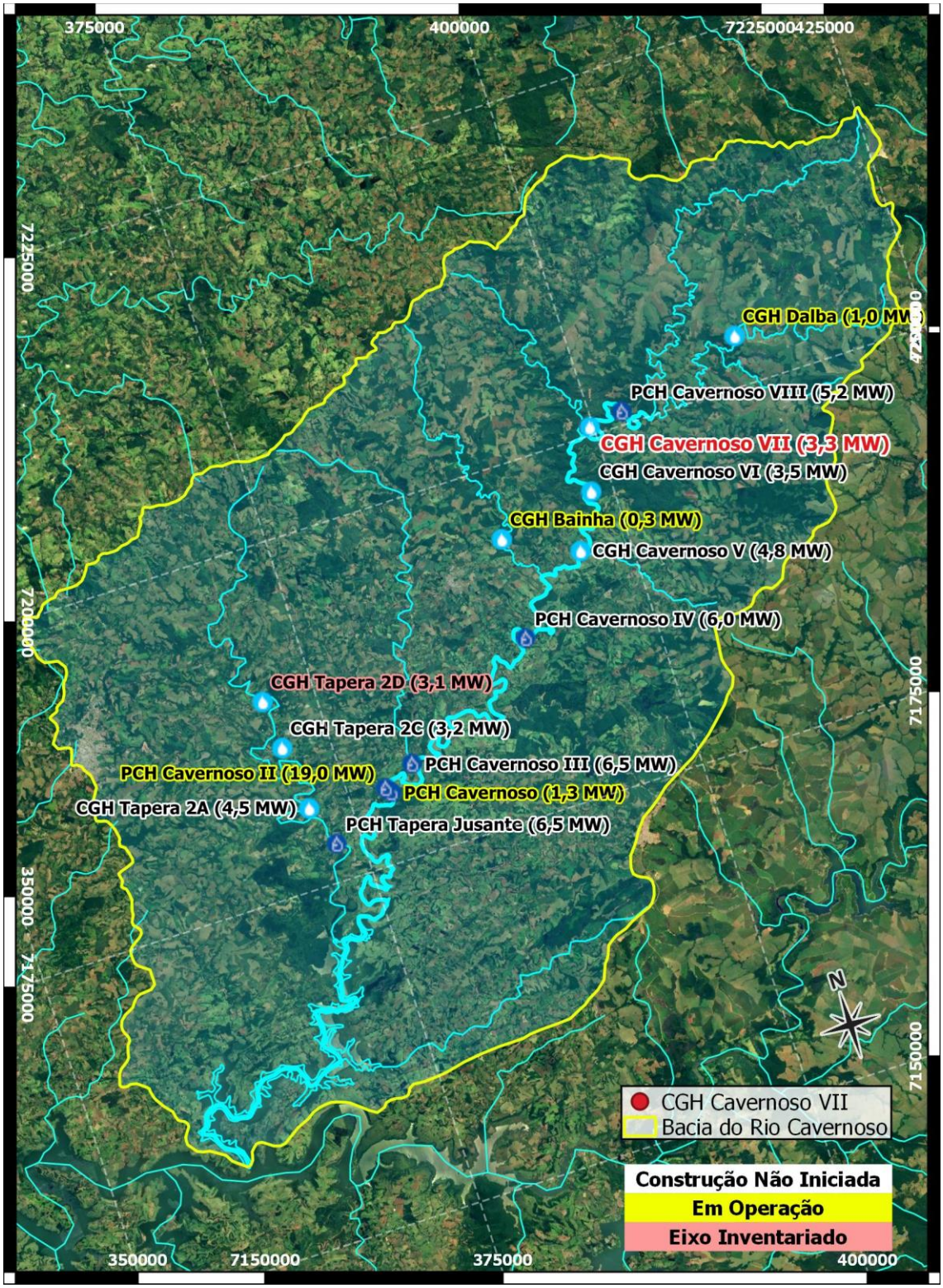


Figura 8 – Hidrelétricas próximas ao empreendimento.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

1.3. Responsável pelo Estudo Ambiental

Este relatório foi elaborado pela Recitech Engenharia e Soluções Ambientais, setor ambiental (Tabela 3, p.11), empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava, Paraná.

Tabela 3 – Empresa responsável pelos estudos ambientais

Empresa	**Recitech Engenharia e Soluções Ambientais**
Razão Social	**J. Danieli & Cia Ltda - ME**
CNPJ	22.297.819/0001-03
Endereço:	Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 85035-310 – Guarapuava – PR *https://goo.gl/maps/nHNpy*
Contato	+55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680 recitech@recitechambiental.com.br www.recitechambiental.com.br
Responsável Técnico	Eng. Junior Danieli CREA SC 55235/D Visto PR 63300

A RECITECH dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento, podendo assim oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

Os técnicos envolvidos nas análises ambientais e elaboração deste relatório são apresentados na Tabela 4 (p. 12).

Tabela 4 – Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental

Técnico	Assinatura
Junior Danieli, eng. sanitarista e ambiental *Auditor ambiental pela EARA/IEMA* *Especialista em gestão ambiental e direito ambiental* *CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300, CTF IBAMA 759080* *lattes.cnpq.br/5664306600459123* **Atividades:** Coordenação (ART 1720202926781)	
Tiago Elias Chaouiche, biólogo. *CRBIO-PR 83383/07-D, CTF IBAMA 5680582* *lattes.cnpq.br/7462249879388542* **Atividades:** Elaboração e coordenação do RAS, análise biótica, socioambiental, prognóstico ambiental, medidas mitigatórias e compensatórias. (ART 07-1726/20)	
MsC. **Ana Paula Vantroba**, bióloga * *CRBIO-PR 108.254/07-D, CTF IBAMA 7005362* *lattes.cnpq.br/3922178001910810* **Atividade:** Elaboração e coordenação do RAS, análise biótica, socioambiental, prognóstico ambiental, medidas mitigatórias e compensatórias. (07-1725/20)	
MsC. **André Luis dos Santos**, eng. florestal * *CREA-PR 73298/D, CTF IBAMA 6000497* *http://lattes.cnpq.br/6083673394450970* **Atividade:** Inventário florístico e fisossociológico (ART 1720203023580)	
MsC. **Fabiana de Fática Stümer**, bióloga * *CRBIO-PR 108551/07-D, CTF IBAMA 6919868* *lattes.cnpq.br/7361932909325137* **Atividade:** Responsável técnico pelo estudo dos invertebrados aquáticos e terrestre (07-1410/20)	
MsC. **Geovana Bastos Paluski**, bióloga * *CRBIO-PR 108512/07 D, CTF IBAMA 7390783* *lattes.cnpq.br/1600435045214104* **Atividade:** Responsável técnico pelo estudo da avifauna e da fauna dos invertebrados aquáticos (07-1409/20)	
Gláucio Luis Kaminski, biólogo * *CRBIO-PR 108709/07-D, CTF IBAMA 5737192* *http://lattes.cnpq.br/9834356775341094* **Atividade:** Responsável técnico pelo estudo da herpetofauna (07-1412/20)	
Gustavo Antônio Bellatto, biólogo * *CRBIO-PR 108658/07-D, CTF IBAMA 75888108* *http://lattes.cnpq.br/3005984054375191* **Atividade:** Responsável técnico pelo estudo da ictiofauna (07-1411/20)	
Lucas Agostinhak, biólogo *CRBIO-PR 108467/07-D, CTF IBAMA 6095896* *http://lattes.cnpq.br/7789119030855456* **Atividade:** Responsável técnico pelo estudo da fauna vertebrada (07-1408/20)	
Edison Carlos Buss, economista *CORECON-PR 3107, 6ª região, CTF IBAMA 7415570* **Atividade:** Analise socioeconomica	

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 4 – Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental

Técnico		Assinatura
Apoio Técnico		
Andressa Karina Silvestri, bióloga. *CRBIO-PR 108449/07-D, CTF IBAMA 5890667*	**Keila Regina da Silva Faria**, bióloga. *CRBIO-PR 108166/07-D, CTF IBAMA 7554900*	
Adalberto da Silva Penteado, biólogo. *CRBIO-PR 83549/07-D, CTF IBAMA 5198688*	**Bruno Fachin**, biólogo. *CRBIO-PR 108319/07-D, CTF IBAMA 7085038*	

* Profissionais terceirizados, sem vínculo empregatício com a RECITECH ou empreendedor

2. INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

Ser favorecido por recursos naturais que se transformam em fontes de produção de energia é estratégico para qualquer país e, no caso dos potenciais hídricos, soma-se o baixo custo do suprimento na comparação de outras fontes e o fato de a operação não provocar a emissão de gases causadores do efeito estufa. Além disto, a energia hidrelétrica é classificada como limpa no mercado internacional.

O aproveitamento hidráulico para fins energéticos é possível devido ao ciclo biogeoquímico da água. As fases de irradiação solar, energia potencial gravitacional, que por consequência provocam a evaporação, condensação e precipitação da água sobre a superfície terrestre.

De acordo com estudos realizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, o Brasil apresenta uma das maiores reservas do globo em hidroenergia, e, dada à imensa quantidade de corpos hídricos que cobrem o País, este é o recurso historicamente mais utilizado para a geração de eletricidade que, em abril de 2020, respondem por 62,72% do potencial instalado[4] e, no passado, chegou a representar 90%[5].

Essa redução se deu por três razões: a necessidade de diversificação da matriz energética; a dificuldade em ofertara novos empreendimentos hidráulicos pela ausência de estudos e inventários, e; por último e mais relevante; o aumento dos entraves jurídico que protelaram o licenciamento ambiental e provocam o aumento constante da contratação em leilões de energia de usinas de fonte térmica, a maioria que queimam derivados de petróleo ou carvão, ou seja, mais poluitivas[5].

O valor do potencial hidrelétrico brasileiro é composto pela soma da parcela estimada (remanescente e individualizada) com a inventariada. O

[4] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **BIG - Banco de Informações de Geração**. Brasília: ANEEL. [s.d] Disponível em <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>. Acesso 30.abr. 2020.
[5] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. Ed. Brasília: ANEEL, 2008.

potencial brasileiro é estimado em 260 GW e, destes, pouco mais de 30% se transformaram um usinas construídas ou outorgadas [5].

Na bacia do Paraná, existem várias sub-bacias com grandes potenciais, entre elas a bacia do Rio Iguaçu com um total estimado de 9.806,90 MW, o que corresponde a 3,8% do total estimado do país, deste, atualmente a bacia do Rio Iguaçu já possui mais de 9.014,29 MW inventariados, isso é, com diferentes níveis de estudos – inventario, viabilidade e projeto básico – além de aproveitamentos em construção e operação [6].

Em 2014 a oferta interna de energia elétrica foi de 624,3 TWh [7] e, considerando que a estimativa de consumo energético para 2024 será de 786 TWh [8], significando que há necessidade de aumento da oferta interna de 161,7 TWh da matriz elétrica total.

Segundo o banco de informação de geração, mantido pela ANEEL, em abril de 2020 existiam em operação 736 CGH's, representando 0,40% de toda energia gerada no país, 549 PCH's equivalendo a 3,51% e, 220 UHE's, que juntas geram 50,97% da energia brasileira. As usinas hidrelétricas em construção ou não iniciadas somam 137 empreendimentos e, destes, 127 são PCH's [4].

Uma Central Geradora Hidrelétrica ou CGH é um empreendimento destinados a autoprodução ou produção independe de energia elétrica, cuja potência seja inferior a 5.000 kW [9].

A necessidade de suprir a demanda de energia exigida pelo constante desenvolvimento industrial faz com que os investimentos voltados para a geração de energia destinada ao consumo próprio e/ou comercialização no

[6] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 2. Ed. Brasília: ANEEL, 2005. p. 45-47.
[7] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2015 – Ano base 2014: Relatório Síntese. Rio de Janeiro**: EPE, 2015. Disponível em <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2015_Web.pdf>. Acesso 10.mar.2019.
[8] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Nota técnica DEA 03/15 - Projeção da Demanda de Energia Elétrica para os próximos 10 anos (2015-2024)**. EPE: Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/DEA%2003-2015-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202015-2024.pdf>. Acesso 10.mar.2020.
[9] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto 2015**, Art. 2º.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Mercado Livre de Energia, projete um mercado promissor, esta demanda, somado ao baixo impacto ambiental decorrente de empreendimentos desta tipologia, torna-se extremamente viável, tanto em termos ambientais quanto econômicos.

Outro fator é que investimentos em grandes hidrelétricas demandam longos prazos de implantação até a fase de operação, com impactos ambientais de ampla escala, entre eles, a formação de reservatórios artificiais, que insere modificações na estrutura e funcionamento dos ecossistemas naturais, com efeitos na manutenção da biodiversidade, perdas significativas de valores culturais, dentre outros atributos peculiares a cada empreendimento, diferente das PCH's e CGH's, que por causa do seu tamanho, causam baixos impactos ambientais.

Para o licenciamento deste tipo de empreendimento faz-se necessário à elaboração e apresentação de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS), conforme a Resoluções Conjuntas SEMA/IAP 09/2010[10] e 04/2012[11] e, CONAMA nº 279/2001 [12].

Esse estudo deve apresentar, justificar e avaliar os impactos ambientais, positivos e negativos, decorrentes da instalação e operacionalização do empreendimento, fundamentado na perspectiva de baixo impacto ambiental, e propondo medidas preventivas e mitigadoras.

[10] SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_09_2010_PCHS.pdf>. Acesso 01.jul. 2019.

[11] SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 04, de 14 de março de 2012**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/Resolucao_conjunta_004_sema_iap.pdf>. Acesso 01.jul. 2019.

[12] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 279 de 279, de 27 de junho de 2001**. Disponível em < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=277>. Acesso 30.ago.2020.

3. DESCRIÇÃO GERAL

3. DESCRIÇÃO GERAL

3.1. Potencial Energético

Este estudo apontou para uma potência instalada ótima de 3,00 MW, com engolimento nominal de 14,58 m³/s, correspondendo a uma geração média de 1,63 MWmed equivalendo a produção de 14.281 MWh/ano e fator de capacidade de 0,54.

3.2. Arranjo Geral da CGH Cavernoso VII

A adução em túnel gera reduzido volume de escavação à céu aberto, atingindo menor área superficial de terreno em se comparado com uma obra de canal escavado à céu aberto.

O túnel, ainda, permite a utilização das porções de terrenos adentro do meandro do rio atalhado, interferindo de forma menos intensa nas atividades rurais e reduzindo o impacto ambiental direto no sítio de obra.

Com isso, o arranjo geral da usina é composto pelas seguintes estruturas: Reservatório e Área de Preservação Permanente; Canal de Aproximação - Emboque; Barramento / Vertedouro/Desvio do Rio; Tomada de Água; Túnel Adutor; Canal Desemboque; Câmara de Carga; Conduto Forçado; Casa de Força; Canal de Fuga.

O arranjo geral é apresentado na Figura 10 (p.27) e a definição da alternativa desenvolvida foi a que contemplou a simplicidade, segurança e o menor custo.

As características resumidas são apresentadas na Tabela 5 (p.24-25) e o arranjo das estruturas na Figura 11 (p.28)

Tabela 5 – Elementos do Projeto CGH Cavernoso VII

Geral	
Bacia	(6) Rio Paraná
Sub-bacia	(65) Rio Iguaçu
Rio e km a partir da foz	Rio Cavernoso, 121 km
Municípios	Goioxim e Guarapuava
Estado	Paraná
Área de drenagem	391 km²
Vazão média de longo termo Qmlt	10,54 m³/s
Vazão sanitária permanente a ser mantida (*50% Q10,7*)	0,41 m³/s
Vazão turbinada	14,58 m³/s
Nível de água normal de montante (*NAM*)	681,00 m
Nível de Jusante do Canal de Fuga (NAJ)	655,00 m
Queda bruta	26 m
Potência Instalada	3,0 MW
Fator de capacidade	0,54
Energia Média	1,63 MWmed
Energia Média Anual Gerada	14.281 MWano
Área Alagada	
Área total alagada	10,19 ha
Área da calha natural do rio	5,08 ha
Área efetivamente alagada	5,11 ha
Faixa de Área de Preservação Permanente	
Faixa Calculada conforme portaria IAP nº 69/2015.	49,5 m
Área total de preservação permanente	20,424 ha
Barragem - vertedora	
Tipo	concreto, estável à gravidade
Altura	5 m
Largura	100 m
Dispositivo de Vazão Sanitária	
Tipo	3 orifícios com Ø 20 cm
Vazão sanitária permanente a ser mantida (*50% Q10,7*)	0,41 m³/s
Cota de centro de pressão	679,57 m
Trecho de Vazão Reduzida	3.100 m
Canal de Aproximação	
Tipo	escavada em rocha basáltica
Extensão	23 m
Tomada d'água	
Quantidade	01
Tipo	direta, em concreto armado, com controle através de comportas
Dimensões da comporta	2,8 m x 3,0 m (B x H)

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 5 – Elementos do Projeto CGH Cavernoso VII

Túnel de Adução	
Tipo	escavado em rocha basáltica
Extensão Total	130 m
Seção típica	arco-retângulo d= 4,10m
Canal de Desemboque	
Tipo	seção mista escavada em solo e rocha
Extensão	83 m
Câmara de Carga	
Dispositivo de controle	comporta metálica tipo vagão de acionamento hidráulico
Conduto Forçado	
Tipo	aço de alta resistência mecânica e a corrosão atmosférica
Número de condutos	01
Comprimento	120 m
Diâmetro	2,6 m
Casa de Força: Turbinas	
Número de turbinas	1 un
Tipo de turbina	Francis Dupla
Posição do eixo	horizontal
Rotação	450 rpm
Potência unitária	3.125 kW
Casa de Força: Geradores	
Número de geradores	1 un
Tipo de gerador	síncrono trifásico
Posição do eixo	horizontal
Potência unitária	3.333 kVA
Tensão de geração	2,3 kV
Canal de Fuga	
Tipo	mista escavada em solo e rocha
Extensão	80 m
Largura	8 m
Subestação Elevadora	
Número de transformadores elevadores	1 un
Tipo	trifásico imerso em óleo
Potência instalada	3.333 kVA
Baixa tensão	2,3 kV
Alta tensão	34,5kV
Linha de transmissão	
Tensão transmitida	34,5 kV
Comprimento	5 km até a SE Cavernoso VI + 5,4 km até SE Cavernoso V + 10,7 km até SE Cavernoso IV + 10,9 km até SE Cavernoso III + 3,9 km até a Cavernoso II
SE para conexão	SE da PCH Cavernoso II, em Virmond, PR.

Para maiores detalhes quando aos aspectos civis, estudos de alternativas, cálculos, plantas, etc., consulte o Projeto Básico da CGH Cavernoso VII (2020).

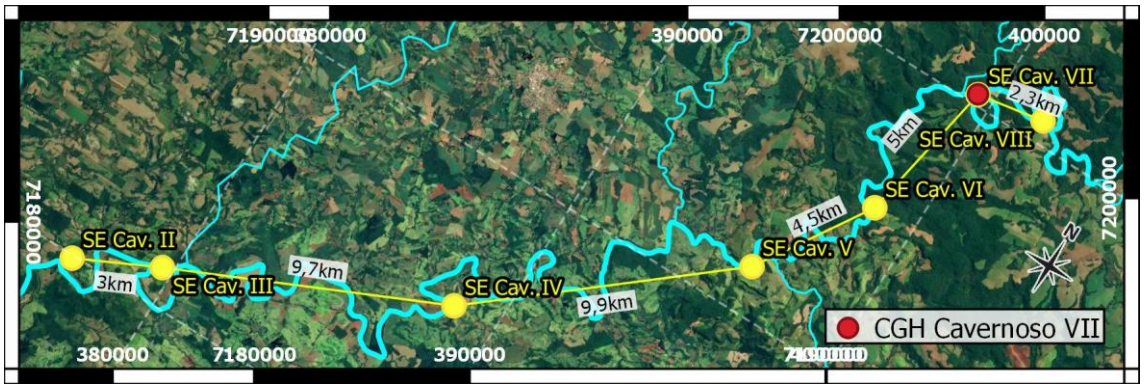


Figura 9 – Trajeto da linha de transmissão

3.3. Área Alagada

O barramento formará uma área alagada total de 10,19 ha, dos quais, 5,08 ha equivale a calha natural do rio, resultando em uma área efetivamente alagada de 5,11 ha (Figura 12, p.29).

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

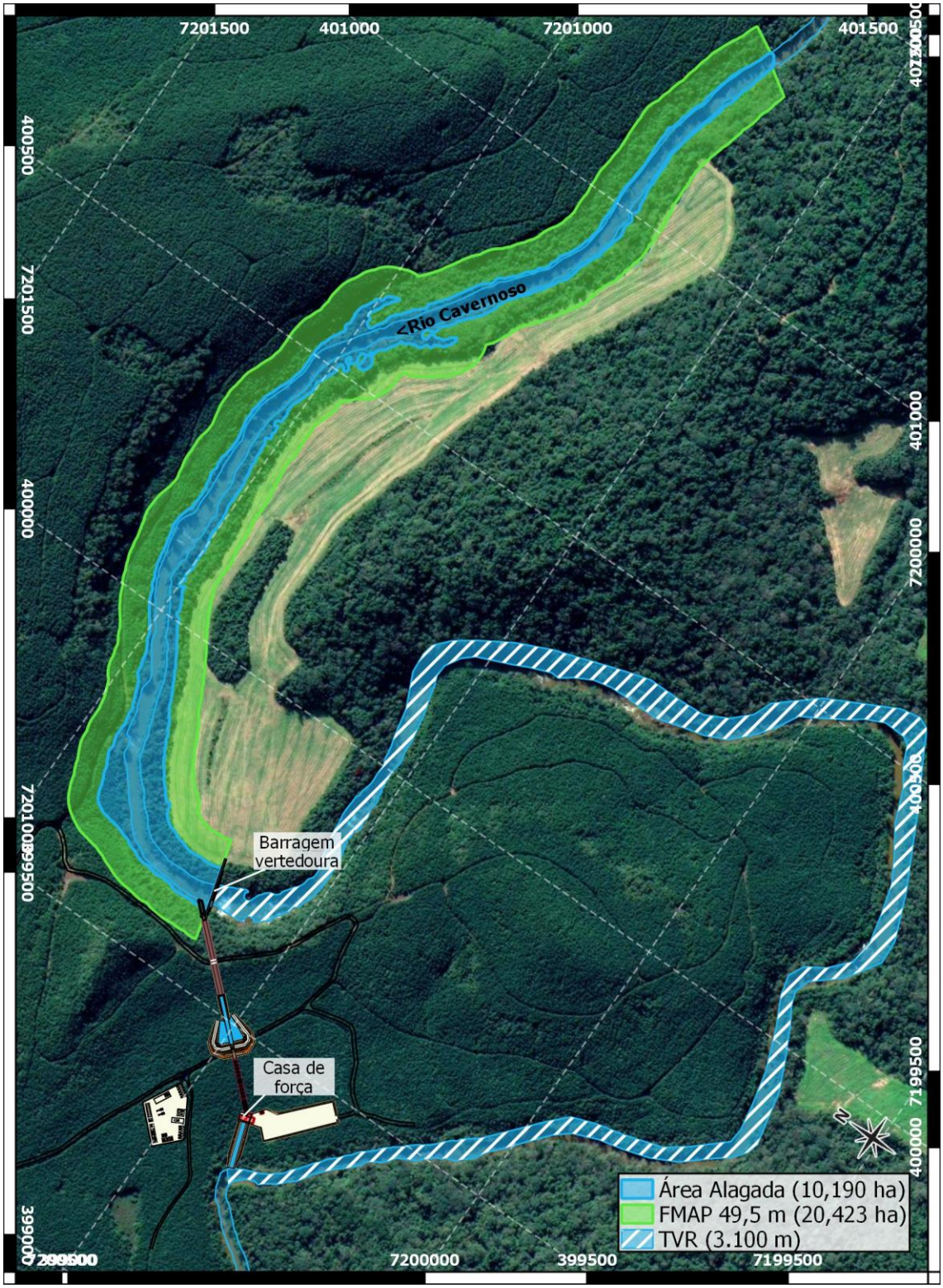


Figura 10 – Arranjo Geral da CGH Cavernoso VII

Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

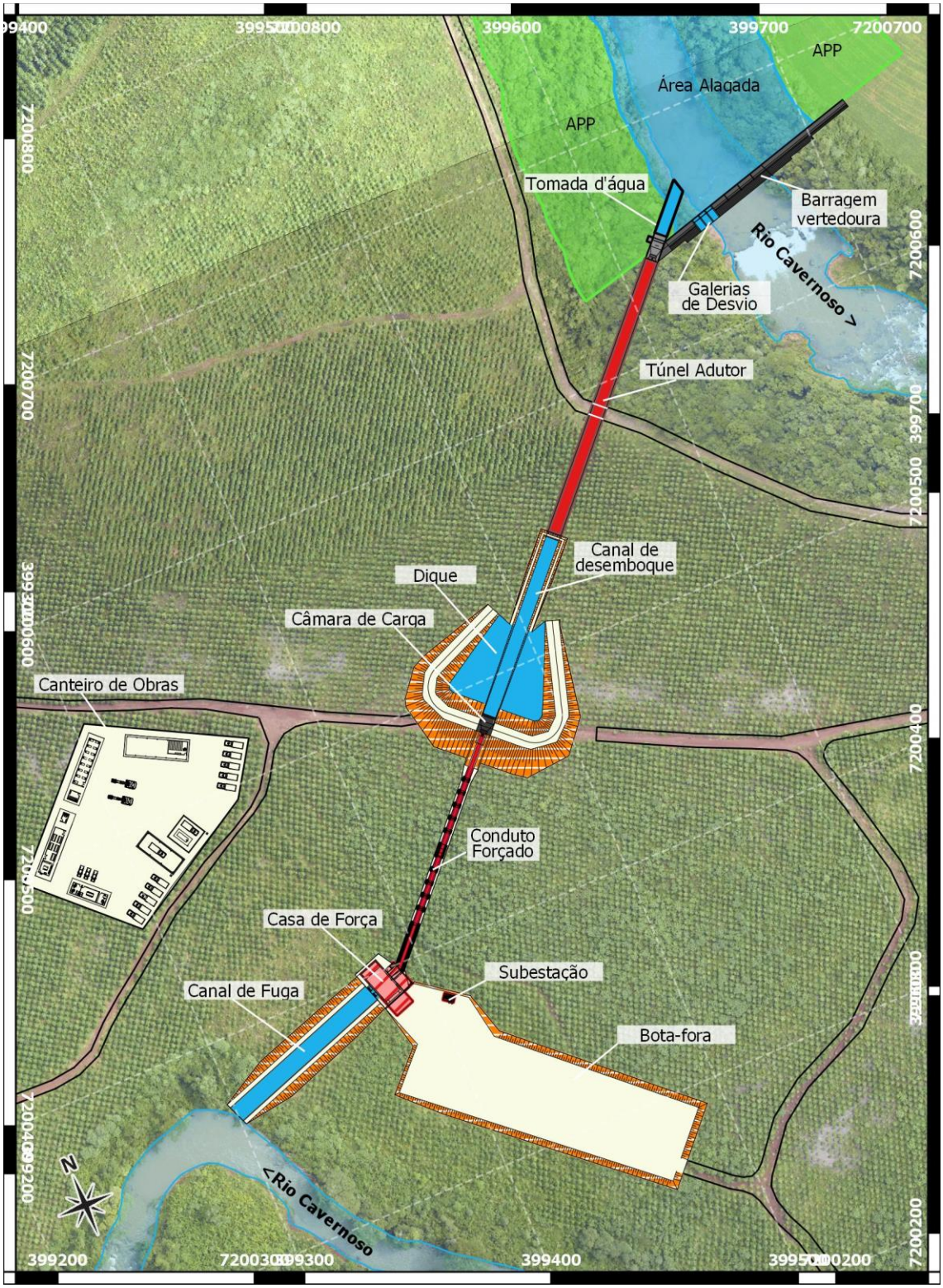


Figura 11 – Estruturas da CGH Cavernoso VII

Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

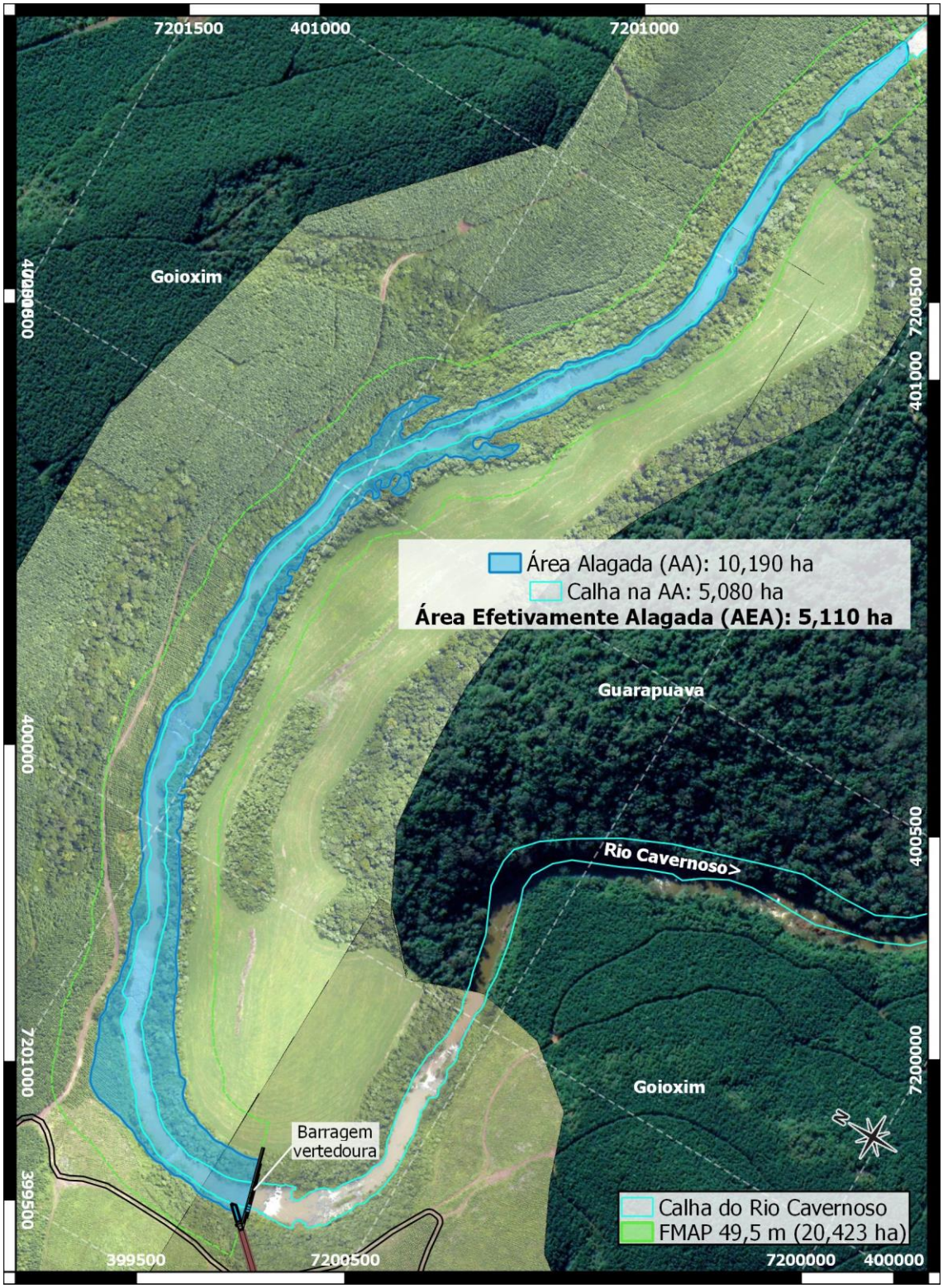


Figura 12 – Área Alagada da CGH Cavernoso VII

Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

3.4. Faixa de Manutenção de Área de Preservação Permanente

3.4.1. Apresentação

Considerando a Lei Federal nº 12.651/2012[13] e a Resolução CONAMA nº 302/2002[14], na implantação de reservatório d'água destinada a geração de energia, é obrigatória a criação e/ou manutenção pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente no entorno do lago, observando a faixa mínima de 30 metros e a máxima de 100 metros em área rural.

No Estado do Paraná, a portaria IAP nº 69/2015[15] normatiza o procedimento para definição da metragem da área de preservação permanente para os empreendimentos de hidrelétricos, adotando e exigindo a metodologia desenvolvida por Dias (2001) [16].

A metodologia de Dias[16] considera que para definição da largura da APP no entorno de reservatórios, deve-se ter como base as áreas de APP's dos leitos naturais dos corpos hídricos afetados, conforme metragem definida em lei, e, efetuar os cálculos de proporção para a largura da APP para os reservatórios seja aquela necessária para a manutenção da APP do leito natural do rio. Assim, o cálculo fica individualizado para cada aproveitamento.

Assim, apresentamos os cálculos para delimitação de APP a ser adotada no empreendimento CGH Cavernoso VII

[13] BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso 23.set.2016.
[14] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 302, de 20 de março de 2002**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>. Acesso 23.set.2016.
[15] INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Portaria nº 069, de 28 de abril de 2015**. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2917>. Acesso 11.set.2016.
[16] DIAS, P.L.F. Estudo e proposição para a definição de área de preservação permanentes ciliares em reservatórios. **Dissertação de Mestrado**. UFPR: Curitiba, 2001.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

3.4.2. Metodologia

Conforme Dias [16], a largura da faixa de manutenção de área de preservação permanente no entorno de reservatórios (FMAP), pode ser estipulado pela seguinte formula:

$$FMAP = \frac{APP_r \times z}{APP_l}$$

Onde, APP_l é a área de preservação permanente do entrono do reservatório para uma largura de faixa z em metros e; APP_r é a área de preservação permanente do rio de acordo com as exigências legais.

3.4.3. Resultado

No trecho alagado do rio Cavernoso, a largura regular é de no mínimo 20 metros e não ultrapassa 50 metros.

Assim, a faixa de preservação permanente que deveria existir nestes locais, conforme legislação vigente [17] é de 50 (cinquenta) metros.

Como resultado, o valor da APPr ficou em 20,113 ha, conforme apresentado na Figura 13 (p.34).

Quanto a APP_l que considera uma faixa z de 100 metros entorno da área alagada, o resultado foi de 40,635 ha (Figura 14, p.35).

Considerando esses dados, foi calculado o FMAP, conforme:

$$se: FMAP = \frac{APP_r \times z}{APP_l}, então: FMAP = \frac{20{,}113 \times 100}{40{,}635} = \mathbf{49{,}5\ m}$$

Assim, a faixa da área de preservação permanente para o reservatório da CGH Cavernoso VII deverá ser de no mínimo 49,5 metros. (Figura 15, p.36).

[17] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, **Resolução n. 303, de 20 de março de 2002**, Art. 3º, "b". Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso 10.fev.2020.

3.4.4. Criação da Nova APP

Para a criação da nova APP, estima-se que deverá ser recuperada cerca de 7,999 ha, que somará à 12,425 ha composta por mata nativa (Figura 16, p.37, Tabela 6,p.32).

Tabela 6 – Uso do solo nas áreas da nova APP

Uso do Solo	Goioxim	Guarapuava	Total
Agricultura/Pomar	-	3,907 ha	3,907 ha
Silvicultura	3,724 ha	-	3,724 ha
Estradas	0,368 ha	-	0,368 ha
Vegetação de Grande Porte	6,541 ha	5,569 ha	12,110 ha
Vegetação de Porte Herbáceo/Arbustivo	0,315 ha	-	0,315 ha
Total	**10,948 ha**	**9,476 ha**	**20,424 ha**

Assim, a formação do lago conservará cerca de 20,424 ha de área de preservação permanente (APP) com faixa de manutenção (FMAP) de 49,5 metros para cada margem do rio.

3.5. Estimativa de Supressão Vegetal

Para a construção da CGH Cavernoso VII e formação do lago, estima-se que serão necessários a supressão de cerca de 4,814 ha de mata nativa e 7,002 ha de *Pinus* (Tabela 7, p.32), conforme apresentado na Figura 17 (p.38) , criada a partir do aerolevantamento realizado em abril de 2017.

Tabela 7 – Estimativa de Supressão Vegetal

Supressão de	Goioxim	Guarapuava	Total
Vegetação Nativa de Porte Arbóreo	1,738 ha	3,076 ha	4,814 ha
Reflorestamento/Silvicultura	7,002 ha	-	7,002 ha
Total	**8,740 ha**	**3,076 ha**	**11,816 ha**

Com base no inventário florestal deverão ser cortados cerca de 14.605 indivíduos, resultando em um volume de madeira de 2.985,379 m³, sendo que, 2.224,480 m³ poderá ser destinado como lenha e 760,832 m³ para utilização como tora.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

As espécies *Araucaria angustifolia* e *Ocotea catharinensis*, consideradas ameaçadas de extinção no Paraná, são estimadas o corte de aproximadamente 106 unidades de cada espécie.

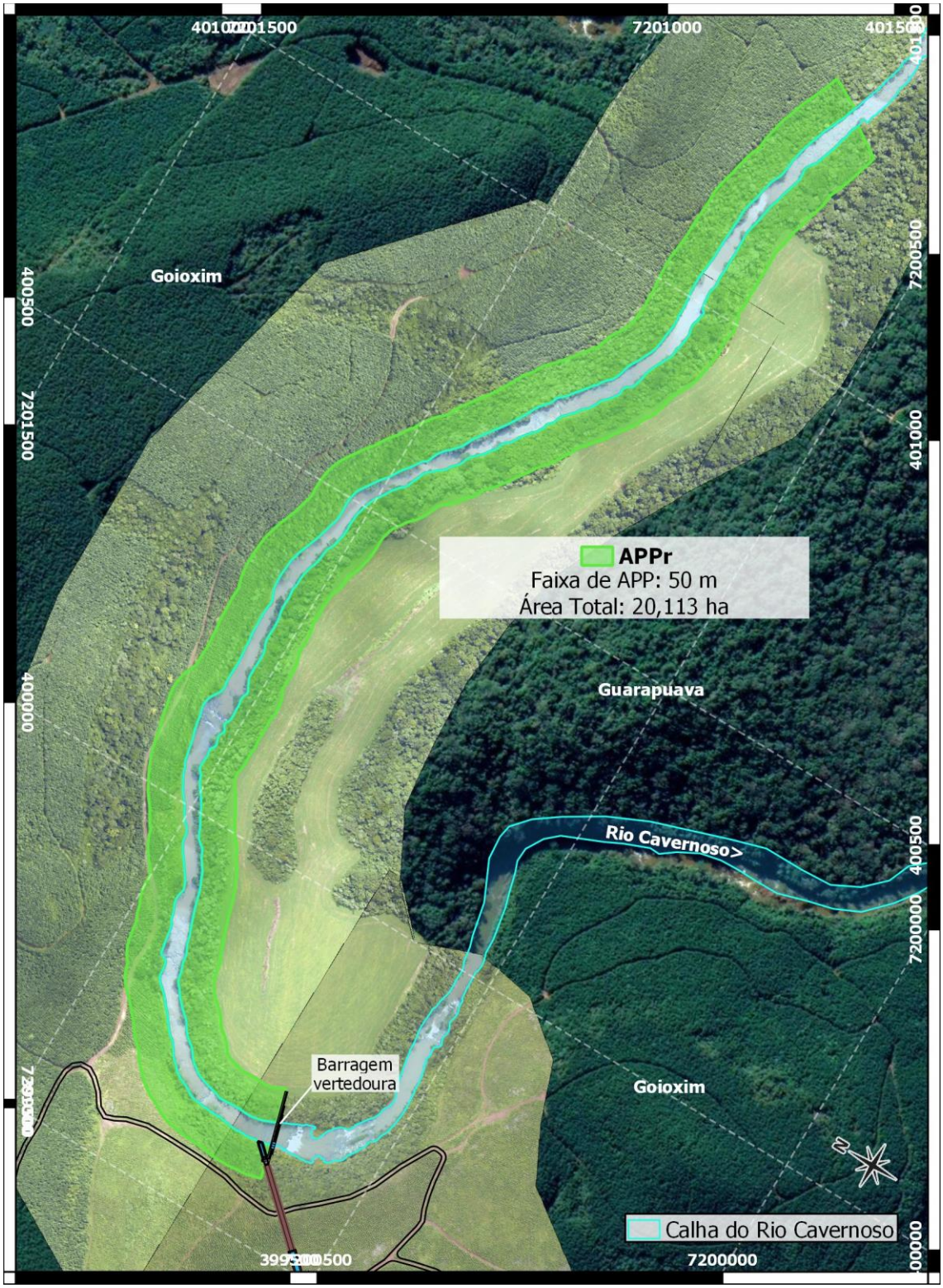


Figura 13 – APP_r entorno do rio.
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

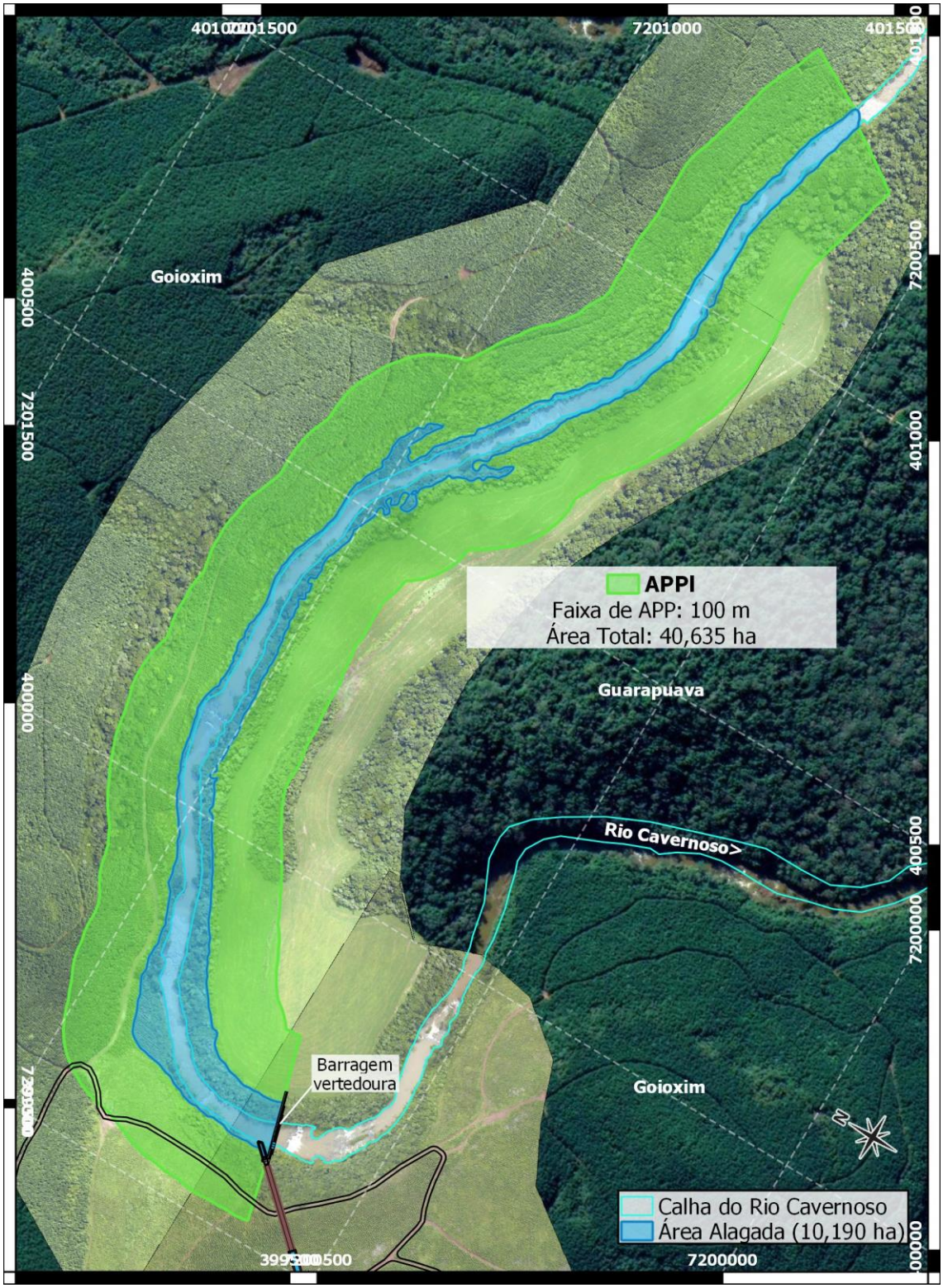


Figura 14 – APP_I de 100 metros entorno lago
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

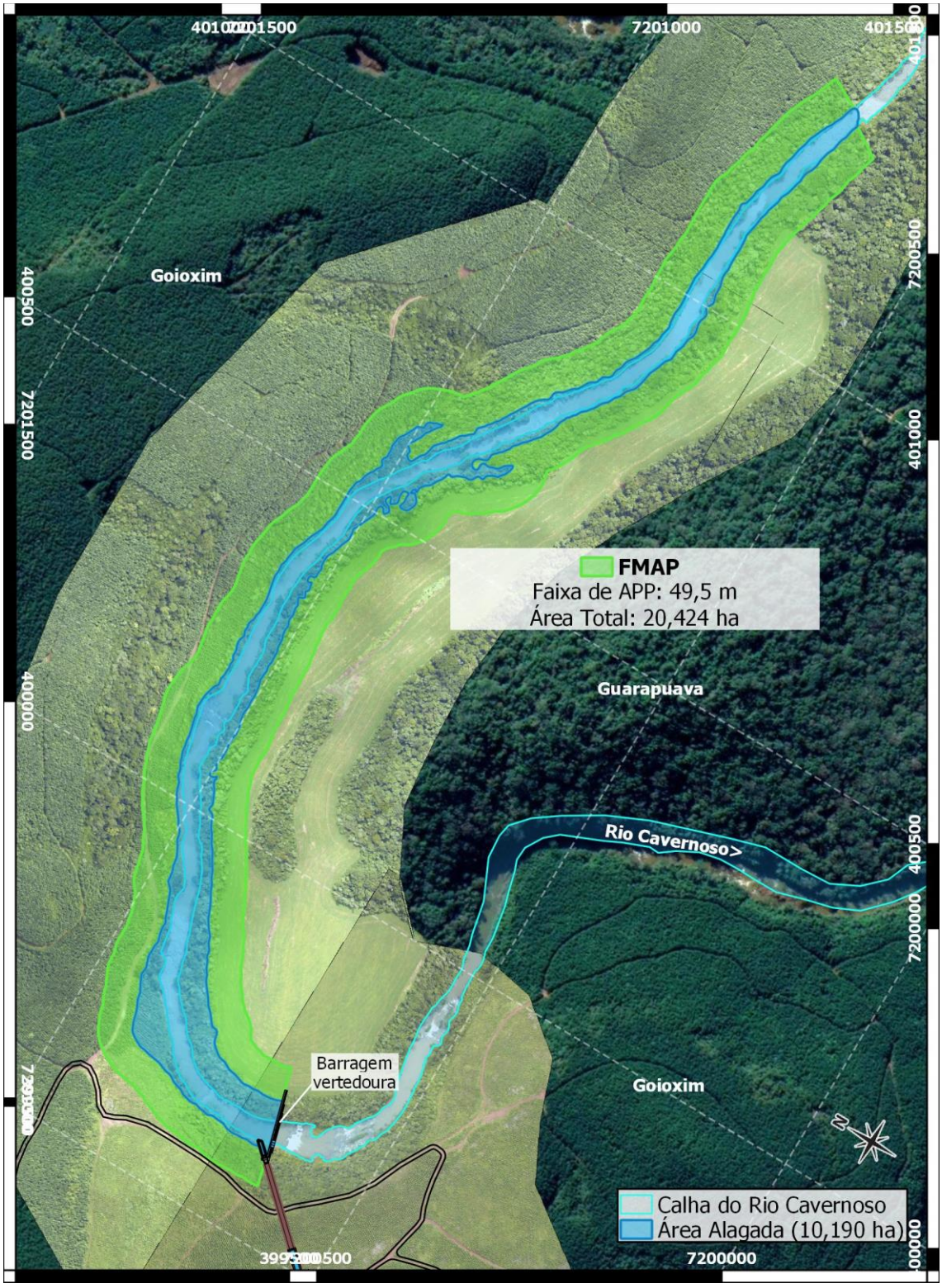


Figura 15 – Faixa de Manutenção da Área de Preservação (FMAP) resultante.
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

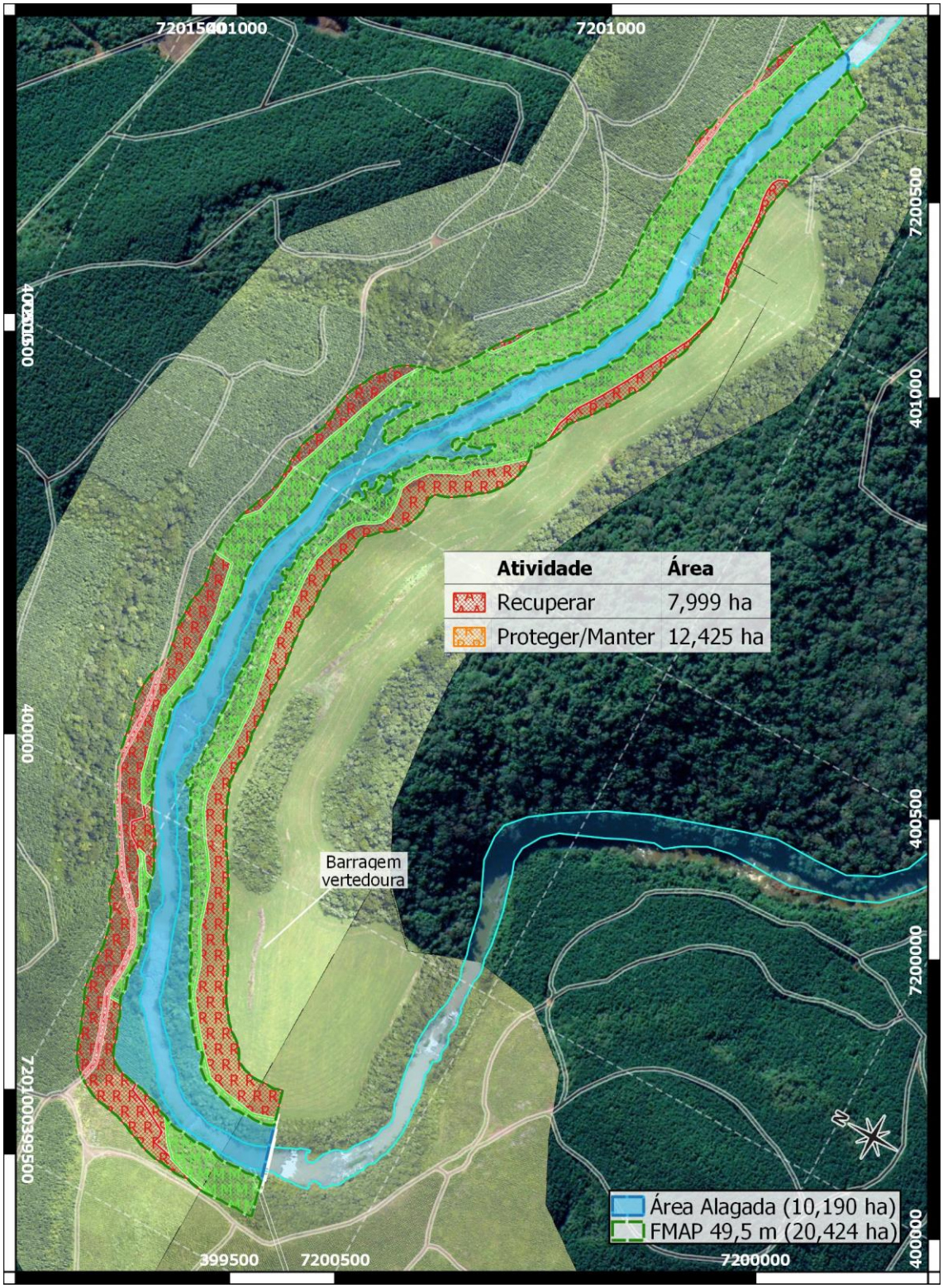


Figura 16 – Áreas à recuperar para criação da nova APP
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

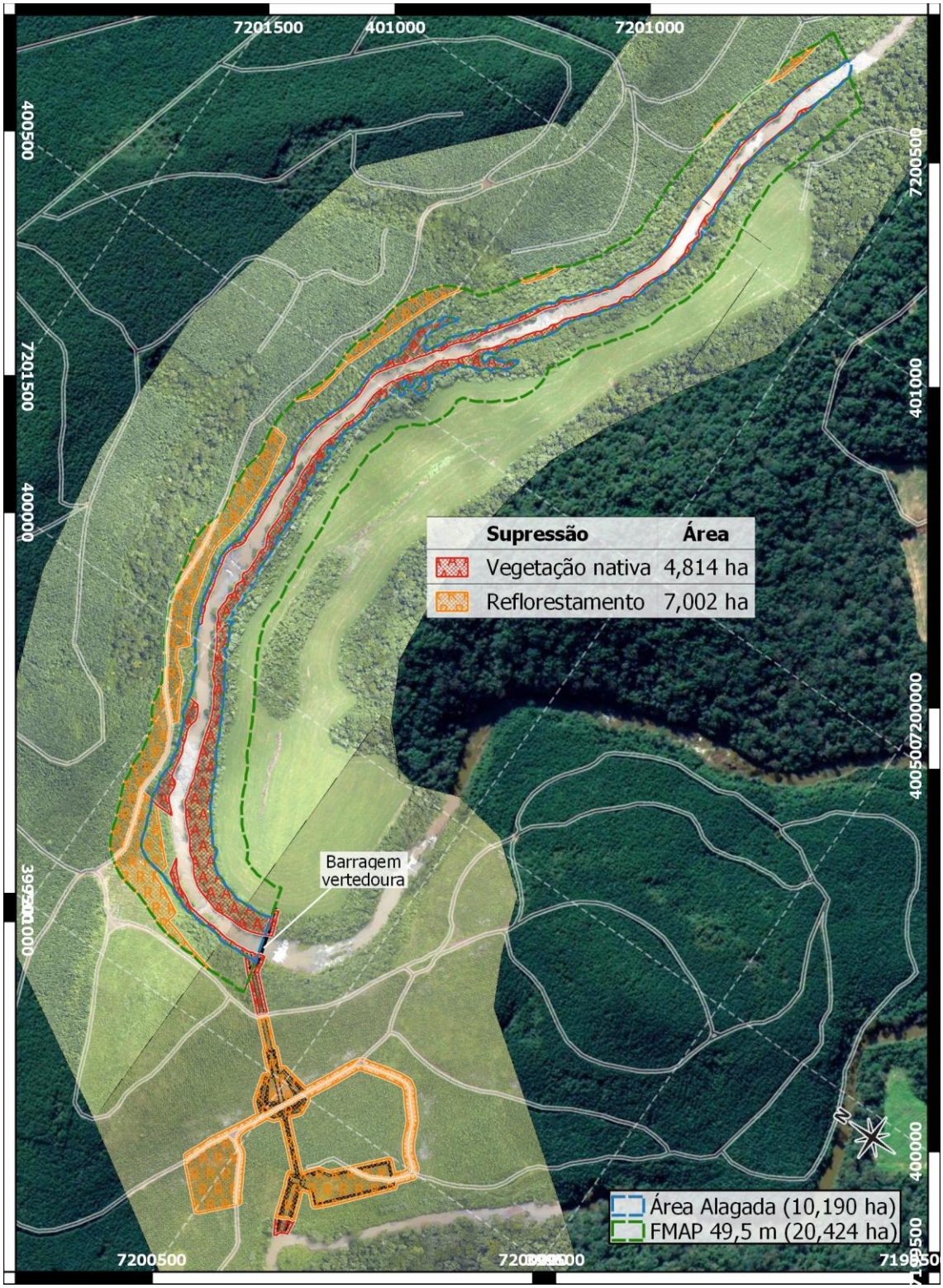


Figura 17 – Áreas de Supressão Vegetal
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

3.6. Canteiro de obras e bota-fora

As estruturas temporárias a serem construídas para implantação serão posicionadas próxima às regiões das frentes de obra, na margem direita do rio Cavernoso, em região próxima à Câmara de Carga e Casa de Força a ser construída (Figura 18, p.40) e possuirá as seguintes infra estruturas:

- Guarita
- Alojamentos;
- Refeitório com cozinha industrial;
- Salas de apoio;
- Escritórios administrativos;
- Almoxarifado;
- Oficina;
- Central de fabricação de concreto;
- Central de carpintaria e ferragem;
- Posto de abastecimento de combustível;
- Pátio de estocagem de diversos materiais e equipamento;

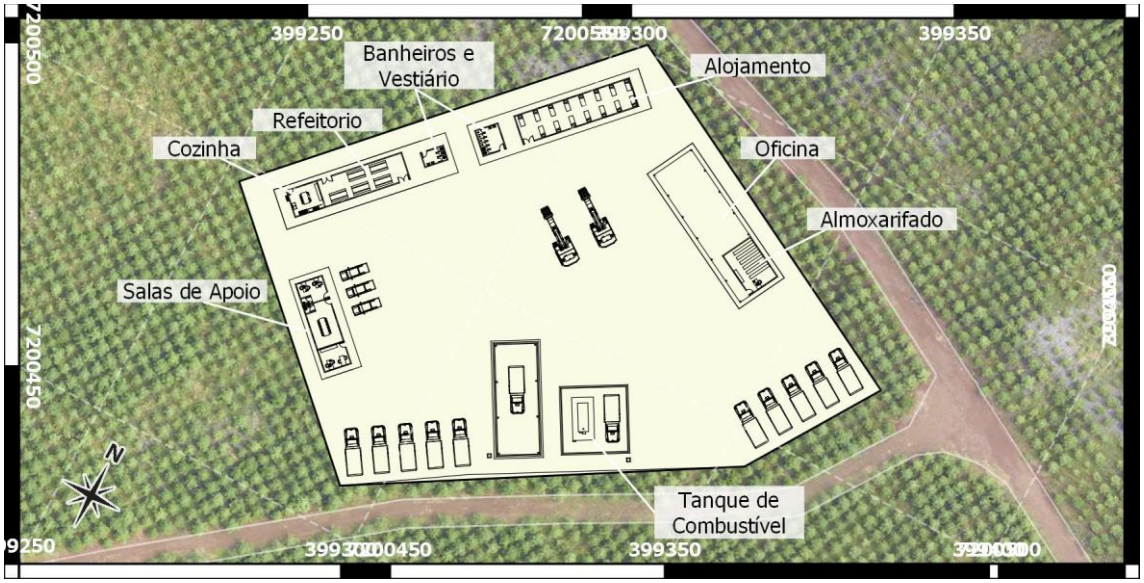


Figura 18 – Layout do canteiro de obras.

Todas as estruturas citadas atenderão criteriosamente as normas específicas da ABNT, principalmente nos quesitos relacionados com segurança, saúde e meio ambiente.

3.7. Logística da obra

O projeto executivo da CGH Cavernoso VII será iniciado apenas quando a licença de instalação em favor do grupo empreendedor e expedição da autorização final da ANEEL forem emitidas.

Devido ao porte da obra, espera-se no pico da construção a ocupação do local por 50 funcionários diretos, os quais podem permanecer alojados nas cidades próximos. Com isso as instalações temporárias de apoio aos funcionários resumem-se a sanitários, refeitório e escritório de obra.

Não fica descartada a hipótese da construção de alojamentos dentro do canteiro de obras para hospedagem dos colaboradores da construção civil.

Os resíduos desta instalação temporária serão tratados a partir de fossa séptica e sumidouro, dimensionado para as condições locais e para a demanda de pico da obra.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

A frente de trabalho será amparada por um barracão para marcenaria, bancada para corte e dobra de ferragem e almoxarifado. Um pequeno tanque de combustível será instalado para atender os equipamentos de terraplenagem durante esta fase da obra. Este tanque será provido de bacia de contenção para evitar a contaminação do solo.

O concreto poderá ser adquirido de uma central de concreto usinado disponível na região, que deverá ser acionada para as concretagens de maior volume. Para concretagens menores será utilizada uma betoneira elétrica, a qual será acionada em trabalhos secundários que demandem pequeno volume.

As atividades que exigem desmontes em rocha, caso sejam necessárias, serão realizadas através de fogo imediato, sem armazenamento de explosivo na obra. Na ocasião o fornecedor entregará os explosivos na quantidade solicitada e na data prevista, dispensando a manutenção de paiol de explosivos no local da obra.

A água para saneamento do canteiro será proveniente de um poço semiartesiano a ser implantado nas proximidades do canteiro, em local a ser definido pela empresa contratada. De acordo com a vazão assegurada neste poço será dimensionada uma caixa de água elevada capaz de suprir as necessidades do canteiro. Este mesmo poço deve continuar a suprir a água de serviço da usina quando finalizada.

Um escritório de obras será mantido no local dispondo de sistema de telefonia rural com capacidade para transmissão de voz e dados. O fornecimento de energia elétrica será feito a partir da contratação de um padrão trifásico, sugere-se um transformador de 75 kVA. Este padrão seria específico para atendimento do canteiro de obras e após a conclusão ele será desativado passando a usina utilizar o seu próprio transformador de serviços auxiliares para as demandas de baixa tensão.

As frentes de obra que demandem energia afastada do canteiro, tal como os tratamentos do talude do canal adutor e de fuga serão supridas por gerador diesel portátil.

Analisando o projeto da alternativa selecionada, verifica-se que se trata de um arranjo fio d'água, de modo que é possível antever algumas frentes de trabalho em andamento paralelamente quando do momento de sua execução.

Em primeiro lugar serão iniciadas as etapas de exposição da rocha, perfuração e desmonte.

Estes materiais serão preservados para uso na própria obra, utilizado para vedação das ensecadeiras temporárias. O enrocamento, em parte seria transportado para um britador para prover o material agregado para o concreto; outra fração seria depositada localmente para apoiar as ensecadeiras.

Finalizadas as etapas de escavação dar-se-á início a obra civil.

As seguintes atividades serão executadas simultaneamente: Casa de força/câmara de Carga e condutos forçados, e barragem / vertedor. Após a conclusão destas atividades irá se retirar a ensecadeira de primeiro estágio e desviar todo o rio pelas galerias (Figura 19, p. 42).

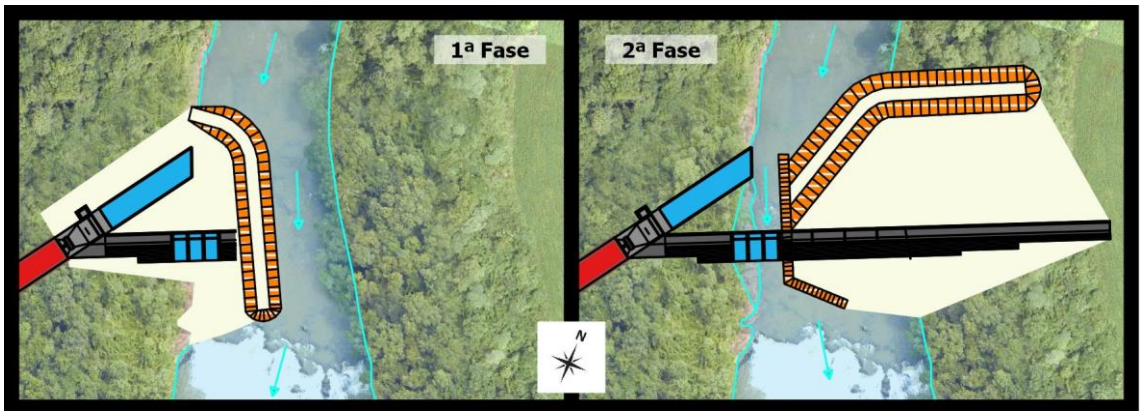


Figura 19 – Desvio do rio para construção do barramento.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

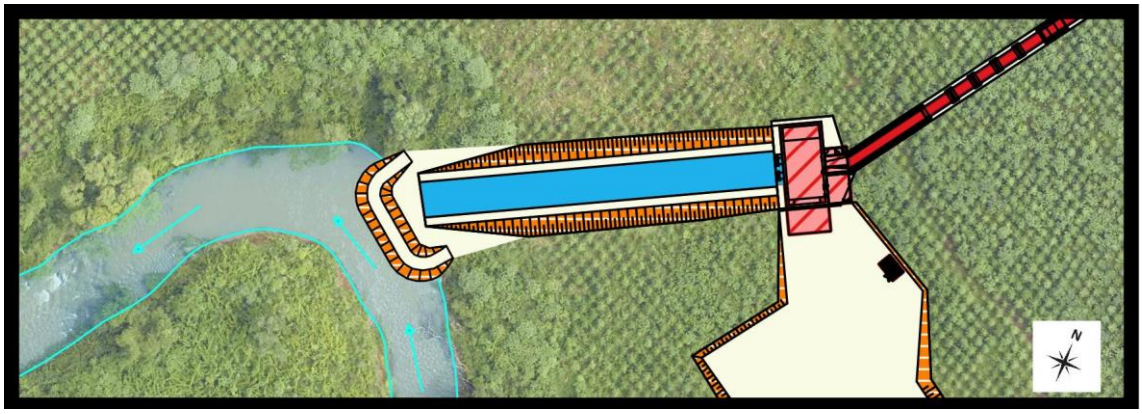


Figura 20 – Ensecadeira para construção do canal de fuga e casa de força.

Com o evento do termino da execução do desvio e avanço da estrutura da casa de força / tomada d'água, haverá um alívio no histograma de mão de obra da civil, o que possibilitará as atividades de execução da barragem, sem o acréscimo de efetivo.

3.8. Cronograma de Construção

A construção CGH Cavernoso VII é de simples execução, utilizando elementos de engenharia de utilização bem difundida, sem maiores complexidades e com possibilidade de ataque em diversas frentes de trabalho isolado. Isto permite acelerar o cronograma de implantação com a disponibilidade de recursos.

O avanço no maciço rochoso pode variar conforme as qualidades geológico-geotécnicas da fundação.

Naturalmente, como se trata de uma obra com intervenção em um curso de água, sua implantação sempre está sujeita às oscilações de afluência, que na região sul são imprevisíveis à longo prazo e não sazonais.

Entende-se que um cronograma de 18 (dezoito) meses seja adequado para implantação desta obra, vencidos as questões de licenciamento. O cronograma básico proposto inicialmente para a CGH Cavernoso VII é apresentado a seguir na Tabela 8 (p.44).

Tabela 8 – Cronograma de implantação da CGH Cavernoso VII

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	**Serviços preliminares**																		
1.1	Canteiro de obras																		
1.2	Abertura de acessos																		
2	**Obras civis**																		
2.1	Desvio do rio fase I																		
2.1	Desvio do rio fase II																		
2.2	Barragem																		
2.3	Canal de aproximação																		
2.4	Canal de adução/túnel																		
2.5	Casa de força																		
2.6	Tomada de água																		
2.7	Câmara de carga																		
2.8	Conduto forçado																		
2.9	Canal de fuga																		
2.10	Reservatório																		
2.11	Subestação																		
3	**Equipamento hidromecânico**																		
3.1	Turbinas																		
3.2	Geradores																		
3.3	Conduto forçado																		
3.4	Comportas e grades																		
4	**Equipamento eletromecânico**																		
4.1	Cubículos de proteção / controle																		
4.2	Automação																		
4.3	Subestação																		
4.4	Medição e faturamento																		
5	**Linha de transmissão e bay**																		
6	**Comissionamento**																		
7	**Início geração**																		

Ressaltamos que as etapas referidas no cronograma poderão sofrer alteração, isto é, antecipação ou postergação, tendo em vista os diversos fatores alheios a vontade do empreendedor que envolvem a implantação do empreendimento.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

3.9. Órgão financiador e Valor Estimado

O custo estimado total de implantação da CGH Cavernoso VII, com data base em março d 2020, remonta o valor de R$ 18,5 milhões, com um custo por MW de R$ 6,17 milhões.

Quanto aos recursos, 30% são oriundos do próprio empreendedor e 70% será através de financiamentos.

4. ÁREA DE INFLUÊNCIA

4. ÁREA DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são limites geográficos que de alguma maneira poderão ser afetadas pela instalação e operação do empreendimento, de forma direta ou indireta, pelos impactos sociais, econômicos ou ambientais.

Este requisito está disposto na Resolução CONAMA nº 01/1986, que define para o estudo de impacto ambiental deve-se "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza" [18].

Em complemento, a Resolução Conjunta SEMA/IAP 09/2010 o RAS elaborado por equipe multidisciplinar é um instrumento "utilizado para avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento através do diagnostico ambiental da área de influência (meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico [*sic*])" [19].

Para a definição das áreas de influência, levou-se em conta o Termo de Referência publicado pelo IAP, assim, ficam estabelecidos ambientes geográficos em função dos níveis de influência submetidos [20].

[18] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.** Art. 5º, III.
[19] SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. **Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010**. Art. 2º, "j".
[20] INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW.** 2010. Disponível em <http://www.iap. pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf>. Acesso 14.mar.2019. Item 5, p.17-18.

4.1. Área de Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada ou ADA, engloba as áreas necessárias à instalação do empreendimento, incluindo todos os espaços destinados as obras civis (canais, casa de força, canteiro de obras, bota-fora etc.), além da área alagada, trecho de vazão reduzida e faixa de preservação permanente.

Desta forma, a ADA da CGH Cavernoso VII ficou em de 43,664 ha, conforme apresentado na Figura 21 (p. 52).

4.2. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta ou AID é aquela cujos "impactos incidam ou venham a incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento" [21].

Para esse estudo, adota-se uma faixa de 100 metros entorno da ADA, resultando em uma AID de 118,755 ha (Figura 22, p. 53).

4.3. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta ou AII corresponde ao "território onde a implantação do projeto impactará de forma indireta os meios físicos, bióticos e socioeconômico" e "deverá ser considerada, em princípio, como sendo toda bacia hidrográfica do rio afetado" [22]. Desta forma, a AII circunscreve a AID e ADA.

O rio Cavernoso se forma da união do rio Araras, que possui sua nascente no município de Campina do Simão e, Rio do Poço, que nasce no município de Guarapuava. Esses dois rios se encontram na divisa municipal de Guarapuava e Goioxim, dando origem ao Rio Cavernoso, que se desenvolve por cerca de 132 quilômetros, sentido nordeste-sudoeste, recebendo vários

[21] INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW.** 2010. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf >. Acesso 14.mar.2017. Item 5.2, p. 18.
[22] *Ibidem*, item 5.3. p. 18.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

tributários e córregos pelo caminho, até sua foz, à margem direita do rio Iguaçu, atualmente alagado pelo reservatório da UHE Salto Santiago.

Assim, a área formada pela bacia do rio foi adotada como AII para estudos bióticos e físico com aproximada de 263.600 ha (Figura 23, p. 54).

Já para o estudo socioeconômico, a AII foi definida pelos municípios que se fez necessário o pedido de anuência de uso e ocupação do solo, neste caso, Goioxim e Guarapuava (Figura 23, p. 54).

Os municípios ocupam uma área total de 386.400 ha e, em 2019, foi estimada uma pulação 188.615 pessoas [23].

[23] Vide, cap. 6.3.3.

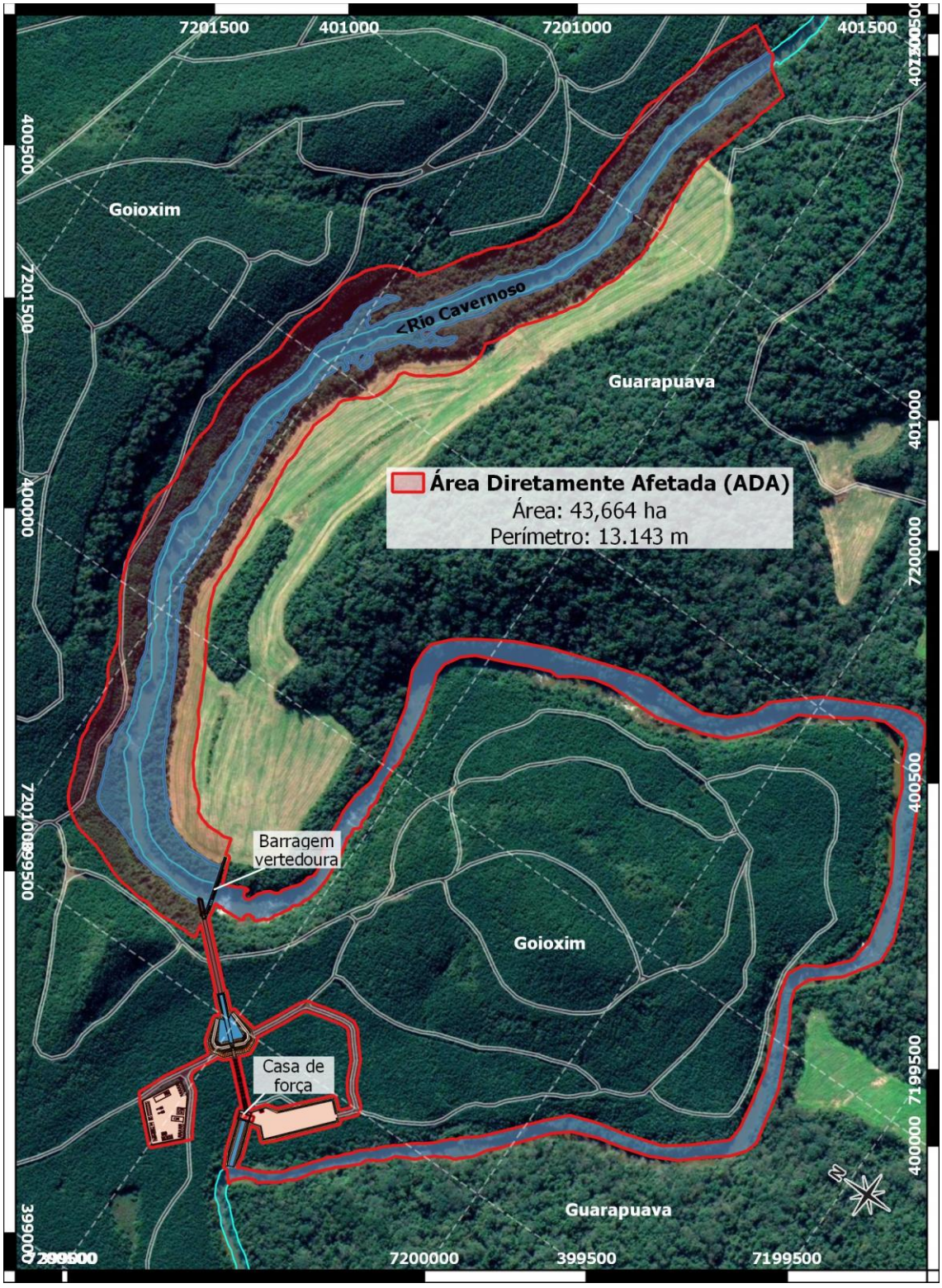


Figura 21 – Área de Diretamente Afetada (ADA).
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

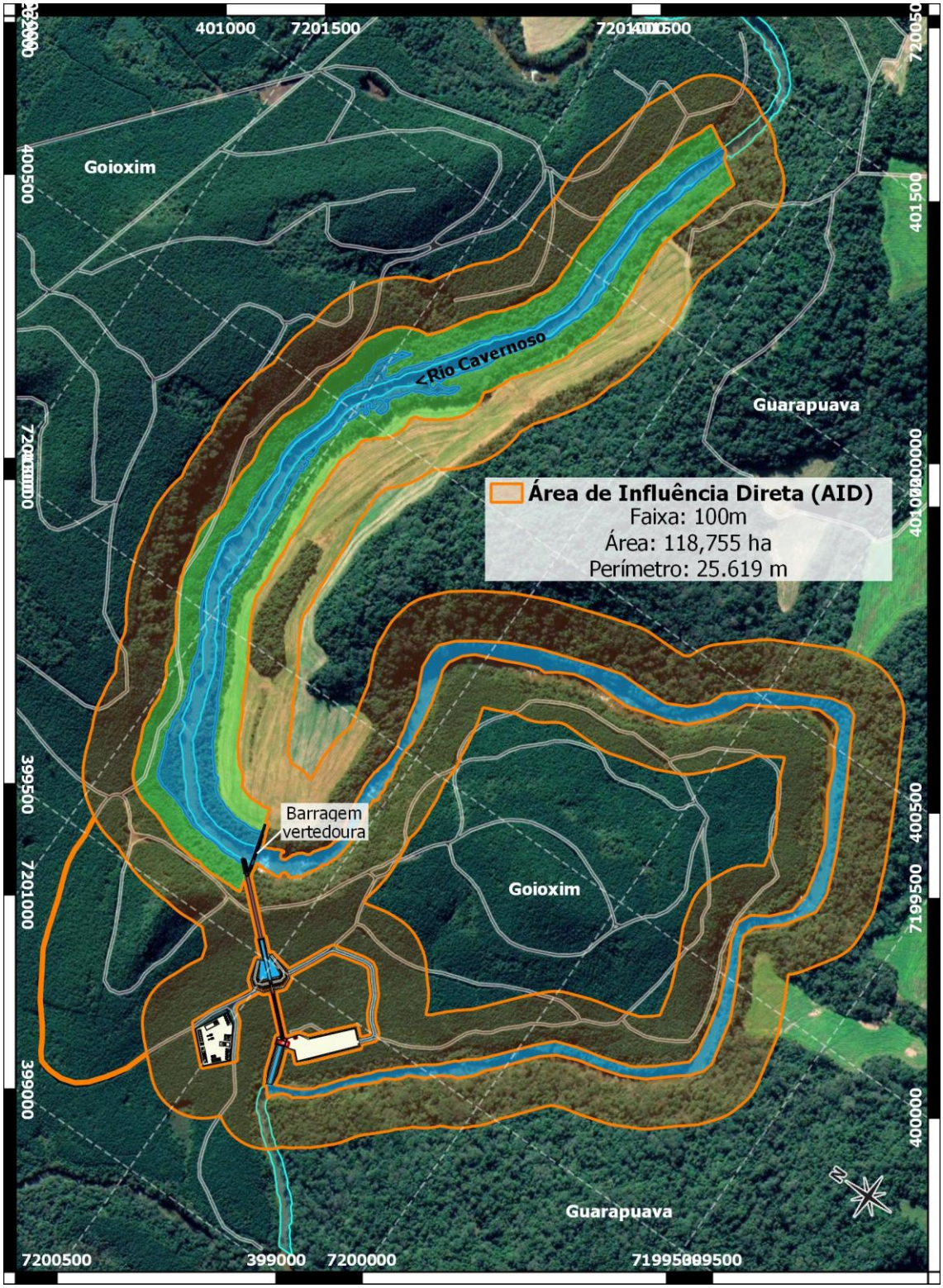


Figura 22 – Área de Influência Direta (AID).
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

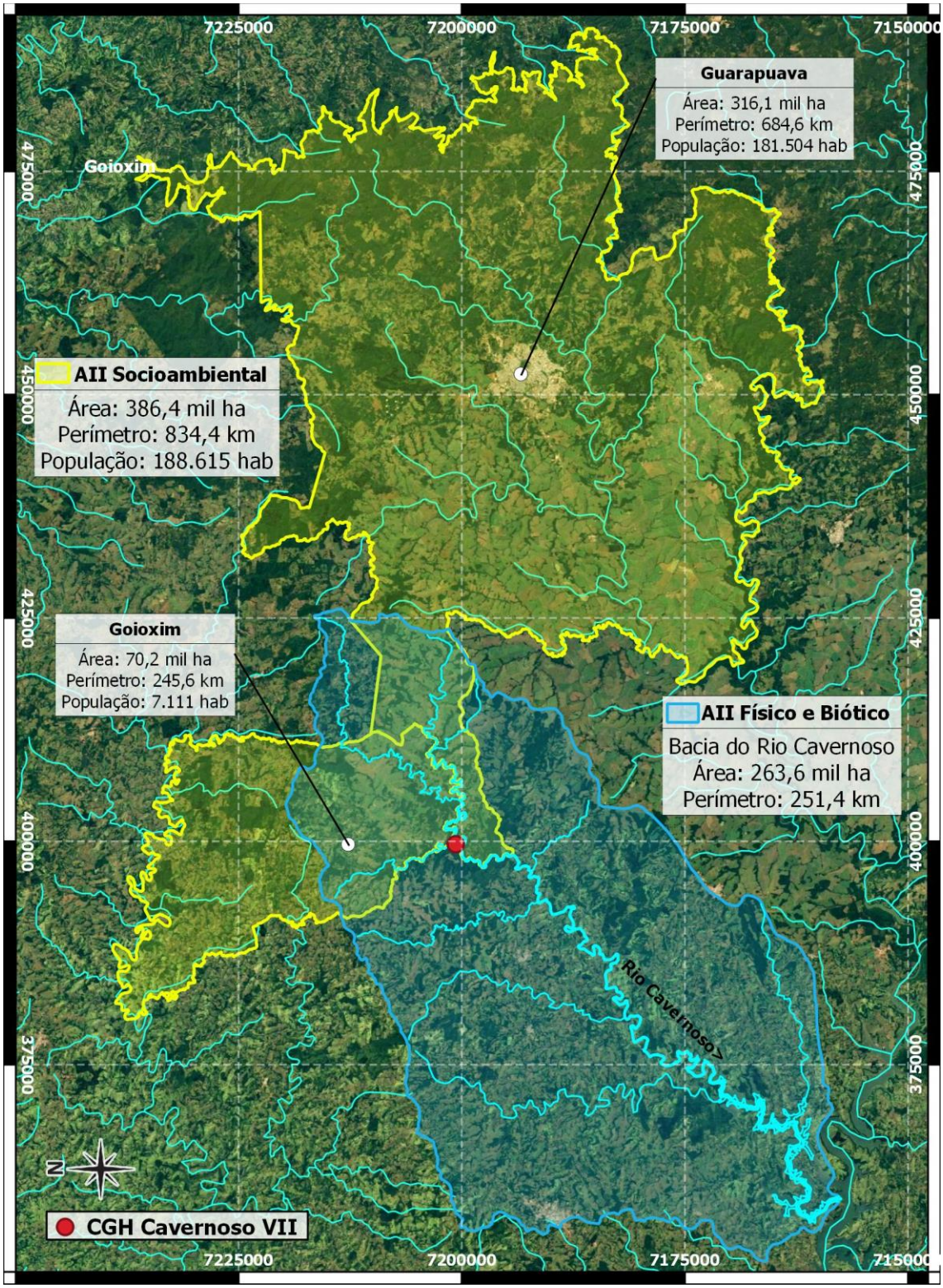
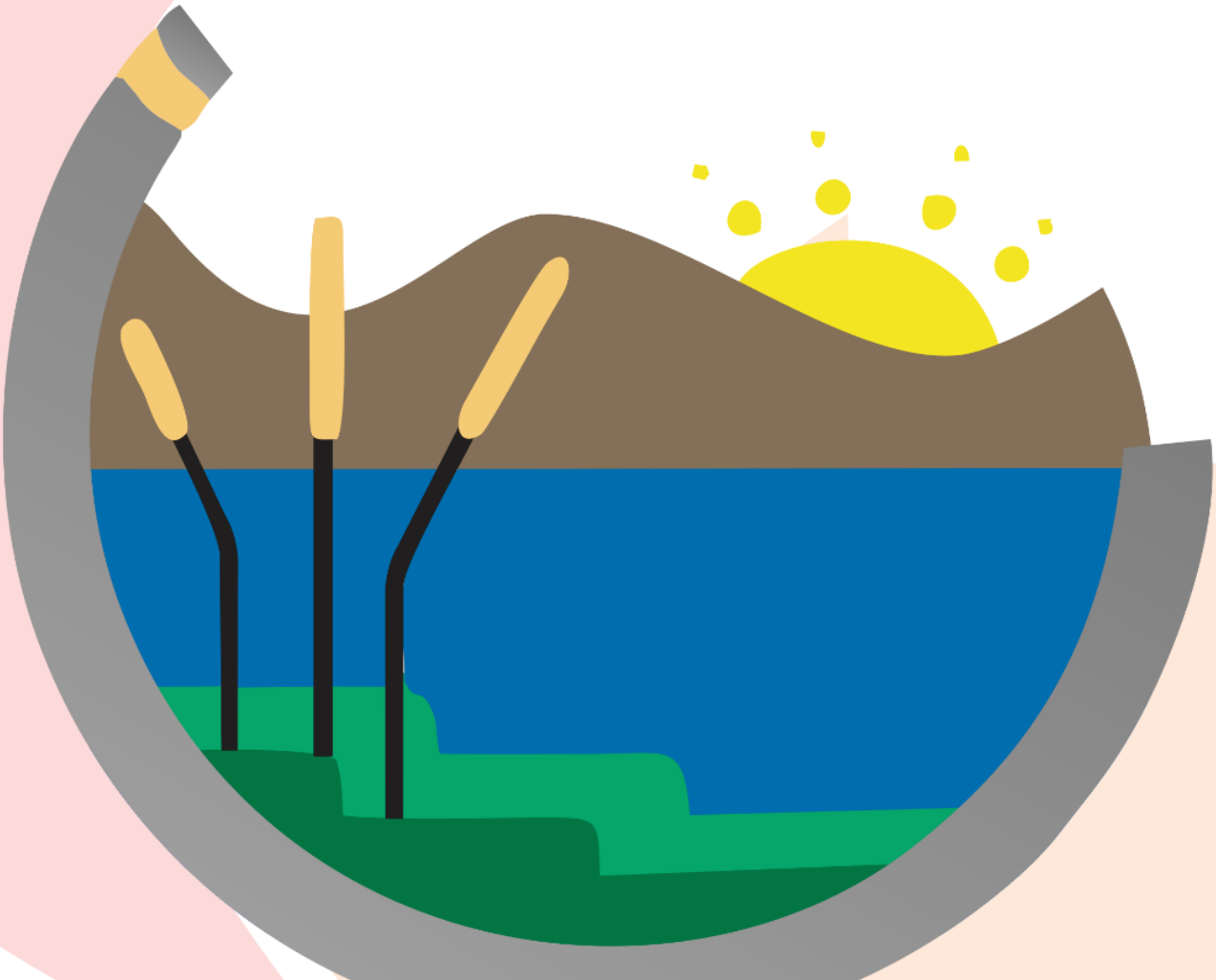


Figura 23 – Área de Influência Indireta (AII).

Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA



5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

5.1. Meio Físico

5.1.1. Hidrologia

5.1.1.1. Potamografia

O rio Cavernoso se forma da união do rio Araras, que possui sua nascente no município de Campina do Simão e, Rio do Poço, que nasce no município de Guarapuava. Esses dois rios se encontram na divisa municipal de Guarapuava e Goioxim, dando origem ao Rio Cavernoso, que se desenvolve por cerca de 132 quilômetros, sentido nordeste-sudoeste, recebendo vários tributários e córregos pelo caminho, até sua foz, à margem direita do rio Iguaçu, atualmente alagado pelo reservatório da UHE Salto Santiago.

A área de drenagem de toda a bacia é de 2.636 km² e, o trecho de interesse do projeto, ou seja, a área de drenagem a partir do eixo da barragem, é de 1.495 km² (Figura 24, p.58).

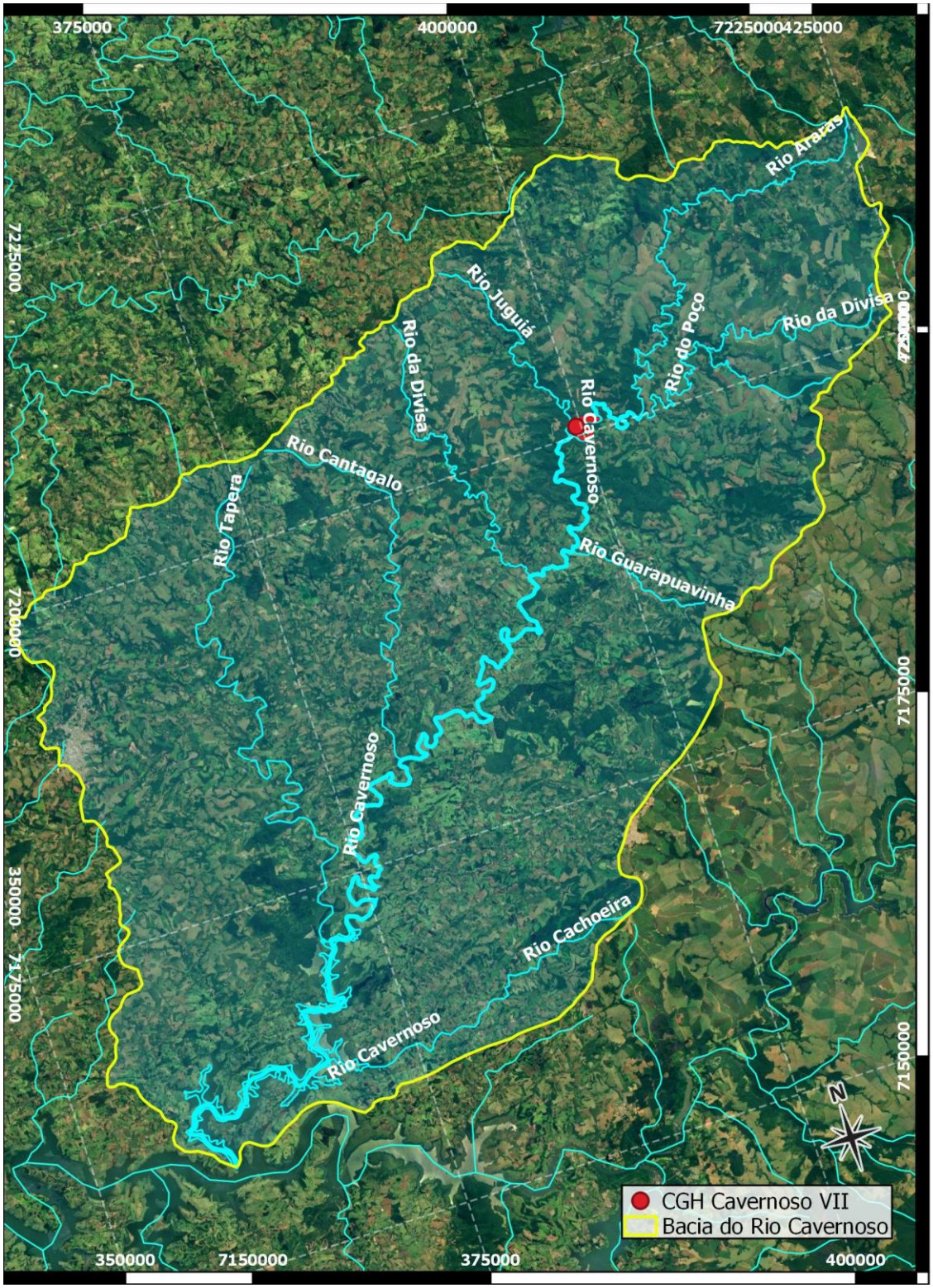


Figura 24 – Bacia Hidrográfica do Rio Cavernoso

Imagem de satélite por © Google 2020 Landsat / Copernicus

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.1.1.2. Usos da Água

A água é um recurso natural de disponibilidade limitada e dotada de valor econômico, cuja gestão é definida pela política de recursos hídricos implementada no âmbito de cada unidade da federação.

Durante as fases de campanhas de campo, não foram constatadas captação de água para irrigação de lavouras, abastecimento urbano ou usos industriais. Também não foram observados o uso para lazer ou recreação.

Quanto ao uso da água registrados oficialmente, em consulta preliminar ao site do Instituto das Águas do Paraná, nenhuma outorga para uso consultivo foi encontrada que restrinja a disponibilidade hídrica para o eixo da CGH Cavernoso VII.

O curso d'água não pode ser utilizado para navegação tratando-se de um rio de pequeno porte e razoável declividade, além de diversas cachoeiras.

Quanto a dessedentação de animais, e empreendimento não trará prejuízo ao fornecimento de água para a pecuária e atendimento da fauna local.

5.1.1.3. Vazão Média

Para o eixo do barramento da CGH Cavernoso VII, a vazão média de longo período calculada com base nas séries de vazões foi de 9,07 m³/s, valor coerente com a média regional e devidamente atualizada e adotado para os estudos energéticos do empreendimento. A Figura 25 (p.59) apresenta as vazões médias mensais calculadas para o eixo do barramento.

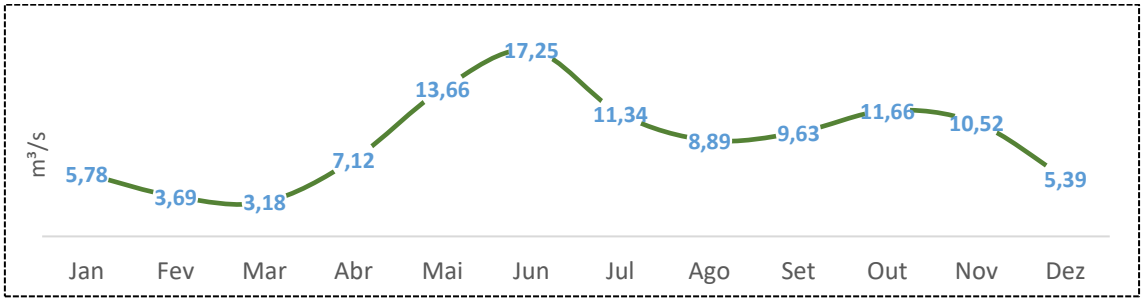


Figura 25 – Vazões Média Mensais para o Eixo da CGH Cavernoso VII em m³/s.

5.1.1.4. Vazão Ecológica ou Sanitária

A vazão ecológica ou vazão sanitária corresponde à descarga mínima que deve ser mantida no leito do rio de maneira a atender às necessidades de demanda ditas mínimas ou de estiagem.

No Estado do Paraná, os licenciamentos têm tomado como base o valor de referência igual a 50% da $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e 10 anos de recorrência).

A vazão sanitária a ser liberada no eixo da barragem da CGH Cavernoso VII será correspondente a 0,41 m³/s.

5.1.2. Uso do Solo na Bacia

A bacia hidrográfica do Rio Cavernoso é predominada por atividades de agricultura intensiva (Figura 26, p.60), que equivale a 85,2% de cobertura. Os remanescentes florestais correspondem a apenas 11% na área.

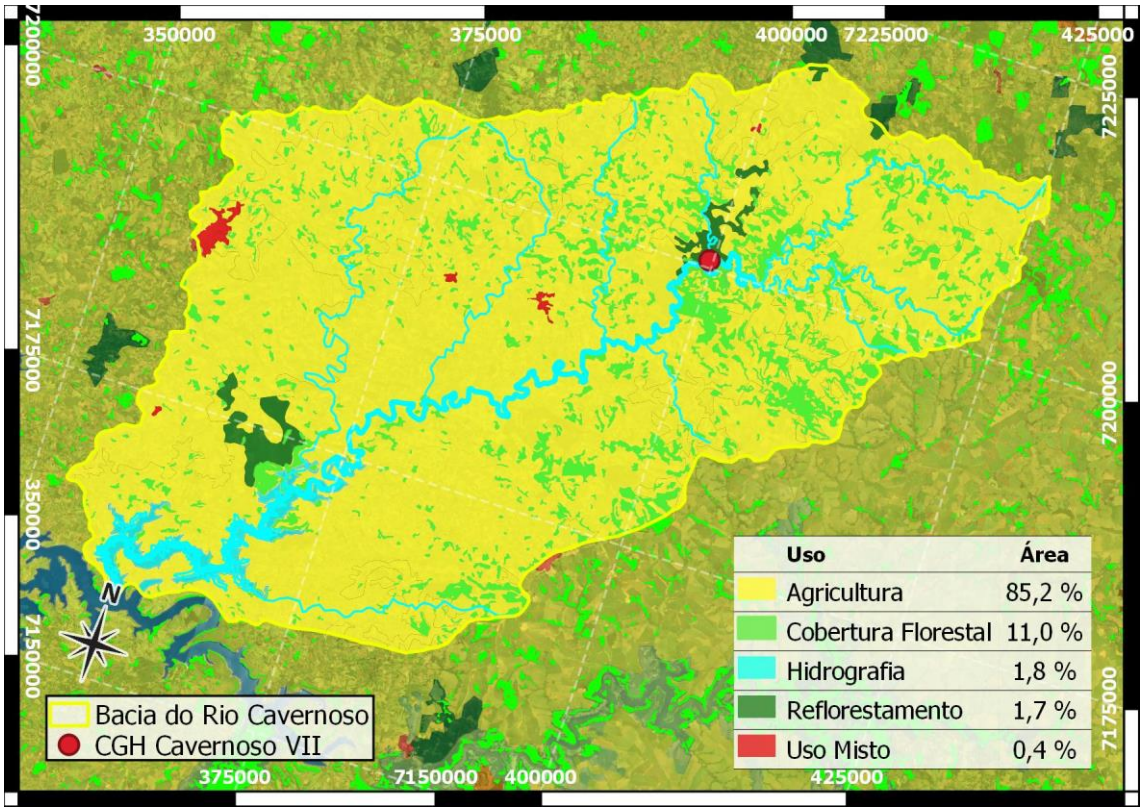


Figura 26 – Uso do Solo na bacia do Rio Cavernoso

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.1.3. Clima e condições meteorológicas

5.1.3.1. Domínio Climático Köppen-Geiger

A área do empreendimento está inserida no domínio climático Cfb, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos por Köppen-Geiger (Figura 27, p.61).

O tipo climático Cfb, o que indica que o clima é “subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18ºC (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22ºC, com verões quentes, geadas pouco frequentes tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida”[24].

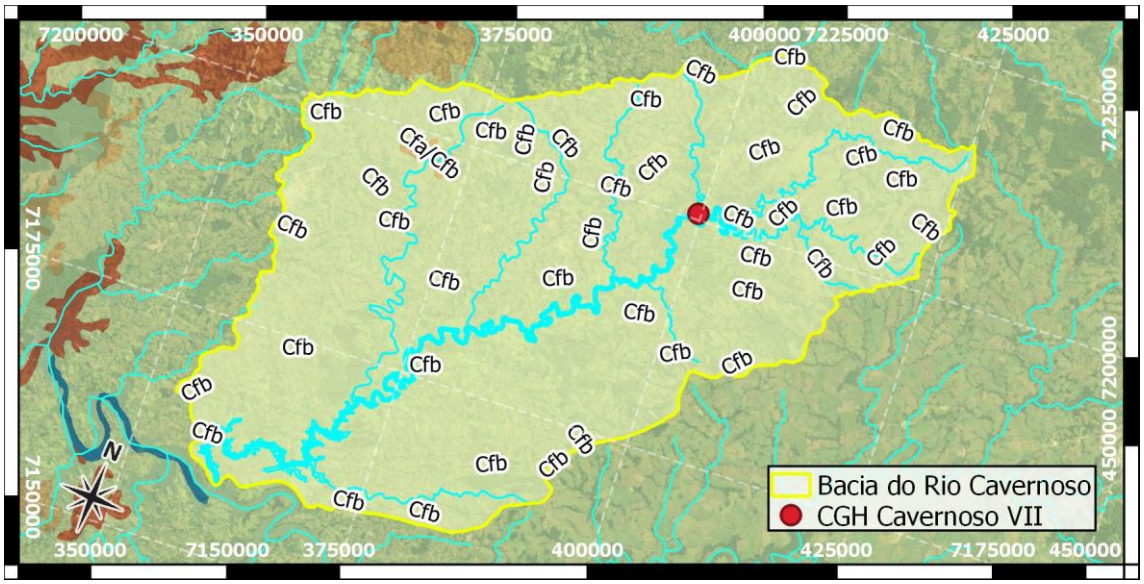


Figura 27 – Classificação Climática Segundo Köppen na bacia do Rio Cavernoso.
Adaptado de ITCG (2019)

5.1.3.2. Classificação Climática IBGE

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atuam nas

[24] IAPAR (2003) **Cartas Climáticas do Paraná**. Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso 14.fev.2017.

diversas escalas em que se insere a região, e em menor proporção pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais.

Essas circulações são decorrentes da distribuição uniforme da radiação líquida sobre a terra, do movimento rotação da terra e da água, do relevo, da evaporação de grandes massas de água, e da evapotranspiração de grandes florestas[25] .Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecidos os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta Terra.

A classificação adotada no mapa de clima do Brasil criado pelo IBGE, define a região da bacia como clima temperado, mesotérmico brando, média de temperatura entre 10º e 15º C, super-úmido e sem seca (Figura 28, p.62).

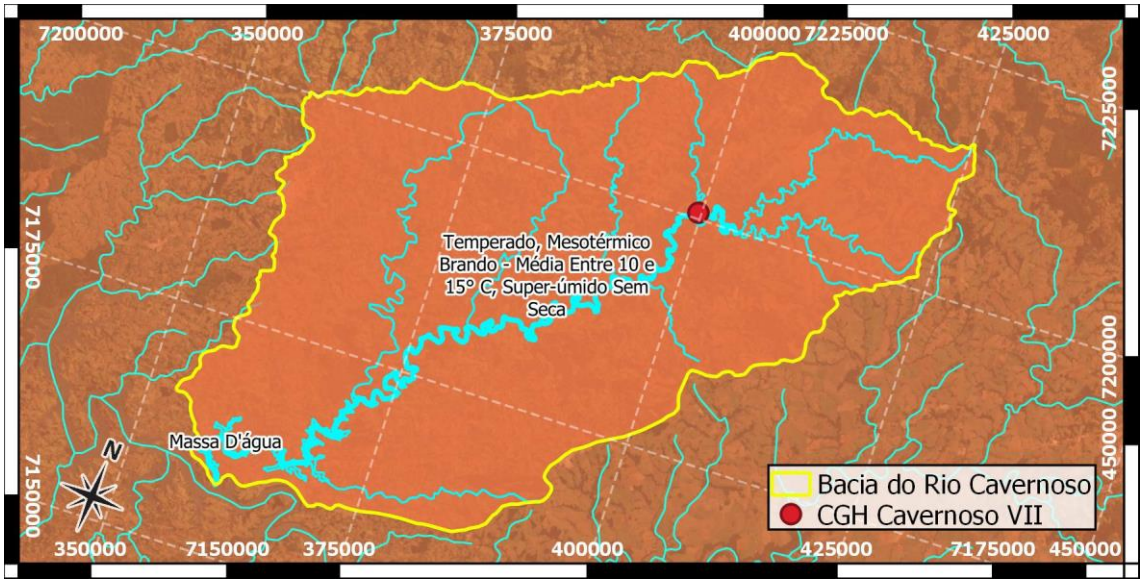


Figura 28 – Classificação adotada no mapa de Clima do Brasil (IBGE) na bacia do Rio Cavernoso

5.1.3.3. Temperatura Média Anual

A temperatura média anual da bacia hidrográfica do Rio Cavernoso varia de 17ºC a 20ºC (Figura 29, p.63).

[25] RAUDKIVI, A. J. **Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling**. Pergamin Press: Universidade da Califórnia.2009.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

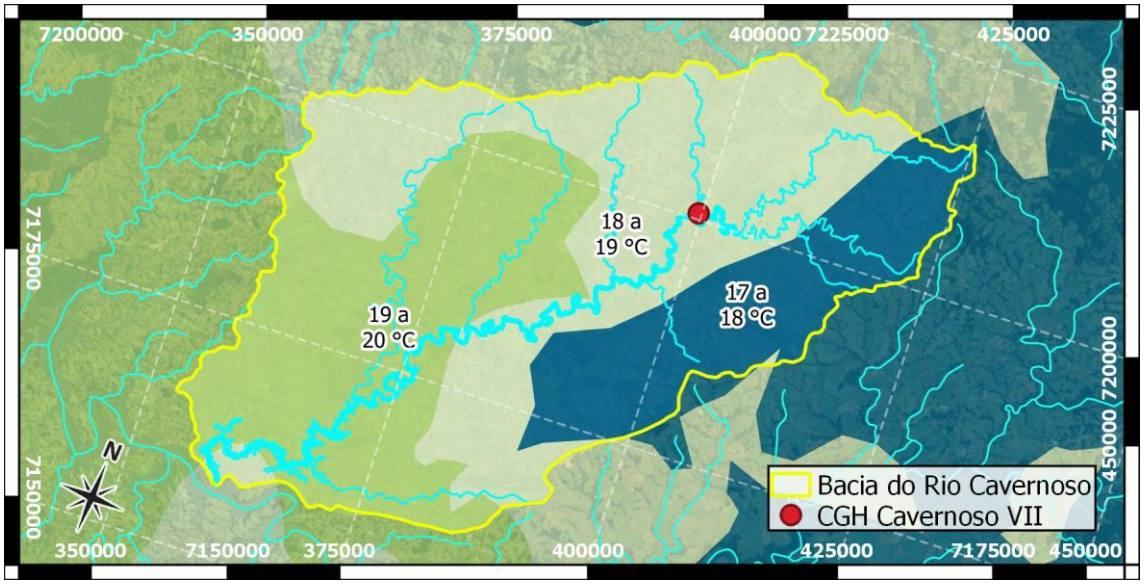


Figura 29 – Temperatura Média Anual na bacia do Rio Cavernoso
Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná.

5.1.3.4. Precipitação Média Anual

A precipitação é um elemento que mais afeta a bacia hidrográfica e, consequentemente, o nível do reservatório de acumulação. Esta é definida como qualquer deposição de água em forma líquida ou solida proveniente da atmosfera (chuva, granizo, neve, neblina, chuvisco, orvalho e outros hidrometeoros).

A precipitação média anual na bacia registra em torno de 1.800 mm a 2.000 mm (Figura 30, p.64).

Vale ressaltar que, 1 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água em uma superfície de 1m².

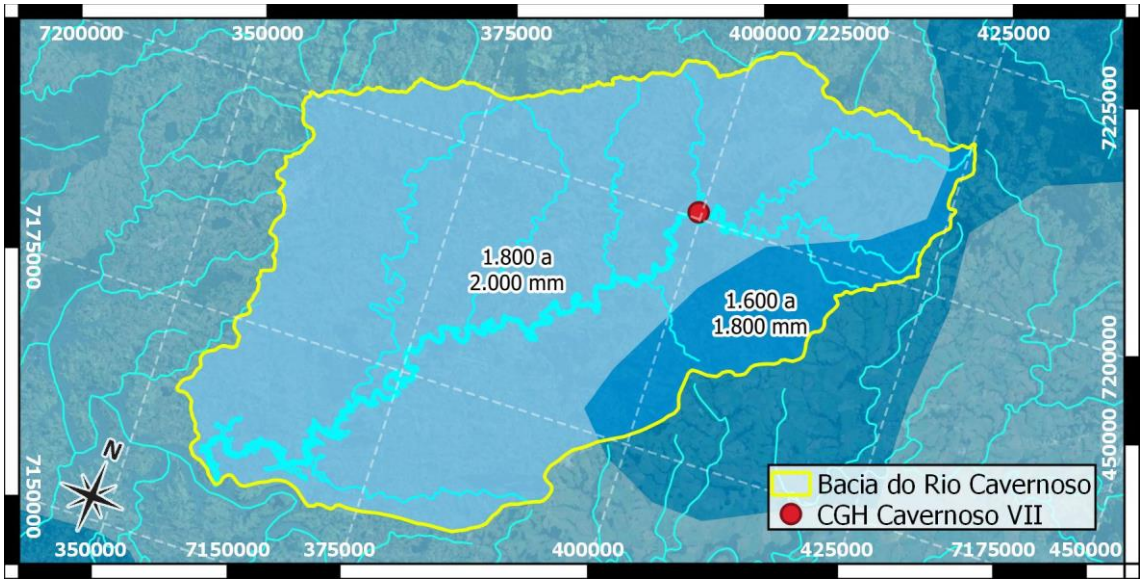


Figura 30 – Precipitação Média Anual na bacia do Rio Cavernoso.
Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná.

5.1.3.5. Insolação Diária

O estudo de medições solarímétrica na superfície terrestre são de importância por influenciar as condições atmosféricas.

A insolação diária média anual na porção nordeste bacia do Rio Cavernoso é de 7 horas enquanto, na região sudoeste, local onde encontra-se a ADA, a diária média é de 6 horas (Figura 31, p.64).

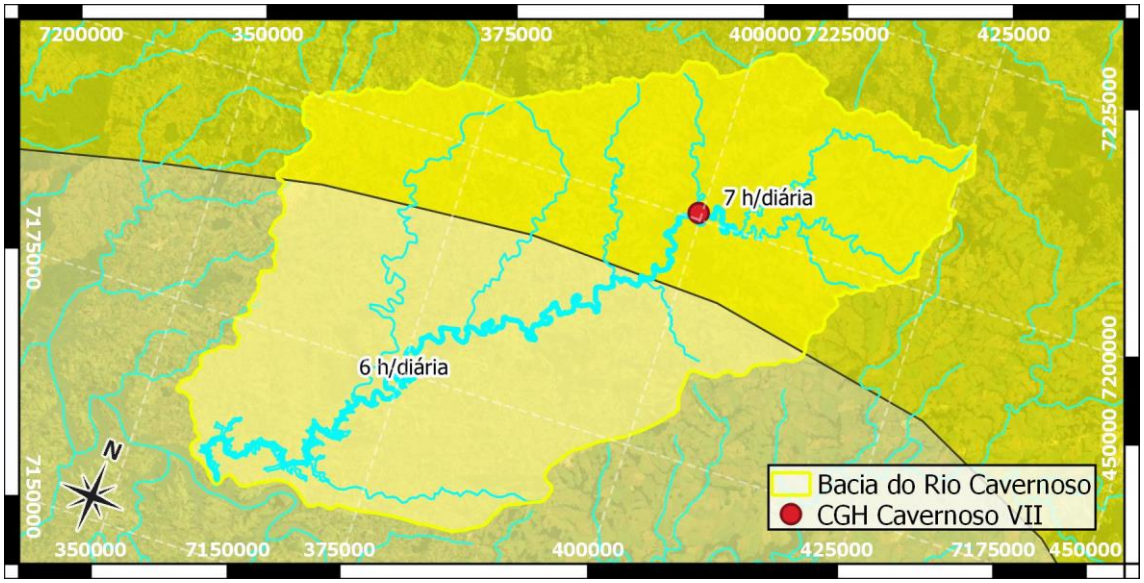


Figura 31 – Insolação diária na bacia do Rio Cavernoso.
Adaptado de UFPE (2000) ATLAS Solarímétrico do Brasil. Recife : Editora Universitária da UFPE, 2000. p. 89.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.1.4. Geologia

5.1.4.1. Geomorfologia

O Estado do Paraná tem cinco zonas naturais de paisagem, sendo divididas em: Litoral, Serra do mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto.

A região do empreendimento, bem como a bacia de drenagem do rio Cavernoso, estão situados no Terceiro Planalto Paranaense (Figura 32, p.65), e compreende o patamar limitado a leste, pela escarpa arenito-basáltica, chamada de Serra Geral ou Serra da Esperança, e a oeste, apresentando um grande plano inclinado, limitando-se no rio Paraná. Tal como o Segundo Planalto, o Planalto Basáltico inclina-se suavemente para o ocidente: saindo com uma cota de 1.250m, a leste, para cotas em torno 300m as margens do rio Paraná (a montante de Sete Quedas).

Formado por uma sucessão de derrames de basalto, empilhados uns sobre os outros, esse planalto ocupa toda a metade ocidental do estado. Seus solos, desenvolvidos a partir dos produtos da decomposição do basalto, constituem a "terra roxa", famosa pela sua fertilidade.

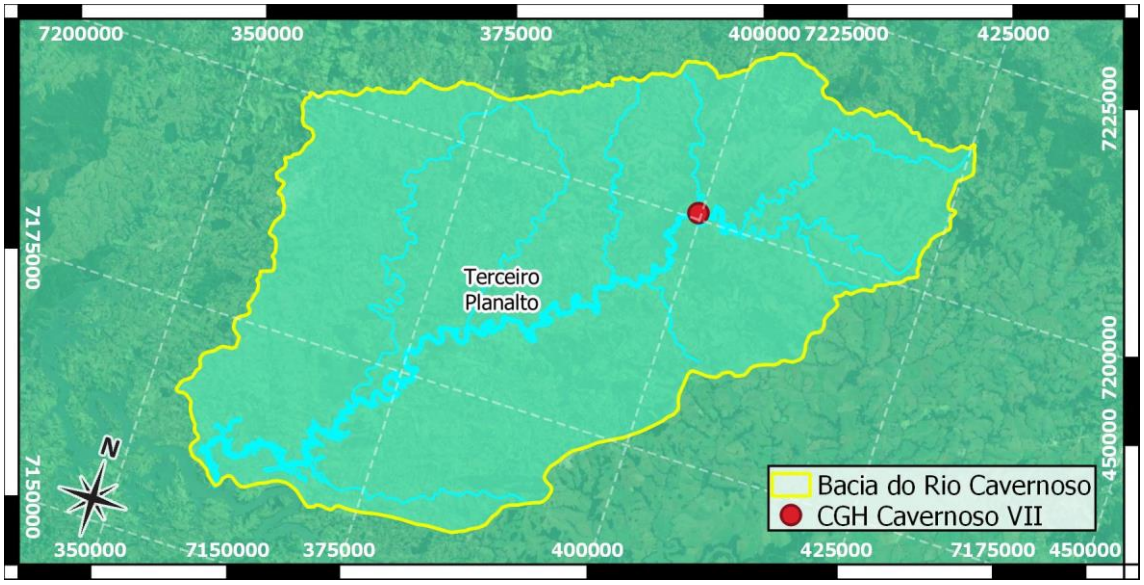


Figura 32 – Localização Geomorfológicas bacia do Rio Cavernoso

Em relação ao relevo (Figura 33, p. 66) o Rio Cavernoso está na subunidade morfoescultural número 2.4.5, denominada planalto do Alto/Médio Piquiri que apresenta dissecação média. Nesta mesma planície será instalada a CGH Cavernoso VII.

Em relação ao relevo as formas predominantes são topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexo-côncavas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral do Período Jurássico[26].

Na bacia há uma pequena porção a sob o planalto 2.4.1., denominado Planalto de Pitanga/Ivaipor, com formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas.

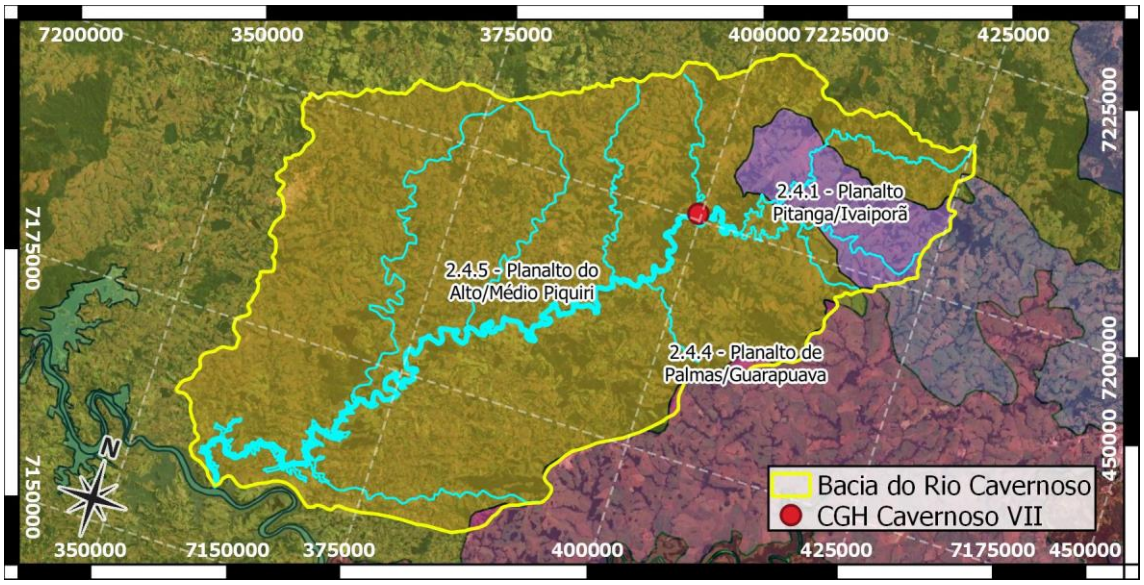


Figura 33 – Mapa Geomorfológico na bacia do Rio Cavernoso

5.1.4.2. Classificação Estratigráfica

A bacia do rio do Cavernoso encontra-se em quase sua totalidade na unidade litoestratigráfica formada no mesozóico, JKsg, formação serra geral (Figura 34, p.67), composta de rochas vulcânicas toleíticas dispostas em derrames basálticos, com coloração cinza a negra, textura afanítica, com

[26] UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR. **Altas geomorfológico do Estado do Paraná** – Escala base 1:2500.00, modelos reduzidos 1:500.00 / Minerais do Paraná. 2006.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, apresentando estratificação cruzada tangencial.

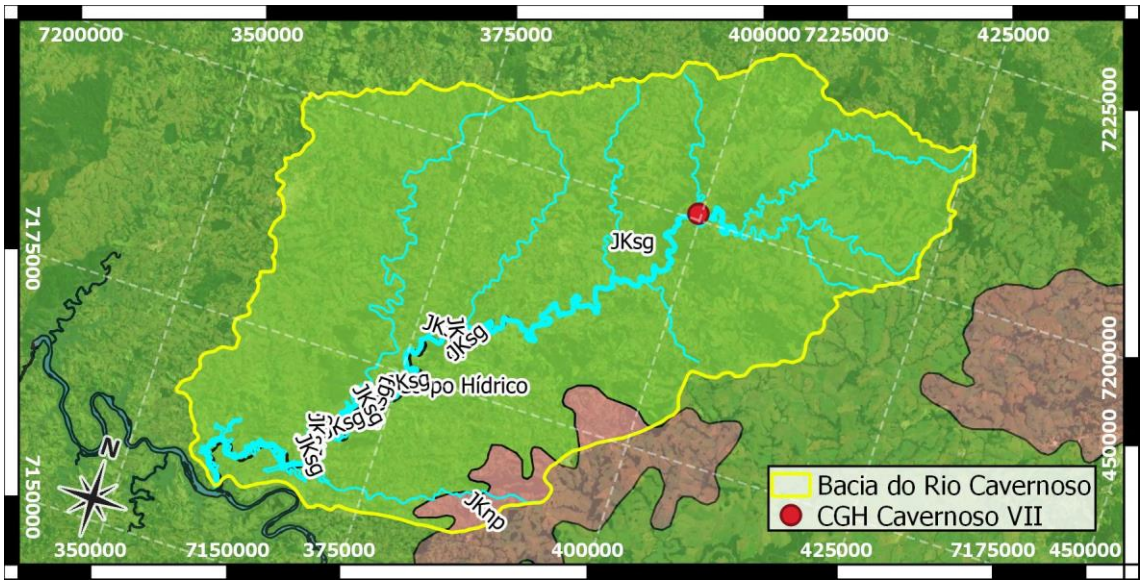


Figura 34 – Mapa litoestratigráfico bacia do Rio Cavernoso

5.1.4.3. Pedologia

No que se refere as características pedológicas (Figura 35, p.68), a bacia do Rio Cavernoso possui três classes de unidades distintas:

- Cambissolos: Apresentam sequência de horizontes A-B-C, com horizonte B pedologicamente pouco evoluído, marcado pela presença de minerais herdados do material original, pouco intemperizados. O horizonte B câmbico ou incipiente pode ser pouco espesso, característico de cambissolo em áreas de relevo muito movimentado, ou com espessura relativamente grande, superior a 1 m, em topografias pouco declivosas, apresentando, em geral, teores elevados de silte.

- Neossolos Litólicos: Solos rasos, sem horizonte B, apresentam sequência de horizonte A-C ou horizonte A em contato direto com a rocha, sendo, portanto, solos pouco evoluídos e rasos. Por serem rasos, em geral com profundidade não superior a

0,50m, são geotecnicamente desprezíveis, porém bons indicadores de locais favoráveis a exploração de pedreiras.

- Latossolos: apresentam sequência de horizontes A-B-C, com pouca diferenciação textural entre os horizontes A e B. O horizonte B é, em geral, muito espesso, nunca inferior a 50 cm, homogêneo, com estrutura, em geral, do tipo granular, microagregada ou maciça-porosa. Não apresentam minerais primários facilmente intemperizáveis e a fração argila, com alto grau de floculação, é constituída predominantemente por óxidos de ferro (hematita, goetita), óxidos de alumínio (gibsita) e argilominerais do grupo 1:1 (caulinita). Apresenta baixa relação sílica/sesquióxidos de ferro e alumínio. O horizonte C é, em geral, espesso, refletindo as características texturais e mineralógicas do material de origem.

Sendo que, a área diretamente afetada encontra-se entre o Cambissolo e Latossolo (Figura 35, p.68).

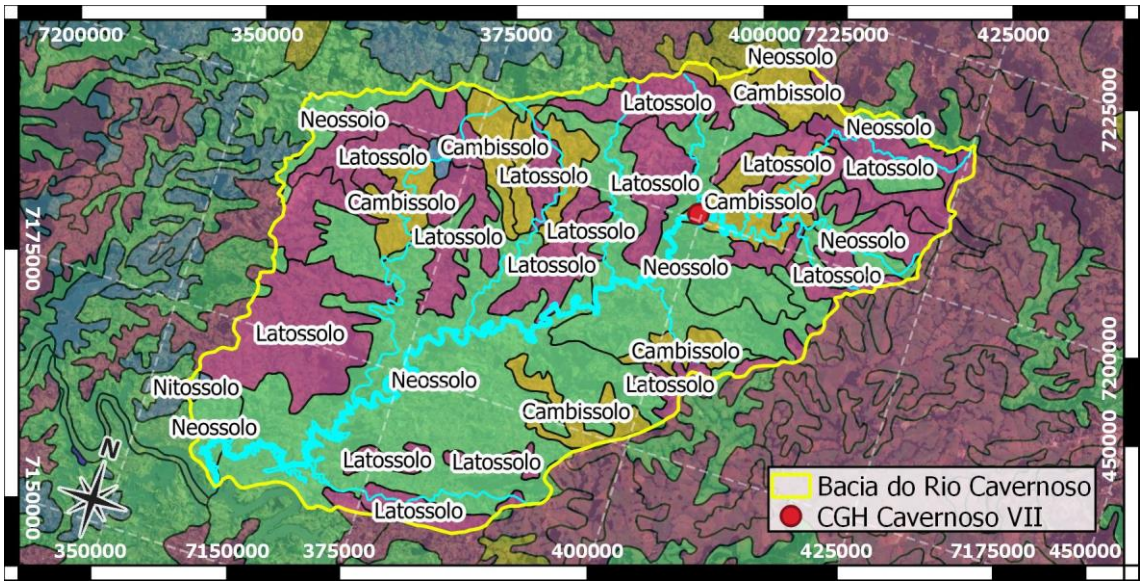


Figura 35 – Mapa Pedológico na bacia do Rio Cavernoso

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.1.5. Qualidade da água

5.1.5.1. Apresentação

O equilíbrio entre as características químicas, biológicas e hidrológicas de um sistema fluvial são fortemente influenciadas pelo clima, geologia, geomorfologia e cobertura vegetal da região, assim como, o uso do solo para fins antrópicos pode influenciar negativamente a qualidade de um corpo d'água.

Neste sentido, o comprometimento da água do rio está diretamente relacionado às características da bacia em que estão inseridos. Com a implantação desta obra e com os consequentes monitoramentos, poderemos ter uma melhor avaliação do estado de comprometimento deste corpo hídrico.

5.1.5.2. Metodologia

No dia 21 de julho de 2020, os técnicos da RECITECH coletaram amostras de água do Rio Cavernoso em dois pontos de interesse (Figura 36, p.69 e Figura 37, p.70) que, em seguida, foram conservada em gelo e encaminhadas ao laboratório[27].

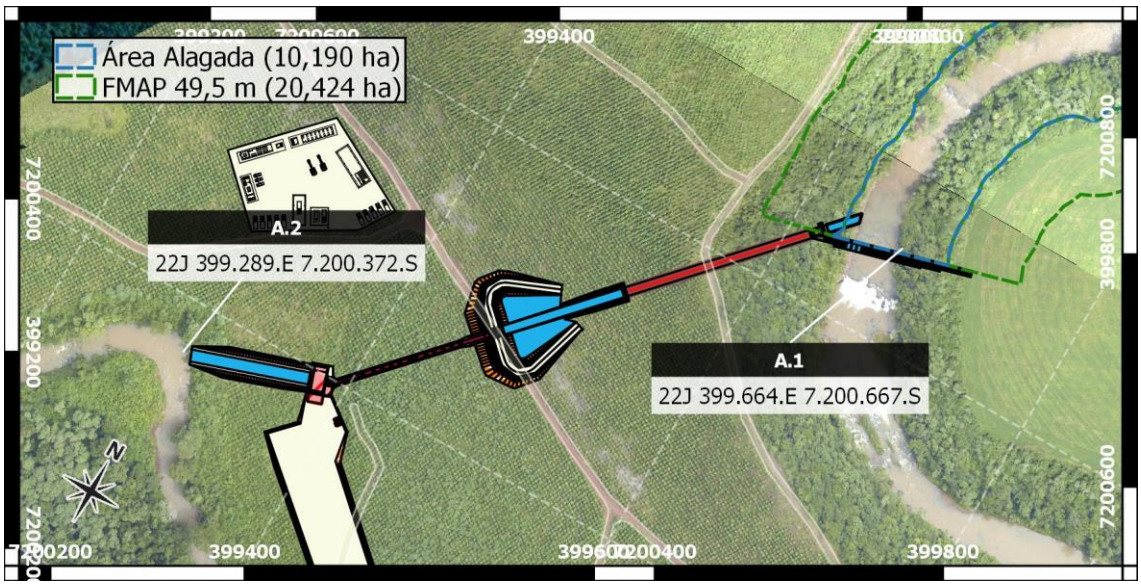


Figura 36 – Coordenadas dos pontos de coleta de água para ensaios.

[27] Os ensaios foram realizados pelo Laboratório A3Q, inscrita no CNPJ 05.642.544/0001-70, com Certificado de Cadastramento de Laboratório IAPCCL O15A

Imagem de satélite de 06/05/2019 por © Google 2020 © Maxar Technologies

Figura 37 – Pontos de coleta de água para ensaios.
Imagem: RECITECH em 21/07/2020.

Com base nos resultados dos ensaios, é possível verificar se o rio está dentro dos padrões para a atividade de geração de energia, conforme os parâmetros o contido na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005[28].

Quanto ao Índice de Qualidade da Água (ou IQA), utiliza-se a modelagem matemática desenvolvida por Sperling (2007)[29], que é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros, conforme Tabela 9 (p.70).

Tabela 9 – Pesos para cada variável de qualidade da água q compõe o IQA_{NSF}

Variável	Unidade	Peso (w_i)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	0,16
DBO $_{5\ dias}$	mg/L O_2	0,11
Fosfato total	mg/L	0,10
Nitratos	mg/L	0,10
Oxigênio dissolvido	% saturação	0,17
pH	-	0,11
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,07
Temperatura	ºC	0,10
Turbidez	uT	0,08

[28] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante**. . Diário Oficial da União, Brasília – DF, de 18 março de 2005. Disponível em < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf >.
[29] VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 7. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. 1. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Com base nos resultados dos ensaios, o valor IQA_{NSF} é calculado pela seguinte fórmula:

$$IQA_{NSF} = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde: IQA_{NSF}: Índice de Qualidade de Água; q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro, e; w_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro.

O nível de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA_{NSF}, é classificado em faixas, conforme:

Figura 38 – Classificação do índice NSF.

5.1.5.3. Resultados

Os resultados dos ensaios são apresentados na Tabela 10 (p.72) e foram comparados com os parâmetros estipulados para um corpo hídrico de água doce classe II.

Tabela 10 - Resultado da análise físico-química e microbiológica

Parâmetro	Limite Classe II	Coleta em 21 de julho de 2020 A.1 Montante da Barragem		A.2 Jusante da Casa de Força	Unidade
pH	>6 <9	6,76	↑	7,46	
Oxigênio Dissolvido	> 5	9,05	↓	8,41	mg/L
Cor	75	38,00	↓	33,00	UH
Nitrato	10	<0,50	→	<0,50	mg/L
Nitrito	1	<0,04	→	<0,04	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	2	<0,30	→	<0,30	mg/L
Turbidez	100	5,02	↑	5,09	UT
DBO	5	<3,00	→	<3,00	mg/L
Fosfato Total	0,05	<0,30	→	<0,30	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	500	14,00	→	14,00	mg/L
Sólidos Sedimentaveis	5	<0,10	→	<0,10	mL/L
Sólidos Suspensos Totais	1	4,00	↓	3,00	mg/L
Sulfato	250	<0,30	→	<0,30	mg/L
Fósforo Total	0,025	<0,11	→	<0,11	mg/L
Coliformes Termotolerantes	1000	4	↑	7	UFC/100ml
Matéria Orgânica	-	2,75	↓	2,50	mg/L
Sólidos Totais	-	20,00	→	20,00	mg/L
DQO	-	<10,00	→	<10,00	mg/L
Nitrogenio Kjeldahl Total	-	<2,80	→	<2,80	mg/L
Coliformes Totais	-	3.600	↑	9.000	UFC/100ml
IQA	**-**	**90**	↓	**88**	**-**

Laudos em anexo.

Conforme dados dos ensaios, o rio pode ser classificado como classe II, uma vez que, 93,3% dos ensaios estão dentro dos limites estipulados em resolução (Figura 39, p.72).

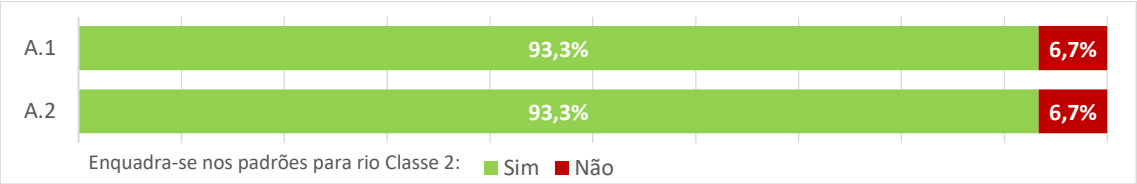


Figura 39 – Enquadramento do rio

Quanto ao IQA, o resultado do ponto A1 enquadrou-se em qualidade “excelente” e do ponto A2 em “bom”. Vale ressaltar que a diferença foi de apenas 2 pontos (Figura 40, p.73).

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

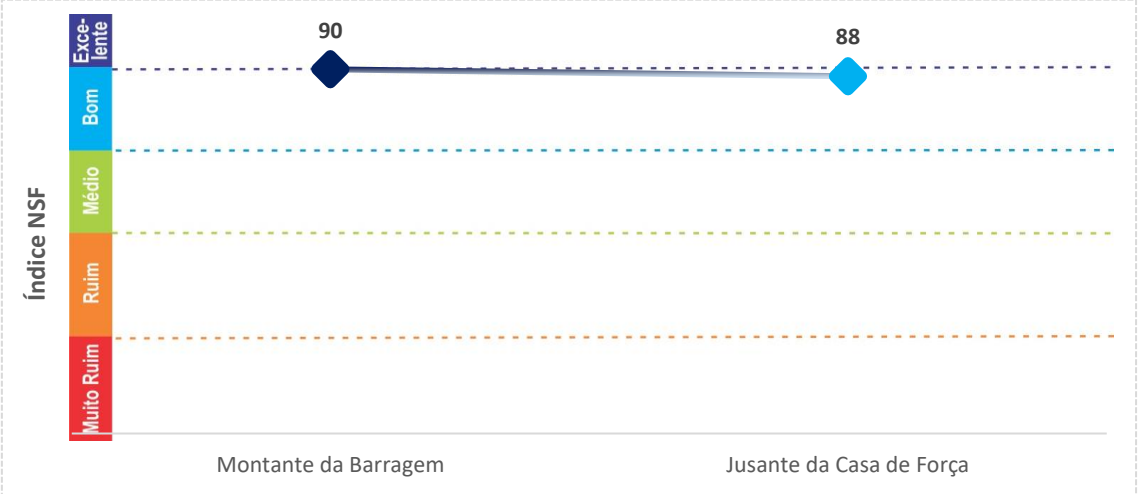


Figura 40 – Índice de Qualidade da Água

5.2. Meio Biótico

5.2.1. Unidades de Conservação Próximas

Poucas são as áreas protegidas legalmente na forma de Unidades de Conservação (UC's) na região de estudo. O processo de degradação no estado do Paraná foi muito acelerado e afetou diretamente os recursos florestais, devido ao grande interesse comercial histórico para a extração de Araucária [30].

Segundo a Resolução CONAMA nº 428/2010[31], os empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA que afetem unidades de conservação (UC), zona de amortecimentos (ZA) ou localizados numa faixa de 2 km a partir da UC que não possua ZA ou Plano de Manejo, o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC ou RPPN quando do empreendimento licenciado.

O levantamento das UC's próximas a CGH Cavernoso VII, conforme apresentada na Figura 41 (p. 75), apontou que o empreendimento está a uma distância em que não se espera influência direta ou indireta sobre a área de

[30] KRÜGER,N. (2004) **Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé**. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. 300p.
[31] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>. Acesso 18.out.2019.

proteção e, conforme legislação vigente, não necessita de manifestação do órgão responsável pela UC.

5.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos

Em 2004, com a publicação da Resolução CONAMA 347/2004[32], que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico, foi trazido ao arcabouço jurídico o conceito de área de influência sobre o patrimônio espeleológico. O Decreto 99.556/90[33], com as alterações dadas pelo Decreto 6.640/2008[34], também se utiliza do conceito, em especial em seu artigo 3º, ao tratar da proteção das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo [35].

Diante disto, faz-se necessário a análise quanto a possível alterações ambientais que os empreendimentos exercem sobre as cavernas, limitando, provisoriamente, a área de influência entorno de 250 m da cavidade natural subterrânea, conforme resolução do CONAMA[35].

Na análise, observa-se a inexistência de cavernas próximas o suficiente para que ocorra alguma modificação em seu ambiente, conforme apresentado na Figura 41 (p. 75).

[32] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>. Acesso 08.abr.2019.
[33] BRASIL. **Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99556.htm>. Acesso 08.abr.2019.
[34] BRASIL. **Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm>. Acesso 08.abr.2019.
[35] INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio; CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS – CECAV. **Área De Influência Sobre O Patrimônio Espeleológico**. [s.d]. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/area-de-influencia.html >, acesso 08.abr.2019.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

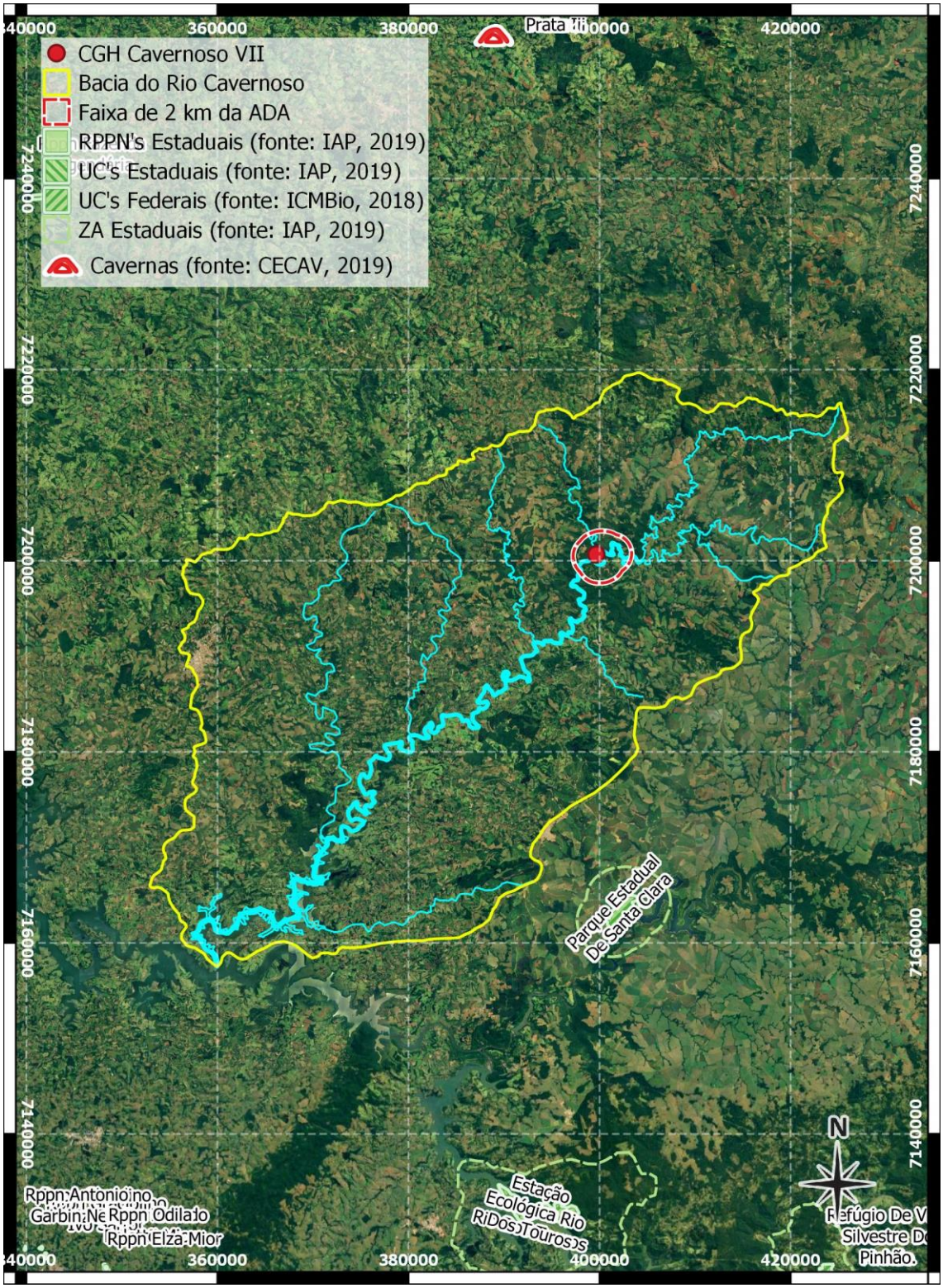


Figura 41 – Área de Proteção Ambiental próximas a CGH Cavernoso VII

5.2.3. Áreas Estratégicas Estaduais

Pelo decreto estadual 3.320 de 12 de julho de 2004 estabeleceu normas e critérios para o sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva legal e áreas de preservação permanente – SISLEG no Paraná e, em seu artigo 4º apontou áreas prioritárias para implantação de reservas legais [36].

Assim, em 29 de setembro de 2009, através da Resolução Conjunta SIMA/IAP nº 5/2009, foi estabelecida o mapeamento dessas áreas estratégicas com propósito de serem priorizadas, conservadas e recuperadas, visando a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade no Estado do Paraná, aumentando a conectividade entre os remanescentes florestais, integrando as UC's através de uma malha ou rede de corredores da biodiversidade, utilizando das áreas ciliares dos grandes rios paranaenses e seus afluentes [37].

O art. 1º da resolução estabeleceu duas modalidades de áreas, sendo: áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade e, área estratégicas para recuperação da biodiversidade.

As áreas de conservação são definidas em seu § 1º como espaços "cujos remanescentes florestais nativos ou outros tributos físicos ou biológicos determinem fragilidade ambiental" e "são consideradas de relevância, sendo sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade".

Quanto as áreas de recuperação, o § 2º define como "aquelas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e manutenção da estabilidade física do ambiente."

O equivalente à 0,942 ha da ADA à margem esquerda, na jusante da área alagada, encontra-se em área de conservação da biodiversidade (Figura

[36] PARANÁ. **Decreto nº 33.320, de 12 de julho de 2004**.
[37] SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. **Resolução Conjunta nº 005 de 29 de setembro de 2009**.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

42, p.78) e deverá ser incorporada à nova APP, o que beneficiará na conservação da área estratégica.

5.2.4. Áreas Prioritárias Federais

Áreas Prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade foram instituídas formalmente pelo decreto nº 5.092/2004[38].

Conforme art. 1º da Portaria MMA nº 9/2007, essas áreas possuem como efeito a: I. conservação *in situ* da biodiversidade; II. utilização sustentável de componentes da biodiversidade; III. repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; IV. pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; V. recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção, e; VI. valorização econômica da biodiversidade.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) classificou as áreas conforme a sua importância e prioridade e, mapeou 55 áreas prioritárias para o Estado do Paraná.

A CGH Cavernoso VII está totalmente inserida na área prioritária denominada Cavernosa, código MA130, que possui importância e prioridade classificada como muito alta, como demonstrado na Figura 43 (p.79).

Segundo o MMA essa área tem como ação prioritária Criação Mosaico/Corredor, ou seja, a urgência de reverter o quadro de degradação e mau uso dos campos, recuperando as áreas degradadas e fomentando as atividades econômicas de uso sustentável e criação de mosaicos e corredores

[38] BRASIL. **Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004**.

ecológicos.

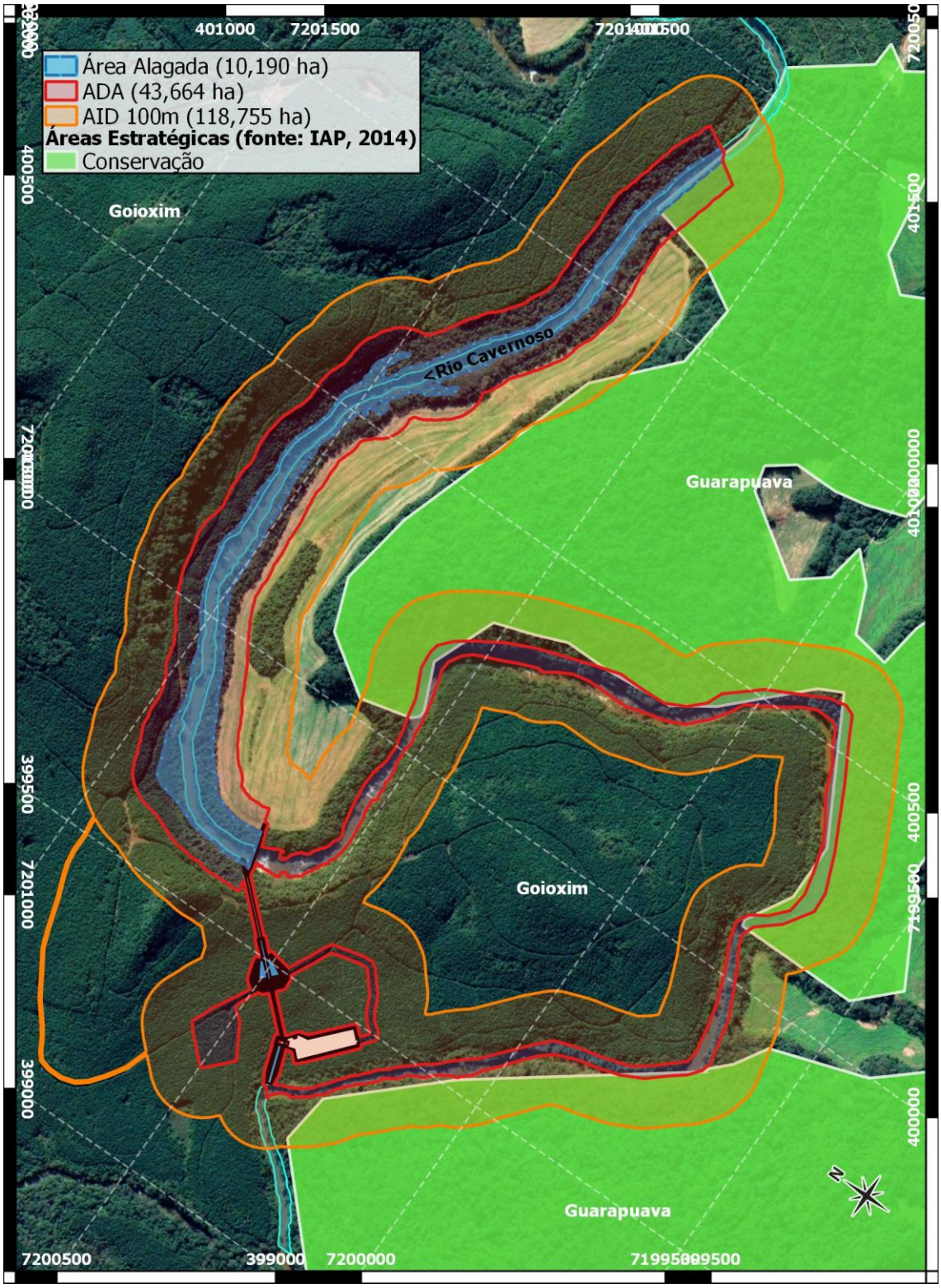


Figura 42 – Áreas Estratégicas Estaduais na área da CGH Cavernoso VII.
Adaptado de IAP (2014)

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

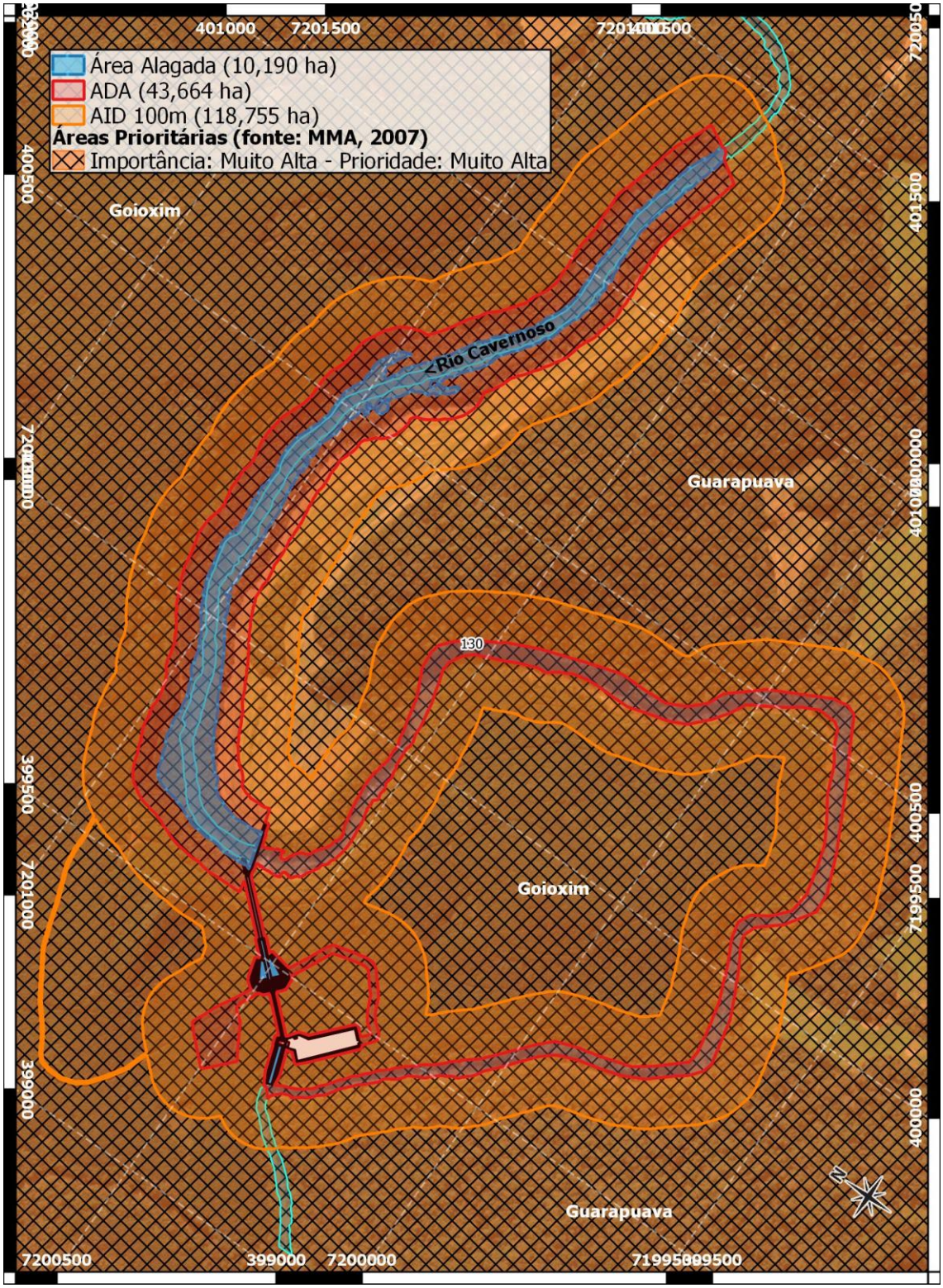


Figura 43 – Áreas Prioritárias Federais na área da CGH Cavernoso VII.
Adaptado de MMA (2007)

5.2.5. Flora

5.2.5.1. Apresentação

A ciência florestal trata das atividades desenvolvidas desde a história antiga. Na China de 1.122 a.C. o imperador designava responsáveis para realizar o manejo das florestas [39]. No entanto, os princípios do manejo sustentado ocorreram na Europa, durante a Idade Média, quando a preocupação com a escassez dos recursos florestais resultou na regulação de ciclos de corte na cidade Alemã de Erfurt em 1359[39].

Os inventários florestais são ferramentas essenciais para analisar qualiquantitativamente florestas, sejam povoamentos ou florestas heterogêneas, bem como nas avaliações ambientais relativas a recursos florestais o inventário florestal é uma técnica imprescindível quando se demanda do conhecimento a respeito de estoques florestais, processos dinâmicos e distribuição das espécies, sendo assim indispensável em qualquer tipo de estudo florestal.

A CGH Cavernoso VII encontra-se no bioma Mata Atlântica (Figura 44, p.81) que compreende um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que incluem a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, os Manguezais, as Restingas, os Campos de Altitude, e os brejos interioranos e Encraves Florestais do Nordeste, sendo que, a área de estudo encontra-se na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista - FOM (Figura 45, p. 82).

[39] MEYER, A. H.; RICKNAGEL, A. B.; STEVENSON, D. D.; BARTOO, R. A. **Forest management**. 2.ed. New York: The Ronald Press Company, 1961. 282 p.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

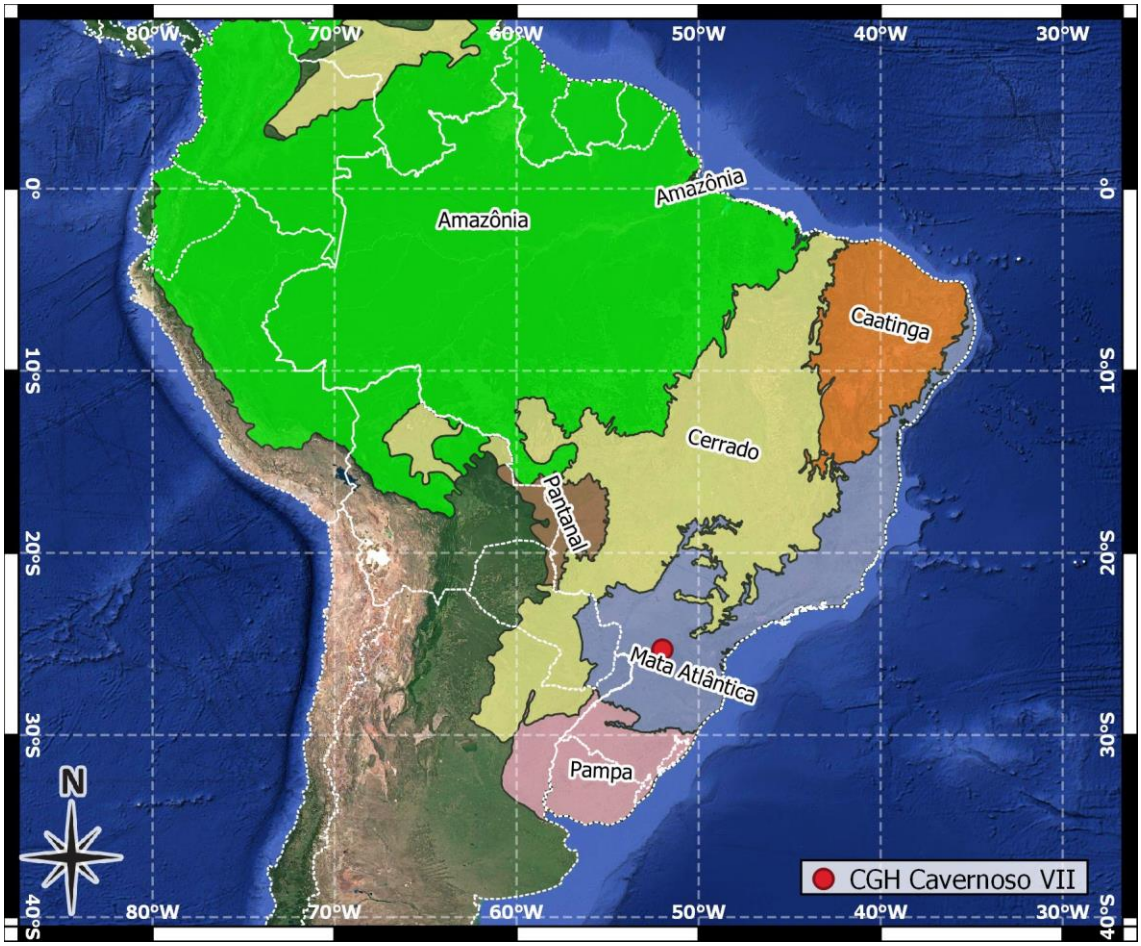


Figura 44 – Biomas do Brasil.

A FOM compreende as formações florestais típicas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos e pode ser subdividida e classificada em formação Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana, em função da latitude e altitude de ocorrência da vegetação. A CGH Cavernoso VII encontra-se na formação Montana.

O objetivo do estudo foi realizar um levantamento fitossociológico a fim de identificar as espécies quantitativa e qualitativamente, bem como o volume por hectare de cada espécie em Floresta Ombrófila Mista na área da CGH Cavernoso VII.

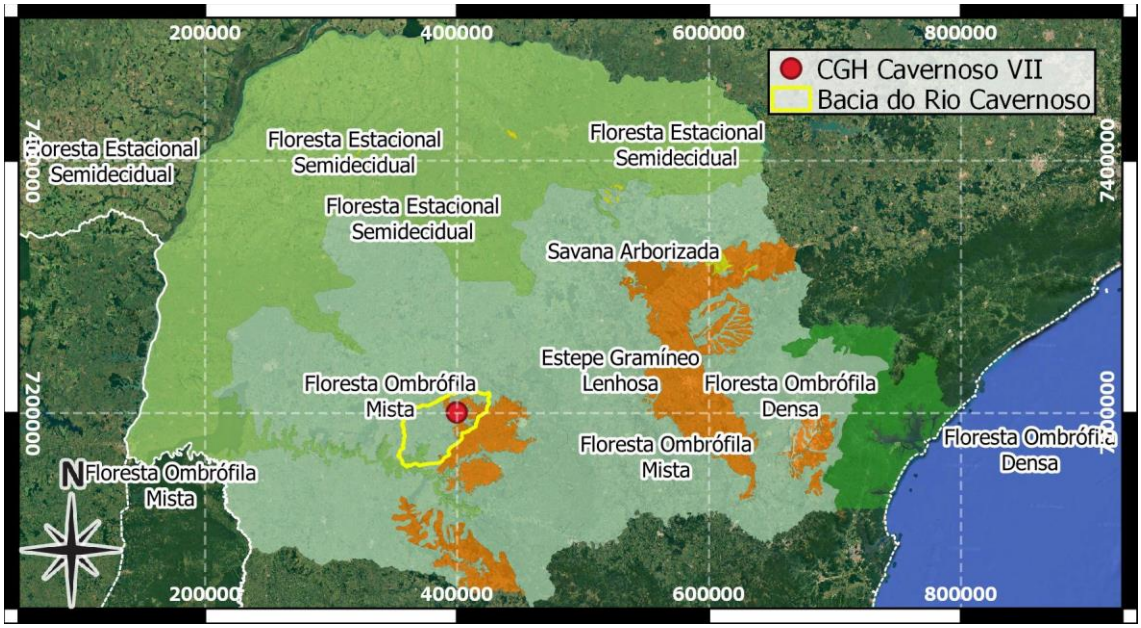


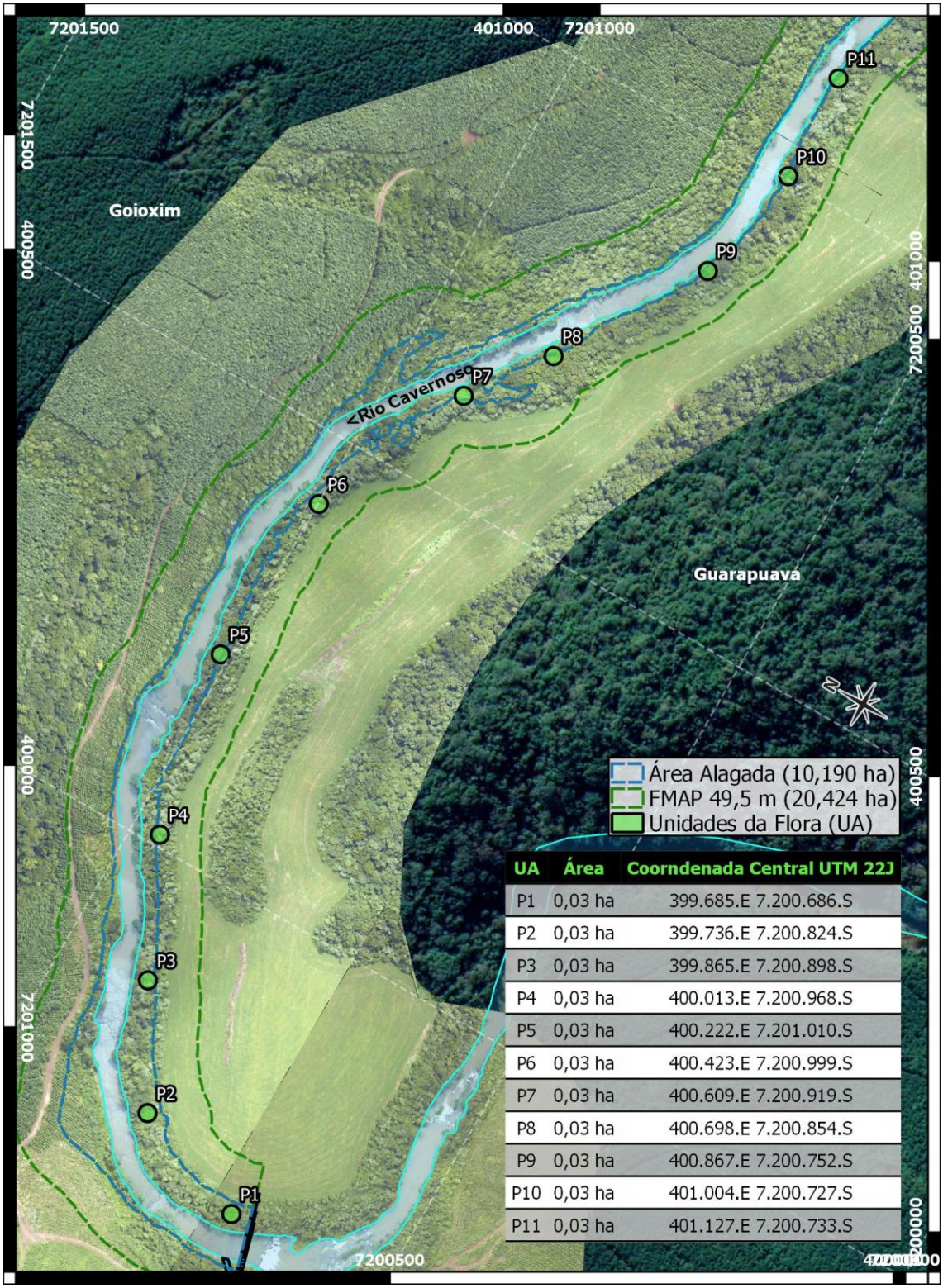
Figura 45 – Ecossistemas florestais do Paraná.

5.2.5.2. Metodologia

A metodologia adotada para o levantamento florístico e cálculo dos parâmetros fitossociológicos das espécies presentes na área do empreendimento foi o método de amostragem de área fixa, onde foram utilizadas unidades amostrais de 300 m^2.

As unidades amostrais foram distribuídas de forma aleatória de forma a contemplar a variabilidade da floresta. Figura 46 (p.83). Todas as árvores da unidade amostral tiveram suas CAP's (Circunferência à Altura do Peito – 1,3 metros) medidas e alturas totais estimadas.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br



UA	Área	Coorndenada Central UTM 22J
P1	0,03 ha	399.685.E 7.200.686.S
P2	0,03 ha	399.736.E 7.200.824.S
P3	0,03 ha	399.865.E 7.200.898.S
P4	0,03 ha	400.013.E 7.200.968.S
P5	0,03 ha	400.222.E 7.201.010.S
P6	0,03 ha	400.423.E 7.200.999.S
P7	0,03 ha	400.609.E 7.200.919.S
P8	0,03 ha	400.698.E 7.200.854.S
P9	0,03 ha	400.867.E 7.200.752.S
P10	0,03 ha	401.004.E 7.200.727.S
P11	0,03 ha	401.127.E 7.200.733.S

Figura 46 – Unidades Amostrais Temporárias

Para as estimativas dos volumes foi utilizada uma Equação Ajustada que procedem de estudos realizados na Floresta Ombrófila Mista (Flona de Irati

– PR), que determinaram estas equações como uma das melhores para estimativas de volumes nesta formação com a entrada do DAP, representado pelo d na equação abaixo e altura total, representado pela letra h, conforme:

$$Vcc = 0{,}0000596d^{2{,}14581}h^{0{,}71915}$$

Após os cálculos de volume houve uma estratificação de acordo com os diâmetros das árvores para posteriormente estimar o volume para lenha e para toras. Assim, acima de 25 cm de DAP foi considerado madeira para toras e abaixo lenha. Para o cálculo de volume de madeira para tora foi considerada a altura comercial.

Para a estimativa do volume das árvores de araucária foi utilizado a expressão abaixo, onde d representa o diâmetro, o h é a altura e o ff representa o fator de forma.

$$V = \left(\frac{(\pi \times d^2)}{4}\right) \times h \times ff$$

A probabilidade de confiança utilizada no inventário foi de 95% com erro de amostragem de 20% e foram estimadas conforme as fórmulas apresentadas na Tabela 11 (p.84).

Tabela 11 – Fórmulas utilizadas para os cálculos de estimativas dos parâmetros

Onde: [n] = número de unidades de amostras medidas. [X_i] = variável de interesse medida na i-ésima unidade de amostra. [$\bar{x}$] = média populacional. [$S_{\bar{x}}^2$] = Varuância da variável de interesse. [E_r] = erro admissível, em percentagem. [E_a] = erro admissível, em percentagem. [$S_{\bar{x}}$] = erro padrão.

Parâmetro	Fórmula
Média Aritmética	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$
Variância	$S_x^2 = \frac{S_{\bar{x}}^2}{n.(1-f)}$
Erro padrão	$S_{\bar{x}} = \pm\sqrt{S_x^2}$
Erro de Amostragem Absoluto	$E_a = \pm t.S_{\bar{x}}$
Erro de Amostragem Relativo	$E_r = \pm \frac{t.S_{\bar{x}}}{x}.100$

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

A análise fitossociológica compreende a estrutura da vegetação, horizontalmente ou verticalmente. A estrutura horizontal indica a participação de diferentes indivíduos ao longo de um fragmento florestal, através da frequência, densidade, dominância, valor de importância, enquanto que a estrutura vertical compreende os diferentes estratos que podem existir verticalmente, ou seja, a expansão vertical pode determinar o papel de cada indivíduo em seu respectivo estrato. Encontram-se descritas cada uma das variáveis que foram analisadas, bem como suas formulas são apresentadas na Tabela 12 (p.86).

A frequência diz respeito a uniformidade da distribuição das espécies. Ela é expressa pela ocorrência de cada espécie nas diferentes unidades amostrais. Já a frequência absoluta (FA) é caracteriza a ocorrência de uma espécie em cada unidade de igual tamanho. A frequência relativa (FR), também é expressa em porcentagem, pode ser entendida como a razão entre a frequência absoluta de cada espécie e a frequência absoluta de todas as espécies [40, 41].

A densidade absoluta (DA) considera o total de indivíduos de uma mesma espécie por hectare. Assim, valores maiores indicam a existência de um maior número de indivíduos por unidade de área no povoamento amostrado. A densidade relativa (DR) é expressa em porcentagem, e evidencia a participação de cada espécie em relação ao número total de todas as espécies [40, 41].

A dominância absoluta (DoA) é expressa através da soma de todas as secções transversais dos indivíduos da mesma espécie por hectare. A dominância relativa (DoR), expressa em porcentagem, é a participação de cada espécie em relação a área basal total [42].

[40] LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura floristica de la parte sub-oriental del Bosque Universitario "Él Caimital" – Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana,** Merida,v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.
[41] FINOL, U. V. H. Nuevos parâmetros a considerarse em El analises estructural de las Selvas Virgines Tropicais. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.14, n.21, p.29-42, 1971.
[42] MUELLER-DOMBAIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974.

O valor de importância (VI) refere-se à importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal. O VI é obtido através da soma dos valores relativos de frequência, densidade e dominância,

Tabela 12 – Fórmulas utilizadas para a fitossociologia e índice de diversidade.
Onde: [FA] = porcentagem de unidades em que ocorre uma espécie. [$^{n}/_{ha}$] = número de indivíduos de cada espécie por hectare. [$^{N}/_{ha}$] = número total de indivíduos por hectare. [$^{g}/_{ha}$] = área basal de cada espécie por hectare (m²/ha). [$^{G}/_{ha}$] = área basal por hectare (m²/ha). [p_i] = abundância relativa de cada espécie, calculada pela proporção dos indivíduos de uma espécie pelo número total dos indivíduos da comunidade (ni/N).

Parâmetros	Fórmula
Frequência Absoluta (FA)	$FR = \frac{FA\ de\ cada\ espécia}{FA\ de\ todas\ as\ espécies} \times 100$
Densidade Absoluta (DA)	$DA = {}^{n}/_{ha}$
Densidade Relativa (DR)	$DR = \frac{{}^{n}/_{ha}}{{}^{N}/_{ha}} \times 100$
Dominância Absoluta (DoA)	$DoA = {}^{g}/_{ha}$
Dominância Relativa (DoR)	$DoR = \frac{{}^{g}/_{ha}}{{}^{G}/_{ha}} \times 100$
Valor de Importância (VI)	$VI = DR + DoR + FR$

Por fim, com a estimativa de volume e resultados fitossociológicos encontrados foi feita a classificação sucessional da área de acordo com a Resolução Conama nº 2 de 18 de março de 1994[43], com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento da vegetação nativa no Estado do Paraná.

5.2.5.3. Composição Botânica

No estrato superior (DAP > 10 cm) da CGH Cavernoso VII foram amostrados indivíduos distribuídos em 33 espécies, 28 gêneros e 23 famílias nas 11 unidades amostrais, conforme pode-se visualizar na Tabela 13 (p.87-89).

[43] CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 02/94. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Brasília, SEMA, 1994.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 13 – Composição botânica do estrato arbóreo na CGH Cavernoso VII

Táxon	Nome popular
Anarcadiaceae	
Schinus terebinthifolius	aroeira pimenteira
Apocynaceae	
Sapium gladulatum	leiteiro
Aquifoliaceae	
Ilex paraguariensis	erva-mate
Araucareaceae	
Araucaria angustifolia	Araucária
Bignoniaceae	
Jacaranda puberula	caróba
Cannabaceae	
Celtis iguanaea	espora-de-galo
Clethraceae	
Clethra scabra	vassourão
Euphorbiaceae	
Sebastiania commersoniana	branquilho
Fabaceae	
Albizia niopoides	farinha-seca
Fabaceae	
Mimosa scabrella	bracatinga
Lauracea	
Nectandra megapotamica	canelinha
Lauraceae	
Nectandra lanceolata	canela-amarela
Nectandra membranacea	canela
Ocotea catharinensis	canela-preta
Ocotea puberula	canela-guaicá
Malvaceae	
Luehea divaricata	açoita-cavalo
Mimosaceae	
Anadenanthera colubrina	angico-branco
Parapiptadenia rigida	angico-vermelho
Myrsinaceae	
Myrsine coriacea	capororoca

Tabela 13 – Composição botânica do estrato arbóreo na CGH Cavernoso VII

Táxon	Nome popular
Myrtaceae	
Campomanesia xanthocarpa	guabirobeira
Eugenia chlorophylla	araçaina
Eugenia stigmatosa	guamirim-vermelho
Marlierea eugeniopsoides	guamirim-branco
Myrcia splendens	guamirim
Phytolaccaceae	
Phytolacca dioica	umbuzeiro
Rosaceae	
Prunus myrtifolia	pessegueiro-bravo
Rutaceae	
Zanthoxylum rhoifolium	mamica-de-porca
Salicaceae	
Casearia sylvestris	guaçatunga
Sapindaceae	
Matayba elaegnoides	miguel-pintadpo
Solanaceae	
Solanum mauritianum	fumeiro
Symplocaceae	
Symplocos tenuifolia	maria-mole
Verbenaceae	
Vitex megapotamica	tarumã
Winteraceae	
Drymis brasilienesis	cataia

As famílias que mais se destacaram nesse inventário florestal foram as seguintes: Lauraceae e Myrtaceae. As espécies que mais se destacaram nesse inventário florestal foram as seguintes: *Matayba elaegnoides*, *Luehea divaricata*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Prunus myrtifolia*, *Casearia sylvestris* e *Sebastiania commersoniana*.

5.2.5.4. Estatística do Inventário

Para a área de floresta nativa inventariada, os dados estatísticos são os apresentados na Tabela 14 (p.89).

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 14 – Variáveis de interesse estimadas na Floresta Ombrófila Mista

Média	7,58	$m^3/200\ m^2$
Variância da média	8,35	$(m^3/300\ m^2)^2$
Erro Padrão	0,87	$m^3/300\ m^2$
Erro absoluto (+/-)	1,94	$m^3/200\ m^2$
Erro Relativo	25,61	%
Intervalo de Confiança p/ Média	IC[5,64 < X < 9,52]=95%	$m^3/300\ m^2$

5.2.5.5. Estimativa do Volume

A quantidade de indivíduos por hectare foi de 1.236, dentre as espécies que apresentaram a maior quantidade de indivíduos destaca-se *Luehea divaricata, Matayba elaegnoides* e *Casearia sylvestris*.

A área basal apurada do fragmento florestal da CGH Cavernoso VII foi de 252,65 m^2/hectare (Tabela 15, p.90-90), o que está de acordo com outros trabalhos realizados na região.

Santos [44] trabalhando com inventário florestal em Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava encontrou 887 árvores por hectare e área basal de 35 m^2/ha em situação de antropização mais intensa no município de Guarapuava/PR.

Watzlawick [45] no inventário florestal do Projeto da PCH Cavernoso IV estimou a quantidade de 19 espécies, com 1.075 indivíduos por hectare de 1.075 e dentre as espécies que se destacaram foram *Matayba elaegnoides*, *Luehea divaricata* e *Eugenia uniflora* respectivamente com 233, 167 e 125 indivíduos por hectare.

[44] SANTOS, A. S.; Levantamento florístico e fitossociológico - Santa Paula Industria e Comercio de Papéis Ltda. Guarapuava/PR. 2019. 36p.
[45] WATZLAWICK (2017) **Inventário florestal e análise fitossociológica no projeto da PCH Cavernoso IV**, disponível em Relatório Ambiental Simplificado – PCH Cavernoso IV – Recitech Projeto e Consultoria Ambiental LTDA http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/Editais_Estudo_2019/Estudos_2019/RAS_Cavernoso_IV_PCH_2017.pdf

Tabela 15 – Número de indivíduos e volume total por hectare da área estudada

Espécies	Nº Árvores/hectare	Volume (m³/hectare)
Luehea divaricata	91	65,79
Anadenanthera colubrina	21	12,54
Parapiptadenia rigida	27	7,48
Eugenia chlorophylla	12	4,35
Araucaria angustifolia	9	7,68
Schinus terebinthifolius	3	0,07
Mimosa scabrella	42	14,62
Sebastiania commersoniana	79	6,98
Nectandra membranacea	9	2,12
Nectandra lanceolata	33	11,59
Ocotea puberula	3	0,22
Ocotea catharinensis	9	16,41
Nectandra megapotamica	9	2,22
Myrsine coriacea	12	0,65
Jacaranda puberula	18	4,33
Drymis brasilienesis	3	0,05
Ilex paraguariensis	6	0,67
Celtis iguanaea	6	1,31
Albizia niopoides	18	2,65
Solanum mauritianum	3	0,43
Campomanesia xanthocarpa	97	6,94
Casearia sylvestris	145	7,87
Myrcia splendens	42	5,61
Marlierea eugeniopsoides	15	1,85
Eugenia stigmatosa	21	2,66
Sapium gladulatum	24	2,04
Zanthoxylum rhoifolium	3	0,15
Symplocos tenuifolia	6	0,46
Matayba elaegnoides	373	50,26
Prunus myrtifolia	82	9,87
Vitex megapotamica	3	0,21
Phytolacca dioica	3	2,06
Clethra scabra	6	0,50
TOTAL	**1.236**	**252,65**

A *Luehea divaricata* foi a espécie que obteve o maior volume estimado por hectare com 65,76 m³/ha, em seguida *Matayba elaegnoides que* obteve volume de 50,26 m³/ha. Essas duas espécies obtiveram os maiores

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

volumes devido ao porte das árvores, bem como o número de indivíduos por hectare que foi muito superior aos das outras espécies. Outras espécies que obtiveram um volume considerável foram *Ocotea catharinensis* com 16,41 m³/ha e *Mimosa scabrella* com 14,62 m³/ha.

Após os cálculos de volume totais por hectare foi realizada uma estratificação em função dos diâmetros das árvores para estimar qual o volume de madeira e lenha. Assim, acima de 30 cm de DAP foi considerada madeira para serraria e abaixo lenha ou palanques. Para o cálculo de volume de madeira para tora foi considerada a altura comercial de 6 metros e volumes a partir dos 6 seis metros todo destinado para lenha ou palanque.

Na CGH Cavernoso VII, conforme a Tabela 16 (p.91-92), no total do volume estocado de 252,66 m³/ha. A estimativa de madeira foi 64,39 m³/ha e palanques foi de 188,26 m³/ha. As espécies que possuem maior volume de toras foi *Luehea divaricata* com 27,35 m³/ha, *Ocotea catharinensis com 6,94* m³/ha e *Anadenanthera colubrina* com 4,99 m³/ha.

As espécies com maiores volumes de lenha ou palanque foram Matayba elaegnoides com 47,99 m³/ha, *Luehea divaricata* com 38,44 m³/ha e *Mimosa scabrella* com volume de 9,99 m³/ha.

Tabela 16 – Volume de Lenha, e de Toras para a CGH Cavernoso VII

Espécie	Lenha (m³/ha)	Toras (m³/ha)	Volume Total (m³/ha)
Luehea divaricata	38,44	27,35	65,79
Anadenanthera colubrina	7,55	4,99	12,54
Parapiptadenia rigida	4,79	2,69	7,48
Eugenia chlorophylla	2,70	1,65	4,35
Araucaria angustifolia	4,94	2,74	7,68
Schinus terebinthifolius	0,07	0,00	0,07
Mimosa scabrella	9,99	4,64	14,62
Sebastiania commersoniana	6,98	0,00	6,98
Nectandra membranacea	1,34	0,78	2,12
Nectandra lanceolata	9,53	2,06	11,59
Ocotea puberula	0,22	0,00	0,22

Tabela 16 – Volume de Lenha, e de Toras para a CGH Cavernoso VII

Espécie	Lenha (m³/ha)	Toras (m³/ha)	Volume Total (m³/ha)
Ocotea catharinensis	9,47	6,94	16,41
Nectandra megapotamica	2,22	0,00	2,22
Myrsine coriacea	0,65	0,00	0,65
Jacaranda puberula	3,21	1,11	4,33
Drymis brasilienesis	0,05	0,00	0,05
Ilex paraguariensis	0,67	0,00	0,67
Celtis iguanaea	1,31	0,00	1,31
Albizia niopoides	2,65	0,00	2,65
Solanum mauritianum	0,43	0,00	0,43
Campomanesia xanthocarpa	6,41	0,52	6,94
Casearia sylvestris	6,18	1,68	7,87
Myrcia splendens	4,31	1,30	5,61
Marlierea eugeniopsoides	1,85	0,00	1,85
Eugenia stigmatosa	2,66	0,00	2,66
Sapium gladulatum	2,04	0,00	2,04
Zanthoxylum rhoifolium	0,15	0,00	0,15
Symplocos tenuifolia	0,46	0,00	0,46
Matayba elaegnoides	47,99	2,28	50,26
Prunus myrtifolia	7,32	2,55	9,87
Vitex megapotamica	0,21	0,00	0,21
Phytolacca dioica	0,96	1,11	2,06
Clethra scabra	0,50	0,00	0,50
Total	**188,26**	**64,39**	**252,66**

Foram observados 158 indivíduos de duas espécies constantes da Lista Oficial De Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná, são elas: *Araucaria angustifolia* e *Ocotea catharinensis* com volumes totais de 7,68 m³/ha e 16,41 m³/ha respectivamente. Os volumes de tora e lenha são, respectivamente de 2,74 m³/ha e 4,94 m³/ha para a primeira espécie e de 6,94 m³/ha e 9,47 m³/ha para a segunda espécie.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.2.5.6. Análise Quantitativa, Qualitativa e Fitossociológica

As espécies de maior valor de importância VI% foram: *Matayba elaegnoides*, *Luehea divaricata*, *Casearia sylvestris* e *Sebastiania commersoniana* (Tabela 17, p.93).

Tabela 17- Parâmetros Fitossociológicos para o estrato arbóreo na CGH Cavernoso VII

Onde: [DR]= Dominância Realativa [FR] = Frequência relativa (%). [DoA] = Dominância absoluta (m²/ha). [DoR] = Dominância relativa (%) [VI] = Valor de importância (%).

Espécie	DR (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	VI (%)
Luehea divaricata	22,3%	8,74%	9,47	22,3%	38,4%
Anadenanthera colubrina	4,1%	3,88%	1,73	4,1%	9,7%
Parapiptadenia rigida	2,9%	2,91%	1,21	2,9%	8,0%
Eugenia chlorophylla	1,6%	2,91%	0,69	1,6%	5,5%
Araucaria angustifolia	2,3%	1,94%	0,96	2,3%	4,9%
Schinus terebinthifolius	0,0%	0,97%	0,02	0,0%	1,3%
Mimosa scabrella	5,4%	2,91%	2,28	5,4%	11,7%
Sebastiania commersoniana	3,5%	9,71%	1,50	3,5%	19,6%
Nectandra membranacea	0,8%	2,91%	0,35	0,8%	4,5%
Nectandra lanceolata	4,3%	1,94%	1,83	4,3%	9,0%
Ocotea puberula	0,1%	0,97%	0,04	0,1%	1,3%
Ocotea catharinensis	4,9%	2,91%	2,09	4,9%	8,6%
Nectandra megapotamica	0,9%	1,94%	0,38	0,9%	3,6%
Myrsine coriacea	0,4%	1,94%	0,16	0,4%	3,3%
Jacaranda puberula	1,9%	2,91%	0,82	1,9%	6,3%
Drymis brasilienesis	0,0%	0,97%	0,01	0,0%	1,2%
Ilex paraguariensis	0,3%	0,97%	0,13	0,3%	1,8%
Celtis iguanaea	0,6%	0,97%	0,24	0,6%	2,0%
Albizia niopoides	1,2%	1,94%	0,53	1,2%	4,7%
Solanum mauritianum	0,2%	0,97%	0,08	0,2%	1,4%
Campomanesia xanthocarpa	3,6%	3,88%	1,53	3,6%	15,3%
Casearia sylvestris	3,8%	9,71%	1,61	3,8%	25,3%
Myrcia splendens	2,4%	3,88%	1,03	2,4%	9,7%
Marlierea eugeniopsoides	0,9%	1,94%	0,36	0,9%	4,0%
Eugenia stigmatosa	1,3%	1,94%	0,57	1,3%	5,0%
Sapium gladulatum	0,9%	3,88%	0,38	0,9%	6,7%
Zanthoxylum rhoifolium	0,1%	0,97%	0,04	0,1%	1,3%
Symplocos tenuifolia	0,2%	0,97%	0,10	0,2%	1,7%
Matayba elaegnoides	23,5%	9,71%	9,96	23,5%	63,3%
Prunus myrtifolia	4,3%	4,85%	1,84	4,3%	15,8%
Vitex megapotamica	0,1%	0,97%	0,05	0,1%	1,3%
Phytolacca dioica	0,7%	0,97%	0,31	0,7%	1,9%
Clethra scabra	0,3%	0,97%	0,12	0,3%	1,7%
TOTAL	**100,0%**	**100,0%**	**42,4**	**100,0%**	**38,4%**

5.2.5.7. Estágio Sucessional

De acordo com a resolução Conama nº 2 de 1994 o Fragmento Florestal apresenta o estágio médio de sucessão, variando ao longo da floresta. Pois a maioria das árvores de dossel possuem uma altura inferior a 15 metros; há presença de epífitas e lianas é muito baixa; a regeneração natural é baixa na maioria das parcelas; e há no máximo dois estratos arbóreos.

5.2.5.8. Conclusão

O presente inventário florestal atingiu o objetivo proposto de qualificar a floresta e estimar os volumes de madeiras com o erro de 25,61% para um nível de probabilidade de 95%.

O volume total estimado por hectare foi de 252,65 m³. O volume objeto do pedido de supressão da área de 11,816 hectares será de 2.985,379 m³ sendo 760,832 m³ de toras e 2.224,480 m³ de lenha. A área a ser suprimida contém 10.695 fustes distribuídos em 33 espécies. Foram detectadas 2 espécies classificadas como espécie “Vulnerável” pela lista Oficial de espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná, quais sejam: *Araucaria angustifolia* (79 fustes – 90,7468 m³, sendo 32,3758 m³ de tora e 58,3710 m³ de lenha) e *Ocotea catharinensis* (79 fustes 193,9005 m³ sendo – 82,0030 m³ de tora e 111,8975 m³ de lenha).

Os valores encontrados nesse trabalho estão dentro do intervalo de classificação da RESOLUÇÃO CONAMA 002/1994, para florestas secundárias em estágio intermediário/médio de regeneração.

5.2.6. Fauna

5.2.6.1. Apresentação

As construções de barragens para empreendimentos hidrelétricos normalmente criam modificações no ambiente aquático e nas comunidades terrestres presentes na área do entorno.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

O novo ambiente, formado após o barramento e a formação do reservatório apresenta características muito diferentes do perfil original daquele microambiente anterior e as comunidades podem-se distinguir significativamente daquelas anteriores [46].

Este é um resultado inevitável quanto da construção de usinas hidrelétrica em relação a fauna, podendo gerar a alteração nos parâmetros de riqueza e abundância das espécies, o que pode beneficiar a proliferação de algumas espécies, principalmente as com maior capacidade adaptativa e plasticidade, entretanto também pode levar até a extinção local de outras [47].

Neste cenário envolvendo a geração de energia necessária para o desenvolvimento do país *versus* a conservação da biodiversidade, deve-se tentar atenuar-se as alterações ambientais que as usinas podem causar.

Para isto, existem orientações legais impostas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Instituto Água e Terra - IAT, que norteiam e regulamentam todos os procedimentos em relação a fauna habitante de locais com ocorrência de impactos ambientais.

Assim, seguindo estes parâmetros e de maneira a atender o parágrafo único do artigo 3º da IN IBAMA 146/07 onde impõe que "o *levantamento de fauna na área de influência do empreendimento, precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre*", este trabalho buscou apresentar uma lista de fauna que ocupa e/ou pode ocupar as áreas de influências da CGH Cavernoso VII, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas para todas as guildas de vertebrados e invertebrados.

[46] POMPEU, P.S.; MARTINEZ,C.B. (2006) Variações temporais na passagem de peixes pelo elevador da Usina Hidrelétrica de Santa Clara, rio Mucuri, leste brasileiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23 (2): 340-349.

[47] AGOSTINHO, A.A. (1994) **Pesquisa, monitoramento e manejo de fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos**. *In:* Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. Reuniões temáticas preparatórias: Caderno 1 – Fundamentos. Comase – Eletrobrás: Foz do Iguaçu, 28-61p.

5.2.6.2. Metodologia

Para elaboração da lista da fauna ocorrente ou que poderia ocorrer nas áreas afetadas pela CGH Cavernoso VII, entre os dias 27 a 29 de julho de 2020, biólogos da Recitech e contratados estiveram na região realizando o estudo (Figura 50, p.100).

Em cinco pontos estratégicos foram instaladas câmeras traps (armadilhas fotográficas - Figura 47, p.96) que possuem sensores de movimento e realizam o registro por vídeo assim que algum animal passa em frente da câmera.

Para aumentar a possibilidade de registro, foram colocadas iscas para atrair os animais. As iscas foram: milho, frutas, ração úmida em saches para gatos, creme de amendoim, sal e sardinha.

As câmeras ficaram ligadas durantes todo o período de campanha, o que resultou em um esforço amostral de 96 horas por câmera.

Figura 47 – Armadilha Fotográfica

A Busca Ativa é um método de busca por animais que considera a área percorrida e o tempo. O método consiste em percorrer seções dentro das

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

áreas de amostragem por determinado tempo. Para a herpetologia foi realizada a inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis de ocorrência dos espécimes da herpetofauna. Incluindo locais de serapilheira, tocas, troncos e galhos caídos, sob pedras, folhas e plantas epífitas.

Para a Mastofauna, o método de busca ativa é desenvolvido em buscar vestígios da passagem do animal pelo local. Esses vestígios podem ser: fezes, pegadas, carcaças, frutos e sementes roídas, presença de tocas, entre outras evidencias que possam indicar a presença do animal no local. Além disso, podem ocorrer registros de encontros ocasionais e avistamentos de mamíferos durante as atividades de busca ativa, os quais podem ser considerados satisfatórios para identificação e apontamento da espécie na área de estudo.

A busca ativa voltada para avifauna, busca a observação de espécimes nas áreas de estudo a olho nu ou com auxílio de binóculos.

Além deste, considera-se busca ativa a identificação através dos cantos das aves, e vocalização de anfíbios anuros, realizada pelo método de ponto de escuta (Figura 48, p.97), do qual, os pesquisadores permaneceram dentro das áreas de estudo, por um período mínimo de dez minutos realizando a gravação das manifestações sonoras das espécies presentes.

Figura 48 – Gravação de vocalizações no método de ponto de escuta

Também foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes estão em contato diário com a fauna silvestre local, além de possuírem um conhecimento histórico maior da região.

De maneira informal, os entrevistados foram interrogados sobre as espécies ocorrentes, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliaram na descrição das espécies avistadas.

Vale ressaltar que o TR [48] define como dados primários: “pegadas, fezes, visualização, entrevistas com moradores locais, vestígios etc.” (p. 20).

Para o grupo dos invertebrados, foi empregado os métodos de busca ativa, observação e registro fotográfico dos organismos que foram encontrados. A busca ativa para os invertebrados terrestres consistiu na procura da presença dos no solo, tronco de árvores, flores, plantas epífitas e na serapilheira existente. No caso dos invertebrados aquáticos, utilizou-se do Surber para realizar a busca ativa no rio (Figura 49, p. 99) Os organismos encontrados foram observados, identificados e registrados, bem como procura de vestígios da carcinofauna.

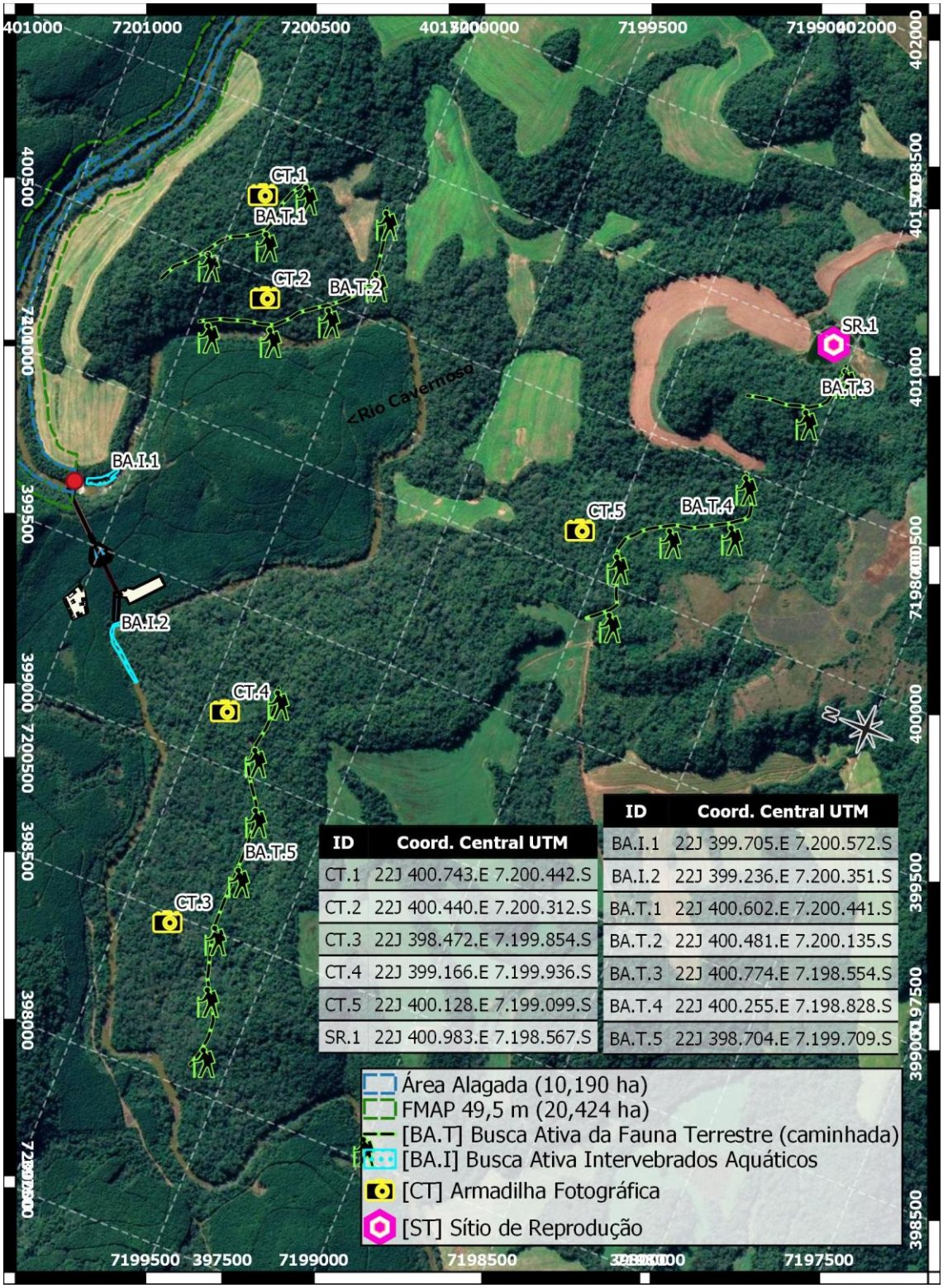
[48] IAP (2010). **Termo de Referência para Licenciamento Ambiental – CGH e PCH até 10 MW**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf>. Acesso 09.mar.2016.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 49- Busca Ativa dos Invertebrados Aquáticos com o Surber.

O estudo contemplou: busca ativa da fauna terrestre em 5 (cinco) transectos diferentes por meio de caminhadas; instalação de 5 (cinco) câmeras traps (armadilhas fotográficas); busca ativa em um sitio de reprodução, e; busca ativa de invertebrados aquáticos em dois pontos do rio (Figura 50, p.100).

A Figura 50 (p.100) apresenta o mapa com os áreas de estudo e os pontos amostrais.



ID	Coord. Central UTM
CT.1	22J 400.743.E 7.200.442.S
CT.2	22J 400.440.E 7.200.312.S
CT.3	22J 398.472.E 7.199.854.S
CT.4	22J 399.166.E 7.199.936.S
CT.5	22J 400.128.E 7.199.099.S
SR.1	22J 400.983.E 7.198.567.S

ID	Coord. Central UTM
BA.I.1	22J 399.705.E 7.200.572.S
BA.I.2	22J 399.236.E 7.200.351.S
BA.T.1	22J 400.602.E 7.200.441.S
BA.T.2	22J 400.481.E 7.200.135.S
BA.T.3	22J 400.774.E 7.198.554.S
BA.T.4	22J 400.255.E 7.198.828.S
BA.T.5	22J 398.704.E 7.199.709.S

Figura 50 – Áreas de estudo prévio da Fauna

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.2.6.3. Invertebrados

A fauna de invertebrados terrestres está intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, que são de fundamental importância para a manutenção da produtividade do ecossistema. Teias alimentares da fauna no solo, por exemplo, podem afetar positivamente a ciclagem de nutrientes através da fragmentação da matéria orgânica e estimular a proliferação de organismos decompositores [49]. Este processo, por sua vez, permite a manutenção da fertilidade dos solos e da produtividade primária nos ecossistemas [50]. Invertebrados são agentes de polinização de flores [51], dispersão e predação de sementes [52], os quais são essenciais à reprodução e a distribuição de plantas. Além disto, constituem recursos alimentares de vários organismos e atuam (no caso de predadores e parasitóides) no controle de pragas agrícolas [53].

Devido em parte à sua grande diversidade nos diversos ecossistemas, a fauna de invertebrados permanece até certo ponto desconhecida, estimando-se que mais de 80% das espécies de invertebrados existentes não estejam descritas taxonomicamente [54].

[49] LAVELLE P.; BLANCHART E.; MARTIN A.; MARTIN S.; BAROIS S.; TOUTAIN F.; SPAIN A.; SCHAEFER R. A hierarchical model for decomposition in the terrestrial ecossystem: application to soil in the humid tropics. Biotropica 25: 130-150. 1993.
[50] WARDLE, D.A. How soil food webs make plants grow. TREE 14: 418-420. 1999.
[51] PINHEIRO, M.; ESPINDOLA, B. A.; HARTER-ARQUES, B.; MIOTTO, S. T. S. Floral resources used by insects in a grassland community in Southern Brazil. Revista Brasileira de Botânica, 3: 469-489. 2008.
[52] LOMOV, B.; KEITH, D.A. e HOCHULI, D.F. Linking ecological function to species composition in ecological restoration: Seed removal by ants in recreated woodland. Austral Ecology, 34: 751-760. 2009.
[53] LANDIS, D.A.; GARDINER, M.M.; VAN DER WERFB, W. e SWINTONC, S.M. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. 2008.
[54] REDAK, R.A. Arthropods and multispecies habitat conservation plans: Are we missing something? Environmental Management, 26: 97-107. 2000.

Figura 51- Invertebrados terrestres registrados na área de influência da PCH Cavernoso VII. [a] Borboleta da subfamília Heliconiinae; [b] *Apis mellifera* (abelha-europeia); [c] Indivíduo da família Tettigoniidae.

Dentre os invertebrados aquáticos, destacam-se o macroinvertebrados bentônicos e a carcinofauna. Milesi et al. (2008) [55] afirmam que os macroinvertebrados bentônicos constituem um dos melhores bioindicadores de qualidade das águas, pois possuem características sésseis, ciclo de vida relativamente longo e são de fácil visualização. Esses organismos são utilizados como bioindicadores na avaliação de impactos causados pelas diversas atividades nos ambientes aquáticos [56].

Os crustáceos são animais de hábitos bentônicos, encontrados em arroios, riachos de correnteza, rios, lagoas, ocultos sob pedras e detritos vegetais e cavernas[57], destacam-se como elos importantes nas cadeias alimentares nos ambientes límnicos, pois, além de serem predadores de larvas aquáticas[58], constituem importante fonte alimentar para aves, rãs e peixes[59].

Os invertebrados estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação e manejo. No Brasil, abelhas, borboletas, formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos

[55] MILESI, S. V.; BIASI, C.; RESTELLO, R. M; HEPP, L. U. Efeito de metais cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos do sul do Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 3, p. 283-289, 2008. http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v30i3.677
[56] CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde dos riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Florianópolis, v.6, n.1. 2001. p. 71-82.
[57] BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP. L. A Família Aeglidae (Crustacea, Decapoda Anomura). Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, São Paulo, v. 32, n. 4. 1994. p. 159-346.
[58] MAGNI, S.T. & PY-DANIEL, V. Aegla platensis Schmitt,1942 (Decapoda:Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). Revista Saúde Pública, 23, 1989. p. 258-259.
[59] ARENAS, R. L. La cordilheira de la costa como refugio de la fauna dulcícola preglacial. Archivos de Biologia Zoológicas Chilenas, Santiago, 7, 1976. p. 19-58.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

relatos (p. ex. Brown & Freitas, 2000; Shoereder et al., 2004), apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo fim [60].

Os artrópodes estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação e manejo. No Brasil, abelha, borboletas e formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos relatos (p. ex. Brown & Freitas, 2000; Shoereder et al., 2004), apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo fim [61].

Figura 52- Carcinofauna registrada na área de influência da PCH Cavernoso VII. *Aegla* sp. juvenil encontrada durante busca ativa (caranguejo).

A Tabela 18 (p.104-104) aponta parte dos invertebrados com ocorrência nas áreas afetadas e de influência da CGH Cavernoso VII, com base nos métodos utilizados.

[60] LEWINSOHN, T. M. **Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil**. v. 1, 2005.
[61] LEWINSOHN, T. M. **Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil**. v. 1, 2005.

Tabela 18- Invertebrados Terrestres com ocorrência nas áreas afetadas e de influência da CGH Cavernoso VII

Legenda – Registro: [**b**] Busca Ativa. **Status de Conservação**: [**MU**] Mundo, fonte IUCN, 2019. [**BR**] Brasil, fonte ICMBio, 2018. [**DD**] Dados insuficientes. [**LC**] Não ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
ARACHNIDA				
Ixodidae	Carrapato	b	-	-
Anyphaenidae	Aranha	b	-	-
Linyphiidae	Aranha	b	-	-
Mimetidae	Aranha	b	-	-
Salticidae	Papa-moscas	b	-	-
INSECTA				
Blattodea				
Blattidae	Barata	b	-	-
Coleoptera				
Carabidae	Besouro	b	-	-
Chrysomelidae	Besouro	b	-	-
Diptera				
Ceratopogonidae	Mosquito	b	-	-
Chironomidae	Mosquito	b	-	-
Culicidae	Mosquito	b	-	-
Muscidae	Mosquito	b	-	-
Hemiptera				
Cicadellidae	Cigarrinha	b	-	-
Cicadidae	Cigarra	b	-	-
Hymenoptera				
Apidae				
Apis mellifera	Abelha	b	DD	LC
Formicidae				
Camponotus sp.	Sarassará	b	-	DD
Crematogaster sp.	Formiga	b	-	DD
Ichneumonidae	Vespa	b	-	-
Sphecidae	Vespa	b	-	-
Lepidoptera				
Noctuidae	Mariposa	b	-	-
Orthoptera				
Gryllidae	Grilo	b	-	-

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.2.6.4. Herpetofauna

A Herpetologia é o ramo da Zoologia que compreende o estudo dos anfíbios e répteis. Os anfíbios, por sua vez, são constituídos pelos anuros, salamandras e cecílias. Já os répteis abrangem os popularmente conhecidos como lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos. A herpetofauna constitui um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres sendo conhecidas 8.091 espécies de anfíbios [62] e mais de 10.700 espécies de répteis [63]. O Brasil abriga uma das faunas mais representativas mundialmente sendo registradas atualmente, uma diversidade de 1.137 espécies de anfíbios [64] e 795 de répteis [65].

A herpetofauna se apresenta como um elemento de fundamental importância nas diversas cadeias ecológicas [66, 67], pois representam eficientes controladores das populações de insetos e outros invertebrados e servem de presas de variados predadores naturais [68]. Além disso, os anfíbios são classificados como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a algumas características ecológicas, morfológicas e fisiológicas do grupo [69] e os répteis, segundo Moura Leite et al (1993) [70], também funcionam como excelentes bioindicadores de qualidade dos ecossistemas, ou por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

Ainda que essas características bioindicadora seja reconhecida, pouco tem sido feito no Brasil para o conhecimento do grupo em suas inter-

---

[62] Frost, D.R. 2019. **Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0**. Electronic Database accessible at: http://research.amnh.org/ herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 02 out. 2019.
[63] Uetz, P. & Hošek, J. 2018. **The Reptile Database**. www.reptile-database.org. Acesso 06 mar. 2016.
[64] **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 8, número 1. Abril 2019. Disponível em <http://sbherpetologia.org.br>. Acesso em 02 out. 2019.
[65] **SBH – Herpetologia Brasileira.** Volume 7, número 1. Fevereiro 2018. Disponível em <http://sbherpetologia.org.br>. Acesso em 02 out. 2019.
[66] RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 87-94.
[67] SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 79-86.
[68] DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians.** Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.
[69] STRUSSMANN, C. *et al.* (2000). Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagado do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. **RAP Bol. Avaliação Biológica**. 219-223.
[70] MOURA-LEITE, J.C.; BÉRNILS, R.S. & MORATO, S.A.A. (1993). Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia**, 2: 1-5.

relações com o meio. Particularmente no que se refere ao Estado do Paraná, existe uma grande lacuna em relação a informações tanto em nível taxonômico, zoogeográfico quanto ecológico [71].

Essa aplicabilidade de avaliação da fauna herpetológica torna-se relevante, tendo em vista que as intervenções humanas em áreas naturais são cada vez mais frequentes, causando a diminuição dos habitats naturais. Entre as atividades antrópicas de maior relevância e impacto ambiental, atualmente encontram-se as ações para a geração de energia, como a construção de usinas hidrelétricas, termoelétricas e instalação de linhas de transmissão, entre outras [66].

O principal impacto da formação de reservatórios é a perda de habitat, que pode abranger parte significativa da distribuição geográfica de espécies com área de ocorrência restrita. O aproveitamento hidrelétrico das bacias tende a tornar esses hábitats exclusivos em raros ou inexistentes, a perda destes que sofrem influência fluvial, é especialmente grave, pois são representativos de espécies restritas aos recursos disponíveis nestes hábitats particulares. Essas alterações podem gerar ainda a perda de habitat nas comunidades da margem. Muitos anuros, por exemplo, dependem dos habitats fluviais para a reprodução, e, a perda destes ambientes provavelmente causara alterações demográficas nas comunidades das margens do lago [72].

Por outro lado, muitas vezes as interferências humanas podem colabora com o ciclo reprodutivo da herpetofauna, no caso de anfíbios, açudes, poças e drenagens, construídas para favorecer os sistemas agrícolas em hábitats já degradados, possibilitam o sucesso reprodutivo de diversas espécies desse taxón (Babbitt & Tanner 2000).

[71] MACHADO, R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & ANJOS, L. (1999) Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Rev. Bras. Zool**. 16(4): 997-1004.

[72] PAVAN, D. 2007. **Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação.** Ph. D. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Durante a amostragem nas áreas de levantamento da CGH Cavernoso VII, quatro espécies de anfíbios anuros (Figura 53, p.107) foram identificadas vocalizando em um açude permanente (Figura 54, p. 108).

Figura 53 – Espécies de anfíbios anuros identificadas durante o levantamento. [a] *Odontophrynus americanus;* [b] *Rhinella ornata;* [c] *Dendropsophus minutus;* [d] *Boana prasina.*

Figura 54- Açude permanente usado como sítio de reprodução por anfíbios.

Durante a campanha quatro espécies de anfíbios foram registradas, número considerado baixo, provavelmente devido as baixas temperaturas na região durante a campanha. Em uma revisão bibliográfica, analisando estudos com uma fitofisionomia semelhante à das áreas de estudo podemos citar algumas espécies de possível ocorrência no local do empreendimento, conforme apresentado na Tabela 19 (p. 108-110).

Tabela 19 **–** Herpetofauna com registro e potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda – Registro: [**st**] Amostragem em Sítio Reprodutivo [**b1**] Paraná, 2006[73]. [**b2**] Ribas, E. R.; Monteiro-Filho, E. L. A., 2002[74]. [**b3**] Hiert, C.; Moura, M. O., 2007[75].. Status de Conservação: [**MU**] Mundo, fonte IUCN, 2020[76]. [**BR**] Brasil, fonte ICMBio, 2018[77]. [**DD**] Dados Insuficientes. [**LC**] Não ameaçado. [**NT**] Quase ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
A M P H I B I A				
Bufonidae				
Melanophryniscus tumifrons	sapo	b2	LC	LC
Rhinella ornata	Sapo-cururuzinho	st, b2	LC	LC
Brachycephalidae				
Ischnocnema guentheri	rã-da-mata	b2	LC	LC
Cycloramphidae				
Odontophrynus americanus	rã-boi	st, b3	LC	LC

[73] PARANÁ (2006). **Plano de manejo da Estação Ecológica Rio dos Touros.** Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recurso Hídricos. Curitiba.
[74] RIBAS, E. R. e MONTEIRO-FILHO, E. L. A. (2002). Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. **Biociências** 10 (2): 15 -32 p..
[75] HIERT, C. e MOURA, M. O. (2007) **Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias**. Editora Unicentro: Guarapuava/PR, 44
[76] IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em 30 de janeiro de 2020.
[77] ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I** / 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.: il., gráfs., tabs.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 19 – Herpetofauna com registro e potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda – Registro: [**st**] Amostragem em Sítio Reprodutivo [**b1**] Paraná, 2006[73]. [**b2**] Ribas, E. R.; Monteiro-Filho, E. L. A., 2002[74]. [**b3**] Hiert, C.; Moura, M. O., 2007[75].. Status de Conservação: [**MU**] Mundo, fonte IUCN, 2020[76]. [**BR**] Brasil, fonte ICMBio, 2018[77]. [**DD**] Dados Insuficientes. [**LC**] Não ameaçado. [**NT**] Quase ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Proceratophrys avelinoe	sapo-boi	b3	-	LC
Proceratophrys boiei	sapo	b3	LC	LC
Hylidae				
Aplastodiscus perviridis	perereca-melancólica	b3, b1	LC	LC
Dendropsophus minutus	perereca	st, b3, b1	LC	LC
Boana faber	sapo-ferreiro	b3, b1	LC	LC
Boana leptolineata	perereca-de-pijama	b3, b1	LC	LC
Boana prasina	perereca	st, b3, b1	LC	LC
Boana bischoffi	perereca	b1	LC	LC
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	b3	LC	LC
Scinax perereca	perereca	b3	LC	LC
Scinax squalirostris	perereca-bicuda	b3	LC	LC
Leptodactylidae				
Leptodactylus gracilis	rã	b3	LC	LC
Leptodactylus latrans	rã	b3	LC	LC
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	b3	LC	LC
Physalaemus gracilis	rã-chorona	b3	LC	LC
REPTILIA				
Teiidae				
Salvator merienae	teiú	b1	-	LC
Tropiduridae				
Tropidurus torquatus	calango	b1	LC	LC
Leiosauridae				
Anisolepis grilli	lagartinho	b1	LC	LC
Anguidae				
Ophiodes striatus	cobra-de-vidro	b1	-	LC
Amphisbaenidae				
Amphisbaena prunicolor	cobra-de-duas-cabeças	b1	-	DD
Chelidae				
Phrynops williamsi	cágado do iguaçu	b1, b2	-	DD
Hydromedusa tectifera	cágado-pescoço-de-cobra	b1, b2	-	LC
Anomalepididae				
Liotyphlops beui	cobra-cega	b1	LC	LC
Dipsadidae				

Tabela 19 – Herpetofauna com registro e potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda – Registro: [**st**] Amostragem em Sítio Reprodutivo [**b1**] Paraná, 2006[73]. [**b2**] Ribas, E. R.; Monteiro-Filho, E. L. A., 2002[74]. [**b3**] Hiert, C.; Moura, M. O., 2007[75].. Status de Conservação: [**MU**] Mundo, fonte IUCN, 2020[76]. [**BR**] Brasil, fonte ICMBio, 2018[77]. [**DD**] Dados Insuficientes. [**LC**] Não ameaçado. [**NT**] Quase ameaçado. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Boiruna maculata	muçuarana	b1	LC	LC
Paraphimophis rustica	muçuarana	b1	-	LC
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água	b1	-	LC
Pseudoboa haasi	muçuarana	b1	-	LC
Xenodon guentheri	boipevinha	b1	-	LC
Xenodon neuwiedii	boipevinha	b1	-	LC
Thamnodynastes hypoconia	jararaca-do-brejo	b1	-	LC
Oxyrhopus clathratus	coral-falsa	b1	-	LC
Philodryas olfersii	cobra-verde	b1	-	LC
Echinanthera cyanopleura	cobrinha-cipó	b1	-	LC
Tomodon dorsatus	cobra-espada	b1	-	LC
Colubridae				
Chironius bicarinatus	cobra-cipó	b1	-	LC
Chironius exoletus	cobra-cipó	b1	-	LC
Spilotes pullatus	caninana	b1	-	LC
Elapidae				
Micrurus corallinus	coral-verdadeira	b1	-	LC
Viperidae				
Bothrops alternatus	urutu	b1	-	LC
Bothrops cotiara	cotiara	b1	LC	LC
Bothrops jararaca	jararaca	b1	-	LC
Bothrops neuwied	jararaca-pintada	b1	-	LC
Crotalus durissus	cascavel	b1	LC	LC

5.2.6.5. Mastofauna

Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois são tanto polinizadores como dispersores de sementes, além de exercerem um valioso papel nas teias alimentares, também possuem o mais desenvolvido cuidado com a prole de todo reino animal. Este táxon reúne características que possibilitam a ocupação de uma grande

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

quantidade de nichos nos mais variados ambientes [78]. No mundo, a classe Mammalia apresenta 5.416 espécies [79]. Até pouco tempo atrás foram registradas 22 ordens de mamíferos, sendo 11 ordens com ocorrência no Brasil, representada por 652 espécies na fauna brasileira [80].

Os mamíferos são bons indicadores de qualidade ambiental, e essenciais para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, presentes nos vários níveis tróficos das cadeias e teias alimentares, corroboram também com a manutenção e reposição da flora, mas ao mesmo tempo são importantes bioindicadores do ambiente [81].

O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção apresenta 102 táxons de mamíferos considerados ameaçados, sendo que 53 destes encontram-se na Mata Atlântica e 31 são endêmicos do bioma [77]. No Paraná, poucas localidades foram satisfatoriamente inventariadas e, de uma forma geral, há lacunas importantes no conhecimento taxonômico e biogeográfico em grande parte das espécies.

Segundo o levantamento bibliográfico [82], 55 espécies de mamíferos apresentam potencial de ocorrência para a região da CGH Cavernoso VII, de forma que sete destas foram registradas em campo (Tabela 20, p.112-114 e Figura 55, p. 115).

[78] EISENBERG,J.F.; REDFORD,K.H. (1999) **Mammals of the neotropics – The central Neoptropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. V.3. Chicago: University of Chicago.
[79] WILSON,D.E.; REEDER,D.M. (2005) **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2ªed.
[80] REIS,N.R.; PERACCHI,A.L.; PEDRO,W.A.; LIMA,I.P. (2006) **Mamíferos do Brasil.** Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrinha – EDUEL.
[81] BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone B.. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. **Mastozool. neotrop.** Mendoza, v. 15, n. 2, dic. 2008 Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832008000200013&lng=es&nrm=iso>. Acesso 24 junho 2015.

Tabela 20 – Mastofauna registrada e com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda – **Registro: [b1]** VALLE *et al.*, 2011 [82]; **[ve]** Vestígio. **Status de Conservação: [MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020 [76]; **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018 [77]. **[DD]** dados insuficientes; **[LC]** pouco preocupante; **[NT]** quase ameaçado; **[VU]** vulnerável; **[EN]** em perigo; **[-]** não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Didelphidae				
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	b1, ve	LC	LC
Gracilinanus microtarsus	Cuíca	b1	LC	LC
Monodelphis sorex	Catita	b1	LC	LC
Philander frenatus	Cuíca-de-quatro-olhos	b1	LC	LC
Myrmecophagidae				
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	b1	LC	LC
Dasypodidae				
Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole-grande	b1	LC	DD
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	b1, ve	LC	LC
Dasypus septemcinctus	Tatuí	b1	LC	LC
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	b1	LC	LC
Cervidae				
Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro	b1	LC	LC
Mazama nana	Veado-bororó-do-sul	b1	VU	VU
Mazama sp.	Veado	ve	-	-
Ozotoceros bezoarticus	Veado-campeiro	b1	NT	VU
Tayassuidae				
Pecari tajacu	Cateto	b1	LC	LC
Atelidae				
Alouatta guariba clamitans	Bugio-ruivo	b1	LC	VU
Cebidae				
Sapajus nigritus	Macaco-prego	b1	NT	NT
Canidae				
Lycalopex gymnocercus	Raposa-do-campo	b1	LC	LC
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	b1	LC	LC
Felidae				
Leopardus pardalis	Jaguatirica	b1	LC	LC
Leopardus tigrinus	Gato-do-mato	b1	VU	EN
Leopardus wiedii	Gato-maracajá	b1	NT	VU
Puma concolor	Onça-parda	b1	LC	VU

[82] VALLE, L.G.E. *et al*. 2011. **Mamíferos de Guarapuava, Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Zoociências 13 (1, 2, 3): 151-162.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 20 – Mastofauna registrada e com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda – **Registro:** **[b1]** VALLE *et al.*, 2011 [82]; **[ve]** Vestígio. **Status de Conservação**: **[MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020 [76]; **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018 [77]. **[DD]** dados insuficientes; **[LC]** pouco preocupante; **[NT]** quase ameaçado; **[VU]** vulnerável; **[EN]** em perigo; **[-]** não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Puma yagouaroundi	Gato-mourisco	b1	LC	VU
Mustelidae				
Eira barbara	Irara	b1, ve	LC	LC
Lontra longicaudis	Lontra	b1, ve	NT	NT
Galictis cuja	Furão	b1	LC	LC
Procyonidae				
Nasua nasua	Quati	b1	LC	LC
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	b1, ve	LC	LC
Molossidae				
Molossus molossus	Morcego	b1	LC	LC
Tadarida brasiliensis	Morcego	b1	LC	LC
Phyllostomidae				
Artibeus lituratus	Morcego	b1	LC	LC
Chrotopterus auritus	Morcego	b1	LC	LC
Desmodus rotundus	Morcego vampiro	b1	LC	LC
Sturnira lilium	Morcego	b1	LC	LC
Vespertilionidae				
Eptesicus brasiliensis	Morcego	b1	LC	LC
Eptesicus diminutus	Morcego	b1	LC	LC
Histiotus velatus	Morcego	b1	LC	LC
Myotis nigricans	Morcego	b1	LC	LC
Leporidae				
Lepus europaeus	Lebrão	b1	LC	LC
Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	b1	EN	LC
Caviidae				
Cavia aperea	Preá	b1	LC	LC
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	b1, ve	LC	LC
Cricetidae				
Akodon montensis	Rato-do-chão	b1	LC	LC
Brucepattersonius iheringi	Rato-do-chão	b1	LC	LC
Oligoryzomys cf. *nigripes*	Rato-do-mato	b1	LC	LC
Juliomys pictipes	Rato-do-mato	b1	LC	LC
Sooretamys angouya	Rato-do-mato	b1	LC	LC
Cuniculidae				
Cuniculus paca	Paca	b1	LC	LC

Tabela 20 – Mastofauna registrada e com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda – **Registro:** **[b1]** VALLE *et al.*, 2011 [82]; **[ve]** Vestígio. **Status de Conservação**: **[MU]** Mundo, fonte IUCN, 2020 [76]; **[BR]** Brasil, fonte ICMBio, 2018 [77]. **[DD]** dados insuficientes; **[LC]** pouco preocupante; **[NT]** quase ameaçado; **[VU]** vulnerável; **[EN]** em perigo; **[-]** não avaliado.

Táxon	Nome comum	Registro	Status	
			MU	BR
Dasyproctidae				
Dasyprocta azarae	Cutia	b1	LC	LC
Echimyidae				
Kannabateomys amblyonyx	Rato-da-taquara	b1	LC	LC
Myocastor coypus	Ratão-do-banhado	b1	LC	LC
Erethizontidae				
Sphiggurus villosus	Ouriço-cacheiro	b1	LC	LC
Muridae				
Mus musculus	Camundongo	b1	LC	LC
Rattus rattus	Ratazana	b1	LC	LC
Sciuridae				
Guerlinguetus ingrami	Caxinguelê	b1	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 55 - Vestígios da mastofauna registrada em campo. [a] Fezes de Veado (*Mazama* sp.); [b] Fezes de Lontra (*Lontra longicaudis*); [c] Pegada de Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*); [d] Pegada de Irara (*Eira barbara*).

5.2.6.6. Avifauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, somando 1.919 espécies conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos [83]. Cerca de 10% dessas estão incluídas em listas de espécies ameaçadas, mundiais ou locais. O bioma Amazônico apresenta o maior número de espécies, seguida pela Mata Atlântica e o Cerrado, entretanto, a maioria das espécies

[83] Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2015) **Listas das aves do Brasil**. 12a Edição. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso 18 maio. 2020.

endêmicas do Brasil é encontrada na Mata Atlântica [84] o que fortalece este bioma como uma área prioritária para conservação em nível mundial (*Hotspot* de biodiversidade) [85]. O que ainda contribui de maneira significativa a tornar a fauna brasileira de aves tão exclusiva é que 92% desta é residente e apenas 8% é migratória [86], caracterizando assim essa classe de vertebrados como megadiversa no Brasil.

Particularmente para o estado do Paraná, existem registradas 744 espécies de aves [87], número considerado elevado em relação ao tamanho do território paranaense. Essa grande riqueza ornitofaunística do Paraná deve-se principalmente as suas 15 formações vegetacionais que abriga e estas todas ligadas a mata atlântica, como já afirmado anteriormente, bioma com grande endemia [87].

Acompanhando o avanço da construção civil, o conhecimento da avifauna em determinadas regiões do estado tornou-se possível, através de estudos de impacto ambiental.

A riqueza de espécies de determinada região é um parâmetro clássico e fundamental em análises ambientais, e por consequência, a biodiversidade tem sido um argumento comum em avaliações de impacto ambiental e em propostas conservacionistas. Para avaliar a diversidade da região de estudo, foram compiladas espécies registradas em outros estudos, em regiões próximas ou que possuem fitofisionomia semelhante.

O levantamento bibliográfico revelou 388 espécies distribuídas em 62 famílias [88] com possibilidade de ocorrência para a área da CGH Cavernoso VII.

---

[84] MARINI, M.Â.; GARCIA, F.I.; (2005) Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, Volume 1, nº 1, Julho 2005. Disponível em <https://simonprojetos.files.wordpress.com/2012/12/marini-e-garcia-2005-conservacao-de-aves-no-brasil.pdf>. Acesso em 22.jul.2015.

[85] MYERS,N.; MITTERMEIER,R.A.; MITTERMEIER,C.G.; FONSECA,G.A.B. da; KENTS,J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, 853-858.

[86] SICK, H. (1997) **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

[87] SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. (2011). **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130p.

[88] STRAUBE, F.C.; KRUL,R.; CARRANO,E.(2005). Coletânea da Avifauna da Região Sul do Estado do Paraná(Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, 125, 10-72p.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Um valor imponente visto que esse valor é 52,15% do total n=744 de aves registradas para o estado do Paraná [89].

Em campo, durante a campanha de levantamento da fauna, foram registradas 70 espécies de aves distribuídas em 37 famílias (Tabela 21, p.117-131), o que representa 18,3% das aves com potencial de ocorrência segundo o levantamento bibliográfico. O número de espécies é considerado baixo, porém já era esperado devido a área estar situada em extensa prática agrícola, cultivo de gado e silvicultura.

Esta amostragem evidenciou que a região do empreendimento apresenta uma assembleia de espécies adaptáveis a matriz agrícola e resistentes a antropização nas bordas e ainda, várias espécies de campo, mas que utilizam a floresta ripária como parte de sua biologia.

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Família Tinamidae				
Tinamus solitarius	macuco	b1	NT	NT
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	b1	LC	LC
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	b1	LC	LC
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	b1, Rc	LC	LC
Rhynchotus rufescens	perdiz	b1	LC	-
Nothura maculosa	codorna-amarela	b1	LC	-
Família Anatidae				
Dendrocygna viduata	irerê	b1	LC	LC
Cairina moschata	pato-do-mato	b1	LC	LC
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	b1, Rc	LC	LC
Anas flavirostris	marreca-pardinha	b1	LC	LC
Anas georgica	marreca-parda	b1	LC	LC
Anas bahamensis	marreca-toicinho	b1	LC	LC

[89] SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. (2011). **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130p.

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Netta peposaca	marrecão	b1	LC	LC
Nomonyx dominica	marreca-de-bico-roxo	b1	LC	LC
Família Cracidae				
Penelope superciliaris	jacupemba	b1	LC	LC
Penelope obscura	jacuaçu	b1, Rc	LC	LC
Aburria jacutinga	jacutinga	b1	EN	EN
Família Odontophoridae				
Odontophorus capueira	uru	b1	LC	LC
Família Podicipedidae				
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	b1	LC	LC
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	b1	LC	LC
Família Phalacrocoracidae				
Nannopterum brasilianus	biguá	b1	LC	LC
Família Anhingidae				
Anhinga anhinga	biguatinga	b1	LC	LC
Família Ardeidae				
Nycticorax nycticorax	savacu	b1	LC	LC
Butorides striata	socozinho	b1, Rc	LC	LC
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	b1, Rc	LC	LC
Ardea cocoi	garça-moura	b1	LC	LC
Ardea alba	garça-branca-grande	b1	LC	LC
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	b1, Rc	LC	LC
Egretta thula	garça-branca-pequena	b1	LC	LC
Família Threskiornithidae				
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	b1, Rc	LC	LC
Theristicus caudatus	curicaca	b1, Rc	LC	LC
Família Cathartidae				
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	b1, Rc	LC	LC
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	b1	LC	LC
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	b1, Rc	LC	LC
Sarcoramphus papa	urubu-rei	b1, Rc	LC	NT
Família Accipitridae				
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza	b1	LC	LC
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	b1	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Elanus leucurus	gavião-peneira	b1	LC	LC
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	b1	LC	LC
Accipiter superciliosus	gavião-miudinho	b1	LC	LC
Accipiter striatus	gavião-miúdo	b1	LC	LC
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	b1	LC	LC
Ictinia plumbea	sovi	b1	LC	LC
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	b1	LC	LC
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	b1	LC	LC
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	b1	LC	LC
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	b1	EN	EN
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	b1, Rc	LC	LC
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	b1	LC	LC
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	b1	LC	LC
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	b1	LC	LC
Geranoaetus melanoleucus	águia-chilena	b1	LC	LC
Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande	b1	NT	NT
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	b1	LC	LC
Buteo albonotatus	gavião-de-rabo-barrado	b1	LC	-
Harpia harpyja	gavião-real	b1	NT	VU
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	b1	LC	LC
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	b1	NT	NT
Família Rallidae				
Aramides saracura	saracura-do-mato	b1, Rc	LC	LC
Laterallus melanophaius	sanã-parda	b1	LC	LC
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	b1	LC	LC
Porzana albicollis	sanã-carijó	b1	LC	LC
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	b1	LC	LC
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	b1	LC	LC
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	b1	LC	LC
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	b1	LC	LC
Fulica rufifrons	carqueja-de-escudo-vermelho	b1	LC	LC
Família Charadriidae				
Vanellus cayanus	batuíra-de-esporão	b1	LC	LC
Vanellus chilensis	quero-quero	b1, Rc	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	b1	LC	LC
Família Recurvirostridae				
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	b1	LC	LC
Família Scolopacidae				
Gallinago paraguaiae	narceja	b1	LC	LC
Gallinago undulata	narcejão	b1	LC	DD
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo	b1	LC	LC
Actitis macularius	maçarico-pintado	b1	LC	LC
Tringa solitaria	maçarico-solitário	b1	LC	LC
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	b1	LC	LC
Família Jacanidae				
Jacana jacana	jaçanã	b1	LC	LC
Família Columbidae				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	b1, Rc	LC	LC
Columbina picui	rolinha-picui	b1, Rc	LC	LC
Claravis pretiosa	pararu-azul	b1	LC	LC
Patagioenas picazuro	pombão	b1, Rc	LC	LC
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	b1	LC	LC
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	b1	LC	LC
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	b1, Rc	LC	LC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	b1, Rc	LC	LC
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	b1	LC	LC
Geotrygon violacea	juriti-vermelha	b1	LC	DD
Geotrygon montana	pariri	b1	LC	LC
Família Cuculidae				
Piaya cayana	alma-de-gato	b1, Rc	LC	LC
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	b1	LC	LC
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha	b1	LC	LC
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	b1	LC	LC
Crotophaga major	anu-coroca	b1	LC	LC
Crotophaga ani	anu-preto	b1, Rc	LC	LC
Guira guira	anu-branco	b1, Rc	LC	LC
Tapera naevia	saci	b1	LC	LC
Dromococcyx phasianellus	peixe-frito-verdadeiro	b1	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76]; **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	b1	LC	LC
Família Tytonidae				
Tyto furcata	coruja-da-igreja	b1	LC	LC
Família Strigidae				
Megascops choliba	corujinha-do-mato	b1, Rc	LC	LC
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	b1	LC	LC
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	b1	LC	LC
Strix hylophila	coruja-listrada	b1	LC	LC
Strix virgata	coruja-do-mato	b1	LC	LC
Glaucidium brasilianum	caburé	b1, Rc	LC	LC
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	b1, Rc	LC	LC
Asio clamator	coruja-orelhuda	b1	LC	LC
Asio stygius	mocho-diabo	b1	LC	LC
Família Nyctibiidae				
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	b1	LC	LC
Família Caprimulgidae				
Lurocalis semitorquatus	tuju	b1	LC	LC
Nyctidromus albicollis	bacurau	b1, Rc	LC	LC
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	b1	LC	LC
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	b1	LC	LC
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesoura-gigante	b1	LC	LC
Podager nacunda	corucão	b1	LC	LC
Chordeiles minor	bacurau-norte-americano	b1	DD	-
Família Apodidae				
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	b1	LC	LC
Cypseloides senex	taperuçu-velho	b1	LC	LC
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	b1	LC	LC
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	b1	LC	LC
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	b1	LC	LC
Família Trochilidae				
Phaethornis squalidus	rabo-branco-pequeno	b1	LC	LC
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	b1	LC	LC
Florisuga fusca	beija-flor-preto	b1	LC	LC
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	b1	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	b1	LC	LC
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete	b1	LC	LC
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	b1	LC	LC
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	b1	LC	LC
Hylocharis cyanus	beija-flor-roxo	b1	LC	LC
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	b1, Rc	LC	LC
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	b1	LC	LC
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	b1	LC	LC
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	b1	LC	LC
Família Trogonidae				
Trogon surrucura	surucuá-variado	b1, Rc	LC	LC
Trogon rufus	surucuá-de-barriga-amarela	b1	LC	LC
Família Alcedinidae				
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	b1	LC	LC
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	b1, Rc	LC	LC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	b1	LC	LC
Família Momotidae				
Baryphthengus ruficapillus	juruva-verde	b1, Rc	LC	LC
Família Bucconidae				
Notharchus swainsoni	macuru-de-barriga-castanha	b1	LC	NT
Nystalus chacuru	joão-bobo	b1, Rc	LC	LC
Malacoptila striata	barbudo-rajado	b1	LC	LC
Nonnula rubecula	macuru	b1	LC	LC
Família Ramphastidae				
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	b1	LC	-
Selenidera maculirostris	araçari-poca	b1	LC	LC
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	b1	LC	NT
Família Picidae				
Picumnus temminckii	pica-pau-anão-de-coleira	b1, Rc	LC	LC
Picumnus nebulosus	pica-pau-anão-carijó	b1	LC	LC
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	b1, Rc	LC	LC
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	b1	LC	LC
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	b1, Rc	LC	LC
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	b1	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	b1	LC	LC
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	b1	LC	LC
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	b1	LC	LC
Dryocopus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	b1	VU	EN
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	b1	LC	LC
Campephilus robustus	pica-pau-rei	b1	LC	LC
Família Falconidae				
Caracara plancus	caracará	b1, Rc	LC	LC
Milvago chimachima	carrapateiro	b1, Rc	LC	LC
Milvago chimango	chimango	b1	LC	LC
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	b1	LC	LC
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	b1	LC	LC
Falco sparverius	quiriquiri	b1, Rc	LC	LC
Falco rufigularis	cauré	b1	LC	LC
Falco femoralis	falcão-de-coleira	b1, Rc	LC	LC
Família Psittacidae				
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	b1	NT	NT
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	b1	LC	LC
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	b1	LC	LC
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	b1, Rc	LC	LC
Brotogeris tirica	periquito-rico	b1	LC	LC
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	b1	LC	LC
Pionus maximiliani	maitaca-verde	b1, Rc	LC	LC
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	b1	EN	VU
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	b1	LC	NT
Família Thamnophilidae				
Rhopias gularis	choquinha-de-garganta-pintada	b1	LC	LC
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	b1	LC	LC
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	b1	LC	LC
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	b1	LC	LC
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	b1	LC	LC
Batara cinerea	matracão	b1	LC	LC
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	b1	LC	LC
Mackenziaena severa	borralhara	b1	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Biatas nigropectus	papo-branco	b1	VU	NT
Myrmoderus squamosus	papa-formiga-de-grota	b1	LC	LC
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	b1	LC	LC
Drymophila rubricollis	trovoada-de-bertoni	b1	LC	LC
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	b1	LC	LC
Drymophila malura	choquinha-carijó	b1	LC	LC
Família Conopophagidae				
Conopophaga lineata	chupa-dente	b1	LC	LC
Família Grallariidae				
Grallaria varia	tovacuçu	b1	LC	LC
Hylopezus nattereri	pinto-do-mato	b1	LC	LC
Família Rhinocryptidae				
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	b1	LC	LC
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	b1	LC	LC
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	b1	EN	EN
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	b1	NT	-
Família Formicariidae				
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	b1	LC	LC
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho	b1	LC	LC
Família Scleruridae				
Sclerurus scansor	vira-folha	b1	LC	LC
Família Dendrocolaptidae				
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	b1, Rc	LC	LC
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	b1	LC	LC
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	b1	LC	LC
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul	b1	LC	LC
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	b1	LC	LC
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	b1	LC	LC
Família Xenopidae				
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	b1	LC	LC
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	b1	LC	LC
Família Furnariidae				
Furnarius rufus	joão-de-barro	b1, Rc	LC	LC
Lochmias nematura	joão-porca	b1, Rc	LC	-

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	b1	LC	LC
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	b1	LC	-
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	b1	LC	LC
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	b1	LC	LC
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	b1	LC	LC
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	b1	LC	LC
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	b1	LC	LC
Cichlocolaptes leucophrus	trepador-sobrancelha	b1	LC	LC
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	b1	LC	LC
Leptasthenura setaria	grimpeiro	b1, Rc	NT	LC
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	b1	LC	LC
Anumbius annumbi	cochicho	b1	LC	LC
Synallaxis ruficapilla	pichororé	b1	LC	LC
Synallaxis cinerascens	pi-puí	b1	LC	LC
Synallaxis spixi	joão-teneném	b1	LC	LC
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	b1	LC	LC
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	b1	LC	LC
Família Pipridae				
Chiroxiphia caudata	tangará	b1	LC	LC
Família Tityridae				
Schiffornis virescens	flautim	b1	LC	LC
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	b1	LC	LC
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	b1	LC	LC
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	b1	LC	LC
Pachyramphus castaneus	caneleiro	b1	LC	LC
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	b1	LC	LC
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	b1	LC	LC
Família Cotingidae				
Procnias nudicollis	araponga	b1	LC	NT
Pyroderus scutatus	pavó	b1	LC	LC
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	b1	NT	LC
Família Pipritidae				
Piprites chloris	papinho-amarelo	b1	LC	LC
Piprites pileata	caneleirinho-de-chapéu-preto	b1	VU	NT

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Família Platyrinchidae				
Platyrinchus mystaceus	patinho	b1, Rc	LC	LC
Família Rhynchocyclidae				
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	b1	LC	LC
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	b1, Rc	LC	LC
Corythopis delalandi	estalador	b1	LC	LC
Phylloscartes eximius	barbudinho	b1	LC	LC
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	b1	LC	LC
Phylloscartes paulista	não-pode-parar	b1	NT	-
Phylloscartes difficilis	estalinho	b1	NT	-
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	b1	LC	LC
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	b1	LC	-
Myiornis auricularis	miudinho	b1	LC	LC
Hemitriccus diops	olho-falso	b1	LC	LC
Hemitriccus obsoletus	catraca	b1	LC	LC
Família Tyrannidae				
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	b1	LC	LC
Euscarthmus meloryphus	barulhento	b1	LC	LC
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	b1	LC	LC
Camptostoma obsoletum	risadinha	b1, Rc	LC	LC
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	b1	LC	LC
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto	b1	LC	LC
Elaenia mesoleuca	tuque	b1	LC	LC
Elaenia obscura	tucão	b1	LC	LC
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	b1	LC	LC
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	b1	LC	LC
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	b1	LC	LC
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	b1	LC	LC
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	b1	LC	LC
Serpophaga nigricans	joão-pobre	b1	LC	LC
Serpophaga subcristata	alegrinho	b1	LC	LC
Attila phoenicurus	capitão-castanho	b1	LC	LC
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	b1	LC	LC
Ramphotrigon megacephalum	maria-cabeçuda	b1	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Myiarchus swainsoni	irré	b1	LC	LC
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	b1	LC	LC
Sirystes sibilator	gritador	b1	LC	-
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	b1, Rc	LC	LC
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	b1	LC	LC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	b1	LC	LC
Megarynchus pitangua	neinei	b1	LC	LC
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	b1	LC	LC
Tyrannus melancholicus	suiriri	b1	LC	LC
Tyrannus savana	tesourinha	b1	LC	LC
Empidonomus varius	peitica	b1	LC	LC
Colonia colonus	viuvinha	b1	LC	LC
Myiophobus fasciatus	filipe	b1	LC	LC
Pyrocephalus rubinus	príncipe	b1	LC	LC
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	b1	LC	LC
Lathrotriccus euleri	enferrujado	b1	LC	LC
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	b1	LC	LC
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	b1	LC	LC
Hymenops perspicillatus	viuvinha-de-óculos	b1	LC	LC
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	b1	LC	LC
Xolmis cinereus	primavera	b1	LC	LC
Xolmis velatus	noivinha-branca	b1	LC	LC
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	b1	LC	VU
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	b1	LC	LC
Família Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	b1, Rc	LC	LC
Vireo chivi	juruviara-boreal	b1	LC	LC
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	b1	LC	LC
Família Corvidae				
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	b1	LC	LC
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	b1, Rc	LC	-
Família Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	b1, Rc	LC	LC
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	b1	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	b1	LC	LC
Progne tapera	andorinha-do-campo	b1	LC	LC
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	b1	LC	LC
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	b1, Rc	LC	LC
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	b1	LC	LC
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado	b1	LC	LC
Família Troglodytidae				
Troglodytes musculus	corruíra	b1, Rc	LC	LC
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo	b1	LC	LC
Família Polioptilidae				
Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	b1	NT	LC
Família Turdidae				
Turdus flavipes	sabiá-una	b1	LC	LC
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	b1, Rc	LC	LC
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	b1, Rc	LC	LC
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	b1, Rc	LC	LC
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	b1	LC	-
Turdus albicollis	sabiá-coleira	b1, Rc	LC	LC
Família Mimidae				
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	b1, Rc	LC	LC
Família Motacillidae				
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	b1	LC	LC
Anthus correndera	caminheiro-de-espora	b1	LC	LC
Anthus nattereri	caminheiro-grande	b1	VU	VU
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	b1	LC	LC
Família Passerellidae				
Zonotrichia capensis	tico-tico	b1, Rc	LC	LC
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	b1	LC	LC
Arremon flavirostris	tico-tico-de-bico-amarelo	b1	LC	LC
Família Parulidae				
Setophaga pitiayumi	mariquita	b1, Rc	LC	LC
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	b1	LC	LC
Basileuterus culicivorus	pula-pula	b1, Rc	LC	LC
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	b1, Rc	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Myiothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho	b1	LC	LC
Família Icteridae				
Psarocolius decumanus	japu	b1	LC	LC
Cacicus chrysopterus	tecelão	b1	LC	LC
Cacicus haemorrhous	guaxe	b1, Rc	LC	LC
Gnorimopsar chopi	graúna	b1	LC	LC
Agelasticus thilius	sargento	b1	LC	LC
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	b1	LC	LC
Molothrus rufoaxillaris	vira-bosta-picumã	b1	LC	LC
Molothrus oryzivorus	iraúna-grande	b1	LC	LC
Molothrus bonariensis	vira-bosta	b1	LC	LC
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	b1	LC	LC
Família Thraupidae				
Coereba flaveola	cambacica	b1	LC	LC
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	b1, Rc	LC	LC
Saltator maxillosus	bico-grosso	b1	LC	LC
Saltator fuliginosus	pimentão	b1	LC	LC
Orchesticus abeillei	sanhaçu-pardo	b1	NT	LC
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	b1	LC	LC
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	b1, Rc	LC	-
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	b1	LC	LC
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	b1, Rc	LC	-
Tangara seledon	saíra-sete-cores	b1	LC	LC
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	b1, Rc	LC	LC
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	b1	LC	VU
Tangara preciosa	saíra-preciosa	b1	LC	LC
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade	b1	LC	LC
Cissopis leverianus	tietinga	b1	LC	LC
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	b1	LC	LC
Pipraeidea bonariensis	sanhaçu-papa-laranja	b1	LC	LC
Tersina viridis	saí-andorinha	b1	LC	LC
Dacnis cayana	saí-azul	b1	LC	LC
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	b1	LC	LC

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	b1	LC	LC
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	b1	LC	LC
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	b1	LC	LC
Microspingus cabanisi	tico-tico-da-taquara	b1	LC	LC
Poospiza thoracica	peito-pinhão	b1	LC	LC
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	b1	LC	LC
Microspingus lateralis	quete	b1	LC	LC
Sicalis citrina	canário-rasteiro	b1	LC	LC
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	b1, Rc	LC	LC
Sicalis luteola	tipio	b1	LC	LC
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	b1	LC	LC
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo	b1	LC	LC
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	b1	LC	LC
Volatinia jacarina	tiziu	b1, Rc	LC	LC
Sporophila falcirostris	cigarra-verdadeira	b1	VU	VU
Sporophila collaris	coleiro-do-brejo	b1	LC	LC
Sporophila caerulescens	coleirinho	b1	LC	LC
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	b1	VU	VU
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	b1	VU	VU
Sporophila angolensis	curió	b1	LC	LC
Tiaris fuliginosus	cigarra-do-coqueiro	b1	LC	LC
Família Cardinalidae				
Piranga flava	sanhaçu-de-fogo	b1	LC	LC
Habia rubica	tiê-do-mato-grosso	b1	LC	LC
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	b1	LC	LC
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	b1	LC	LC
Cyanoloxia brissonii	azulão	b1	LC	LC
Família Fringillidae				
Sporagra magellanica	pintassilgo	b1, Rc	LC	LC
Euphonia chlorotica	fim-fim	b1	LC	LC
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	b1	LC	LC
Euphonia chalybea	cais-cais	b1	LC	LC
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	b1	LC	LC

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 21 – Avifauna com Possibilidade de Ocorrência e registrada em campo nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII.
Registro: **[b1]** STRAUBE et al. (2005). **[Rc]** Registrado em campo.
Status de Conservação: **[MU]** IUCN, 2020[76], **[BR]** ICMBIO, 2018[77]; **[DD]** Dados Insuficientes. **[LC]** Não Ameaçado. **[NT]** Quase Ameaçado **[VU]** Vulnerável. **[EN]** Em Perigo. **[CR]** Em Perigo Crítico.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Status	
			MU	BR
Euphonia pectoralis	ferro-velho	b1	LC	LC
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	b1	LC	LC
Família Passeridae				
Passer domesticus	pardal	b1	LC	LC

Figura 56 – [a] Urubu-rei (*Sarcoramphus papa*). [b] Juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*). [c] Grimpeiro (*Leptasthenura setaria*). [d] Surucuá-variado (*Trogon surrucura*).

5.2.6.7. Ictiofauna

Os peixes compõem o grupo de vertebrados mais diversificado do mundo [90], sendo que, no Brasil, os peixes de água doce representam cerca de 37% dos vertebrados conhecidos no país [91], ou seja, aproximadamente 2.590 espécies [92].

A bacia do rio Iguaçu, afluente do rio Paraná, abriga pelo menos 120 espécies de peixes, sendo que 70% das nativas só ocorrem nesta bacia, ou seja, endêmicas. Essa taxa de endemismo é considerada uma das maiores do mundo para os ambientes aquáticos continentais e pode ser explicada devido aos desníveis abruptos. Estes, originados há milhões de anos, teriam dificultado o fluxo entre as espécies de peixes das bacias do rio Paraná e Iguaçu [93].

Estudos ambientais de rios baseando-se na assembleia de peixes tem grande vantagem, pois esse grupo possui grande variabilidade alimentar (onívoros, herbívoros, insetívoros, planctônicos e carnívoros), podendo assim dar informações acerca de todo o ambiente em que se encontram e permitindo assim avaliar como as alterações ambientais afetam os aspectos ecológicos das comunidades [94].

A Tabela 22 (p.133-136) apresenta a lista sobre a fauna de peixes, que foi feita com base em revisão bibliográfica, já que não há moradores próximos a área para ser realizado entrevistas com estes.

---

[90] Bohlke, J.E.; Weitzman, S.H.; Menezes, N.A. 1978. **Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul**., 8 (4): 657-677.

[91] LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. **Quantas espécies há no Brasil? Megadiversidade** 1(1):36-42.

[92] BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Museu Nacional, Rio de Janeiro.

[93] ICMBIO, **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação da fauna aquática e semiaquática do Baixo Iguaçu - PAN Baixo Iguaçu**. 2018.

[94] KARR, J. R. **Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework**. Environmental Management 5:55-68. 1987.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 22 – Ictiofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda: Registro: [b1] Baumgartner, 2012 [95] [b2] Ota et al, 2018 [96]Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. [LC] Pouco Preocupante. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
Characidae				
Astyanax lacustris	Tambiú	b1, b2	LC	LC
Astyanax bockmanni		b2		
Astyanax paranae	Lambari-do-rabo-vermelho	b2		
Astyanax bifasciatus.	Lambari-do-rabo-vermelho	b1		
Astyanax dissimilis	Lambari	b1		
Astyanax gymnodontus	Lambarizão	b1		
Astyanax gymnogenys	Lambari	b1		
Astyanax jordanensis	Lambari	b1		
Astyanax longirhinus	Lambari	b1		
Astyanax minor	Lambari-do-rabo-amarelo	b1		
Astyanax serratus	Lambari	b1		
Astyanax sp. 1	Lambari	b1		
Astyanax sp. 2	Lambari	b1		
Hyphessobrycon reticulatus	Lambarizinho	b1		
Bryconamericus ikaa	Lambarizinho	b1		
Bryconamericus exodon		b2		
Bryconamericus turiuba		b2		
Bryconamericus pyahu		b1		
Cyanocharax aff. *alburns*		b1		
Oligosarcus longirostris	Saicanga	b1	LC	LC
Cyprinidae				
Ctenopharyngodon ideila	Carpa-capim	b1		
Cyprinus carpio	Carpa-comum	b1, b2		
Parodontidae				

[95] G. Baumgartner, C. S. Pavanelli, D. Baumgartner, A. G. Bifi, T. Debona, V. A. Frana . Peixes do baixo Rio Iguaçu. Maringá: EDUEM, 2012. P 188 -19.

[96] OTA, R. R.; DEPRA, G. C.; GRACA, W. J & PAVANELLI, C. S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated na dupdated. **Neotrop. ichthyol. [online].** 2018, vol.16, n.2, e170094. Epub June 11, 2018. ISSN 1679-6225. Disponivelem:<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20170094>.

Tabela 22 – Ictiofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda: Registro: [b1] Baumgartner, 2012 [95] [b2] Ota et al, 2018 [96]Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. [LC] Pouco Preocupante. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
Apareidon vittatus	Canivete	b1		
Curimatidae				
Steidachneria brevipina	Saguiru	b1		
Prochilodontidae				
Prochilodus lineatus	Curimba	b1, b2		
Anostomidae				
Leporinus vittatus		b2		
Leporinus aff. *elongatus*	Piapara	b1		
Leporinus friderici	Piau-três-pintas	b1, b2		
Leporinus macrocephalus	Piavuçu	b1		
Leporinus obtusidens	Piau	b1		
Leporinus octofasciatus	Flamenguinho	b1		
Crenuchidae				
Characidium sp. 1	Charutinho	b1		
Characidium sp. 2	Charutinho	b1		
Trichomycteridae				
Trihomycterus castroi	Candiru	b1		
Trichomycterus crassicaudatus	Candiru	b1		
Trichomycterus davisi	Candiru	b1, b2		
Trichomycterus igobi	Candiru	b1		
Trichomycterus mboycy	Candiru	b1		
Trichomycterus papilliferus	Candiru	b1		
Trichomycterus plumbeus	Candiru	b1		
Trichomycterus stawiarski	Candiru	b1		
Trichomycterus diabolus	Candiru	b2		
Trichomycterus taroba	Candiru	b1		
Callichthydae				
Callichthys callichrhys	Caboja	b1		
Corydoras carlae	Coridora	b1		
Corydoras ehrhardti	Coridora	b1		
Corydoras aff. *paleatus*	Coridora	b1		

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 22 – Ictiofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda: Registro: [b1] Baumgartner, 2012 [95] [b2] Ota et al, 2018 [96]Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. [LC] Pouco Preocupante. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
Loricaridae				
Ancistrus albihoai	Cascudo-roseta	b1		
Ancistrus mullerae	Cascudo-roseta	b1		
Hypostomus ancistroides	Cascudo	b2	LC	LC
Hypostomus albopunctatus		b1, b2		
Hypostomus hermanni	Cascudo	b2		
Hypostomus iheringii	Cascudo	b2		
Hypostomus derby		b1		
Hypostomus myersi		b1		
Neoplecostomus sp.	Cascudinho	b1		
Pareiorhaphis cf. *parmula*		b1		
Hypostomus commersoni	cascudo-avião	b1, b2	LC	LC
Heptapteridae				
Rhamdia branneri.	jundiá	b1	-	
Rhamdia voulezi		b1		
Rhamdia quelen		b2		
Pimelodidae				
Pimelodus britskii	Mandi-pintado	b1		
Pimelodus ortmanni	Mandi	b1		
Gymnotidae				
Gymnotus inaequilabiatus		b1, b2		
Gymnotus sylvius		b1, b2		
Poecillidae				
Cnesterodon omargmatos	Barrigudinho	b1		
Phalloceros harpagos	Barrigudinho	b1, b2		
Cichlidae				
Geophagus brasiliensis	Cará	b1, b2	LC	LC
Australoheros angiru	Cará	b1		
Australoheros kaaygua	Cará	b1		
Crenicichla iguassuensis	Joaninha	b1		
Crenicichla tesay	Joaninha	b1		

Tabela 22 – Ictiofauna com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII.
Legenda: Registro: [b1] Baumgartner, 2012 [95] [b2] Ota et al, 2018 [96]Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2020[19]. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2018[20]. [LC] Pouco Preocupante. [-] Não avaliado.

Táxon	Nome-vernáculo	Registro	Registro	
			MU	BR
Crenicichla yaha	Joaninha	b1		
Oreochromis niloctilus	Tilápia-do-Nilo	b1, b2		
Tilapia redalli	Tilápia	b1		
Erythrinidae				
Hoplias sp. 1	Traíra	b1	-	
Hoplias sp. 2	Traíra	b1		

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Figura 57 - Exemplo de espécies com potencial de ocorrência nas áreas da CGH Cavernoso VII [a] *Prochilodus lineatus* (Curimba). [b] *Pimelodus* cf. *ortmanni* (Mandi). [c] *Hypostomus* sp.

5.2.6.8. Espécies Endêmicas

Uma espécie endêmica é aquela com ocorrência somente em uma determinada área ou região geográfica. O endemismo pode ser causado por quaisquer barreiras físicas, climáticas ou biológicas que delimitem com eficácia a distribuição de uma espécie.

Dentre as espécies listadas de peixes *Apareiodon vittatus,Rhamdia branneri, Rhamdia voulezi e Rhamdia quelen* são consideradas endêmica para a bacia do rio Iguaçu [95].

Quanto as aves, quatro (4) espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica segundo Lima (2014) [97], *Aramides saracura*, *Picumnus temminckii*, *Leptasthenura setaria* e *Tachyphonus coronatus*. Outras duas espécies são consideradas "quase endêmicas", *Pyrrhura frontalis* e *Baryphthengus ruficapillus*.

5.2.6.9. Espécies Ameaçadas

As espécies ameaçadas são aquelas cuja a população vem decrescendo a ponto de colocá-la em risco de extinção. Ao longo do tempo, o homem vem acelerando muito a taxa de extinção de espécies, a ponto de ter se tornado, atualmente, o principal agente do processo de extinção. Em parte, essa situação deve-se ao mau uso dos recursos naturais, o que tem provocado um novo ciclo de extinção de espécies, agora sem precedentes na história geológica da terra.

Para a mastofauna, das espécies registradas em campo somente a *Lontra longicaudis* (Lontra) apresenta o status de conservação como "Quase ameaçado (NT)" segundo IUCN (2020) [76] e ICMBIO (2018) [77]. A espécie está inclusa no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha - PAN [98],

[97] LIMA, L. M. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2014. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo (USP). Instituto de Biociências São Paulo.
[98] ICMBio, 2010. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/149-pan-ariranha>. Acesso 11 agost. 2020.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

e, em caso de registro do táxon nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII durante as fases de levantamento e monitoramento da fauna, as seguinte ações contidas na matriz de planejamento do PAN [98] poderão ser aplicadas:

1.4 Produzir material informativo/educativo sobre lontra (Lontra longicaudis) para utilização em campanhas e treinamentos;

1.5 Implementar atividades de educação/sensibilização ambiental em relação à lontra (Lontra longicaudis), junto as comunidades de ribeirinhos, que inclua avaliação de efetividade;

3.4 Elaborar e disponibilizar protocolo de levantamento e monitoramento de lontra (Lontra longicaudis), para orientar os processos de licenciamentos em áreas de ocorrência da espécie, incluindo recomendações para ações de conservação ex situ, reabilitação e reintrodução.

Para a avifauna registrada em campo durante o levantamento da fauna, duas espécies são consideradas ameaçadas. O grimpeiro (Leptasthenura setaria), que segundo a IUCN (2020)[76], apresenta o status de conservação "Quase ameaçada (NT)". A mesma sofre uma retração acentuada em suas áreas de distribuição devido a drástica redução dos remanescentes de Mata Atlântica, mais especificamente da Floresta Ombrófila Mista, onde a mesma principalmente ocorre [104]. A espécie não possui um Plano de Ação Nacional ou Estadual, pois não se categoriza como ameaçada no país ou no estado segundo o ICMBio (2018)[77] e a Lista Vermelha das Aves Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná publicada no decreto nº 11797 de 22 de novembro de 2018. A outra espécie ameaçada é o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) que segundo o ICMBio (2018) apresenta o status de conservação "Quase ameaçada (NT)", sendo a principal ameaça a fragmentação de seu habitat. *S. papa* está inserida no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Aves de Rapina [99]. Levando em consideração que, as áreas de influência da CGH Cavernoso VII apresentam

[99] ICMBIO. Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Coordenação Geral de Espécies Ameaçadas. Brasília: ICMBio, 2008. 136 p.; il. (Série Espécies Ameaçadas, 5).

fragmentos florestais pequenos, bastante antropizados e houve o registro visual de apenas dois indivíduos sobrevoando o local em um único dia, concluímos que a espécie estaria forrageando o fragmento de mata ou apenas de passagem pelo local, não sendo residente. Sendo assim, as ações do PAN somente deverão ser aplicadas caso a frequência de ocorrência geral de *S. papa* aumente durante o Monitoramento da Fauna. Caso fique evidente que a frequência de ocorrência geral é considerável, as ações a serem tomadas são: realizar estudos demográficos; promover estudos de avaliação dos efeitos da perda de habitat; inventário em remanescentes florestais com avaliação de abundância e com métodos de observação por pontos; estudos da biologia (reprodução, alimentação, uso de habitat e comportamento); identificar e proteger as áreas de reprodução agregada da espécie.

5.2.6.10. Espécies Exóticas Invasoras

Espécies exóticas invasoras ou alóctone muitas vezes ocupam o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região especifica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas.

As espécies de peixes, *Ctenopharyngodon ideila*, *Cyprinus carpio*, *Prochilodus lineatus, Oreochromis niloctilus e Tilapia redalli* são consideradas exóticas na Bacia do Rio Iguaçu [95].

Além destes, a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), trata-se de uma espécie recém-chegada ao continente americano, vinda da África, está sempre associada à herbívoros, forrageia a vegetação rasteira, de dieta essencialmente insetívora, consome moscas, grilos e gafanhotos [100].

5.2.6.11. Espécies de Interesse Econômico

O interesse econômico por determinada espécie pode ocorrer de forma direta, como exemplo, na alimentação, extração de veneno, caça, etc., ou

[100] SICK, H. (1997) **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

indireta, como vetores e reservatórios de doenças que causam danos econômicos para o sistema de saúde ou espécies que em grade populações podem devastar a agricultura ou silvicultura.

As espécies *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) e *Mazama* sp. (veado) são consideradas como espécies cinegéticas devido ao interesse ilegal pela caça das mesmas para alimentação.

Vale ressaltar que as capivaras quando encontradas em grandes populações, podem causar danos econômicos para agricultura e silvicultura.

Quanto as espécies de interesse epidemiológico, de acordo com o Guia de Vigilância Epidemiológica [101], foi registrada a capivara, uma vez que podem atuar como reservatórios de doenças, transmitir a febre maculosa, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii. Esse microrganismo é transmitido* para as capivaras a partir do Carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense) que pode ser* encontrado parasitando esses roedores.

No que se refere as espécies de peixes, as pertencentes a família Characidae e Heptapteridae*.,* possuem uma maior importância econômica, pois tratam-se de espécies muito apreciadas pelo sabor de sua carne [102, 103].

Por fim, algumas espécies de aves ainda são capturadas para criação em cativeiro, sendo, em algumas regiões do país, considerada uma tradição e um ato cultural. As espécies mais visadas para essa prática são as aves cantoras e ornamentais, onde podemos destacar o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) e o sabiá-laranjeiras (*Turdus rufiventris*), registradas em campo. Outras espécies, como a maitaca-verde (*Pionus maximiliani*) e a tiriba-de-testa-

[101] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2005) **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília : Ministério da Saúde. 816 p.

[102]SALHI, M. et al. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, Rhamdia quelen, fry fed diets containing different protein and energy levels. Aquaculture, v.231, p.435-444, 2004.

[103] Dutra F.M., Machado W.J., Caetano M.S. & Gobbo D.A. (2012) Avaliacao sensorial do processamento em con- ~ serva, utilizando-se as especies: tilapia (Oreochromis niloticus), lambari (Astianax spp) e pacu (Piaractus mesopotamicus). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais 14, 239–244.

vermelha (*Pyrrhura frontalis*) são confundidas com papagaios e capturadas com o intuito de ensinar a falar. Já as aves da família Columbidae (pombos) são espécies cinegéticas comumente procuradas para fins de caça [104].

5.2.6.12. Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas.

Os invertebrados aquáticos, mais especificamente, os macroinvertebrados bentônicos são considerados bioindicadores da qualidade da água onde habitam, devido a sensibilidade de alguns organismos a diferentes concentrações de poluentes, como também à disponibilidade de oxigênio na água. A presença de indivíduos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (grupo EPT) evidencia uma maior qualidade ambiental, bem como também a presença de indivíduos do gênero *Aegla* sp., pois estes táxons possuem indivíduos sensíveis a perturbação ambiental.

Os anfíbios, possuem combinação de várias características morfofisiológicas, ciclo de vida com estágio aquático e terrestre, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica restritos, o que os tornam um grupo extremamente suscetível a alterações ambientais, constituindo-se de potenciais indicadores de qualidade e vários ambientes.

Dentre os peixes, a família Characidae (Família dos lambaris), possui como característica a importância em estudos como bioindicadores, pode-se dizer que ambas espécies citadas todas podem sofrer pelo acúmulo de lixo, metais pesados e agrotóxicos de uso agrícola despejados no rio na ausência de mata ciliar [105].

---

[104] [104] SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira.** Avis Brasilis, São Paulo, 2014, 608p.

[105] ADAMS, S. M. Application of bioindicators in assessing the health of fish populations experiencing contaminant stress. In: MCCARTHY, J.F.; SHUGART, L.R. (Ed.). Biomarkers of environmental contamination. Boca Raton: Lewis Publishers, p. 333- 353, 1990.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Das aves, três (3) espécies cujo o nicho exige condições específicas para a sobrevivência foram registradas, o surucua-variado (*Trogon surrucura*), a juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*) e a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*). As aves da família Picidae e Dendrocolaptidae também são bons indicadores ambientais, pois estão estreitamente relacionadas a floresta e sofrem com os efeitos da fragmentação de seu habitat [106]. Para essa guilda foram registras em campo quatro (4) espécies durante o levantamento da fauna.

5.3. Meio Socioeconômico

5.3.1. Aspecto histórico

Por volta de 1900, a região onde hoje é o município era habitada por índios caigangues, que denominaram a localidade de Goio - Rio e Xim -Pequeno, sendo que o mesmo está localizado no espaço regional, no centro oeste do Paraná.

A Lei Estadual nº 2.226, de 09 de abril de 1923, criou o Distrito Judiciário de Lagoa Seca, no Município de Guarapuava. O Decreto-Lei nº 124, de 21 de janeiro de 1934, alterou a denominação da localidade de Lagoa Seca para Juquiá. O Decreto-Lei nº 199, de 30 de dezembro de 1943, mudou a denominação de Juquiá para Goioxim.

O município de Goioxim foi criado pela Lei Estadual nº 11.183, de 30 de outubro de 1995, desmembrado do Município de Cantagalo. A instalação ocorreu em 1º de janeiro de 1997

[106] SOARES, E. S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical,** Washington, v. 10, p. 61-68, 1999.

Figura 58 – Cidade de Goioxim em 2010,
Foto da internet. Disponível em <http://www.panoramio.com/photo/43803618>. Acesso 08.jul.2020.

O município de Goioxim foi criado pela Lei Estadual nº 11.183, de 30 de outubro de 1995, desmembrado do Município de Cantagalo. A instalação ocorreu em 1º de janeiro de 1997.

Guarapuava (do tupi-guarani: guará lobo e puava: bravo) foi o nome dado aos campos gerais descobertos em 1770, com área primitiva de 175.000 km².

Figura 59 – Guarapuava em meados da década de 1960.
Foto da internet.

O povoamento de Guarapuava foi o resultado de um processo histórico iniciado no século XVIII, com as Expedições do Tibagi e levado a cabo

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

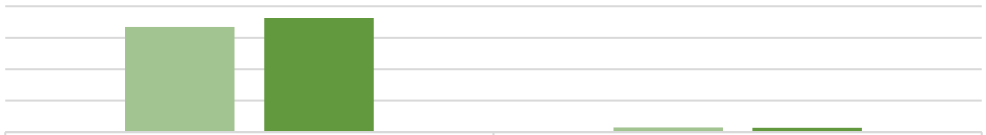
pela Real Expedição de Conquista do Povoamento dos Campos de Guarapuava, comandada por Diogo Pinto de Azevedo Portugal, que chegou à região em 1810 e fez construir o Fortim Atalaia, onde abrigou as primeiras tropas, seus familiares e povoadores que dela fizeram parte. O Fortim Atalaia protegeu os componentes da Expedição dos frequentes ataques dos índios, pertencentes às três tribos que habitavam a região: Camés, Votorões e Cayeres.

Oficialmente, a cidade surgiu em 1819 como freguesia de Nossa Senhora de Belém. Passou a ser vila em 1852 e, devido ao progresso do povoado, em 1871, foi elevada à cidade, tornando-se um dos promissores municípios do Paraná.

Figura 60 – Lagoa das Lágrimas em Guarapuava, PR.
Foto da internet.

5.3.2. População

A estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, aponta que em 2019 os municípios de Guarapuava e Goioxim possuíam 188.615 habitantes. Já o CENSO realizado em 2010 registrou um total de 174.831 pessoas. Assim, estima-se um crescimento populacional de 7,31% para região nos últimos 9 anos (Figura 61, p.146).



	Guarapuava	Goioxim
2010	167.328	7.503
2019	181.504	7.111

Figura 61 – Número de habitantes por município

Guarapuava é o município com maior número de habitantes, representando 96,2% do total e teve uma taxa de crescimento, cerca de 7,81% em 9 anos.

Já Goioxim representou 3,8% do total e sua população decresceu 5,5% nos últimos 9 anos.

5.3.3. Economia regional

A renda per capita nada mais é que a soma dos salários de toda população dividido pelo número de habitantes que, no último Censo realizado em 2010, era de R$ 750,09 em Guarapuava e R$ 320,16 em Goioxim [107]. Assim, considerando que o salário mínimo da época era de R$ 510,00, a região de Guarapuava estava com renda per capita 47% acima do salário e Goioxim 37,2% abaixo.

Quanto ao rendimento médio por setor em 2018, a administração pública era a que possuía maior valor em Guarapuava, enquanto em Goioxim o comércio é o que mais rendia. Por outro lado, o setor da Construção Civil em Goioxim possuía os menores registros, já em Guarapuava, foi o setor do Comércio. A média geral ficou em R$ 2.117,15 (Tabela 23, p. 147).

[107] ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Consulta**. [s.d]. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso 08.jul.2020

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 23 – Rendimento médio por setor

Setor	Valor em R$	
	Goioxim	Guarapuava
Industria	1.375,43	2.224,87
Construção Civil	1.375,43	2.204,90
Comércio	1.000,00	2.395,99
Serviços	2.220,20	1.998,27
Administração Pública	1.371,95	3.256,55
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	2.138,86	3.843,30
Média	**1.580,31**	**2.653,98**
Média Geral	**2.117,15**	

Dados de 2018. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES [s.d.] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso 08.jul.2020.

O Produto Interno Bruto (PIB) equivale à soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado, com finalidade de mensurar a atividade econômica.

Em 2017 o PIB somado de Goioxim e Guarapuava atingiu R$ 4,97 bilhões (Tabela 24, p.147). Excluindo os impostos, em Goioxim a agropecuária é a que mais agregou valor ao PIB na região, enquanto em Guarapuava os maiores valores são oriundos do comércio e indústria.

Tabela 24 – Produto Interno Bruto (PIB)

Setor	Valor em R$ x 1.000	
	Goioxim	Guarapuava
Impostos	8.636	683.199
Agropecuária	78.982	320.454
Indústria	5.128	1.069.798
Comércio e Serviços	39.952	2.768.975
Administração Pública	31.757	763.828
Subtotal	**132.698**	**4.842.426**
Total	**4.975.124**	

Dados de 2017. Fonte: IBGE apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso 08.jul.2020.

5.3.4. Estrutura ocupacional

Na região haviam 43.619 postos de trabalho ou número de empregos em 2018 (Tabela 25, p.148). O setor com maior oferta foi o de serviços (32,4%) em Guarapuava e de administração pública (42,7%) em Goioxim.

Tabela 25 – Número de empregos por setor

Setor	Empregos	
	Goioxim	Guarapuava
Indústria [108]	43	7.284
Construção Civil	1	2.155
Comércio [109]	125	12.293
Serviços [110]	53	13.960
Administração Pública Direta e Indireta	235	4.458
Agropecuária	93	2.919
Subtotal	**550**	**43.069**
Total	**43.619**	

Dados de 2018. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>. Acesso 09.jul.2020.

5.3.5. Atividades produtivas

Em 2018 foi produzido 832,8 mil toneladas de produtos agrícolas nos municípios de Goioxim e Guarapuava (Tabela 26, p.148). As duas cidades apresentaram maior concentração na produção de soja, 41,8% da produção total, seguido do milho com 24,1%.

Guarapuava também se destaca na produção de batata-inglesa, cerca de 16 toneladas em 2018 e de cevada, com 9,2 toneladas.

Tabela 26 – Produção Agrícola

Produto	Toneladas	
	Goioxim	Guarapuava
Alho	3	85
Amendoim (em casca)	2	5
Arroz (em casca)	35	36
Aveia (em grão)	230	5.500
Banana (cacho)	12	98
Batata-doce	230	1.100
Batata-inglesa	820	114.920
Cana-de-açúcar	100	156
Caqui	-	40
Cebola	28	11.000
Centeio (em grão)	100	1.032

[108] É a soma dos postos ofertados nos setores: Extração de Minerais; Indústria de Produtos Minerais não Metálicos; Indústria Metalúrgica; Indústria Mecânica; Indústria do Material de Transporte; Indústria da Madeira e do Mobiliário; Indústria do Papel, Papelão, Editorial e Gráfica; Indústria da Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Produtos Similares e Indústria Diversa; Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos; Indústria de Produtos Alimentícios, de Bebida e Álcool Etílico e; Serviços Industriais de Utilidade Pública

[109] É a soma dos postos ofertados nos setores: Comércio Varejista e; Comércio Atacadista.

[110] É a soma dos postos ofertados nos setores: Instituições de Crédito, Seguros e de Capitalização; Administradoras de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos Profissionais, Auxiliar de Atividade Econômica Transporte e Comunicações; Serviços de Alojamento, Alimentação, Reparo, Manutenção, Radiodifusão e Televisão; Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários e Ensino.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 26 – Produção Agrícola

Produto	Toneladas	
	Goioxim	Guarapuava
Cevada (em grão)	117	65.910
Erva-mate (folha verde)	200	9.000
Feijão (em grão)	4.655	7.575
Figo	-	5
Fumo (em folha)	344	-
Laranja	180	200
Limão	-	17
Maçã	-	410
Mandioca	2.170	3.200
Maracujá	-	60
Melancia	47	180
Melão	-	15
Milho (em grão)	30.410	170.520
Pera	-	3
Pêssego	16	17
Soja (em grão)	67.424	280.416
Tangerina	33	87
Tomate	20	5.130
Trigo (em grão)	6.210	40.000
Triticale (em grão)	-	2.640
Uva	40	70
Subtotal	**113.426**	**719.427**
Total	**832.853**	

Dados de 2018. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso 09.jul.2020.

Dos rebanhos e aves existentes nos dois municípios (Tabela 27, p.149), o maior número foi o efetivo de galináceos, representando 70,78% do total, seguido do efetivo de bovinos, com 16,04%. Em Guarapuava também se destaca a criação de suínos, com 8,27% dos rebanhos.

Tabela 27 – Efetivo de rebanho e aves

Animais	Quantidade	
	Goioxim	Guarapuava
Bovinos	34.700	54.600
Equinos	1.600	4.400
Galináceos	57.000	337.000
Ovinos	2.250	22.400
Suínos	3.200	37.800
Bubalinos	60	40
Caprinos	800	780

Tabela 27 – Efetivo de rebanho e aves

Animais	Quantidade	
	Goioxim	Guarapuava
Subtotal	99.610	457.020
Total	556.630	

Dados de 2018. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d.] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso 11.jul.2020.

Quanto os produtos de origem animal a região produziu 30,9 milhões de litros de leite, 2,59 milhões de dúzias de ovos, 31,8 mil kg de mel, 22,5 mil kg de lã (Tabela 28, p.150).

Tabela 28 – Produção de origem animal
Legenda: [**kg**] Quilograma. [**L**] Litro. [**dz**] dúzia.

Produto	Quantidade	
	Goioxim	Guarapuava
Lã	2.000 kg	20.500 kg
Mel de abelha	10.000 kg	21.800 kg
Leite	13.500 mil L	17.400 mil L
Ovos de galinha	69 mil dz	2.530 mil dz

Dados de 2018. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso 11.jul.2020.

As atividades ligadas à silvicultura possuem maior representatividade em Guarapuava, chegando a 680 mil m³ de madeira e lenha, enquanto Goioxim, atingiu 29,2% deste valor (Tabela 29, p.150).

Tabela 29 – Produção da silvicultura
Legenda: [**m³**] metro cúbico.

Produto	Quantidade	
	Goioxim	Guarapuava
Lenha em m³	100.000	245.000
Madeira em tora em m³	99.000	435.000
Subtotal	199.000	680.000
Total	879.000	

Dados de 2018. Fonte: IBGE *apud* IPARDES [s.d] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. Acesso 11.jul.2020.

5.3.6. Condições de vida

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) em 2010 (Figura 62, p.151) de Goioxim é de 0,641, o que situa esse município na faixa de IDHM Médio (entre 0,600 e 0,699) e de Guarapuava é de 0,731 e, o qual apresenta um IDHM Alto (entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribuíram para o IDHM

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

dos municípios foi o de longevidade, com índices de 0,853 e 0,813, respectivamente [111].

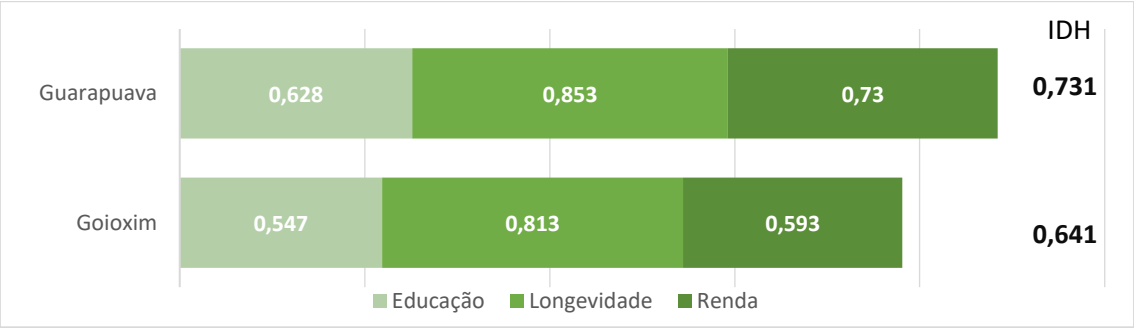


Figura 62 – Índice de Desenvolvimento Humano

O último CENSO apontou que em Goioxim cerca de 8,9% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado, 7,6% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 5,5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) [112].

Quanto a Guarapuava, 64% dos domicílios possuíam esgotamento sanitário adequado, 41,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 22,9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização [113].

Quanto a educação no ano de 2017 em Goioxim, os alunos dos anos inicias da rede pública da cidade tiveram nota média de 4,6 no IDEB e, dos anos finais, essa nota foi de 3,9. Enquanto isso, em Guarapuava os alunos dos anos iniciais obtiveram nota média de 6,4 e dos anos finais 4,4[112, 113,].

A taxa de escolarização para Goioxim e Guarapuava, registrada em 2010 para pessoas de 6 a 14 anos, foi de 98,1% e 97,1% respectivamente[112, 113**Erro! Indicador não definido.**].

[111] ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Consulta**. [s.d]. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>, acesso 12.mai.2020.
[112] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Goioxim – Panorama**. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/goioxim/panorama>. Acesso 11.jul.2020.
[113] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Guarapuava – Panorama**. Disponível em < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guarapuava>. Acesso 11.jul.2020.

No que diz respeito a saúde, para a cidade de Goioxim não existem dados sobre a taxa de mortalidade infantil, já em Guarapuava essa taxa é de 11,73 para 1.000 nascidos vivos em 2017. As internações devido a diarreias foram de 2,8 e 0,9 para cada 1.000 habitantes. Além disso, os municípios contam com um total de 77 estabelecimentos de saúde SUS[112, 113].

Figura 63 – Hospital de Caridade São Vicente de Paulo em Guarapuava, PR.
Foto da internet. Disponível em <http://centralcultura.com.br/default.asp?id=28107>. Acesso 09.jul.2020.

Em 2017, o rendimento médio era de 2,1 salários mínimos em Goioxim e 2,6 salários mínimos em Guarapuava e, a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 7,4% em Goioxim e 26,7% em Guarapuava[112, 113]

5.3.7. Propriedades Afetadas

A CGH Cavernoso VII afetará apenas 2 propriedades (Figura 65, p.154), uma em cada município com os quais faz divisa.

A propriedade à margem esquerda (ID: GP.1) está localizada no município de Guarapuava, sob matricula 10.920 é de propriedade do Sr. José Martins Betiatto o qual está negociando a venda e arrendamento das áreas necessárias para construção e operação da usina.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Quanto a margem direita (ID: GO.1) tem registro sob matricula 10.915, em Goioxim, tem como proprietária é a Santa Maria Papéis (Reflorestadora São Manoel), a qual o empreendedor está em fase de compra das áreas necessárias.

O principal impacto sobre as propriedades é devido a criação da nova APP, que corresponde a 69,84% das áreas afetadas, enquanto, a área alagada equivale a 17,51% e as estruturas ocuparão 12,65% (Figura 64, p.153).

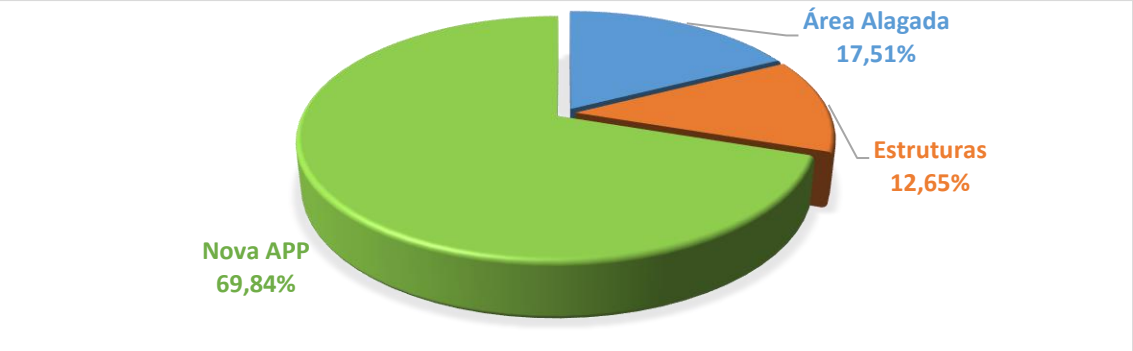


Figura 64 - Impacto sobre as propriedades

Os imóveis serão afetados, em média, 0,81% e perderão em área produtiva 0,30%. Nenhuma benfeitoria será afetada em ambos os munícipios.

Tabela 30 – Imóveis afetados por município e impacto
Obs.: valores de área em hectares e as benfeitorias em unidades

Município ID: Proprietário	Tamanho total dos Imóveis	Impacto	Área Impactada	Redução do Imóveis	Perda de Área Produtiva	Perda em Relação aos Imóveis	Vegetação	Supressão Vegetal	Ben-feito-rias
Goioxim	2.623,27	Alagamento	2,086	0,64%	0,247	0,27%	1,505	1,738	-
GO.1: Santa Maria Papéis		Estruturas	3,648		3,031		0,233		-
		Nova APP	10,947		3,724		6,541		-
		Total	**16,681**		**7,002**		**8,729**		**0**
Guarapuava	993,659	Alagamento	3,035	1,26%	0	0,39%	3,035	3,076	-
GP.1: José Martins Betiatto		Estruturas	0,050		0,009		0,041		-
		Nova APP	9,476		3,907		5,569		-
		Total	**12,561**		**3,916**		**8,645**		**0**
Subtotal	**3.616,92**	**Alagamento**	**5,121**	**0,14%**	**0,247**	**0,01%**	**4,54**	**4,814**	**-**
		Estruturas	**3,698**	**0,10%**	**3,040**	**0,08%**	**0,274**		**-**
		Nova APP	**20,423**	**0,56%**	**7,631**	**0,21%**	**12,11**		**-**
		Total	**29,242**	**0,81%**	**10,918**	**3,80%**	**16,924**		**0**

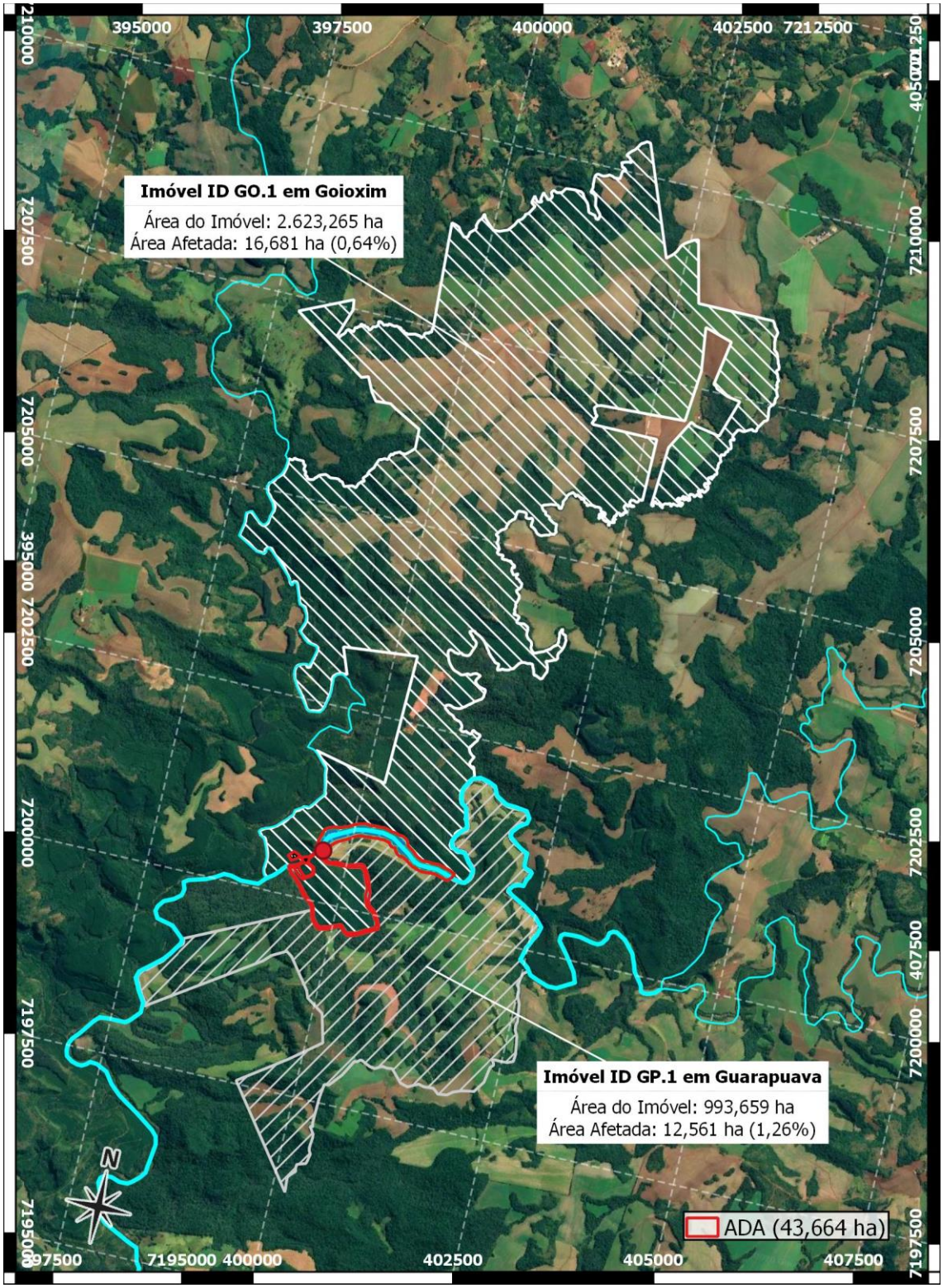


Figura 65 – Propriedades Afetadas.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.3.8. Uso e ocupação do Solo

5.3.8.1. Na ADA

O uso e ocupação do solo na ADA é detalhado na Tabela 31 (p.155), representada graficamente na Figura 66 (p.156) e o mapeamento em Figura 68 (p.158).

Tabela 31 - Uso e ocupação do solo na ADA

Cobertura	Goioxim	Guarapuava	Total	%
Vegetação de Grande Porte	8,249 ha	8,645 ha	**16,894 ha**	57,77%
Agricultura/Pomar	-	3,916 ha	**3,916 ha**	13,39%
Vegetação de Porte Herbáceo/Arbustivo	0,648 ha	-	**0,648 ha**	2,22%
Silvicultura	7,002 ha	-	**7,002 ha**	23,95%
Uso Misto/Estradas/Edificações	0,782 ha	0,000 ha	**0,782 ha**	2,67%
Total	**16,681 ha**	**12,561 ha**	**29,242 ha**	57,77%

A área de diretamente afetada, excluindo a calha do rio, é de 29,242 ha e, deste valor, 57,77% é de vegetação de grande porte. Isso se dá por se tratar de área que margeia o rio Cavernoso, onde, tem-se por lei, a obrigação de conservar parte da vegetação das margens dos rios como Área de Preservação Permanente.

A área de vegetação de grande porte é de 16,849 ha e, deste total, 4,814 ha deverá ser suprimida e futuramente compensada. Quanto a perda de área produtiva, está equivale a 10,918 ha, somando as áreas de agricultura, pomar e silviculturas.

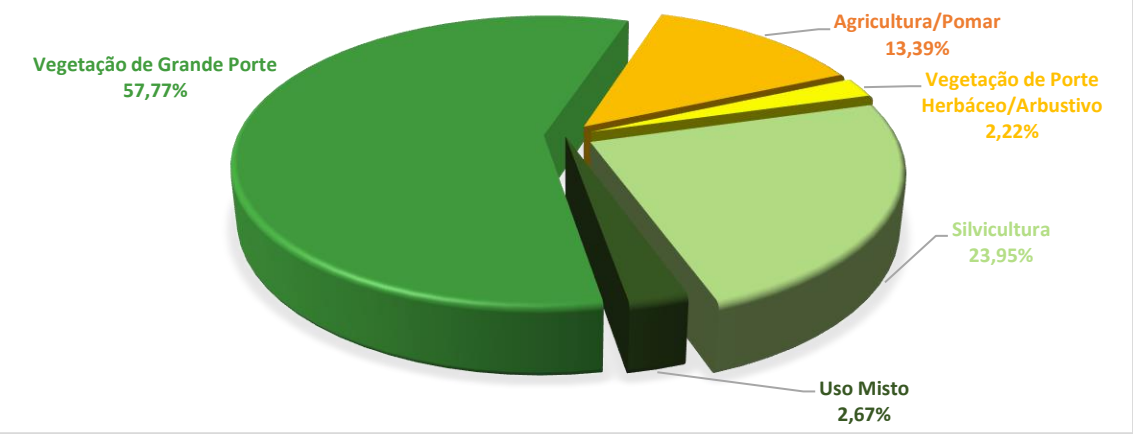


Figura 66 – Uso do Solo na ADA

O estudo demonstra que a região é composta por atividades agropastoris e, outros usos, como turismo e pesca, não foram identificados.

5.3.8.2. Na AID

Na AID com faixa de 500 metros a partir da ADA tem seu uso e ocupação do solo é detalhado na Tabela 32(p.156), representada graficamente na Figura 67 (p.157) e o mapeamento em Figura 68 (p.158)

Tabela 32 - Uso e ocupação do solo na AID

Cobertura	Goioxim	Guarapuava	Total	%
Vegetação de Grande Porte	11,766 ha	36,385 ha	**48,151 ha**	40,71%
Agricultura/Pomar	-	15,629 ha	**15,629 ha**	13,21%
Vegetação de Porte Herbáceo/Arbustivo	0,194 ha	-	**0,194 ha**	0,16%
Silvicultura	50,834 ha	-	**50,834 ha**	42,98%
Uso Misto/Estradas/Edificações	3,340 ha	0,132 ha	**3,472 ha**	2,94%
Total	**66,134 ha**	**52,146 ha**	**118,280 ha**	100,00%

* A calha do rio na AID de 8,475 ha não foi incluída no cálculo, uma vez que pertence ao Estado (art. 26, inciso I da CF 88).

Na AID a maior parte é composta por vegetação, que representa 40,87%, somada a vegetação de grande porte, porte herbáceo e arbustivo. As áreas produtivas totalizam 56,19% (agricultura, pomar e silvicultura).

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

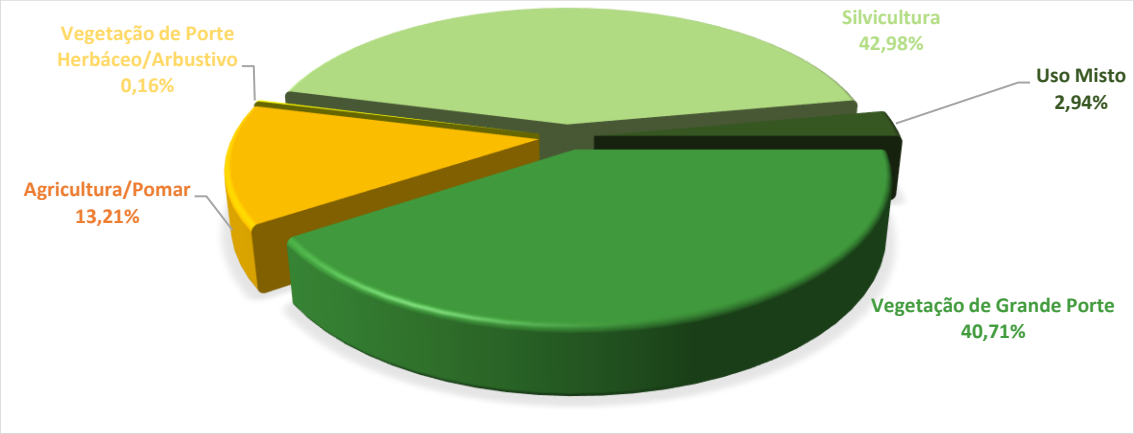


Figura 67 – Uso do Solo na AID

Assim como a ADA, na área há atividades agropastoris e, locais de interesse turismo ou utilizados para a pesca, não foram identificados.

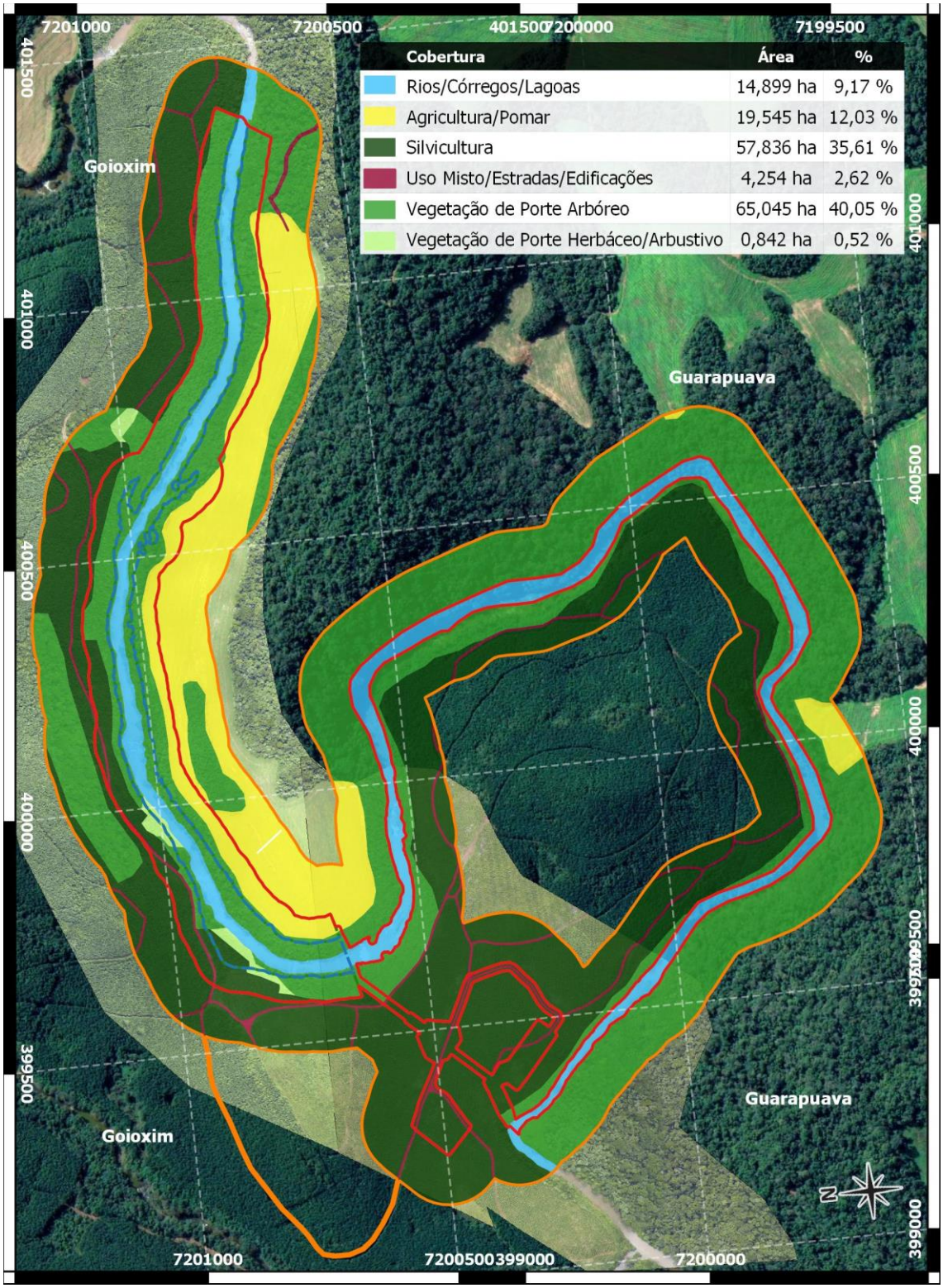


Figura 68 – Mapa com o uso e ocupação do solo.
Imagem de satélite de 28/03/2016 por © Google 2020 CNES/Airbus.
Aerolevantamento realizado em 04/2017 por RotorWest Aerotaxi S.A.E.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.3.9. Terras Indígenas

As terras indígenas, segundo o art. 231 da Constituição Brasileira, são aquelas tradicionalmente ocupadas pelos povos indígenas do Brasil, habitadas em caráter permanente, utilizadas para as suas atividades produtivas, e imprescindíveis à preservação dos recursos naturais necessários para o seu bem-estar e sua reprodução física e cultural, de acordo com seus usos, costumes e tradições[114].

Conforme Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, os aproveitamentos hidrelétricos quando localizar-se em terras ocupadas por povos indígenas cuja delimitação tenha sido aprovada por ato ou áreas com portaria de interdição expedida pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI ou, ocasionar impacto socioambiental direito na terra indígena, respeitando os limites de 15 km medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório ou reservatório acrescido de 20 km à jusante, a licença ambiental dependerá de manifestação e aprovação da FUNAI que poderá exigir outros estudos de impacto, bem como, medidas de controle e de mitigação decorrentes dos impactos[115, 116].

O mapa na Figura 70 (p.163) demonstra que não há terras indígenas no o eixo da barragem da CGH Cavernoso VII.

Porém, sob protocolo SPI 16.896.438-2 de 14 de setembro de 2020, foi solicitado ao IAT que seja avaliada a necessidade ou não de manifestação da FUNAI.

5.3.10. Quilombolas

As terras quilombolas são áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos e, quando reconhecidas pela Fundação Cultural

[114] BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988
[115] MMA (2015). **Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015**. Publicada no DOU de 25/03/2015 (nº 57, Seção 1, pág. 71). Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/portaria_interministerial_60_2015.pdf>. Acesso 23.jul.2017.
[116] FUNAI (2015). **Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2015**. Publicada no DOU de 30/03/2015 (nº 60, Seção 1, pág. 96). Disponível em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=96&data=30/03/2015>. Acesso 23.jul.2017

Palmares – FCP e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e devidamente publicadas.

Segundo a Portaria Interministerial nº 60/2015, quando o aproveitamento hidrelétrico apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direito, respeitando os limites de 15 km medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório ou reservatório acrescido de 20 km à jusante, o licenciamento estará vinculado aos procedimentos administrativos a serem observados, constantes na Instrução Normativa FCP nº 1, de 25 de março de 2015 [115, 117].

No Paraná são reconhecidas poucas áreas de comunidades quilombolas e o mapa na Figura 70 (p.163), foi criado com base de dados disponíveis publicamente no site do INCRA e do ITCG.

Observa-se que há sul-sudoeste medidos 14,5 km em linha reta existe a Comunidade Remanescente Quilombola (CRQ) Cavernoso 1, no município de Candói.

A CRQ Quilombola 1 está centenariamente na terra e, atualmente, a plantam milho, feijão, mandioca, batata doce e abóbora nas terras. Na comunidade a cultura dos rezadores, benzedeiras e curandeiros é preservada. O artesanato é feito de palha de milho, criciúma, taboa e taquara. A comunidade declara ser católica e evangélica [118].

No entanto, devido à distância, a usina não causará influencias na CRQ e, em 14 de setembro de 2020, sob SPI 16.896.438-2, protocolou no IAT as informações necessárias caso avalie necessitar da manifestação da FCP, conforme determina o Art. 2º da Instrução Normativa FCP nº 1, de 25 de março de 2015.

[117] FCP (2015). **Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015**. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10). Disponível em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=10&data=26/03/2015>. Acesso.jul.2015.
[118] GRUPO DE TRABALHO CLÓVIS MOURA. **Microrregião de Guarapuava - Candói - CRQ Cavernoso 1**. Disponível em < http://www.gtclovismoura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=37>. Acesso em 13.set.2020.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

5.3.11. Faxinais

O Sistema Faxinal, característico da região centro-sul do Paraná, tem como traço marcante o uso coletivo da terra para produção animal e a conservação ambiental.

Assim, o Decreto Estadual 3.446 de 25 de julho de 1997[119], definiu como Áreas Especiais de Uso Regulamentado – ARESUR as porções territoriais do estado caracterizado pela existência do modo de produção faxinal.

O decreto tem como o objetivo, criar condições para a melhoria da qualidade de vida das comunidades residentes e a manutenção do seu patrimônio cultural, conciliando as atividades agrosilvopastoris com a conservação ambiental, incluindo a proteção da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).

Assim, adotou-se os mesmos limites definidos pela Portaria Interministerial nº 60/2015[120] para as análises quando aos possíveis impactos que a construção e operação da usina poderá ocasionar as comunidades faxinalenses.

O levantamento apontou que não há comunidades faxinalenses nos eixos do estudo.

No mais, sob SPI 16.896.438-2, realizado em 14 de setembro de 2020, foi solicitado o IAT a análise quanto a situação e, se necessária, manifestação.

[119] PARANÁ. **Decreto Estadual 3446, de 25 de julho de 1997**. Cria as Áreas Especiais de Uso Regulamentado - ARESUR no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=451>. Acesso 18.mai.2020.
[120] FCP (2015). **Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015**. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10). Disponível em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=10&data=26/03/2015>. Acesso.jul.2015.

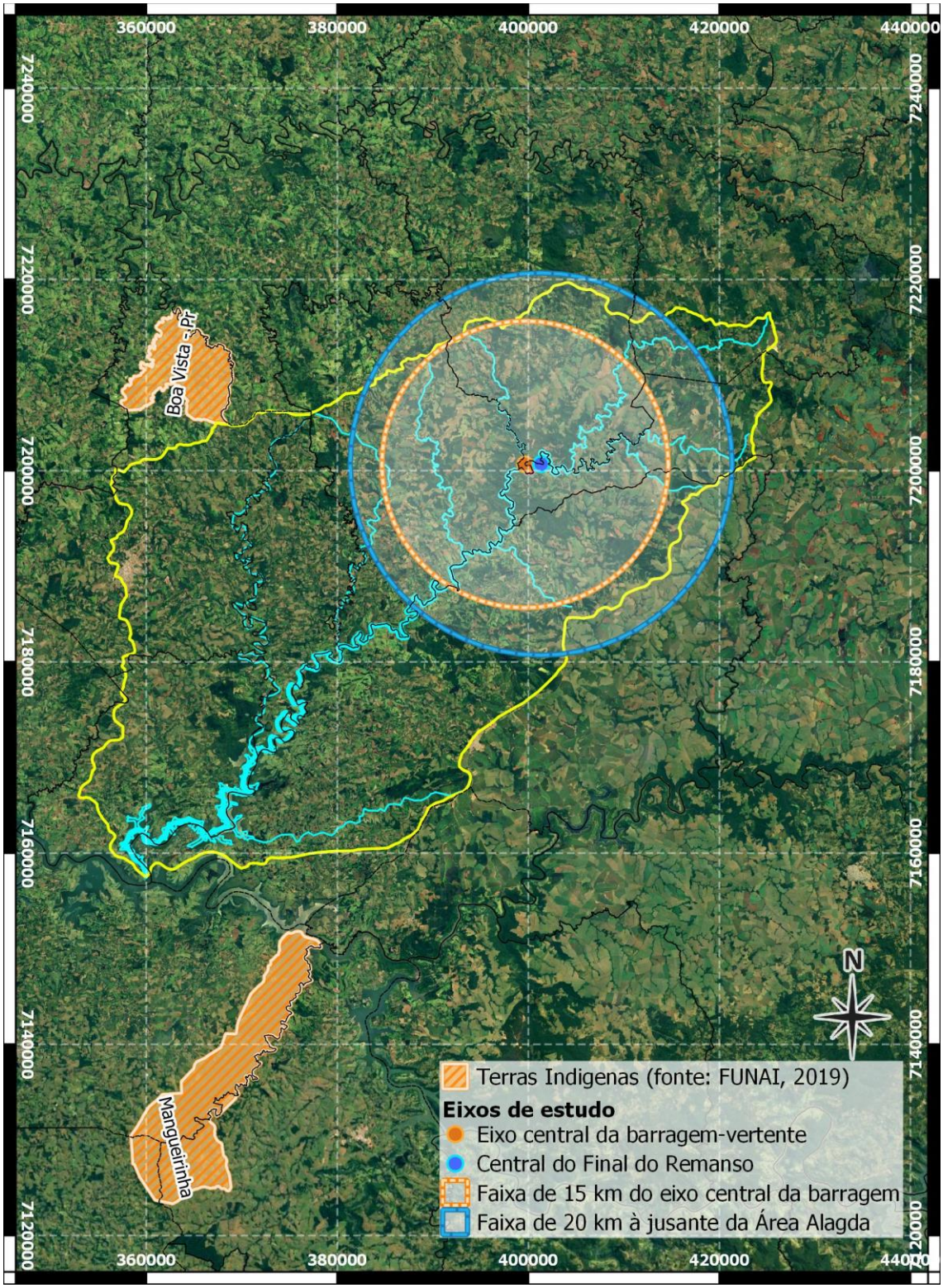


Figura 69 - Mapa com áreas indígenas

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

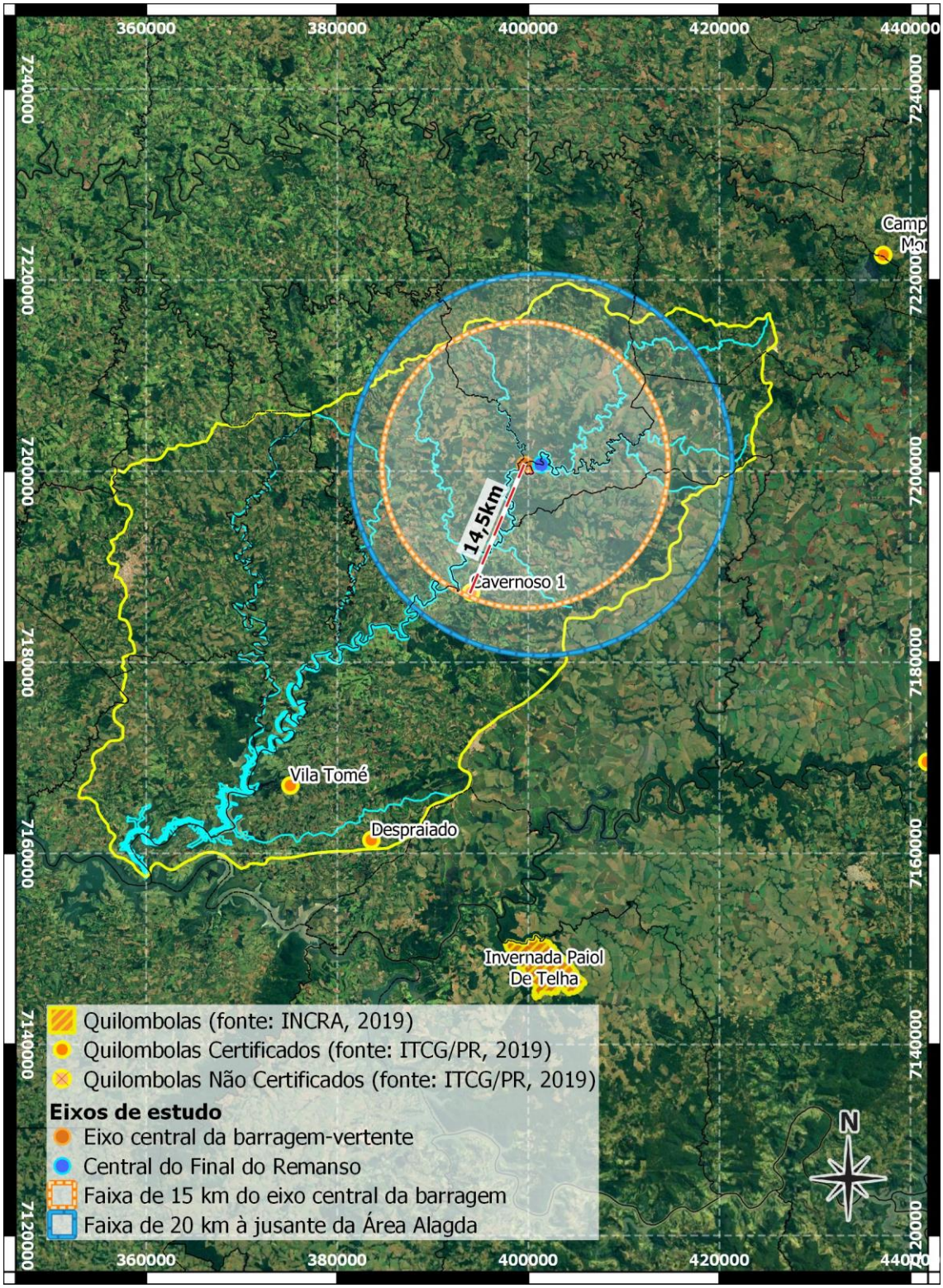


Figura 70 - Mapa com áreas quilombolas

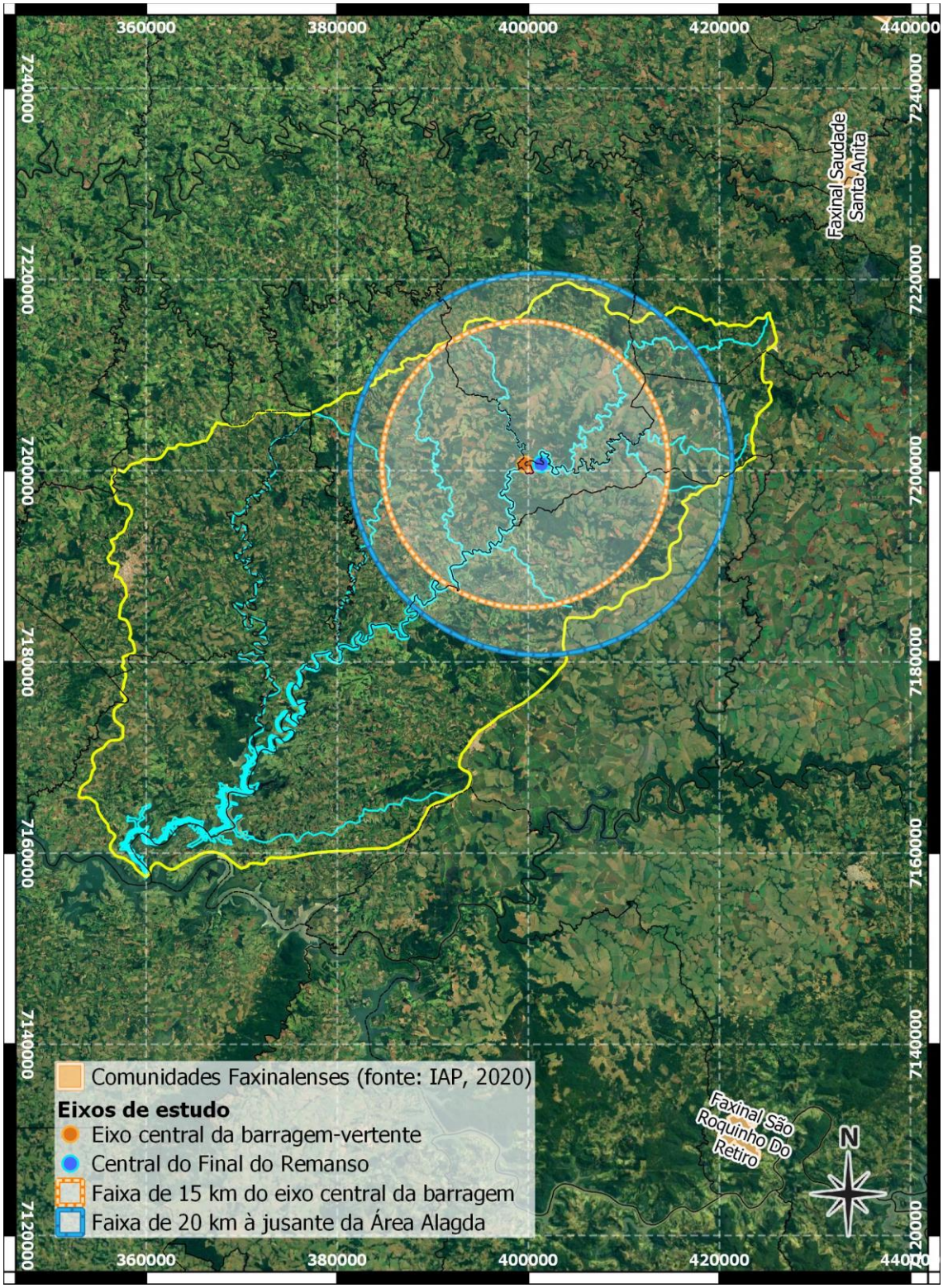


Figura 71 - Mapa com áreas de faxinais

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

6. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1. Prognóstico e Avaliação

6.1.1. Apresentação

O prognóstico e avaliação dos impactos ambientais constitui um conjunto de atividades técnicas e cientificas de caráter multidisciplinar das quais buscam identificar os possíveis impactos ambientais que a reforma poderá ocasionar. Assim, é possível subsidiar o processo de tomada de decisão quando a viabilidade do empreendimento, bem como, criar planos e programas para mitigar ou compensar os danos gerados.

Esta avaliação atende a Portaria do IAP 158/2009[121] que exige a elaboração de uma matriz de possíveis impactos como subsidio para análise da licença, bem como, estabelece paramentos para avaliação do grau de impactos ambientais negativos e/ou positivos.

6.1.2. Metodologia

A lista com os possíveis impactos analisados compreende a definida para as CGH's e suas ampliações, conforme consulta ao site CreaWeb [122]. Para avaliar os impactos, adaptou-se a metodologia de Bastos (2013) [123], por ser considerada de fácil compreensão e comportar dados qualitativos e quantitativos.

Os atributos adotados no estudo são apresentados na Tabela 33 (p. 168), bem como o conceito e pontuação utilizada.

[121] IAP, Portaria 158, de 10 de setembro de 2009. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/PORTARIAS/PORTARIA_IAP_158_2009_APROVA_MATRIZ.pdf>. Acesso 17.mar.2017.

[122] CREA-PR, Consultas . Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=101>. Acesso 30.jun.2017.

[123] BASTOS, L.P.; Matriz e índice de avaliação de impactos ambientais para a Implantação de pequenas centrais hidrelétricas. Dissertação (Mestrado). Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia – PRODETEC. Curitiba, 2013.

Tabela 33 - Parâmetros para análise dos impactos

Atributo	Classificação	Valor	Descrição
Natureza do Impacto	Positivo	+	Provoca consequências favoráveis ao meio.
	Negativo	-	Provoca consequências desfavoráveis ao meio.
Meio Afetado	Físico		Atinge o meio físico – Geologia, clima, etc.
	Biótico		Atinge o meio biótico – fauna e flora.
	Socioeconômico		Atinge o meio social e econômico.
Fase de Ocorrência	Implantação		Ocorre durante a fase de construção do empreendimento.
	Operação		Ocorre durante a fase de operação do empreendimento.
Forma	Direto		Decorre do empreendimento ou de suas ações.
	Indireto		Decorre do somatório de interferências geradas.
Horizonte Temporal	Imediato		Manifesta-se imediatamente após sua causa.
	Médio Prazo		Manifesta-se após um certo período de tempo, não muito longo.
	Longo Prazo		É necessário que decorra certo intervalo de tempo para que venha a se manifestar.
Área de Influência	ADA		Restrita a Área Diretamente afetada.
	AID		Ocorre na Área de Influência Direta.
	AII		Ocorre na Área de Influência Indireta.
Probabilidade (po)	Baixa	0,2	A chance de o impacto ocorrer tem um grau de certeza baixo.
	Média	1,0	A chance de o impacto ocorrer apresenta um médio grau de certeza.
	Alta	2,0	São grandes as chances de que o impacto venha a ocorrer.
Magnitude (ma)	Pequena	0,3	Não transforma significativamente a situação preexistente.
	Média	1,5	São medias as significâncias em relação a situação preexistente.
	Grande	3,0	Transforma drasticamente uma situação preexistente.
Abrangência (aa)	Local	0,1	Os efeitos são mantidos nas ADA e AID.
	Regional	0,5	Os efeitos expandem-se a AII.
	Nacional	1,0	Os efeitos podem atingir outras áreas não estabelecidas.
Duração (du)	Temporária	0,1	Cessa após um tempo determinado.
	Permanente	0,5	Mantém-se indeterminadamente após sua causa.
	Cíclica	1,0	Desaparece e reaparece periodicamente.
Possibilidade de Reversão (rv)	Reversível	0,1	É reversível por si só, sem intervenção.
	Atenuável	0,5	Quando o impacto não pode ser evitado, mas através de medidas mitigadoras, pode ser reduzido.
	Irreversível	1,0	Pode ser mitigado ou compensando, mas não retorna à situação inicial espontaneamente.
Medida de controle (mc)	Evitável	0,2	Quando o impacto pode ser evitável ou prevenido.
	Mitigável	1,0	Quando o impacto pode ser atenuado ou remediado.
	Compensável	2,0	Adota-se com intuito de compensar os impactos que não podem ser evitados.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

O Índice de Significância (IS) foi calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$IS = po + ma + aa + pr + rv + mc$$

Onde: IS = Índice de Significância;
po = probabilidade de ocorrência; aa = abrangência; rv = reversibilidade;
ma = magnitude; du = duração; mc = medida de controle

A IS obtida resultará em uma significância conforme a escala de valores apresentada na Tabela 34 (p.169).

Tabela 34 – Significância

Índice de Significância (IS)	**Significância**
≥ 1,0 e < 2,5	Não Significativo
≥ 2,5 e < 5,0	Pouco Significativo
≥ 5,0 e < 7,5	Moderadamente Significativo
≥ 7,5 e ≤ 10,0	Altamente Significativo

A quantificação da Matriz de Impacto Ambiental (Tabela 49, p.185) é resultado dos estudos elaborados pela equipe multidisciplinar.

A matriz de impacto elaborado pelo CREA-PR em concordância com o IAP [124], mensura impactos diretos e/ou indiretos que possam a vir ocorrer ou não durante a construção e operação de uma CGH.

De modo a simplificar, o estudo apresenta somente os impactos com probabilidade de ocorrência, ou seja, os impactos não-ocorrentes, com índice de significância igual a zero, foram omitidos.

[124] CREA-PR, Consultas . Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=101>. Acesso 30.jun.2019.

6.1.3. Alteração da Dinâmica do Ambiente

Na fase de instalação o regime hídrico do rio deverá ser alterado para que se possa executar a construção da barragem e tomada d'água. Assim, as águas serão desviadas através de ensecadeira.

A barragem formará um novo ambiente, quando do enchimento do lago e, se fará necessária a manutenção de vazão ecológica no do trecho ensecado.

Os impactos poderão ser minimizados através do resgate da fauna terrestre que por ventura fiquem ilhadas durante o enchimento do lago e da fauna aquática no trecho de vazão reduzida.

A supressão vegetal causará perca de habitats e o deslocamento da fauna as áreas adjacentes. A criação da nova área de preservação permanente e a compensação ambiental funcionará com uma boa medida compensatório dos fragmentos alagados, preferencialmente, deverá buscar interligar os fragmentos de forma que, por meio de corredores, os animais possam deslocar-se entre as porções vegetais presentes no entorno, melhorando a dinâmica do ambiente.

Quanto ao impedimento de eventuais migrações dos peixes, o impacto é insignificante, pois no trecho estudado há barreiras naturais que impedem dispersão dos peixes e, vale ressaltar que na bacia do rio Iguaçu existem várias usinas que atuam como barreiras artificiais.

Além disto, a qualidade da água e a fauna devem ser monitoradas afim de identificar e mitigar os impactos.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 35 – Avaliação da Alteração da Dinâmica do Ambiente

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Físico e Biótico	**Magnitude**	Grande	3,0
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Atenuável	0,5
Área	ADA	**Medida**	Mitigável	1,0
			IS:	**7,1**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Resgate da fauna e flora; Monitoramento da fauna; Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; Programa de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento				

6.1.4. Alteração da Qualidade da Água

O diagnóstico da qualidade da água, realizado neste estudo, demostrou que o rio Cavernoso, no ponto amostrado A1 possui índice de qualidade de água “excelente” (90 pontos) e no ponto A2 “bom” (88 pontos), com diferença de apenas 2 pontos.

Além disto, enquadrou-se o rio como Classe II, segundo resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005[125].

Durante a construção, haverá a movimentação de terras, aumento do risco de vazamento de óleos oriundos dos equipamentos e maquinário e, de efluentes do canteiro de obras, que poderão chegar ao leito do rio, causando alterações na qualidade da água.

Ainda, devido ao represamento do rio, onde, o fluxo que antes era lótico, se tornará lêntico, poderá ocasionar a mudança dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água.

[125] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante**. . Diário Oficial da União, Brasília – DF, de 18 março de 2005. Disponível em < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf >.

Tabela 36 – Avaliação da Alteração da Qualidade da Água

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Média	1,0
Meio	Físico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto	**Duração**	Cíclica	1,0
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Reversível	0,1
Área	ADA/AID	**Medida**	Evitável	0,2
			IS:	**3,9**
		Resultado:	**Pouco Significativo**	
Descrição das Medidas				
Gestão de Esgotamento Sanitário, Monitoramento da Qualidade das Águas; Programa de Educação Ambiental				

6.1.5. Assoreamento do Curso d'água

O fato de o regime do rio mudar de lótico para lêntico no trecho à montante do barramento potencializará a deposição de sedimentos no pé da barragem, o que pode diminuir a vida útil do reservatório.

Tais impactos podem ser minimizados através de adoções de medidas de controle durante as obras e operação da usina, como a drenagem das águas superficiais, prevenção de processos erosivos, realização das obras em épocas de estiagem, campanhas de dragagem do pé da barragem.

Tabela 37 – Avaliação do Assoreamento do Curso d'água

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Físico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto	**Duração**	Cíclica	1,0
Horizonte Temporal	Médio Prazo	**Reversibilidade**	Atenuável	0,5
Área	ADA	**Medida**	Mitigável	1,0
			IS:	**6,1**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento; Monitoramento da qualidade das águas superficiais.				

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6.1.6. Risco de Ruptura da Barragem

Barragens são obras geralmente associadas a um elevando potencial de risco e, a preocupação com a segurança se tornou crescente nas últimas décadas, uma vez que, uma onda de cheia resultante da ruptura dessa estrutura pode ocasionar acidentes devastadores, com um número elevado de mortes e impactos ambientais extremos.

No Brasil, a Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010[126] estabeleceu a política nacional de segurança de barragens (PNSB) e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

O leito do rio Cavernoso é constituído predominantemente por rochas eruptivas basálticas e, conforme estudo geolólogico-geotécnico, as fundações da barragem da CGH Cavernoso VII será tratada por meio de injeções de calda de cimento no leito do rio e assim, assegurar suas fundações.

Além disto, o eixo selecionado atende as condições necessárias para o assente das estruturas da barragem e vertedouro, já que possui topografia favorável por se tratar de local de vale de ombreiras encaixadas.

A barragem será construída utilizando enrocamento compactado com nível de solo compacto, enquanto, o vertedouro será construído em concreto convencional, sendo estável à gravidade.

Para que o nível do reservatório não seja prejudicial nem para a geração, nem para o meio ambiente, sua crista vertente foi fixada na elevação 681,00m e em caso de vazões extremas o nível d'água atingirá a elevação máxima 683,50mm.

Assim, os riscos de rupturas, à princípio, é considerado baixo, no entanto, deve-se atender o artigo 12 da PNSB e definir os riscos de rompimentos e estabelecer as ações a serem executadas em caso de situação de emergência.

[126] BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**.

Tabela 38 – Risco de Ruptura da Barragem

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Baixa	0,2
Meio	Físico/Biótico/ Socioambiental	**Magnitude**	Grande	3,0
Fase	Operação	**Abrangência**	Regional	0,5
Forma	Direto	**Duração**	Temporária	0,1
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	**Medida**	Evitável	0,2
			IS:	**5,0**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA; Plano de Ações Emergenciais; Programa de Comunicação Social				

6.1.7. Poluição Sonora e Atmosférica

A execução da obra provocará a geração de poluição sonora e atmosférica pela movimentação de veículos de grande porte aliada ao funcionamento de máquinas de construção civil.

A poluição afetará principalmente os funcionários da obra, porém com o uso de EPI's o impacto será reduzido; e a fauna local, que poderá perturbar com o barulho e fugir a outros locais. Porém, com termino das obras, os impactos decorrentes a movimentação de veículos e pessoas deverão diminuir.

Tabela 39 – Avaliação da Poluição Sonora e Atmosférica

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Físico/Biótico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto	**Duração**	Temporária	0,1
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Atenuável	0,5
Área	ADA/AID	**Medida**	Mitigável	1,0
			IS:	**5,2**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA; Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional – PCMSO; Programa de Monitoramento da Fauna; Manutenção periódica em veículos e máquinas.				

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6.1.8. Produção de Resíduos Sólidos

Durante a construção e operação da hidrelétrica, haverá a geração de uma gama de resíduos oriundos da construção civil e das atividades humanas, como, refeitórios, instalações sanitárias, área administrativa, etc. e, o não gerenciamento poderá levar a poluição do solo e das águas.

Assim, deverá ser determinado procedimentos específicos para o correto acondicionamento temporário e a destinação final dos resíduos. Além disto, alguns materiais poderão ser reutilizados ou reciclados, amenizando os impactos ao meio ambiente.

Tabela 40 – Avaliação da Produção de Resíduos Sólidos

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Físico/Biótico	**Magnitude**	Grande	3,0
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Atenuável	0,5
Área	ADA	**Medida**	Mitigável	1,0
			IS:	**7,1**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos; Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Educação Ambiental				

6.1.9. Alteração da Composição da Fauna

A supressão de áreas de remanescentes florestais, a formação do lago e redução da vazão do rio, a presença de operários, os ruídos do maquinário e o trafego de veículos, poderão afetar a fauna de diversas maneiras, como: o afugentamento de indivíduos que ali vivem; o atropelamento de animais silvestres; o aumento da caça e pesca ilegal; a morte de animais por afogamento durante o enchimento do lago; a mortalidade de peixes que ficam presos em poças devido a redução da vazão do rio; entre outros.

Desta forma, qualquer intervenção ao meio deve ser acompanhada afim de realizar um diagnóstico da fauna atingida e criar mecanismos que reduzam os impactos a vida silvestre.

Tabela 41 – Avaliação da Alteração da Composição da Fauna

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Biótico	**Magnitude**	Grande	3,0
Fase	Instalação	**Abrangência**	Regional	0,5
Forma	Direto	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	**Medida**	Mitigável	1,0
			IS:	**8,0**
		Resultado:	**Altamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Monitoramento da Fauna na fase anterior as obras, durante a construção da usina e na operação; Resgate da fauna toda vez que ocorrer supressão vegetal e durante o enchimento do reservatório; Programa de Educação Ambiental; Coibição da Caça e Pesca.				

6.1.10. Risco de Ocorrência de Acidentes

A movimentação de pessoas, equipamentos e veículos durante a construção da usina, poderão ocasionar o aumento do atropelamento da fauna local, o risco de acidentes de trabalho, acidentes envolvendo a fauna silvestre, principalmente no que se refere aos acidentes ofídicos e quedas no canal de adução.

A ocorrência deste impacto, de probabilidade média, pode ser evitável através de adoções de medidas preventivas, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), atendimento a normas de segurança de trabalho, orientações de prevenção a acidentes com animais peçonhentos, controle de velocidade dos veículos e respeito as normas de trânsito.

O risco será maior durante a fase de implantação, uma vez que terá um maior fluxo de operários, veículos, maquinário, depósitos de materiais perigosos necessários à obra, etc. e, será reduzido com o desmonte do canteiro de obras e encerramento das obras, ficando o risco restrito aos operadores da usina.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 42 – Avaliação dos riscos de ocorrência de acidentes

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativa	**Probabilidade**	Média	1,0
Meio	Socioeconômico/ Biótico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Regional	0,5
Forma	Direto	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Atenuável	0,5
Área	ADA/AID/AII	**Medida**	Evitável	0,2
			IS:	**4,2**
		Resultado:		**Pouco Significativo**
Descrição das Medidas				
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA; Programa de comunicação social; Programa de Educação Ambiental; Uso de EPI´s, Coibição da Caça e Pesca; Controle de velocidade dos veículos e respeito as normas de trânsito				

6.1.11. Perda de Cobertura Vegetal Nativa

Por se tratar de empreendimento em zona rural as margens do rio, onde, normalmente há uma a mata ciliar, será necessária a supressão vegetal para que seja formado o lago, além das áreas destinadas as estruturas civis.

Estima-se que para a instalação da CGH Cavernoso VII haverá o corte de uma área de 11,816 ha de mata nativa, representando cerca de 10.695 indivíduos, conforme o inventário florestal, dentre elas, estima-se que 79 sejam de *Araucaria angustifolia* e 79 de *Ocotea catharinensis*, espécies consideradas ameaçadas.

Para minimizar os impactos, parte da madeira poderá ser utilizada durante as obras, evitando a sua destinação como lenha. Além disto, toda a supressão deve ser acompanhada do resgate da fauna por profissionais habilitados.

Por fim, o atendimento a criação da uma nova Área de Preservação Permanente e o atendimento a Lei da Mata Atlântica e a Resolução SEMA nº 3/2019, ou seja, a supressão fica condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada.

Tabela 43 – Avaliação da Perda de Cobertura Vegetal Nativa

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Negativo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Biótico	**Magnitude**	Grande	3,0
Fase	Instalação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Irreversível	1,0
Área	ADA	**Medida**	Compensável	2,0
			IS:	**8,6**
		Resultado:	**Altamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Resgate da flora e fauna toda vez que ocorrer supressão vegetal; Compensação Ambiental na forma de destinação de área equivalente; manter o corte estritamente as áreas necessárias.				

6.1.12. Aumento do Conhecimento Científico sobre a Flora e Fauna

Durante o processo de licenciamento da usina, ocorrerá a geração de informações sobre a fauna e flora ocorrente no local, através dos planos de monitoramento e resgate, o que possibilita maior conhecimento cientifico a partir da identificação das espécies na região afetada.

Também poderá ser realizada a análise quando aos impactos que a usina a fauna e flora através de análises estatísticas, uma vez que, o estudo é realizado antes do início das intervenções, durante a construção e na fase de operação da usina.

Tabela 44 – Avaliação do Aumento do Conhecimento Científico sobra a Fauna e Flora

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Biótico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Regional	0,5
Forma	Direto	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	**Medida**	Compensável	2,0
			IS:	**7,5**
		Resultado:	**Altamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Inventário Florestal; Monitoramento da Fauna; Resgate de material botânico para fins de aproveitamento científico.				

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6.1.13. Alterações nas Taxas de Emprego e Renda

Para a construção da usina é indispensável a contratação de mão-de-obra e profissionais dos diversos níveis, principalmente nas fases iniciais, qual, prioriza-se a contratação de pessoas residentes nos municípios afetados pelo empreendimento.

Desta forma, estima-se que usina propiciará a geração cerca de 215 novos postos de trabalhos diretos, como: serventes, pedreiros, tratoristas, engenheiros, etc., com salário variando de R$ 5,81/hora à R$ 15,94/hora, exceto engenheiros, que possuem rendimentos entre 6 a 9 salário mínimo nacional. A previsão de cargos e remuneração é apresentada na Tabela 45 (p.179).

Tabela 45 – Previsão dos cargos e remunerações dos empregos gerados diretamente.

CARGO	VAGAS[1]	REMUNERAÇÃO ESTIMADA
Ajudante	40	R$ 5,81 / hora [2]
Armador	30	R$ 8,11 / hora [2]
Carpinteiro	20	R$ 8,11 / hora [2]
Eletricista	05	R$ 8,11 / hora [2]
Engenheiro	03	de 6 a 9 SMN [4]
Mestre de Obra	03	R$ 15,94 /hora [2]
Motorista	02	R$ 1.339,80/ mês [3]
Operador de Maquina	20	R$ 8,11 / hora [2]
Pedreiro	30	R$ 8,11 / hora [2]
Servente	50	R$ 5,81 / hora [2]
Soldadores	05	R$ 8,11 / hora [2]
Vigia	03	R$ 6,13 / hora [2]
Cozinheira	02	R$ 6,13 / hora [2]
Zeladora	02	R$ 1.339,80/ mês [3]
Total	215	

Legenda: [SMN] Salário Mínimo Nacional. **Fontes: [1]** Número de vagas com base na média de nas contratações realizadas para construção da CGH Moinho, em Marechal Candido Rondon, PR e CGH Itaguaçu, em Pitanga, PR. **[2]** Convenção Coletiva de Trabalho 2018/2020 do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Oeste do Paraná. **[2]** Decreto do Estado do Paraná, nº 10.139/2018. **[4]** Lei Federal nº 4.950-A, de 22 de Abril de 1966

Vale ressaltar que a Tabela 45 (p.179) não computada a insalubridade, periculosidade, horas-extras, adicional noturno, vale-alimentação, entre outros, que podem variar conforme a atividade exercida.

Dos empregos indiretos há aumento de ofertas no setor de prestação de serviço (restaurantes, lanchonetes, hotéis, mercados, etc.) e em consultoria

(biólogos, geólogos, engenheiros, técnico em segurança do trabalho, etc.) e estima-se um acréscimo de 80 a 150 novas vagas para a região envolvendo os empregos indiretos.

Neste cenário é comum que vários dos profissionais especialistas, venham de outros municípios e/ou estados e acabem por se hospedar nos municípios lindeiros a obra, passando a utilizar das estruturas do comércio local, o que implica no aquecimento da economia e proporcionar o aumento na oferta de empregos durante a execução da obra, e consequentemente, aumento dos tributos municipais.

Após a conclusão da obra inicia-se a operação de serviços oferecidos pelo empreendimento, quando haverá a necessidade de manutenção permanente do trecho, criando oportunidades definitivas de geração de emprego local.

Esses fenômenos possuem efeitos positivos e devem ocorrer progressiva, iniciando na fase de planejamento com a divulgação de oportunidades de empregos e, haver uma redução com a finalização da obra.

Tabela 46 – Avaliação das Alterações nas Taxas de Emprego e Renda

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Socioeconômico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Regional	0,5
Forma	Direto/Indireta	**Duração**	Cíclica	1,0
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Reversível	0,1
Área	All	**Medida**	Compensável	2,0
			IS:	**7,1**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Programa de comunicação social; Programa de geração de emprego.				

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6.1.14. Alterações das Finanças Municipais

O incremento tributário para os municípios em decorrência da construção da hidrelétrica contempla um conjunto dos impostos, taxas e contribuições tanto na esfera municipal quanto estadual e federal.

Os tributos de competência municipal, definidos pelo art. 156 da Constituição Federal de 1988, são arrecadados pelo município e dele pertence.

Os tributos de competência Estadual (art. 155, CF-88) e da União (art. 154, CF-88), quando arrecadados pelos entes competentes nem sempre lhe pertence com exclusividade, como prevê os arts. 157 a 162 da Constituição Federal, onde parte da arrecadação deve ser repassada aos municípios através do Fundo de Participação dos Municípios.

O art. 158 da Constituição Federal dispõe sobre a Repartição das Receitas Tributárias, conforme:

- O produto da arrecadação do IR incidente na fonte, sobre rendimentos pagos, a qualquer título, pelos Municípios, suas autarquias e pelas fundações que instituírem e mantiverem (inc. I).
- 50% do valor arrecadado do Imposto Territorial Rural (ITR), relativamente aos imóveis nele situados (inc. II).
- 50% do Imposto de Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), relativamente aos veículos licenciados em seus territórios (inc. III).
- 25% do ICMS arrecadado, creditado (valor agregado), da seguinte maneira: ¾, no mínimo, proporcionalmente ao valor adicionado nas operações realizadas em seus territórios, até ¼, na forma em que dispuser a lei (inc. IV e § único, I e II).

Quanto aos municípios e distrito federal, os arts. 156 e 147, atribui a responsabilidade sobre o Imposto Sobre a Propriedade Predial Territorial Urbano (IPTU), Imposto sobre Transmissão *Inter Vivos* (ITBI) e Imposto sobre Serviços (ISS).

Além destes, as taxas são uma modalidade de tributo prevista na Constituição Federal no art. 145, II, e a sua incidência está atrelada a prestação de um serviço público ou ato de polícia, para a contraprestação do valor devido pelo contribuinte. O serviço público é o fato gerador desde que seja específico e divisível, prestado ou posto à disposição do contribuinte ou utilizado, efetiva ou potencialmente pelo contribuinte. Das Taxas em relação ao empreendimento energético, podemos listar:

- Taxa para anuência de uso e ocupação do solo;
- Taxa de licença para execução de parcelamentos do solo
- Taxa de licença para a execução de obras;
- Taxa de licença para localização e funcionamento;
- Taxa de vigilância sanitária.

Esses impactos possuem efeitos positivos e devem ocorrer progressiva, iniciando na fase de planejamento, com o pagamento das taxas e aquisição das áreas, incrementados durante a construção e, estabilizado na operação.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Tabela 47 – Avaliação das Alterações das Finanças Municipais

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Socioeconômico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Local	0,1
Forma	Direto/Indireta	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Irreversível	1,0
Área	AII	**Medida**	Compensável	2,0
			IS:	**7,1**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Programa de comunicação social; Programa de geração de emprego.				

6.1.15. Alteração na Qualidade de Vida

A construção e operação da usina representa um conjunto de ações que tem efeitos relevantes para as atividades econômicas e sociais dos municípios afetados.

As ações geram um aumento na demanda de produtos e serviços na região do empreendimento e outros municípios, ou seja, a construção e operação da usina estimula direta e indiretamente a atividade econômica, o que gera um aumento de renda dos envolvidos e, consequentemente, das condições e qualidade de vida.

Essa demanda adicional constitui um estímulo às atividades geradoras de impostos, aumentando a arrecadação municipal que, poderá ser aplicada em melhorias para o munícipio.

Além disto, o empreendedor deve levar informações que fomentem a participação da comunidade em relação a responsabilidade socioambiental frente às questões de conservação e proteção da natureza, estimulando mudanças no cotidiano do público-alvo quando da realização de práticas sustentáveis, através de ações de educação ambiental.

A área impactada é formada por 2 propriedades, uma em cada munícipio, sendo a de Goioxim com 2.623,27 há e a de Guarapuava com 993,659 ha.

A usina reduzirá em média 0,81% do tamanho total das propriedades e ocorrerá a perda de 10,918 de área produtiva, o que equivale a um decréscimo de 3,8% de perda em relação ao tamanho dos imóveis afetados.

Outros impactos sociais, tais como: invasões (nas margens do lago), interferências nos hábitos e cultura local, implantação de comércio clandestino (temporário); conflitos (violência, prostituição, criminalidade, etc.); perturbação pelo trafego nas vias de acesso, entre outras, terão pouca ou nenhuma relevância, considerando a tipologia da obra que será implantada.

Desta forma, as ações se bem implementadas, poderão melhorar a qualidade de vida da população afetada, ocasionando um aumento do IDH na região.

Tabela 48 – Avaliação das Alterações na Qualidade de Vida

Característica		Atributo		Valor
Natureza	Positivo	**Probabilidade**	Alta	2,0
Meio	Socioeconômico/ Biótico	**Magnitude**	Média	1,5
Fase	Instalação/Operação	**Abrangência**	Regional	0,5
Forma	Direto/Indireta	**Duração**	Permanente	0,5
Horizonte Temporal	Imediato	**Reversibilidade**	Irreversível	1,0
Área	ADA/AID/AII	**Medida**	Mitigável	1,0
			IS:	**6,5**
		Resultado:	**Moderadamente Significativo**	
Descrição das Medidas				
Programa de Comunicação Social; Programa de geração de emprego; Programa de Educação Ambiental; Compensação Ambiental				

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

6.2. Matriz de Impactos

Tabela 49 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [I] Instalação. [O] Operação. [*po*] Probabilidade de Ocorrência. [*ma*] Magnitude. [*aa*] Abrangência. [*du*] Duração. [*rv*] Possibilidade de Reversão. [*mc*] Medida de Controle. [*IS*] Índice de Significância.

Impacto	Natureza	Fase	*po*	*ma*	*aa*	*du*	*rv*	*mc*	*IS*	Plano, Programa ou Medida Vinculada
Alteração da Dinâmica do Ambiente	-	I/O	2,0	3,0	0,1	0,5	0,5	1,0	**7,1** Moderado	Resgate da fauna e flora; Programa de Monitoramento da fauna; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais; Programa de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento.
Alteração da Qualidade da Água	-	I/O	1,0	1,5	0,1	1,0	0,1	0,2	**3,9** Baixo	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais. Plano de Gestão de Esgotamento Sanitário. Programa de Educação Ambiental.
Assoreamento do Curso d'água	-	I/O	2,0	1,5	0,1	1,0	0,5	1,0	**6,1** Moderado	Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento; Programa de Monitoramento na Qualidade das Águas Superficiais.
Risco de Ruptura da Barragem	-	O	0,2	3,0	0,5	0,1	1,0	0,2	**5,0** Moderado	Plano de Ações Emergenciais; Programa de Comunicação Social; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
Poluição Sonora e Atmosférica	-	I/O	2,0	1,5	0,1	0,1	0,5	1,0	**5,2** Moderado	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais—PPRA; Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional -PCMSO; Programa de Monitoramento da Fauna; Manutenção periódica em veículos e máquinas; Uso de EPI's.
Risco de ocorrência de acidentes	-	I/O	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,2	**4,2** Baixo	Programa de Educação Ambiental; Programa de comunicação social; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; Uso de EPI's; Coibição da Caça e Pesca; Controle de velocidade dos veículos; Respeito as normas de trânsito.
Produção de Resíduos Sólidos	-	I/O	2,0	3,0	0,1	0,5	0,5	1,0	**7,1** Moderado	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos; Programa de Educação Ambiental.; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.
Alteração da Composição da Fauna	-	I	2,0	3,0	0,5	0,5	1,0	1,0	**8,0** Alto	Monitoramento da Fauna na fase anterior as obras, durante a construção da usina e na operação; Resgate da fauna toda vez que ocorrer supressão vegetal e durante o enchimento do reservatório; Programa de Educação Ambiental; Coibição da Caça e Pesca;
Perda de Cobertura Vegetal Nativa	-	I	2,0	3,0	0,1	0,5	1,0	2,0	**8,6** Alto	Plano de Salvamento e Reintegração das Epífitas, Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Formação de Banco de Sementes; Plano de Compensação Ambiental.
Aumento do Conhecimento Científico	+	I/O	2,0	1,5	0,5	0,5	1,0	2,0	**7,5** Alto	Plano de Salvamento e Reintegração das Epífitas, Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Formação de Banco de Sementes; Programa de Monitoramento da Fauna;

Tabela 49 – Matriz de Impactos

Onde: [+] Positiva. [-] Negativa. [I] Instalação. [O] Operação. [*po*] Probabilidade de Ocorrência. [*ma*] Magnitude. [*aa*] Abrangência. [*du*] Duração. [*rv*] Possibilidade de Reversão. [*mc*] Medida de Controle. [*IS*] Índice de Significância.

Impacto	Natureza	Fase	*po*	*ma*	*aa*	*du*	*rv*	*mc*	*IS*	Plano, Programa ou Medida Vinculada
										Plano de Resgate da Fauna.
Alterações nas Taxas de Emprego e Renda	+	I/O	2,0	1,5	0,5	1,0	0,1	2,0	**7,1** Moderado	Programa de Geração de Emprego; Programa de Comunicação Social; Indenizações e/ou realocações.
Alterações das Finanças Municipais	+	I/O	2,0	1,5	0,1	0,5	1,0	2,0	**7,1** Moderado	Programa de Comunicação Social; Pagamento de Taxas e Impostos.
Alteração na Qualidade de Vida	+	I/O	2,0	1,5	0,5	0,5	1,0	1,0	**6,5** Moderado	Programa de Geração de Emprego; Programa de Educação Ambiental; Indenizações e/ou realocações.

6.3. Conclusão

Os impactos com maior significância são os relacionados a perda de cobertura vegetal e, em consequência, a alteração da composição da fauna. Os demais impactos, exceto a alteração da qualidade da água e Risco de ocorrência de acidentes, foram classificados como moderados.

Vale ressaltar que os impactos sobre a bacia hidrográfica e a ictiofauna não serão observados de forma significativa, isto porque, já existem estratos bem delimitados, divididos pelas quedas d'água no rio da Areia e por outros aproveitamentos hidroelétricos implantados no rio Iguaçu. Os impactos sobre a fauna aquática serão localizados, não desencadeando processos impactantes sobre a biota regional.

As alterações de caráter irreversíveis são aquelas identificadas pela de mudanças dos regimes de dinâmica da água, sendo que as espécies adaptadas aos regimes lóticos deverão migrar para outras regiões, prevalecendo espécies adaptadas baixa energia hidráulica, isto ocorrerá fundamentalmente na área alagada, gerada pelo represamento, além da perda de cobertura vegetal, que deverá ser compensada, e no que concerne as finanças municipais e conhecimento cientifico.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Quanto a fauna, o uso do entorno com atividades de agricultura e silviculturas acabou servindo como zonas delimitadoras de rotas migratórias ou de trânsito de animais silvestres. Com a implantação da usina, a qualidade da fauna terrestre pode ter um incremento se aplicada medidas de proteção.

No que concerne a qualidade da água, o último ensaio demonstrou que o trecho estudado, segundo classificação CONAMA, poderia até ser utilizado para abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, irrigação, ou recreação, o que demonstra a boa qualidade da água. No entanto, vale ressaltar que não foram constatadas captação de água ou outros usos na área estudada.

Quanto da poluição atmosférica e emissão de ruídos, o uso pelos funcionários de EPI's e a manutenção periódica dos maquinários e veículos, deverão amenizar os impactos e, com a entrada em operação da usina, deverá ser reduzido drasticamente.

Não foram identificados impactos a áreas de proteção (UC's, APA's, RPPN's e Parques) e comunidades faxinalenses, quilombolas ou terras indígenas.

No âmbito da economia e qualidade de vida, a tendência é de melhoria pelo aquecimento da econômica local e geração de empregos, durante a construção do empreendimento, quanto pelo aumento na receita permanente, através dos impostos ao município, que poderá aplicar em melhorias para a população.

Por fim, o risco de ruptura da baixa, a princípio, se atendida as recomendações do estudo geolólogico-geotécnico e, com base no método construtivo, é considerado baixo.

7. PLANOS E PROGRAMAS

7. PLANOS E PROGRAMAS

Com base no prognóstico ambiental e avaliação dos potenciais impactos ambientais, foi possível a proposição de planos e programas ambientais que devem ser preparados e apresentados ao órgão ambiental no Relatório Detalhado de Programas Ambientais (RPDA).

7.1. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

7.1.1. Justificativa

Quando há empreendimento próximas a rios, lagos ou lagoas, pode ocorrer o lançamento de resíduos dentro do corpo hídrico, como por exemplo, esgoto sanitário (seja com ou sem tratamento), lixos, adubos, agrotóxicos, etc., ocasionando alterações na qualidade da água.

Desta forma, monitoramento dos parâmetros físico-químico e microbiológicos da água servirá para acompanhar as alterações e identificar eventuais danos ao ecossistema. Assim, será possível realizar ações para minimizar os impactos negativos.

Além disto, a implementação de regramentos e uso do solo no entorno, isolamento do perímetro, e a conscientização ambiental poderá trazer benefícios a qualidade deste corpo hídrico, pelo menos no trecho diretamente afetado pela obra.

7.1.2. Objetivos

- Realizar coletas de amostras em pontos próximo à casa de força e na barragem;
- Elaborar relatórios de monitoramento com o cunho de identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água, no âmbito físico, químico e microbiológico na ADA.

- Na obtenção de laudos que indiquem poluição deverá ser identificado os pontos geradores de poluição e a abrangência destes, de forma a evitar uma redução significativa na qualidade do corpo hídrico, o que viria a prejudicaria a sobrevivência da fauna aquática.

- Monitorar e identificar focos poluidores e criar ferramentas para mitigação.

7.1.3. Parâmetros e Limites a Serem Adotados

Os parâmetros a serem analisados são aqueles estipulados e exigidos pela Resolução CONAMA 357 de 2005. Dentro deste rol há parâmetros físicos, químicos e biológicos, conforme Tabela 50 (p.192), devendo os resultados estar dentro dos limites para Rio Classe II (Tabela 50).

Tabela 50 – Parâmetros e limites a serem analisados

Parâmetros	Limites Classe II	Unidade
DQO	-	mg/L O2
DBO	<5	mg/L O2
pH	6 a 9	U pH
Sólidos sedimentáveis	-	mL/l/h
Fósforo total	0,05	mg/L P
Nitrogênio Total	-	mg/L N
Nitrogênio Amoniacal	3,7	mg/L N-NH3
Sólidos Dissolvidos	500,00	mg/L
Sólidos Totais	-	mg/L
Nitratos	10,0	mg/L N-NO3
Nitritos	1,0	mg/L NO2
Cloretos	250,0	mg/L Cl-
Turbidez	100,0	UNT
Sulfatos	250,0	mg/L SO4
Oxigênio Dissolvido	>5,0	mg/L O2
Coliformes Totais	-	UFC/100mL
Coliformes termotolerantes	1000	UFC/100mL

7.1.4. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.1.5. Abrangência

ADA e AID.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.1.6. Fase de Implantação

Planejamento, construção e operação.

7.1.7. Duração

Permanente – Trimestral durante a construção e semestral na operação.

7.2. Plano de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento

7.2.1. Justificativa

A erosão é um processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas e transportadas pelo vento, pela água, ou, pelas ingerências do homem. Quando há intervenção antrópica, seja pela não observância de técnicas agrícolas para preparação do solo (nas adjacências), na preparação dos acessos, etc., pode-se lançar materiais dentro do corpo hídrico, causando a alteração no regime hídrico do corpo d'água, potencializa-se o risco do assoreamento do corpo d'água e da modificação da qualidade da água, tendo como resultado imediato, além da redução no volume do reservatório, a perda de qualidade ambiental e possível impacto sobre a ictiofauna.

Estes processos serão detectados por meio de campanhas de avaliação das estabilidades do solo e visualmente através da identificação de solos descobertos, inicio de voçorocas, ravinas e sulcos, assim como, carreamentos superficiais. A deposição do material erodido dar-se-á nos pontos de menor energia hidráulica.

7.2.2. Objetivos

- Prevenir processos erosivos entorno do corpo hídrico e futuro reservatório;
- Acompanhar a vazão, transporte e deposição de sedimentos dentro do reservatório

7.2.3. Natureza da Medida

Preventiva/Mitigatória.

7.2.4. Abrangência

ADA e AID.

7.2.5. Fase de Implantação

Planejamento, construção e operação.

7.2.6. Duração

Permanente.

7.3. Plano de Gestão Esgotamento Sanitário

7.3.1. Justificativa

Os sanitários, chuveiros e cozinha geram águas servidas e por sua natureza potencialmente poluidora, assim sendo, não podem ser lançadas diretamente no corpo hídrico ou no solo sem tratamento prévio.

As águas residuais possuem elevada carga orgânica e coliforme fecais, totais, etc., que podem contaminar a águas dos corpos hídricos, fazendo-se necessário o tratamento destes de forma a evitar os seus possíveis impactos negativos.

Por se tratar de um empreendimento afastando do centro urbano, desprovido de redes coletoras, o empreendedor deverá atender a norma ABNT NBR 7229/93, implantando um sistema tipo fossa séptica seguida de sumidouro.

7.3.2. Objetivos

- Evitar a propagação de doenças
- Evitar a poluição do corpo hídrico e solos.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.3.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.3.4. Abrangência

ADA e AID.

7.3.5. Fase de Implantação

Construção e operação.

7.3.6. Duração

Permanente.

7.4. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PRGS

7.4.1. Justificativa

A construção e operação da hidrelétrica gerará uma gama reduzida de resíduos, sendo estes facilmente definidos, assim, deverá o programa determinar procedimentos específicos o correto acondicionamento temporário e a destinação final dos resíduos. A quantidade deverá ser determinada em função da quantidade de funcionários em atividade, do porte da obra e dos seus atributos tecnológicos.

A gestão dos resíduos deverá contemplar as seguintes etapas: implementação de dispositivos de acondicionamentos e métodos de coleta e disposição final; orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

7.4.2. Objetivos

- Reduzir a geração na fonte;
- Reutilizar ou reciclar os resíduos ou reaproveitá-los sem que haja modificações na sua estrutura;

- Implantar instalações adequadas para o Armazenamento Temporário dos Resíduos;
- Conscientizar os funcionários sobre a redução na geração de resíduos e sua correta separação;
- Criar ferramentas para o controle interno e externo dos resíduos segregados, através de ferramentas de controle e gestão.
- Evitar contaminação do solo e águas superficiais

7.4.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.4.4. Abrangência

ADA.

7.4.5. Fase de Implantação

Construção e operação.

7.4.6. Duração

Permanente.

7.5. Plano de Ações Emergenciais - PAE

7.5.1. Justificativa

A Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010[127] estabelece a política nacional de segurança de barragens (PNSB), além de criar o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Em seu artigo 12, define-se que o PAE será responsável por estabelecer as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem, em

[127] BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

caso de situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados em casos emergenciais.

A CGH Cavernoso VII está previsto um barramento com altura de 23,1 metros, além do vertedouro de 12,5 metros de altura e, apesar do risco de compimento ser mínimo, uma vez que a barragem será construída sobre rocha basáltica, executada em concreto ciclópico, conforme art. 1, parágrafo único da lei 12.334/2010, deverá o empreendedor elaborar o Plano de Ação de Emergência (PAE).

O PAE deverá ser executado por profissional habilitado e apontar as mais prováveis falhas em barragens que possam a vir causar o risco de compimento, tais como: falhas nas fundações ou, falhas no projeto, na construção ou na operação.

Além disto, deverá levar em consideração o efeito cascata oriundos de um provável rompimento das barragens à sua montante, sendo elas: CGH Bom Retiro, PCH Burro Branco e PCH da Potinga, todas em fase de licenciamento ambiental.

Se possível, deve ser avaiado as usinas com eixo inventariados, como a PCH Mataão e CGH Faxinal dos Melos.

Deverá ser realizado a simulação, baseadas metodologias especificas, sofre os efeitos progressivo no caso da ruptura da barragem-vertente, levando em conta o curto tempo de ocorrência que promoveria uma onda de cheia à sua jusante.

Por fim, os colaboradores deverão ser treinados para idenficar qualquer situação anormal que possa levar a uma possível ruptura da barragem e vertedouro e, dos procedimentos a serem adotados.

7.5.2. Objetivos

- Identificar situação não usuais e/ou indesejáveis que possam vir a comprometer a segurança da barragem;
- Planejar ações remediadoras a tempo para prevenir ou minimizar os impactos a jusante de uma eventual ruptura da barragem;
- Criar ações emergenciais para notificar as populações (se existente) a jusantes sobre uma iminente ruptura da barragem.

7.5.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.5.4. Abrangência

ADA, AID e AII.

7.5.5. Fase de Implantação

Operação.

7.5.6. Duração

Permanente.

7.6. Programa Monitoramento da Fauna

7.6.1. Justificativa

Deve-se tentar ao máximo atenuar-se as alterações ambientais que as usinas podem causar, assim parte do planejamento prévio geral da construção de um empreendimento hidrelétrico deve visar a remoção, a afugentamento e monitoramento da fauna atingida, a fim de proteger as espécies locais.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

O programa de monitoramento é uma ferramenta fundamental para o estabelecimento de estratégias de conservação da fauna silvestre, uma vez que permitirá verificar os efeitos da construção e operação da usina sobra os espécimes que ali vivem, gerando resultados capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do habitar e as tendências de aumento ou declínio de populações frente às pressões geradas pelo empreendimento.

Além disto, deve seguir as nas orientações da Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 e a Portaria IAP nº 097/2012 que norteiam e regulamentam todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos potencialmente poluidores.

7.6.2. Objetivos

- Criação de monitoramento da fauna a ser executado na área de influência da hidrelétrica, mensurando as alterações aos táxons selecionados em relação às diferentes fases da obra.
- Elaborar um desenho amostral para as capturas e coletas da fauna silvestre;
- Elaborar um procedimento de análise de dados, baseado nos princípios de ecologia de comunidades;
- Identificar principais ameaças as espécies e desenvolver, com base nos resultados, propostas para sua proteção, incluindo o estabelecimento de áreas críticas para recuperação ambiental.

7.6.3. Parâmetros

Considerando a Portaria IAP nº 097/2012 e os parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007 do IBAMA, deverão ser selecionadas áreas de monitoramento dentro da área afetada ou de influência com o maior tamanho do remanescente florestal possível.

O estudo deve abranger os seguintes grupos: invertebrados aquáticos e terrestres; ictiofauna; herpetofauna; mastofauna e a avifauna.

7.6.4. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.6.5. Abrangência

ADA, AID.

7.6.6. Fase de Implantação

Planejamento, construção e operação.

7.6.7. Duração

Continua: duas campanhas de monitoramento antes do início das obras; campanhas trimestrais durante a construção, e; de no mínimo cinco anos após a entrada em operação, com campanhas semestrais.

7.7. Plano de Resgate da Fauna

7.7.1. Justificativa

A supressão vegetacional e o enchimento do lago consistem nos principais impactos ocasionados à fauna de uma região, haja vista que interferem de modo abrupto na dinâmica da fauna e flora.

Por esse motivo, o resgate da fauna deve ser realizado como forma de minimização dos impactos, priorizando as espécies que apresentam dificuldades de deslocamento ou pela ocorrência de injurias e, indivíduos isolados em ilhas ou poças.

Além disto, segundo o art. 13 da Normativa do IBAMA n° 146/2007 e art. 5° da Portaria IAP n° 094/201, medidas mitigatórias deverão ser empregadas para minimizar os impactos que a construção causará na fauna local.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.7.2. Objetivos

- Realizar o resgate de fauna na área de influência direta da hidrelétrica nos momentos em que ocorrerem supressão vegetal e alagamento.
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Resgatar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades das obras;
- Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares habitats afetados, a fim de transloucar os espécimes aptos e sadios;
- Capturar animais feridos em decorrência das atividades e encaminhá-los Centro Provisório de Triagem e Reabilitação para fins de tratamento e relocação, quando possível;
- Encaminhar à Instituições de Pesquisa os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades ou encontrados sem vida;
- Identificar, durante as atividades de resgate, cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e herpetofauna, aves e, eventualmente, de outros vertebrados terrestres durante o período reprodutivo;
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;
- Gerar banco de dados para fins comparativos antes e após o enchimento do reservatório.

7.7.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.7.4. Abrangência

ADA.

7.7.5. Fase de Implantação

Construção.

7.7.6. Duração

Temporária: toda vez que houver supressão vegetal e na fase de enchimento do lago.

7.8. Plano de Salvamento e Reintegração das Epífitas, Coleta de Material Botânico para Aproveitamento Científico e Formação de Banco de Sementes

7.8.1. Justificativa

A floresta ombrófila mista, também conhecida como mata de araucária são formações típicas do Planalto Meridional que cobria cerca de 40% do estado do Paraná. Atualmente os remanescentes florestais não perfazem mais do que 0,7% da área original, e suas espécies arbóreas estão relacionadas na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção[128].

Diante deste panorama, é de vital importância as iniciativas que contemplem a obtenção de amostras de sua flora, possibilitando o colecionamento e salvamento parcial de alguns representantes da flora na área afetada.

[128] MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2002. Proposta do grupo de trabalho preservação e recuperação da Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina. **Portaria Ministerial 49 de 06 de fevereiro de 2002**, Brasília, Brasil, p. 77

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

Assim, além de contribuir para o aumento cientifico sobre as florestas na região, as informações serão uteis e necessárias para o futuro manejo da vegetação e recuperação de áreas degradadas.

7.8.2. Objetivos

- Salvar alguns espécimes da flora nas áreas de impacto.
- Contribuir para o aumento de dados científicos na região.
- Minimizar os impactos direitos na área desmatada

7.8.3. Natureza da Medida

Mitigatória/Compensatória.

7.8.4. Abrangência

ADA e AID.

7.8.5. Fase de Implantação

Construção.

7.8.6. Duração

Temporária: toda vez que houver supressão vegetal.

7.9. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Reflorestamento da Faixa de Preservação Permanente

7.9.1. Justificativa

Áreas que sofreram perturbações em sua integridade sejam elas de natureza física, química ou biológica, são consideradas como áreas degradadas e dependendo de sua localização a recuperação se faz necessária. Neste contexto, diz-se que a recuperação, é a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada, independentemente de seu estado original e de sua destinação futura.

Com o final das obras, deve-se iniciar o programa de recuperação das áreas degradadas e reflorestamento da faixa de preservação permanente. Este programa deverá conter a metodologia necessária a ser implantar para recuperação destas áreas, baseados no modelo de nucleação, entremeado a técnicas tradicionais.

7.9.2. Objetivos

- Recuperar áreas degradadas que foram necessárias para a construção da hidrelétrica.
- Criar uma faixa de preservação permanente entorno do lago;
- Recompor a paisagem
- Reestabelecer as condições ecológicas da vida silvestre entorno do lago e das áreas degradadas.

7.9.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.9.4. Abrangência

ADA.

7.9.5. Fase de Implantação

Construção e Operação.

7.9.6. Duração

Temporária: até que a recuperação seja concluída e APP formada.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.10. Plano de Compensação Ambiental

7.10.1. Justificativa

O desenvolvimento sustentável só é possível a partir da conservação e a proteção do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional. Assim, a lei nº 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, condicionar qualquer corte à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada

Assim, deverá ser apresentado um projeto propondo a área que será destinada à compensação ambiental, que, conforme a resolução SEMA nº 3/2019, deve possuir as mesmas características ecológicas, no mesmo Bioma, de preferência na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, em áreas localizadas no mesmo município.

Além disto, conforme o art. 3º da Resolução, a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de Projeto de Recuperação Florestal.

Também deverá ocorrer a compensação ambiental na forma de pagamento financeiro para o Estado, conforme regulamentados pelos Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009 e resolução CONAMA nº 371 de 5 de abril de 2006, e, calculado conforme a metodologia definida na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001/2010.

7.10.2. Objetivos

- Proteger a flora e fauna
- Propor áreas de compensação, conforme resolução vigente
- Compensar os dados causados a flora local
- Na forma pecuniária, compensar os impactos ao Estado, que deverá aplicar o valor em investimentos as UC´s.

7.10.3. Natureza da Medida

Compensatória.

7.10.4. Abrangência

AID e AII.

7.10.5. Fase de Implantação

Construção e Operação.

7.10.6. Duração

Temporária: até que se proponha uma nova área e, se necessário, à recupere, bem como, o pagamento integral da compensação ambiental.

7.11. Programa Comunicação Social - PCS

7.11.1. Justificativa

A comunicação social deve primar por criar ferramentas de interação simples, com a finalidade de levar a população em geral às informações sobre o estágio da obra, os programas e planos que estão sendo implantados e abrir canais de comunicação entre a empresa e a população e, assim, propiciar canais de discussões.

Desta forma, a implantação desse tipo de empreendimento desperta o interesse da população local, com isso, a criação de canais de comunicação é importante para a interação entre o empreendimento e os moradores locais, principalmente aqueles lindeiros as obras.

7.11.2. Objetivos

- Repassar informações à população residente no município, especialmente, as propriedades do entorno, levando notícias sobre suas etapas de licenciamento, execução e as principais mudanças socioeconômicas e ambientais decorrentes, bem como sobre os

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

programas ambientais e sobre as mudanças temporárias e permanentes;

- Esclarecer a população sobre os impactos (positivos e negativos) do empreendimento;
- Receber e tratar as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações;
- Criar ferramentas de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com sugestões ou críticas;
- Criar política de visitação da obra por interessados;

7.11.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.11.4. Abrangência

ADA, AID e AII.

7.11.5. Fase de Implantação

Planejamento, construção e operação.

7.11.6. Duração

Permanente.

7.12. Programa de Geração de Empregos

7.12.1. Justificativa

No que tange os impactos sociais positivos, encontra-se o aumento do IDH com a geração de novas oportunidades de empregos.

Assim, o empreendedor deverá privilegiar dentro do seu processo de recrutamento e seleção, os candidatos que residem nos municípios afetados

pela construção da hidrelétrica, garantindo a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico das famílias que criam expectativas ao saber da implantação deste tipo de empreendimento.

Além disto, deve criar ferramentas de capacitação da mão de obra para atuar no empreendimento, realizando parcerias com instituições de ensino para promover o desenvolvimento profissional e formação técnica através de cursos específicos.

7.12.2. Objetivos

- Atender a expectativa da população local
- Criar novos postos de trabalhos
- Capacitar pessoas para atuar na construção e operação da usina
- Melhorar a qualidade de vida e renda na região.

7.12.3. Natureza da Medida

Mitigatória/Compensatória.

7.12.4. Abrangência

ADA, AID e AII.

7.12.5. Fase de Implantação

Planejamento, construção e operação.

7.12.6. Duração

Temporária, tendo seu maior fluxo no início das obras e, reduzida durante a operação.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.13. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

7.13.1. Justificativa

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) é um conjunto de ações visando à preservação da saúde, integridade e da segurança dos colaboradores, através de etapas que visam a antecipação, reconhecimento, avaliação (qualitativa / quantitativa) e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

O PPRA é estabelecido pela Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, do Ministério do Trabalho, por meio da Norma Regulamentadora NR9, Portaria 3214/78 e deve ser elaborado por um engenheiro ou técnico em segurança do trabalho, atendendo todas as normas e regulamento, bem como, com apresentação da respectiva ART

Assim, todos os trabalhadores da usina e das prestadoras de serviço devem ser orientados quanto a assuntos relativos saúde, segurança, e meio ambiente durante o tempo que estiverem realizando os trabalhos na CGH Cavernoso VII e, da obrigatoriedade do cumprimento das Leis, Normas e Instruções relativas à saúde e segurança do trabalho e questões ambientais.

Desta forma espera-se minimizar os riscos de ocorrência de acidentes relacionados às diferentes fases do empreendimento.

7.13.2. Objetivos

- Minimizar o risco de acidentes ambientais envolvendo os colaboradores;
- Promoção da conscientização em relação a riscos e agentes existentes no ambiente do trabalho;
- Orientar quanto ao risco de ocorrência e acidentes com animais silvestres e peçonhentos.

7.13.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.13.4. Abrangência

ADA e AID.

7.13.5. Fase de Implantação

Construção e operação.

7.13.6. Duração

Permanente.

7.14. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

7.14.1. Justificativa

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO é um conjunto dos procedimentos que devem ser adotados pelo empreendedor e prestadores de serviços afim de prevenir, rastrear e diagnosticar os agravos relacionados à saúde do trabalho precocemente, visando proteger a integridade e saúde ocupacional dos colaboradores.

Esse procedimento está estabelecido pela Consolidação das Leis do Trabalho, mediante a Norma Regulamentadora 7 e devem ser compatíveis com o PPRA.

7.14.2. Objetivos

- Promover, com base nos riscos identificados no PPRA, a monitoração e preservação da saúde dos trabalhadores.

7.14.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

7.14.4. Abrangência

ADA e AID.

7.14.5. Fase de Implantação

Construção e operação.

7.14.6. Duração

Permanente.

7.15. Programa de Educação Ambiental - PEA

7.15.1. Justificativa

Saber como os indivíduos percebem o ambiente em que vivem, suas fontes de satisfação e insatisfação é de fundamental importância, pois só assim, será possível a realização de um trabalho com bases locais, partindo da realidade do público alvo.

Nesse contexto a Educação Ambiental é muito relevante, pois além de fornecer informações, ela promove reflexões, metodologias e experiências que objetivam construir novas bases de conhecimentos, atitudes ecológicas, políticas, socioeconômicas e postura ética, principalmente no ambiente escolar.

Nas escolas, a interdisciplinaridade pode de muitas maneiras propiciar um pensamento crítico quanto as questões socioambientais na geração de energia e, os alunos assim poderão aprender quanto da importância de energia limpa para o mundo.

7.15.2. Objetivos

- Realização de reuniões com os funcionários da obra para explanar e debater temas de práticas sustentáveis durante a construção e operação da usina.

- Realização de oficinas pedagógicas para os alunos da região com objetivo de instigar a percepção crítica quanto ao ambiente onde estão inseridos.
- Entrega de material de apoio referentes aos impactos gerados pela hidrelétrica e suas medidas mitigatórias e compensatórias.
- Evitar a degradação e poluição do meio ambiente
- Proteger a fauna e flora.

7.15.3. Natureza da Medida

Mitigatória.

7.15.4. Abrangência

ADA, AID e AII.

7.15.5. Fase de Implantação

Construção e operação.

7.15.6. Duração

Temporária, nas ações realizadas em escolas e com os funcionários da obra, e; permanente, durante a operação da usina.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8.1. Apresentação

O Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009 regulamentou a compensação ambiental, o qual deve ser calculado a partir de estudo de impacto ambiental, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiental.

A legislação brasileira preconiza que a compensação ambiental deve se dar na forma de pagamento financeiro para o Estado, que o aplicará em unidades de conservação, preferencialmente naquelas diretamente impactadas.

A resolução CONAMA nº 371 de 5 de abril de 2006 estabeleceu aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, estabelecendo em seu artigo 15 que o “valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.

Desta forma, em o Estado do Paraná, através da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 001/2010, aprovou a metodologia para a gradação de impacto ambiental e valoração da compensação, utilizada neste trabalho, que varia de no mínimo 0,1% até o teto de 0,5% do valor de implantação do empreendimento.

8.2. Metodologia

A metodologia aplicada é a aprovada na resolução Conjunta SEMA/IAP 001/2010, a qual criou critérios para a gradação de impacto ambiental e valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais.

A matriz mensura 5 componentes principais, sendo: localização, porte, fatores ambientais, sociocultural econômico e, matriz de impactos. Cada item é escalonado de 0 a 5 e a soma dos pesos de cada um é dividida pelo número de componentes. Assim, a média aritmética é adotada como o Grau de Impacto (GI) a ser valorado, conforme:

$$GI = \frac{A + B + C + D + E}{5}$$

Onde: A: peso médio do componente localização; B: peso do componente porte; C: peso médio do componente fatores ambientais; D: peso médio do componente sociocultural econômico, e; E: peso médio do componente matriz de impactos.

O valor percentual da Compensação Ambiental (CA) se dá pela seguinte formula:

$$CA = GI \times 0{,}1$$

O Valor da Compensação Ambiental (VCA) incidirá sobre o custo total (CT) dos investimentos para a implantação do empreendimento, considerando os tetos percentuais de no máximo 0,5% e mínimo de 0,1%, conforme:

$$VCA = CT\ x\ CA$$

As respostas e valores da memória de cálculo é elaborada informações obtidas no Relatório Ambiental Simplificado e demais estudos ambientais.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

8.3. Memória de Cálculo

8.3.1. Informações básicas

Empreendimento	CGH Cavernoso VII
Valor do Empreendimento (CT)	R$ 18.500.000,00
Valor de 1 (uma) UPF/PR em 13/09/2020[129]	R$ 106,60
Área Diretamente Afetada	43,664 ha
Área Construída	3,050 ha
Área de Supressão	4,814 ha

8.3.2. Componente A: Localização

	Indicador	Resposta	Peso
Localização	Proximidade de UC's	Inexistência de ZA e/ou > 10 km de UC's	0
	Interior de APA	Não	0
	Áreas Estratégicas	Sim	5
	Bacias Hidrográficas	Doce, Classe 2	4,5
	Faxinais	Não	0
	Áreas Prioritárias de Conservação	Muito Alta / Muito Alta	4
		Resultado	**2,25**
		Resultado Final	**2,25**

8.3.3. Componente B: Porte

	Indicador	Resposta	Peso
Porte	Área Construída	*30.500,00 m²*	3,75
	Investimento	*UPF/PR 173.545,97*	3,75
	Empregados	130	3,75
	Resultado	**Grande Porte**	**3,75**
		Resultado Final*	**3,75**

*Considera-se o índice de maior peso

[129] Disponível em <https://www.arinternet.pr.gov.br/outros/_c_indice2.asp?eUser=&eDetalhe=UPF/PR&eMesini=202o09&eMesfim= 202009>. Acesso 13.set.2020

8.3.4. Componente C: Fatores Ambientais

	Indicador	Resposta	Peso
Fragmentação	Redução de área	*11,03 %*	3
	Áreas Remanescentes	Inexistente	0
		Resultado	**1,5**
	Indicador	**Resposta**	**Peso**
Flora	Endemismo	Sim	5
	Perigo	Não	
	Vulnerável	Sim	
	Rara	Não	
	Área Antropizada	Sim	
		Resultado	**5**
	Indicador	**Resposta**	**Peso**
Fauna	Endemismo	Sim	5
	VU - Vulnerável	Não	
	NT - Quase Ameaçada	Sim	
	LC - Preocupação Menor	Sim	
		Resultado	**5**
	Indicador	**Resposta**	**Peso**
Solo e subsolo	A geologia da área apresenta problemas em relação ao tipo de projeto em consideração?	Não	0
	Intervenções nos solos poderão gerar consequências adversas à permeabilidade do solo e sua macro e microdrenagem?	Não	0
	As intervenções nos solos poderão potencializar a erodibilidade e carreamento de sedimentos que possam provocar assoreamentos nos cursos d'água?	Não	0
	As características da topografia local impõem restrições ao projeto e à localização do empreendimento?	Não	0
	O empreendimento é incompatível com os usos do solo em torno, tais como recreação, agricultura, florestas?	Não	0
	Observa-se a tendência de desmatamentos, prejudicando a cobertura dos solos?	Não	0
	Haverá deposição de produtos que possam gerar contaminação dos solos?	Não	0
		Resultado	**0**

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

	Indicador	Resposta	Peso
Recursos hídricos	Alguma característica hidrográfica da área impede a construção ou a operação de alguma parte do empreendimento?	Não	0
	O empreendimento acarretará no enquadramento do corpo d'água superficial a classes inferiores a atual?	Não	0
	A qualidade da água superficial e subterrânea será alterada negativamente com a implantação do empreendimento?	Não	0
	Poderá afetar o padrão de drenagem da área?	Sim	5
	Caso sejam necessárias operações de drenagem, existe algum fator que restrinja ou impeça o trabalho de se realizar?	Não	0
	Poderá ocorrer a redução na capacidade de recarga do aquífero, afetando assim o lençol freático?	Não	0
	Poderá afetar o fluxo da água subterrânea?	Não	0
	Haverá alteração no curso original?	Sim	5
	Aumentará a demanda de recursos hídricos em qualidade e volume, em horizontes definidos de tempo?	Não	0
	Acarretará em menor vazão no fluxo original?	Sim	5
	Acarretará na redução do potencial de navegabilidade?	Não	0
	Poderá resultar em alterações no leito e margens dos cursos d'água?	Sim	5
	Ocorrerá emissão de efluentes sobre os corpos d'água?	Não	0
	Alterará o gradiente de salinidade e/ou mais correntes do estuário, levando a aumentos nas concentrações de poluentes ou problemas de dispersão?	Não	0
	Haverá prejuízo à dinâmica da população de ictiofauna e demais comunidades de organismos do meio aquático?	Não	0
		Resultado	**0,444**
Clima e qualidade do ar	**Indicador**	**Resposta**	**Peso**
	Há algum fator climático que possa restringir o empreendimento?	Não	0
	Há algum fator climático que possa influenciar a dispersão de poluentes? (direção e intensidade dos ventos p/ex.)	Não	0
	Haverá emissão e dispersão de odores que causarão incômodos à população?	Não	0
	Haverá emissão de material particulado?	Não	0
	Acarretará em poluição sonora que venha afetar as proximidades ao empreendimento?	Não	0
	Haverá emissão de gases?	Não	0
	Haverá emissão e concentração de vapores?	Não	0
		Resultado	**0**

	Indicador	Resposta	Peso
Paisagem	Muito Comprometida - Paisagem predominantemente antropizada; Fragmentos pequenos e isolados; Conexão e dispersão entre fragmentos comprometidas; Totalmente influenciados pelas atividades do entorno (sem área núcleo); Predadores de topo de cadeia, grandes herbívoros ou outras espécies chaves perdidas; Invasão por espécies exóticas; Estrutura e função comprometidas.		1
		Resultado	**1**
		Resultado Final	**1,849**

8.3.5. Componente D: Sociocultural Econômico

	Indicador	Resposta	Peso
Clima e qualidade do ar	O empreendimento é compreendido e aceito pela comunidade?	Sim	5
	Haverá sobrecarga à infra instrutora pública na prestação de serviços como escola, saúde, saneamento, segurança, comunicação, transportes, etc.?	Não	0
	A população explora recursos naturais (flora, fauna, água, minerais), como matéria prima, na forma extrativista, para sua subsistência ou comercialmente?	Não	0
	O empreendimento influenciará essa exploração de forma negativa?	Não	0
	A região é utilizada como patrimônio turístico, ou ainda, como lazer pela comunidade local?	Não	0
	O empreendimento afetará essa forma de apropriação (Turismo) de forma negativa?	Não	0
		Resultado	**0,694**
	Indicador	**Resposta**	**Peso**
População	Remanejamento	Não	0
	Assentamento	Não	
		Resultado	**0**
	Indicador	**Resposta**	**Peso**
Patrimônio Cultural	Bens Imateriais	Não ocorrente	0
	Patrimônio Histórico e Artístico	Não ocorrente	0
	Patrimônio Espeleológico	Não ocorrente	0
	Matéria Prima	Não ocorrente	0
	Acessibilidade ao Patrimônio Cultural	Não ocorrente	0
		Resultado	**0**
		Resultado Final	**0,231**

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

8.3.6. Componente E: Matriz de Impacto

Indicador	Ambientes Impactados						
Abrangência	Físico	Peso	Biótico	Peso	Socioeconômico	Peso	Resultado
À área do Empreendimento	Médio	3	Médio	3	Mínimo	1	**1,67**
Externo ao empreendimento	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	
Manifestação no tempo							
Fase Inicial do Empreendimento	Médio	3	Médio-superior	4	Médio	3	**2,17**
Fase de Operação	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	
Magnitude/Importância							
Intensidade	Médio	3	Médio	3	Médio-inferior	2	**2,67**
Relação Causa-Efeito							
Direta ou Primária	Médio-inferior	2	Mínimo	1	Mínimo	1	**0,89**
Indireta ou Secundária	Mínimo	1	Mínimo	1	Mínimo	1	
Acumulativa	Não ocorrente	0	Não ocorrente	0	Mínimo	1	
						Resultado Final	**1,85**

8.4. Resultado

A tabela abaixo apresenta o peso de cada componente calculado:

Componente	Peso
A: Localização	2,250
B: Porte	3,750
C: Fatores Ambientais	1,849
D: Sócio cultual econômico	0,231
E: Matriz de Impacto	1,847

Com base nos resultados, calcula-se o GI, conforme:

$$GI = \frac{2{,}250 + 3{,}750 + 1{,}849 + 0{,}231 + 1{,}847}{5} = \mathbf{1{,}986}$$

Em seguida, valor percentual da Compensação Ambiental (CA):

$$CA = 1{,}986 \ \times 0{,}1 = \mathbf{0{,}199}\%$$

Por fim, temos o Valor da Compensação Ambiental:

$$VCA = R\$\ 18.500.000{,}00 \ \times 0{,}199\% = \boldsymbol{R\$\ 36.723{,}69}$$

Assim, para o empreendimento CGH Cavernoso VII, o valor de compensação ambiental ficou estimado em R$ 36,723,69.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

9. CONCLUSÃO

9. CONCLUSÃO

As análises supramencionadas demonstram que apesar das alterações dos ecossistemas afetados pelo empreendimento, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, as medidas de monitoramento e melhorias da qualidade ambiental da região afetada poderão reverter, em parte, através de diversas ações, os danos ambientais gerados.

No que diz respeito aos impactos ao meio físico e biótico, a maior parte foi considerada reversíveis e mitigáveis. Além disto, haverá a contribuição para o conhecimento cientifico da fauna e flora na região através dos planos de monitoramento e resgate.

Em relação ao meio socioeconômico, não haverá nenhuma família afetada pelo alagamento e nova APP. Os demais impactos incidentes são positivos, tendo em vista a prospecção do aumento da oportunidade de emprego e melhoria de renda para a região e município.

Deste modo, busca-se a geração de energia a partir de uma fonte considerada limpa e renovável e o desenvolvimento sustentável através das ações propostas.

Diante do exposto acima e mais detalhado nos capítulos que compõe o presente relatório, procede-se pela viabilidade de implantação da CGH Cavernoso VII.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ADAMS S. M. Application of bioindicators in assessing the health of fish populations experiencing contaminant stress. In: MCCARTHY, J.F.; SHUGART, L.R. [Artigo] // Biomarkers of environmental contamination. - [s.l.] : Boca Raton: Lewis Publishers, 1990. - pp. 333-353.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA // Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto 2015, Art. 2º.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA Atlas de energia elétrica do Brasil [Livro]. - Brasília : [s.n.], 2008. - 3.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA Atlas de energia elétrica do Brasil [Livro]. - Brasília : [s.n.], 2005. - 2 Ed. : pp. 45-47.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA BIG - Banco de Informações de Geração [Online]. - [s.d.]. - 30 de abril de 2020. - http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA Mapa dos Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica [Online]. - [s.d.]. - 04 de maio de 2020. - https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/webmap/viewer.html?webmap=45374c61bd3e40e3a484878003fae937.

AGOSTINHO A.A Pesquisa, monitoramento e manejo de fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. In: Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. [Livro] / ed. Fundamentos. Reuniões temáticas preparatórias: Caderno 1 –. - Foz do Iguaçu : Comase – Eletrobrás, 1994. - pp. 28-61.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL Consulta. [Online]. - [s.d]. - 11 de Maio de 2020. - http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/.

BARDDAL M. L. [et al.] Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. [Periódico] // Ciência Florestal. - Santa Maria : [s.n.], 2004. - Vol. 14. - pp. 37-50.

BASTOS L.P. Matriz e índice de avaliação de impactos ambientais para a Implantação de pequenas centrais hidrelétricas. Dissertação (Mestrado). / ed.

Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia – PRODETEC.. - Curitiba : [s.n.], 2013.

BENITES M. e MAMEDE S. B. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. [Periódico] // Mastozool. neotrop.. - Mendoza : [s.n.], 2008. - Vol. 15.

BOHLKE J.E., WEITZMAN S.H. e MENEZES N. A. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. [Livro]. - 1978. - Vol. 8 : 4 : pp. 657-677.

BRASIL Lei nº 12.255, de 15 de junho de 2010, que dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010. [Online]. - 11 de Maio de 2020. - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12255.htm.

BRASIL Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. [Online] / ed. União Diário Oficial da. - 18 de Março de 2005. - http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil [Livro]. - Brasília : Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004. [Relatório].

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. [Online]. - 08 de Abril de 2019. - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. [Livro]. - Brasília : Ministério da Saúde, 2005. - Vol. 6 : p. 816.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente esolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante. [Livro]. - Brasília : Diário Oficial da União, 2005.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

BUCKUP P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. [Livro]. - Rio de Janeiro : Museu Nacional, 2007.

Comitẽ Brasileiro de Registros Ornitológico Listas das aves do Brasil [Livro]. - 2014. - 11.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III. [Online].

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE Resolução CONAMA nº 279 de 279, de 27 de junho de 2001 [Online]. - 30 de Outubro de 2019. - http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=277.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 02/94. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. [Livro]. - Brasília : SEMA, 1994.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004. [Online]. - 08 de Abril de 2019. - http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452.

CREA-PR Consultas.

CREA-PR Consultas [Livro].

DUELLMAN W.E. & TRUEB, L. Biology of Amphibians. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. [Livro]. - 1994. - p. 670.

DURIGAN M. E. // Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – Pr.. - Curitiba : Universidade Federal do Paraná, 1999. - p. 83. - Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)..

DUTRA F.M. MACHADO W.J., CAETANO M. S. & GOBBO D. A. Avaliacao sensorial do processamento em con- ~ serva, utilizando-se as especies: tilapia (Oreochromis niloticus), lambari (Astianax spp) e pacu (Piaractus mesopotamicus). [Periódico] // Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. - 2012. - Vol. 14. - pp. 239-244.

EISENBERG J.F. e REDFORD K.H. Mammals of the neotropics – The central Neoptropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. [Livro]. - Chicago : University of Chicago, 1999. - Vol. 3.

EMBRAPA Potencial de Utilização dos Atributos das Comunidades de Fauna do Solo [Livro]. - 2002.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA Empresa de Pesquisa Energética [Online] // Balanço Energético Nacional 2015. - 2014. - 10 de Março de 2019. - https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2015_Web.pdf.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA Nota técnica DEA 03/15 - Projeção da Demanda de Energia Elétrica para os próximos 10 anos (2015-2024) [Online] // EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. - 2015. - 10 de Março de 2020. - http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/DEA%2003-2015-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202015-2024.pdf.

FCP Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10) [Livro]. - 2015.

FINOL U. V. H. Nuevos parâmetros a considerarse em El analises estructural de las Selvas Virgines Tropicais. [Periódico] // Revista Forestal Venezolana. - Merida : [s.n.], 1971. - Vol. 14. - pp. 29-42.

FROST D.R. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0. [Online] / ed. History American Museum of Natural. - 2019. - 02 de Outubro de 2019. - http://research.amnh.org/ herpetology/amphibia/index.html.

FUNAI Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2015. Publicada no DOU de 30/03/2015 (nº 60, Seção 1, pág. 96) [Livro]. - 2015.

IAP. Fauna do Paraná Ameaçada em extinção [Online]. - 26 de Junho de 2015. - http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf.

ICMBIO Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação da fauna aquática e semiaquática do Baixo Iguaçu - PAN [Livro]. - Baixo Iguaçu : [s.n.], 2018.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção [Livro]. - Brasília : ICMBio/MMA, 2018. - Vol. 1 : p. 492.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ Cartas Climáticas do Paraná [Online]. - 2003. - 23 de Maio de 2020. - http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ Portaria 158, de 10 de setembro de 2009 [Livro].

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW [Online]. - 2010. - 20 de Junho de 2020. - http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW. 2010 [Online]. - 20 de Junho de 2020. - http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Mangueirinha – Panorama [Online]. - 20 de Maio de 2020. - https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/mangueirinha/panorama.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE; CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS. Área De Influência Sobre O Patrimônio Espeleológico. [Online]. - [s.d.]. - 08 de Abril de 2019. - http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/area-de-influencia.html.

IUCN The IUCN Red List of Threatened Species [Livro]. - 2019.

KARR J. R. Biological monitoring and environmental assessment: a conceptual framework. [Periódico] // Environmental Management. - 1987. - Vol. 5. - pp. 55-68.

KOTAIT I. [et al.] Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública, Instituto Pasteur – IP; Coordenadoria de Controle de Doenças –

CCD. [Online] / prod. Paulo Secretaria de Estado da Saúde de São. - Abril de 2007. - 04 de Abril de 2014. - http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa40_raiva.htm.

KRÜGER N. Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. [Livro]. - 2004. - p. 300.

LAMPRECHT H. nsayo sobre la estructura floristica de la parte sub-oriental del Bosque Universitario "Él Caimital" – Estado Barinas. [Periódico] // Revista Forestal Venezolana.. - Merida : [s.n.], 1964. - Vol. 14. - pp. 77-119.

LEWINSOHN T. M. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil [Livro]. - 2005. - Vol. 1.

LEWINSOHN T.M. & PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? [Periódico] // Megadiversidade. - 2005. - 1 : Vol. 1. - pp. 36-42.

MACHADO R.A., BERNARDE, P.S., MORATO, S.A.A. & ANJOS, L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura) [Periódico] // Rev. Bras. Zool.. - 1999. - 4 : Vol. 16. - pp. 997-1004.

MARINI M.Â. e GARCIA F.I. Conservação de aves no Brasil. [Periódico] // Megadiversidade. - Julho de 2005. - Vol. 1.

MAY R. M. How many species are there on earth? [Periódico] // Science. - 1988. - 241. - pp. 1441-1449.

MEYER A. H. [et al.] Forest management. 2.ed. New York: The Ronald Press Company [Livro]. - 1961. - p. 282.

MILESI S. V. [et al.] Efeito de metais cobre (Cu) e Zinco (Zn) sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em riachos do sul do Brasil. [Periódico] // Acta Scientiarum. Biological Sciences. - 2008. - 3 : Vol. 30. - pp. 283-289.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. [Online]. - 18 de Outubro de 2019. - http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE ortaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Publicada no DOU de 25/03/2015 (nº 57, Seção 1, pág. 71) [Livro]. - 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Proposta do grupo de trabalho preservação e recuperação da Floresta Ombrófila Mista no Estado de Santa Catarina. [Livro] / ed. Portaria Ministerial 49 de 06 de fevereiro de 2002 Brasília, Brasil.. - Brasília : [s.n.], 2002. - p. 77.

MMA/IBAMA Lista brasileira de espécies da fauna ameaçada de extinção. [Online]. - 2003. - 24 de Junho de 2015. - http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf.

MOURA-LEITE J.C. e BÉRNILS R.S. & MORATO, S.A.A. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. [Livro]. - Maia : [s.n.], 1993. - Vol. 2 : pp. 1-5.

MUELLER-DOMBAIS D. e ELLENBERG H. Aims and methods of vegetation ecology. [Livro]. - New York : John Wiley e Sons, 1974.

MYERS N. [et al.] Biodiversity hotspots for conservation priorities [Periódico] // Nature. - 2000. - Vol. 403. - pp. 853-858.

PARANÁ Decreto Estadual 3446, de 25 de julho de 1997. Cria as Áreas Especiais de Uso Regulamentado - ARESUR no Estado do Paraná e dá outras providências. [Livro].

PARANÁ. Decreto nº 33.320, de 12 de julho de 2004. [Online].

PAVAN D. Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. [Livro]. - São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2007.

POMPEU P.S. e MARTINEZ C.B. Variações temporais na passagem de peixes pelo elevador da Usina Hidrelétrica de Santa Clara, rio Mucuri, leste brasileiro. [Periódico] // Revista Brasileira de Zoologia. - Curitiba : [s.n.], 2006. - Vol. 23. - pp. 340-349.

Prefeitura de Mangueirinha. Conheça nossa História [Online]. - [s.d.]. - 26 de Novembro de 2019. - http://www.pmmangueirinha.com.br/ municipio/historia/index.php.

RAUDKIVI A. J. Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling. Pergamin Press: Universidade da Califórnia [Livro]. - 2009.

REIS N.R. [et al.] Mamíferos do Brasil. [Livro]. - Londrina : Editora da Universidade Estadual de Londrinha – EDUEL., 2006.

RODRIGUES M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. [Livro]. - 2005. - Vol. 1 : 1 : pp. 87-94.

SALHI M. et al. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, Rhamdia quelen, fry fed diets containing different protein and energy levels. [Periódico] // Aquaculture. - 2004. - Vol. 231. - pp. 435-444.

SBH Herpetologia Brasileira [Online]. - Fevereiro de 2018. - 02 de Outubro de 2019. - http://sbherpetologia.org.br.

SBH. Herpetologia Brasileira. [Online]. - 2019. - 02 de Outubro de 2019. - http://sbherpetologia.org.br.

SCHERER-NETO P. [et al.] Lista das aves do Paraná. [Livro] / ed. Técnicos Hori Cadernos. - Curitiba : [s.n.], 2011. - 2 : p. 130.

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010. Art. 2º, “j”. [Online].

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 04, de 14 de março de 2012 [Online]. - 01 de Julho de 2019. - http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/Resolucao_conjunta_004_sema_iap.pdf.

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010 [Online]. - 01 de Julho de 2019. - http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_09_2010_PCHS.pdf.

RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736 - Guarapuava - Paraná – Brasil
recitech@recitechambiental.com.br

SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Resolução Conjunta nº 005 de 29 de setembro de 2009. [Relatório].

SICK H. Ornitologia brasileira: uma introdução [Livro]. - Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1997.

SICK H. Ornitologia brasileira: uma introdução. [Livro]. - Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST T. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira [Periódico]. - São Paulo : Avis Brasilis, 2014. - p. 608.

SILVANO D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. [Livro]. - Vol. 1 : 1 : pp. 79-86.

STRUSSMANN C. et al. Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagado do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. [Periódico] // Avaliação Biológica. - 2000. - pp. 219-223.

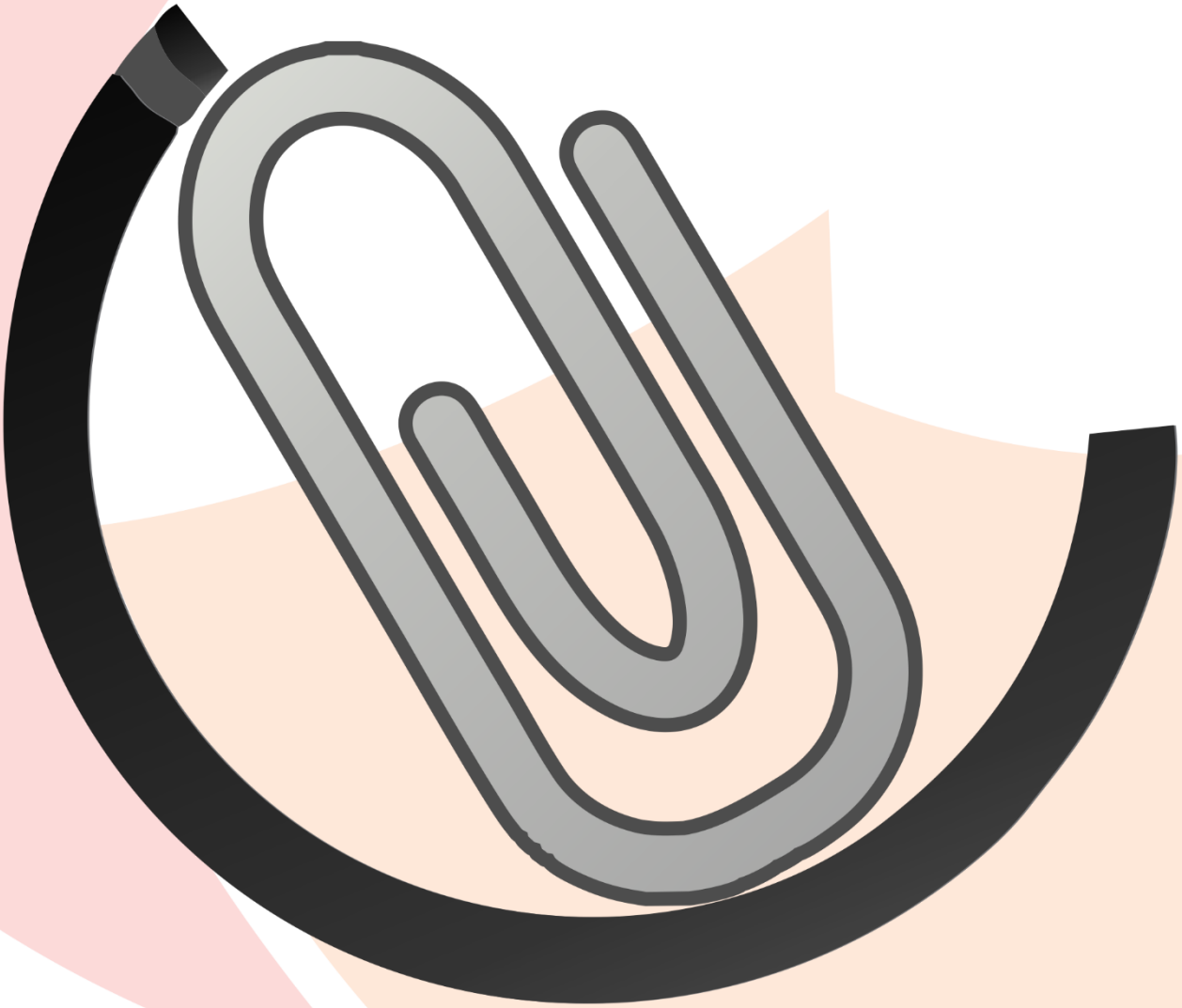
UETZ P. & HOŠEK, J. The Reptile Database [Online]. - 2018. - 06 de Março de 2018. - www.reptile-database.org.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ Altas geomorfológico do Estado do Paraná – Escala base 1:2500.00, modelos reduzidos 1:500.00 / Minerais do Paraná [Livro]. - 2006.

VON SPERLING M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. [Livro]. - Belo Horizonte : Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007. - 1 : Vol. 7.

WILSON D.E. e REEDER D.M. Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference. [Livro] / ed. 2. - Washington : Smithsonian Institution Press, 2005.

ANEXOS



Declaração de valor de investimento

Anexo 1 – Declaração de valor de investimento.

NAP ENERGIA

Curitiba - PR, 06 de Julho de 2020.

DECLARAÇÃO

A empresa NAP Geradora de Energia LTDA., inscrita sob CNPJ nº 31.996.687/0001-90, declara para os devidos fins que o empreendimento Central Geradora Hidrelétrica - CGH Cavernoso VII de sua propriedade possui um orçamento estimado no Projeto Básico de engenharia, com data base em Mar/2020, que remonta o valor total de R$ 18.500.000,00 (Dezoito Milhões e Quinhentos Mil Reais).

Este valor é passível de ajustes de orçamentos diante do cenário que antecede o início das obras efetivamente.

Sem mais,

Alvaro Zimmer Neto
Diretor Técnico – NAP Geradora de Energia Ltda

NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA
End. p/ corresp.:
Rua Vinte e Quatro de Maio, 411, 2º andar, Sl 202
Rebouças, Curtiiba, PR, 80.220-060
41 3016 6688 | administrativo@fluz.eng.bt

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anotações de Responsabilidade Técnica

Anexo 2 – ART do Junior Danieli, engenheiro sanitarista e ambiental.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

ART de Obra ou Serviço
1720202926781

1. Responsável Técnico

JUNIOR DANIELI

Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: **2500699374**
Carteira: **SC-55235/D**
Registro/Visto: **61601**

Empresa Contratada: **J. DANIELI E CIA LTDA - ME**

2. Dados do Contrato

Contratante: **NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA - CGH CAVERNOSO VII** CNPJ: **31.996.687/0001-90**
AV. FLAMBOYANT, 399
SALA 04 B CANTO GRANDE - BOMBINHAS/SC 88215-000

Contrato: CONT_004-2020/RECITECH Celebrado em: 11/03/2020

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RIO CAVERNOSO, KM 121 DA FOZ, BARRAMENTO 25O18'35"S E 51O59'59"O, 00
RIO CAVERNOSO - GOIOXIM/PR 85162-000

Data de Início: 11/03/2020 **Previsão de término:** 11/03/2022

Finalidade: Ambiental

Proprietário: NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA - CGH CAVERNOSO VII CNPJ: **31.996.687/0001-90**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Condução de serviço técnico, Coordenação, Estudo, Estudo de viabilidade ambiental] *de estudos ambientais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

LICENCIAMENTO AMBIENTAL, LP E LI, RAS, RDPA, COORD. BIÓLOGOS LEVANTAMENTO DE FAUNA, 2 CAMPANHAS DE 5 DIAS

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ , _____ de _____ de _____
Local data

JUNIOR DANIELI - CPF: 725.598.889-04

NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA - CGH CAVERNOSO VII - CNPJ: 31.996.687/0001-90

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 233,94 **Registrada em : 13/07/2020** **Valor Pago: R$ 233,94** **Nosso número: 2410101720202926781**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art
Impresso em: 14/07/2020 10:16:08

www.crea-pr.org.br

CREA-PR

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 3 – ART do Tiago Elias Chaouiche, biólogo.

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:07-1726/20
CONTRATADO	
Nome:TIAGO ELIAS CHAOUICHE	Registro CRBio:83383/07-D
CPF:05183455996	Telefone:
E-Mail:tiago@biologo.bio.br	
Endereço:R. ARLINDO RIBEIRO, 170	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:CENTRO
CEP:85010-070	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7	
Identificação:Relatório Ambiental Simplificado da CGH Cavernoso VII	
Município: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava / UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Elaboração e coordenação do Relatório Ambiental Simplificado da CGH Cavernoso VII. Estudos ambientais e socioambientais, análise dos possíveis impactos ambientais, proposição de planos e programas compensatórios e mitigadores e cálculo de compensação ambiental.	
Valor: R$ 3000,00	Total de horas: 100
Início: 03 / 07 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	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 Nº30094

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 4 – ART da MsC. Ana Paula Vantroba, bióloga.

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°:07-1725/20
CONTRATADO	
Nome:ANA PAULA VANTROBA	Registro CRBio:108254/07-D
CPF:10294800956	Tel:36228796
E-Mail:paulavantroba@hotmail.com	
Endereço:RUA ARLINDO RIBEIRO, 170	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:CENTRO
CEP:85010-070	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7	
Identificação:Relatório Ambiental Simplificado da CGH Cavernoso VII	
Município: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava / UF:Pr
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Elaboração do Relatório Ambiental Simplificado da CGH Cavernoso VII. Estudos socioambientais, análise dos possíveis impactos ambientais e proposição de planos e programas compensatórios e mitigadores.	
Valor: R$ 4750,00	Total de horas: 100
Início: 03 / 07 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	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 Nº30093

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 5 – ART do André Luis dos Santos, engenheiro florestal.

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

ART de Obra ou Serviço
1720203023580

1. Responsável Técnico

ANDRÉ LUIS DOS SANTOS

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1701399288**
Carteira: **PR-73298/D**
Registro/Visto: **60916**

Empresa Contratada: **ANDRE LUIS DOS SANTOS 02711799964**

2. Dados do Contrato

Contratante: **NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA** CNPJ: **31.996.687/0001-90**
AVENIDA FLAMBOYANT, - SALA 04 B, 399
CENTRO - BOMBINHAS/SC 88215-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 17/07/2020
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA PARAGUAI, SN
ZONA RURAL - GUARAPUAVA/PR 85031-350
Data de Início: 17/07/2020 **Previsão de término:** 31/07/2020
Finalidade: Florestal
Proprietário: NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA CNPJ: **31.996.687/0001-90**

4. Atividade Técnica

Assessoria	Quantidade	Unidade
[Assessoria] *de inventário florestal*	8,65	HA

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Guarapuava, 17 de Julho de 2020
Local data

ANDRE LUIS DOS SANTOS - CPF: 027.117.999-64

NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA - CNPJ: 31.996.687/0001-90

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 88,78 **Registrada em : 17/07/2020** **Valor Pago: R$ 88,78** **Nosso número: 2410101720203023580**

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 6 – ART da MsC. Fabiana de Fática Stümer, bióloga.

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°:07-1410/20
CONTRATADO	
Nome:FABIANA DE FATIMA STURMER	Registro CRBio:108551/07-D
CPF:09072937945	Tel:84123750
E-Mail:fabianasturmer@gmail.com	
Endereço:RUA RUBENS FLEURI DA ROCHA - Nº 1272	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:BONSUCESSO
CEP:85055-080	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7	
Identificação:Levantamento da Fauna na CGH Cavernoso VII	
Município: Goioxim	Município da sede: Goioxim / UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados do Levantamento da mastofauna e da fauna invertebrada terrestre nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.	
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 10 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / 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 Nº29801

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 7 – ART da MsC. Geovana Bastos Paluski, bióloga.

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°:07-1409/20
CONTRATADO	
Nome:GEOVANA BASTOS PALUSKI	Registro CRBio:108512/07-D
CPF:06687003941	Tel:36275339
E-Mail:bastosgeeo@gmail.com	
Endereço:AVENIDA SALVADOR GOMES, 360	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:VILA BELA
CEP:85027-250	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7	
Identificação:Levantamento da Fauna na CGH Cavernoso VII	
Município: Goioxim	Município da sede: Goioxim / UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados do Levantamento da Avifauna e dos Invertebrados Aquáticos nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.	
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 10 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº29806
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 8 – ART do Glaucio Luis Kaminki, biólogo.

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°:07-1412/20
CONTRATADO	
Nome:GLAUCIO LUIS KAMINSKI	Registro CRBio:108709/07-D
CPF:00435519980	Tel:36222173
E-Mail:kaminskiglauciol@gmail.com	
Endereço:RUA AFONSO ALVES DE CAMARGO, 534	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:SANTANA
CEP:85070-200	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7	
Identificação:Levantamento da Fauna na CGH Cavernoso VII	
Município: Goioxim	Município da sede: Goioxim / UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados do Levantamento da herpetofauna nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.	
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 10 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº29812
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 9 – ART do Gustavo Antonio Bellatto, biólogo.

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°:07-1411/20
CONTRATADO	
Nome:GUSTAVO ANTONIO BELLATTO	Registro CRBio:108658/07-D
CPF:07394455963	Tel:98403608
E-Mail:gustavobellatto7@gmail.com	
Endereço:RUA CARAJAS, 183	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:VILA CARLI
CEP:85040-240	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2,1.7	
Identificação:Levantamento da Fauna na CGH Cavernoso VII	
Município: Goioxim	Município da sede: Goioxim / UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela coleta, análise e compilação de dados do Levantamento da Ictiofauna nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007	
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 10 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo N°29813

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 10 – ART do Lucas Agostinhak, biólogo.

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°:07-1408/20
CONTRATADO	
Nome:LUCAS AGOSTINHAK	Registro CRBio:108467/07-D
CPF:00953182916	Tel:36233519
E-Mail:lucasagostinhak@hotmail.com	
Endereço:RUA ROMEU KARPINSKI ROCHA - Nº 3658	
Cidade:GUARAPUAVA	Bairro:BONSUCESSO
CEP:85035-310	UF:PR
CONTRATANTE	
Nome:NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:31.996.687/0001-90
Endereço:Av. Flamboyant, 399, sala 04B, Bombinhas	
Cidade:BOMBINHAS	Bairro:
CEP:88215-000	UF:SC
Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1	
Identificação:Levantamento da Fauna na CGH Cavernoso VII	
Município: Goioxim	Município da sede: Goioxim / UF:Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade:Responsável técnico pela elaboração do Plano de Levantamento da fauna vertebrada nas áreas de influência da CGH Cavernoso VII, conforme a portaria IAP 097/2012 e IN Ibama 146/2007.	
Valor: R$ 1000,00	Total de horas: 100
Início: 10 / 06 / 2020	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / 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 Nº29803

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

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 11 – Registro no CORECON do Edison Carlos Buss, economista.

IDENTIDADE CIVIL PARA TODOS OS FINS LEGAIS
(Artigo 15 da lei nº 1.411/51)

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
CARTEIRA DE IDENTIDADE PROFISSIONAL
CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA
6ª REGIÃO - PR

TÍTULO
ECONOMISTA

REGISTRO 3107
VALIDADE 13/12/2015

NOME
EDISON CARLOS BUSS

FILIAÇÃO
ALBINO BUSS
MARIA MAX BUSS

ASSINATURA DO ECONOMISTA

VÁLIDA EM TODO TERRITÓRIO NACIONAL

NASCIMENTO
19/10/1950

NACIONALIDADE
BRASILEIRA

NATURALIDADE
PONTA GROSSA - PR

DATA DA INSCRIÇÃO
06/07/1979

RG
851756 SSP/PR

CPF
150.170.609-87

DIPLOMADO PELA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA UEPG

DIPLOMAÇÃO
03/03/1979

TIPO SANGUÍNEO
A+

DOADOR DE ORGÃOS E TECIDOS
NÃO

EXPEDIÇÃO
13/12/2010

MARIA DE FÁTIMA MIRANDA
PRESIDENTE DO CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA

(CÓPIA)

Cadastros Técnico Federal

Anexo 12 - CTF da J. Danieli & Cia Ltda – ME, consultora ambiental.

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:
6908830	23/06/2020	23/06/2020	23/09/2020

Dados básicos:

CNPJ : 22.297.819/0001-03
Razão Social : J. DANIELI & CIA LTDA - ME
Nome fantasia : J. DANIELI & CIA LTDA - ME
Data de abertura : 17/04/2015

Endereço:

logradouro: RUA ROMEU KARPINSKI ROCHA
N.º: 3736 Complemento: SALA 02
Bairro: BONSUCESSO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85035-310 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	C5F6GZI97FN4SE5H

Anexo 13 - CTF Junior Danieli, engenheiro sanitarista e ambiental.

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:
759080	08/07/2020	08/07/2020	08/10/2020

Dados básicos:

CPF: 725.598.889-04
Nome: JUNIOR DANIELI

Endereço:

logradouro: RUA SÃO PAULO
N.º: 748 Complemento: CASA
Bairro: DOS ESTADOS Município: GUARAPUAVA
CEP: 85035-000 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	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	WRQHAUIJS6SZGWAV

Anexo 14 – CTF do Tiago Elias Chaouiche, biólogo.

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:
5680582	08/07/2020	08/07/2020	08/10/2020

Dados básicos:

CPF: 051.834.559-96
Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE

Endereço:

logradouro: RUA ARLINDO RIBEIRO
N.º: 170 Complemento:
Bairro: CENTRO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85010-070 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	ZVRV3EBZ3KANGYMF

Anexo 15- CTF da MsC. Ana Paula Vantroba, bióloga.

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:
7005362	08/07/2020	08/07/2020	08/10/2020

Dados básicos:

CPF: 102.948.009-56
Nome: ANA PAULA VANTROBA

Endereço:

logradouro: RUA ARLINDO RIBEIRO
N.º: 170 Complemento:
Bairro: CENTRO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85010-070 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	8PN1L91JGL4XVEK2

Anexo 16 - CTF do André Luis dos Santos, engenheiro florestal.

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:
6000497	17/07/2020	17/07/2020	17/10/2020

Dados básicos:

CPF: 027.117.999-64
Nome: ANDRE LUIS DOS SANTOS

Endereço:

logradouro: RUA ALBATROZ
N.º: 2222 Complemento:
Bairro: BATEL Município: GUARAPUAVA
CEP: 85015-480 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
21-62	Manutenção de área passível de Ato Declaratório Ambiental - Lei nº 6.938/1981: art. 17-O
21-27	Porte e uso de motosserra - Lei nº 12.651/2010: art. 69, § 1º

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP 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

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

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

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	B8TPA3CEF233STQB

Anexo 17 - CTF da MsC. Fabiana de Fátima Stümer, bióloga.

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:
6919868	07/07/2020	07/07/2020	07/10/2020

Dados básicos:

CPF: 090.729.379-45
Nome: FABIANA DE FÁTIMA STÜRMER

Endereço:

logradouro: RUA MEDEIROS E ALBUQUERQUE
N.º: 480 Complemento: CASA
Bairro: SAO CRISTOVAO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85060-610 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	MLI6HYSUMGV3T6C6

Anexo 18 - CTF da MsC. Geovana Bastos Paluski, bióloga.

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:
7390783	07/07/2020	07/07/2020	07/10/2020

Dados básicos:

CPF: 066.870.039-41
Nome: GEOVANA BASTOS PALUSKI

Endereço:

logradouro: AVENIDA SALVADOR GOMES
N.º: 360 Complemento: CASA
Bairro: VILA BELA Município: GUARAPUAVA
CEP: 85027-250 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	7XPV4L68RFJESB4E

Anexo 19- CTF do Gláucio Luis Kaminski, biólogo

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:
5737192	12/06/2020	12/06/2020	12/09/2020

Dados básicos:

CPF: 004.355.199-80
Nome: GLAUCIO LUIS KAMINSKI

Endereço:

logradouro: RUA AFONSO A. DE CAMARGO
N.º: 534 Complemento:
Bairro: SANTANA Município: GUARAPUAVA
CEP: 85070-200 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	S2P1FLSXYJWAKGQE

Anexo 20 - CTF do Gustavo Antonio Bellatto, biólogo.

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:
7588108	02/07/2020	02/07/2020	02/10/2020

Dados básicos:

CPF: 073.944.559-63
Nome: GUSTAVO ANTONIO BELLATTO

Endereço:

logradouro: CASA
N.º: 183 Complemento:
Bairro: VILA CARLI Município: GUARAPUAVA
CEP: 85040-240 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	UBR1HETIRWR7G4XL

Anexo 21 - CTF do Lucas Agostinhak, biólogo.

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:
6095896	12/06/2020	12/06/2020	12/09/2020

Dados básicos:

CPF: 009.531.829-16
Nome: LUCAS AGOSTINHAK

Endereço:

logradouro: RUA SENADOR PINHEIRO MACHADO
N.º: 1794 Complemento: APTO 203
Bairro: CENTRO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85010-100 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	DC6EB9WBN3NMS1U2

Anexo 22- CTF do Edison Carlos Buss, economista

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:
7415570	08/07/2020	08/07/2020	08/10/2020

Dados básicos:

CPF: 150.170.609-87
Nome: EDISON CARLOS BUSS

Endereço:

logradouro: RUA ROMEU KARPINSKI ROCHA
N.º: 3736 Complemento:
Bairro: BONSUCESSO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85035-310 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Analisar ambiente econômico

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	IIQRB93C6YVSS24T

Anexo 23- CTF da Andressa Karina Silvestri, bióloga

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:
5890667	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 066.454.209-35
Nome: ANDRESSA KARINA SILVESTRI

Endereço:

logradouro: RUA VICENTE MACHADO
N.º: 3115 Complemento:
Bairro: DOS ESTADOS Município: GUARAPUAVA
CEP: 85035-180 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
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	1L79JCV5N9JDMGQJ

IBAMA - CTF/AIDA 27/07/2020 - 10:58:52

Anexo 24- CTF do Adalberto da Silva Penteado Neto, biólogo

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:
5198688	07/07/2020	07/07/2020	07/10/2020

Dados básicos:

CPF: 075.774.189-43
Nome: ADALBERTO DA SILVA PENTEADO NETO

Endereço:

logradouro: RUA QUINTINO BOCAIÚVA
N.º: 1198 Complemento:
Bairro: CENTRO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85010-300 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	3BBWKI5VD1LSNUE1

Anexo 25 - CTF da Keila Regina da Silva Faria, bióloga.

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:
7554900	27/07/2020	27/07/2020	27/10/2020

Dados básicos:

CPF: 087.596.799-05
Nome: KEILA REGINA DA SILVA FARIA

Endereço:

logradouro: RUA QUINTINO BOCAIUVA
N.º: 1605 Complemento: APARTAMENTO
Bairro: CENTRO Município: GUARAPUAVA
CEP: 85010-300 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	JWT91CCYFB3VYCLY

IBAMA - CTF/AIDA 27/07/2020 - 10:44:33

Anexo 26 - CTF do Bruno Fachin, biólogo.

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:
7085038	07/07/2020	07/07/2020	07/10/2020

Dados básicos:

CPF: 063.841.939-57
Nome: BRUNO FACHIN

Endereço:

logradouro: RUA FRANCISCO BROCHADO DA ROCHA
N.º: 238 Complemento:
Bairro: VILA CARLI Município: GUARAPUAVA
CEP: 85040-070 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	KH49QWI3JDJ4A393

Laudos dos ensaios de qualidade da água

Anexo 27 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A.1

Laboratório A3Q – Análises de Qualidade

www.a3q.com.br

Dados do Solicitante

Solicitante: NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA			CNPJ/CPF: 31.996.687/0001-90
Endereço: AVENIDA FLAMBOYANT			CEP: 88215000
Cidade: BOMBINHAS	Estado: SC	Responsável pela solicitação: CESAR/WELITA	Telefone: (47) 3393-4738

Validador do relatório

Página 1 de 2 Emissão 03/08/2020

Dados da Amostra

Ordem Serviço: 9675803	Código da amostra: 21881FQ20			
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH CAVERNOSO VII				
Descrição da amostra (Tipo): AGUA DE RIO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: MONTANTE -			Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 21/07/2020 NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: CGH CAVERNOSO VII
Remessa: NI	Recebimento: 23/07/2020 14:44	Etiqueta: 348679,350939	Temp. recebimento: 5,8°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.675.803-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) COR VERDADEIRA	38,00	uC	(a)	0,50	23-07-2020	24-07-2020
(2) DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/ 20 °C	<3,00	mg/L	(a)	3,00	23-07-2020	29-07-2020
(3) DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	(a)	10,00	23-07-2020	24-07-2020
(4) FOSFATO TOTAL (PO4)	<0,30	mg/L	(a)	0,30	23-07-2020	03-08-2020
(4) FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	(a)	0,111	23-07-2020	03-08-2020
(5) MATÉRIA ORGÂNICA	2,75	mg/L	(a)	0,10	23-07-2020	25-07-2020
(6) NITRATO	<0,50	mg/L N-NO3	(a)	0,50	23-07-2020	29-07-2020
(7) NITRITO	<0,04	mg/L de N-NO2	(a)	0,04	23-07-2020	24-07-2020
(8) NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	<0,30	mg/L de N-NH3	(a)	0,30	23-07-2020	25-07-2020
(9) NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL	<2,80	mg/L	(a)	2,80	23-07-2020	27-07-2020
(10) OXIGÊNIO DISSOLVIDO	9,05	mg/L	(a)	NE	23-07-2020	24-07-2020
(11) pH	6,76	U pH	(a)	2 a 12	23-07-2020	25-07-2020
(12) SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	14,00	mg/L	(a)	1,00	23-07-2020	25-07-2020
(13) SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	<0,10	mL/L	(a)	0,10	23-07-2020	27-07-2020
(13) SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	4,00	mg/L	(a)	1,00	23-07-2020	27-07-2020
(14) SÓLIDOS TOTAIS	20,00	mg/L	(a)	1,00	23-07-2020	29-07-2020
(4) SULFATO TOTAL (SO4)	<0,30	mg/L	(a)	0,30	23-07-2020	03-08-2020
(15) TURBIDEZ	5,02	NTU	(a)	0,04	23-07-2020	24-07-2020

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 E
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) PE FQ 015
(4) PE FQ114
(5) LANARA - Métodos Analiticos Oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes, 1981 - Ministério da Agricultura
(6) PE FQ 017
(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 B
(8) PE FQ116
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) PE FQ 030
(11) PE FQ 049
(12) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C
(13) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D
(14) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(15) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716 | Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D | Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D | Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D | Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

(CÓPIA)

Anexo 28 – Laudo das análises físico-químicas do ponto A.2.

Laboratório A3Q – Análises de Qualidade

www.a3q.com.br

Dados do Solicitante

Solicitante: NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA			CNPJ/CPF: 31.996.687/0001-90
Endereço: AVENIDA FLAMBOYANT			CEP: 88215000
Cidade: BOMBINHAS	Estado: SC	Responsável pela solicitação: CESAR/WELITA	Telefone: (47) 3393-4738

Validador do relatório

Página 1 de 2 Emissão 03/08/2020

Dados da Amostra

Ordem Serviço: 9675804	Código da amostra: 21882FQ20			
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH CAVERNOSO VII				
Descrição da amostra (Tipo): AGUA DE RIO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: JUSANTE -			Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 21/07/2020 NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: CGH CAVERNOSO VII
Remessa: NI	Recebimento: 23/07/2020 14:44	Etiqueta: 343187,352574	Temp. recebimento: 5,8°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Físico-Químico - 9.675.804-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	LQ	Início	Fim
(1) COR VERDADEIRA	33,00	uC	(a)	0,50	23-07-2020	24-07-2020
(2) DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5/ 20 °C	<3,00	mg/L	(a)	3,00	23-07-2020	29-07-2020
(3) DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO - DQO	<10,00	mg/L	(a)	10,00	23-07-2020	24-07-2020
(4) FOSFATO TOTAL (PO4)	<0,30	mg/L	(a)	0,30	23-07-2020	03-08-2020
(4) FOSFORO TOTAL	<0,111	mg/L	(a)	0,111	23-07-2020	03-08-2020
(5) MATÉRIA ORGÂNICA	2,50	mg/L	(a)	0,10	23-07-2020	25-07-2020
(6) NITRATO	<0,50	mg/L N-NO3	(a)	0,50	23-07-2020	29-07-2020
(7) NITRITO	<0,04	mg/L de N-NO2	(a)	0,04	23-07-2020	28-07-2020
(8) NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	<0,30	mg/L de N-NH3	(a)	0,30	23-07-2020	25-07-2020
(9) NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL	2,80	mg/L	(a)	2,80	23-07-2020	27-07-2020
(10) OXIGÊNIO DISSOLVIDO	8,41	mg/L	(a)	NE	23-07-2020	24-07-2020
(11) pH	7,46	U pH	(a)	2 a 12	23-07-2020	25-07-2020
(12) SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	14,00	mg/L	(a)	1,00	23-07-2020	25-07-2020
(13) SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	<0,10	mL/L	(a)	0,10	23-07-2020	24-07-2020
(13) SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	3,00	mg/L	(a)	1,00	23-07-2020	27-07-2020
(14) SÓLIDOS TOTAIS	20,00	mg/L	(a)	1,00	23-07-2020	29-07-2020
(4) SULFATO TOTAL (SO4)	<0,30	mg/L	(a)	0,30	23-07-2020	03-08-2020
(15) TURBIDEZ	5,09	NTU	(a)	0,04	23-07-2020	24-07-2020

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | LQ = Limite de Quantificação | NE = Não Especificado | ND = Não Detectável | VMP = Valor Máximo Permitido

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2120 E
(2) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 5210 B
(3) PE FQ 015
(4) PE FQ114
(5) LANARA - Métodos Analiticos Oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes, 1981 - Ministério da Agricultura
(6) PE FQ 017
(7) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 4500 B
(8) PE FQ116
(9) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017
(10) PE FQ 030
(11) PE FQ 049
(12) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 C
(13) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 D
(14) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2540 B
(15) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017 - Method 2130 B

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716; Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D; Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D; Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D; Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

(CÓPIA)

Anexo 29 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A.1.

Laboratório A3Q Análises de Qualidade

www.a3q.com.br

Dados do Solicitante

Solicitante: NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA			CNPJ/CPF: 31.996.687/0001-90
Endereço: AVENIDA FLAMBOYANT			CEP: 88215000
Cidade: BOMBINHAS	Estado: SC	Responsável pela solicitação: CESAR/WELITA	Telefone: (47) 3393-4738

Validador do relatório

Página 1 de 1 Emissão 25/07/2020

Dados da Amostra

Ordem Serviço: 9675805	Código da amostra: 59989MB20			
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH CAVERNOSO VII				
Descrição da amostra (Tipo): AGUA DE RIO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: MONTANTE -			Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 21/07/2020 NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: CGH CAVERNOSO VII
Remessa: NI	Recebimento: 23/07/2020 14:44	Etiqueta: 225089	Temp. recebimento: 5,8°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.675.805-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**3.900**	UFC/100 mL	(a) Classe I: 200 UFC/100mL Classe II: 1.000 UFC/100mL Classe III: 2.500 UFC/100mL	23-07-2020	24-07-2020
(1) **Detecção e contagem de Coliformes totais em efluentes**	**3.900**	UFC/100 mL	(a) SVR	23-07-2020	24-07-2020

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination Of Water And Wastewater, cap. 9222 B,D e E

Informações adicionais:

(a) Conama nº 357, de 17 de março de 2005.

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO 50702/07-D Leticia Nazzari | CRBIO - PR: 108044107-D Bruna Camila Garcia | CRF PR: 716 Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTY3NTgwNX e a série w1OTk4OU1CMjB8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716; Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D; Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D; Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D; Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

(CÓPIA)

Anexo 30 – Laudo das análises microbiológicas do ponto A.2.

Laboratório A3Q Análises de Qualidade

www.a3q.com.br

Dados do Solicitante

Solicitante: NAP GERADORA DE ENERGIA LTDA			CNPJ/CPF: 31.996.687/0001-90
Endereço: AVENIDA FLAMBOYANT			CEP: 88215000
Cidade: BOMBINHAS	Estado: SC	Responsável pela solicitação: CESAR/WELITA	Telefone: (47) 3393-4738

Validador do relatório

Página 1 de 1 Emissão 25/07/2020

Dados da Amostra

Ordem Serviço: 9675806	Código da amostra: 59990MB20			
Local da amostragem / Órgão expedidor: CGH CAVERNOSO VII				
Descrição da amostra (Tipo): ÁGUA DE RIO			Lote: NA	Lacre: NA
Ponto de coleta: JUSANTE -			Resp. coleta: RECITECH AMBIENTAL	
Fabricação: NA	Validade: NA	Coleta: 21/07/2020 NA	Temp. Coleta: NA	Fabricante: CGH CAVERNOSO VII
Remessa: NI	Recebimento: 23/07/2020 14:44	Etiqueta: 225638	Temp. recebimento: 5,8°C	Condições da amostra: NORMAL - FRASCO

Relatório de Ensaio Microbiológico - 9.675.806-0

Ensaio	Resultado	Unidade	Referência	Início	Fim
(1) **Contagem de Coliformes Termotolerantes a 45°C**	**6.500**	UFC/100 mL	(a) Classe I: 200 UFC/100mL Classe II: 1.000 UFC/100mL Classe III: 2.500 UFC/100mL	23-07-2020	24-07-2020
(1) **Detecção e contagem de Coliformes totais em efluentes**	**9.000**	UFC/100 mL	(a) SVR	23-07-2020	24-07-2020

Abreviatura:

NA = Não aplicado | NI = Não informado | UFC = Unidade Formadora de Colônias | NMP = Número Mais Provável | SVR = Sem Valor de Referência | ND = Não Detectável

Metodologia(s):

(1) APHA, AWWA, WEF - Standard Methods for the Examination Of Water And Wastewater, cap. 9222 B,D e E

Informações adicionais:

(a) Conama nº 357, de 17 de março de 2005.

Todas as informações constam nos dados brutos das análises e estão a disposição do solicitante.
O(s) resultado(s) desta(s) análise(s) tem significado restrito e se aplica(m) somente a(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
Procedimento de amostragem: Plano de amostragem é de responsabilidade do solicitante.

Comentário(s):

Nota: Opiniões e interpretações não fazem parte do escopo deste laboratório.

CRBIO 50702/07-D Leticia Nazzari | CRBIO - PR: 108044107-D Bruna Camila Garcia | CRF PR: 716 Alvaro Largura PhD

Para validar a assinatura do seu laudo acesse conferirassinatura.a3q.com.br e digite o código OTY3NTgwNn e a série w1OTk5ME1CMjB8MA==

Rua Uruguai, 533 - Alto Alegre - 85805-010 - Cascavel - PR
Fone: 45 3333 6000 - Fax: 45 3333 6049
CNPJ: 05.642.544/0001-70

Signatários: Dr. Alvaro Largura, PhD CRF: 716; Anderson Rosa CRBio: 108204/07-D; Bruna Camila Garcia CRBio: 108044/07-D; Leticia Nazzari CRBio: 50702/07-D; Lilian Patricia de Ramos CRBio: 83724/07-D

(CÓPIA)

Planilha de campo do inventário da florístico

Anexo 31 – Planilha de campo do inventário florístico.

N fustes	Parcela	Árv. Nº	Nome popular	*Nome científico*	CAP (cm)	Alt (m)	V total (m^3)	V tora (m^3)	V lenha (m^3)
1	1	1	Araucária	*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*	101,00	12,0	0,6102	0,2922	0,3179
1	1	1	Araucária	*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*	92,00	12,0	0,4994		0,4994
1	1	2	Erva-mate	*Ilex paraguariensis*	70,00	8,0	0,2076		0,2076
1	1	3	tarumã	*Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke*	44,00	7,0	0,0696		0,0696
1	1	4	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	57,00	6,0	0,1086		0,1086
1	1	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	111,00	8,0	0,5582	0,2353	0,3229
1	1	6	Aroeira pimenteira	*Schinus terebinthifolius Raddi*	29,00	5,0	0,0223		0,0223
1	1	7	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	55,00	8,0	0,1237		0,1237
1	1	8	Capororoca	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.*	60,00	7,0	0,1355		0,1355
1	1	9	Maria mole	*Symplocos tenuifolia Brand*	25,00	5,0	0,0162		0,0162
1	1	10	Caróba	*Jacaranda puberula Cham.*	22,00	4,0	0,0105		0,0105
1	1	11	Erva-mate	*Ilex paraguariensis*	23,00	5,0	0,0136		0,0136
1	1	12	canela	*Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.*	73,00	8,0	0,2271		0,2271
1	1	13	Maria mole	*Symplocos tenuifolia Brand*	60,00	7,0	0,1355		0,1355
1	1	14	Capororoca	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.*	32,00	5,0	0,0276		0,0276
1	1	15	Caróba	*Jacaranda puberula Cham.*	54,00	5,0	0,0848		0,0848
1	1	17	Capororoca	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.*	30,00	4,0	0,0205		0,0205
1	1	18	Canelinha	*Nectandra megapotamica*	82,00	9,0	0,3172		0,3172
1	2	1	Araçaína	*Eugenia chlorophylla O.Berg*	41,00	5,0	0,0470		0,0470
1	2	2	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	63,00	7,0	0,1504		0,1504
1	2	3	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	21,00	4,0	0,0095		0,0095
1	2	4	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	45,00	6,0	0,0654		0,0654
1	2	5	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	23,00	5,0	0,0136		0,0136
1	2	6	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	41,00	7,0	0,0598		0,0598
1	2	6	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	60,00	7,0	0,1355		0,1355
1	2	7	canela	*Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.*	16,50	3,0	0,0046		0,0046
1	2	8	Caróba	*Jacaranda puberula Cham.*	74,00	6,0	0,1901		0,1901
1	2	9	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	70,00	7,0	0,1886		0,1886
1	2	10	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	29,00	5,0	0,0223		0,0223
1	2	11	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	78,00	7,0	0,2378		0,2378
1	2	11	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	63,00	6,0	0,1346		0,1346
1	2	11	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	42,00	6,0	0,0564		0,0564
1	2	12	guamirim branco	*Marlierea eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D.*	64,00	7,0	0,1556		0,1556
1	2	13	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	75,00	8,0	0,2407		0,2407
1	2	14	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	99,00	8,0	0,4367	0,1872	0,2495
1	2	15	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	65,00	8,0	0,1770		0,1770
1	2	16	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	31,00	6,0	0,0294		0,0294
1	2	17	guamirim branco	*Marlierea eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D.*	89,00	9,0	0,3782		0,3782
1	2	18	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	32,00	4,0	0,0235		0,0235
1	2	19	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	21,00	4,0	0,0095		0,0095
1	2	20	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	68,00	8,0	0,1950		0,1950
1	2	21	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	65,50	8,0	0,1800		0,1800
1	2	22	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	46,00	6,0	0,0686		0,0686
1	2	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	45,00	6,0	0,0654		0,0654
1	2	24	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	17,50	5,0	0,0076		0,0076
1	2	25	Mamica de porca	*Zanthoxylum rhoifolium Lam.*	40,00	6,0	0,0508		0,0508
1	2	26	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	18,00	4,0	0,0068		0,0068
1	2	27	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	22,00	4,0	0,0105		0,0105
1	2	28	Araucária	*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*	146,00	13,0	1,4251	0,6107	0,8144

1	2	29	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	37,50	8,0	0,0544		0,0544
1	2	30	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	40,00	7,0	0,0567		0,0567
1	2	31	Guamirim vermelho	*Eugenia stigmatosa DC.*	57,00	9,0	0,1454		0,1454
1	2	32	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	42,00	10,0	0,0814		0,0814
1	2	33	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	23,00	5,0	0,0136		0,0136
1	2	34	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	34,00	6,0	0,0358		0,0358
1	2	35	Caróba	*Jacaranda puberula Cham.*	76,00	8,0	0,2476		0,2476
1	2	36	Caróba	*Jacaranda puberula Cham.*	100,00	9,0	0,4856	0,1910	0,2947
1	2	36	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	84,00	8,0	0,3069		0,3069
1	2	37	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	44,50	5,0	0,0560		0,0560
1	2	38	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	92,00	8,0	0,3731		0,3731
1	2	39	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	57,00	7,0	0,1213		0,1213
1	2	40	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	41,00	5,0	0,0470		0,0470
1	3	1	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	80,00	8,0	0,2764		0,2764
1	3	2	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	46,00	6,0	0,0686		0,0686
1	3	3	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	58,00	10,0	0,1628		0,1628
1	3	4	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	104,00	10,0	0,5699	0,3099	0,2600
1	3	5	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	70,00	7,0	0,1886		0,1886
1	3	6	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	98,00	9,0	0,4650	0,1834	0,2816
1	3	7	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	121,00	10,0	0,7886	0,4194	0,3692
1	3	8	Araçaína	*Eugenia chlorophylla O.Berg*	138,00	10,0	1,0456	0,5456	0,5001
1	3	9	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	77,00	9,0	0,2772		0,2772
1	3	10	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	104,00	10,0	0,5699	0,3099	0,2600
1	3	11	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	59,00	7,0	0,1307		0,1307
1	3	12	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	111,00	10,0	0,6554	0,3530	0,3024
1	3	13	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	25,00	5,0	0,0162		0,0162
1	3	14	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	23,00	5,0	0,0136		0,0136
1	4	1	canela preta	*Ocotea catharinensis Mez*	238,00	12,0	3,8391	1,6227	2,2164
1	4	2	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	24,00	4,0	0,0127		0,0127
1	4	3	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	77,00	8,0	0,2547		0,2547
1	4	4	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	39,00	6,0	0,0481		0,0481
1	4	5	Cataia	*Drymis brasilienesis*	23,00	7,0	0,0173		0,0173
1	4	6	Branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	52,00	8,0	0,1097		0,1097
1	4	7	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	29,00	5,0	0,0223		0,0223
1	4	8	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	100,00	10,0	0,5239	0,2865	0,2374
1	4	9	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	97,00	10,0	0,4907	0,2695	0,2212
1	4	10	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	43,00	6,0	0,0593		0,0593
1	4	11	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	46,00	6,0	0,0686		0,0686
1	4	12	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	92,00	9,0	0,4061		0,4061
1	4	13	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	51,00	6,0	0,0855		0,0855
1	4	14	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	29,00	4,0	0,0190		0,0190
1	4	15	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	62,00	8,0	0,1600		0,1600
1	4	16	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	39,00	4,0	0,0359		0,0359
1	4	17	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	58,50	6,0	0,1148		0,1148
1	4	18	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	28,00	4,0	0,0177		0,0177
1	4	19	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	73,00	8,0	0,2271		0,2271
1	4	20	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	96,00	6,0	0,3324	0,1760	0,1564
1	4	21	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	28,00	5,0	0,0207		0,0207
1	4	22	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	46,00	6,0	0,0686		0,0686
1	4	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	66,00	7,0	0,1662		0,1662

(continuação)

(continuação)

1	4	24	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	115,00	10,0	0,7071	0,3789	0,3282
1	4	25	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	75,00	9,0	0,2620		0,2620
1	4	26	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	53,00	6,0	0,0929		0,0929
1	4	27	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	21,50	5,0	0,0118		0,0118
1	4	28	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	66,50	8,0	0,1859		0,1859
1	4	29	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	69,00	8,0	0,2012		0,2012
1	4	30	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	59,00	9,0	0,1565		0,1565
1	4	31	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	67,50	9,0	0,2089		0,2089
1	4	32	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	36,00	7,0	0,0453		0,0453
1	4	33	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	116,00	10,0	0,7203	0,3855	0,3349
1	4	34	Farinha seca	*Albizia niopoides*	35,00	6,0	0,0381		0,0381
1	4	35	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	95,00	9,0	0,4350	0,1724	0,2627
1	4	36	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	30,00	6,0	0,0274		0,0274
1	4	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	37,00	6,0	0,0430		0,0430
1	4	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	52,00	5,0	0,0782		0,0782
1	4	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	20,00	4,0	0,0086		0,0086
1	4	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	25,50	4,0	0,0144		0,0144
1	4	38	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	49,00	6,0	0,0785		0,0785
1	4	38	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	65,50	7,0	0,1635		0,1635
1	5	1	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	58,50	6,0	0,1148		0,1148
1	5	2	Vassourão	*Clethra scabra Pers.*	65,00	6,0	0,1440		0,1440
1	5	3	Vassourão	*Clethra scabra Pers.*	28,00	5,0	0,0207		0,0207
1	5	4	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	44,00	5,0	0,0547		0,0547
1	5	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	72,00	10,0	0,2589		0,2589
1	5	6	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	22,00	5,0	0,0124		0,0124
1	5	7	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	57,00	6,0	0,1086		0,1086
1	5	8	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	70,00	7,0	0,1886		0,1886
1	5	9	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	28,00	6,0	0,0236		0,0236
1	5	10	canela	*Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.*	95,00	10,0	0,4693	0,2585	0,2107
1	5	11	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	53,00	6,0	0,0929		0,0929
1	5	12	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	33,50	6,0	0,0347		0,0347
1	5	13	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	17,00	4,0	0,0060		0,0060
1	5	14	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	72,00	10,0	0,2589		0,2589
1	5	15	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	39,00	6,0	0,0481		0,0481
1	5	16	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	43,00	7,0	0,0663		0,0663
1	5	17	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	73,00	10,0	0,2667		0,2667
1	5	17	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	78,00	10,0	0,3074		0,3074
1	5	18	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	27,50	7,0	0,0254		0,0254
1	5	19	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	61,00	6,0	0,1256		0,1256
1	5	19	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	30,00	5,0	0,0240		0,0240
1	5	20	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	66,00	8,0	0,1829		0,1829
1	5	21	Canelinha	*Nectandra megapotamica*	91,00	9,0	0,3967		0,3967
1	5	22	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	107,00	10,0	0,6057	0,3280	0,2777
1	5	23	Fumeiro	*Solanum mauritianum Scop.*	56,50	9,0	0,1426		0,1426
1	5	24	Canelinha	*Nectandra megapotamica*	26,50	5,0	0,0184		0,0184
1	5	25	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	61,00	7,0	0,1403		0,1403
1	5	26	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	111,00	10,0	0,6554	0,3530	0,3024
1	5	27	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	65,00	8,0	0,1770		0,1770
1	5	27	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	43,50	6,0	0,0608		0,0608
1	5	28	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	58,50	7,0	0,1283		0,1283

1	5	29	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	116,00	10,0	0,7203	0,3855	0,3349
1	5	30	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	67,00	8,0	0,1889		0,1889
1	5	31	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	44,00	7,0	0,0696		0,0696
1	5	32	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	66,00	8,0	0,1829		0,1829
1	5	33	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	26,00	4,0	0,0151		0,0151
1	5	34	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	36,00	5,0	0,0355		0,0355
1	5	35	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	71,00	8,0	0,2140		0,2140
1	5	36	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	53,00	7,0	0,1038		0,1038
1	5	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	36,00	5,0	0,0355		0,0355
1	5	38	Canela guaicá	*Ocotea puberula (Rich.)*	43,00	8,0	0,0730		0,0730
1	6	1	canela preta	*Ocotea catharinensis Mez*	141,00	9,0	1,0151	0,3797	0,6354
1	6	2	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	30,00	6,0	0,0274		0,0274
1	6	3	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	79,00	8,0	0,2691		0,2691
1	6	4	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	42,00	6,0	0,0564		0,0564
1	6	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	68,50	8,0	0,1981		0,1981
1	6	6	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	60,00	8,0	0,1491		0,1491
1	6	7	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	26,00	5,0	0,0177		0,0177
1	6	8	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	17,00	5,0	0,0071		0,0071
1	6	9	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	74,00	8,0	0,2338		0,2338
1	6	9	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	44,50	7,0	0,0713		0,0713
1	6	10	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	77,00	9,0	0,2772		0,2772
1	6	11	capororoca	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.*	34,00	5,0	0,0314		0,0314
1	6	12	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	172,00	12,0	1,9124	0,8475	1,0648
1	6	13	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	24,00	5,0	0,0149		0,0149
1	6	14	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	40,00	6,0	0,0508		0,0508
1	6	15	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	52,00	7,0	0,0996		0,0996
1	6	15	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	74,00	9,0	0,2545		0,2545
1	6	15	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	89,00	10,0	0,4080		0,4080
1	6	15	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	74,00	9,0	0,2545		0,2545
1	6	15	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	56,00	7,0	0,1168		0,1168
1	6	16	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	53,00	8,0	0,1143		0,1143
1	6	17	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	75,50	9,0	0,2657		0,2657
1	6	18	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	65,50	9,0	0,1959		0,1959
1	6	19	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	64,00	8,0	0,1713		0,1713
1	6	20	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	62,00	7,0	0,1453		0,1453
1	6	20	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	35,00	4,0	0,0285		0,0285
1	6	21	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	70,00	8,0	0,2076		0,2076
1	6	21	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	66,00	8,0	0,1829		0,1829
1	6	22	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	62,50	7,0	0,1479		0,1479
1	6	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	53,00	6,0	0,0929		0,0929
1	6	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	57,00	6,0	0,1086		0,1086
1	6	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	75,00	7,0	0,2186		0,2186
1	7	1	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	24,00	3,0	0,0103		0,0103
1	7	2	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	27,00	4,0	0,0163		0,0163
1	7	3	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	66,00	5,0	0,1305		0,1305
1	7	4	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	14,00	4,0	0,0040		0,0040
1	7	5	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	28,50	6,0	0,0245		0,0245
1	7	5	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	22,00	6,0	0,0141		0,0141
1	7	6	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	23,00	5,0	0,0136		0,0136
1	7	6	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	20,00	4,0	0,0086		0,0086

(continuação)

(continuação)

1	7	7	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	19,00	5,0	0,0090		0,0090
1	7	8	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	22,00	5,0	0,0124		0,0124
1	7	9	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	39,50	5,0	0,0434		0,0434
1	7	10	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	17,00	4,0	0,0060		0,0060
1	7	11	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	21,00	4,0	0,0095		0,0095
1	7	11	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	18,00	4,0	0,0068		0,0068
1	7	11	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	20,00	5,0	0,0101		0,0101
1	7	12	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	83,00	10,0	0,3512		0,3512
1	7	13	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	62,00	7,0	0,1453		0,1453
1	7	14	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	151,00	11,0	1,3585	0,6532	0,7053
1	7	15	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	22,00	6,0	0,0141		0,0141
1	7	16	Caróba	*Jacaranda puberula Cham.*	96,00	8,0	0,4088	0,1760	0,2328
1	7	17	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	73,50	10,0	0,2706		0,2706
1	7	18	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	102,00	12,0	0,6232	0,2981	0,3251
1	7	19	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	57,00	7,0	0,1213		0,1213
1	7	20	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	64,00	9,0	0,1864		0,1864
1	7	21	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	111,00	11,0	0,7019	0,3530	0,3489
1	7	22	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	76,00	9,0	0,2695		0,2695
1	7	23	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	36,00	8,0	0,0498		0,0498
1	7	24	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	62,20	9,0	0,1753		0,1753
1	7	25	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	75,00	9,0	0,2620		0,2620
1	7	26	Bracatinga	*Mimosa scabrella*	50,00	7,0	0,0916		0,0916
1	8	1	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	98,00	10,0	0,5016	0,2751	0,2265
1	8	2	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	64,00	7,0	0,1556		0,1556
1	8	3	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	77,00	9,0	0,2772		0,2772
1	8	4	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	72,00	9,0	0,2400		0,2400
1	8	5	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	44,00	8,0	0,0766		0,0766
1	8	6	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	58,50	7,0	0,1283		0,1283
1	8	7	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	182,00	12,0	2,1589	0,9489	1,2100
1	8	8	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	210,00	12,0	2,9349	1,2634	1,6715
1	8	9	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	25,00	6,0	0,0185		0,0185
1	8	10	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	66,00	7,0	0,1662		0,1662
1	8	11	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	74,00	10,0	0,2746		0,2746
1	8	12	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	26,00	5,0	0,0177		0,0177
1	8	13	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	94,00	10,0	0,4587		0,4587
1	8	13	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	79,00	9,0	0,2929		0,2929
1	8	14	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	42,00	7,0	0,0630		0,0630
1	8	15	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	52,00	6,0	0,0892		0,0892
1	8	16	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	48,00	7,0	0,0839		0,0839
1	8	17	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	76,00	8,0	0,2476		0,2476
1	8	18	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	32,00	6,0	0,0315		0,0315
1	8	19	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	55,00	9,0	0,1346		0,1346
1	8	20	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	71,00	8,0	0,2140		0,2140
1	8	21	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	63,00	8,0	0,1656		0,1656
1	8	22	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	69,00	8,0	0,2012		0,2012
1	8	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	71,00	9,0	0,2329		0,2329
1	8	24	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	82,00	10,0	0,3422		0,3422
1	8	25	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	68,00	9,0	0,2123		0,2123
1	8	26	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	63,00	9,0	0,1802		0,1802
1	8	27	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	50,00	5,0	0,0719		0,0719

1	8	28	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	37,50	5,0	0,0388		0,0388
1	8	29	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	39,00	5,0	0,0422		0,0422
1	8	30	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	93,00	10,0	0,4483		0,4483
1	8	31	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	89,00	11,0	0,4369		0,4369
1	8	31	Canela Amarela	*Nectandra lanceolata Nees et Mart. Ex Nees*	91,00	11,0	0,4583		0,4583
1	8	32	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	53,00	6,0	0,0929		0,0929
1	8	33	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	21,00	5,0	0,0112		0,0112
1	8	34	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	56,00	8,0	0,1286		0,1286
1	8	34	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	54,50	8,0	0,1213		0,1213
1	8	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	85,00	9,0	0,3427		0,3427
1	8	36	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	108,00	10,0	0,6179	0,3341	0,2838
1	8	36	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	107,00	10,0	0,6057	0,3280	0,2777
1	8	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	42,00	5,0	0,0495		0,0495
1	8	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	69,00	7,0	0,1828		0,1828
1	9	1	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	19,00	4,0	0,0077		0,0077
1	9	2	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	18,00	4,0	0,0068		0,0068
1	9	3	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	24,00	5,0	0,0149		0,0149
1	9	4	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	40,00	7,0	0,0567		0,0567
1	9	5	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	18,00	5,0	0,0080		0,0080
1	9	6	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	40,00	7,0	0,0567		0,0567
1	9	7	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	38,00	6,0	0,0455		0,0455
1	9	8	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	26,00	5,0	0,0177		0,0177
1	9	9	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	37,00	6,0	0,0430		0,0430
1	9	10	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	27,00	5,0	0,0192		0,0192
1	9	11	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	95,00	9,0	0,4350	0,1724	0,2627
1	9	12	Espora de galo	*Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.*	84,00	9,0	0,3341		0,3341
1	9	13	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	26,00	5,0	0,0177		0,0177
1	9	14	Espora de galo	*Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.*	52,00	7,0	0,0996		0,0996
1	9	15	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	20,00	4,0	0,0086		0,0086
1	9	16	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	39,00	7,0	0,0537		0,0537
1	9	17	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	53,00	8,0	0,1143		0,1143
1	9	18	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	165,00	10,0	1,5343	0,7799	0,7543
1	9	19	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	40,00	8,0	0,0625		0,0625
1	9	20	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	29,00	5,0	0,0223		0,0223
1	9	21	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	46,00	6,0	0,0686		0,0686
1	9	22	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	105,00	9,0	0,5392	0,2106	0,3287
1	9	23	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	54,50	6,0	0,0986		0,0986
1	9	23	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	43,00	5,0	0,0520		0,0520
1	9	23	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	39,50	5,0	0,0434		0,0434
1	9	24	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	32,50	4,0	0,0243		0,0243
1	9	25	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	40,00	5,0	0,0445		0,0445
1	9	25	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	58,00	6,0	0,1127		0,1127
1	9	26	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	54,00	6,0	0,0967		0,0967
1	9	26	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	51,00	6,0	0,0855		0,0855
1	9	26	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	39,00	4,0	0,0359		0,0359
1	9	26	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	15,00	3,0	0,0038		0,0038
1	9	26	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	50,50	6,0	0,0838		0,0838
1	9	26	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	36,00	4,0	0,0303		0,0303
1	9	27	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	16,00	3,0	0,0043		0,0043
1	9	27	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	16,00	3,0	0,0043		0,0043

(continuação)

(continuação)

1	9	28	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	27,50	6,0	0,0227		0,0227
1	9	28	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	22,50	4,0	0,0110		0,0110
1	9	28	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	23,50	4,0	0,0121		0,0121
1	9	28	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	33,50	6,0	0,0347		0,0347
1	9	29	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	58,00	8,0	0,1386		0,1386
1	9	30	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	135,00	8,0	0,8496	0,3481	0,5015
1	9	30	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	54,00	7,0	0,1080		0,1080
1	9	30	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	210,00	10,0	2,5742	1,2634	1,3109
1	9	30	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	183,00	10,0	1,9160	0,9594	0,9566
1	10	1	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	57,00	9,0	0,1454		0,1454
1	10	2	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	68,00	9,0	0,2123		0,2123
1	10	3	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	35,50	7,0	0,0439		0,0439
1	10	4	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	33,00	7,0	0,0376		0,0376
1	10	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	68,00	9,0	0,2123		0,2123
1	10	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	80,00	10,0	0,3245		0,3245
1	10	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	46,00	7,0	0,0766		0,0766
1	10	5	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	60,00	8,0	0,1491		0,1491
1	10	6	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	41,00	6,0	0,0536		0,0536
1	10	6	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	42,00	5,0	0,0495		0,0495
1	10	6	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	36,00	5,0	0,0355		0,0355
1	10	6	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	37,00	5,0	0,0377		0,0377
1	10	7	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	42,00	5,0	0,0495		0,0495
1	10	8	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	44,00	5,0	0,0547		0,0547
1	10	9	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	21,00	4,0	0,0095		0,0095
1	10	10	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	19,00	4,0	0,0077		0,0077
1	10	11	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	30,00	5,0	0,0240		0,0240
1	10	12	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	47,00	4,0	0,0536		0,0536
1	10	13	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	21,00	4,0	0,0095		0,0095
1	10	14	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	64,00	8,0	0,1713		0,1713
1	10	14	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	60,00	8,0	0,1491		0,1491
1	10	15	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	121,00	12,0	0,8991	0,4194	0,4797
1	10	16	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	28,00	5,0	0,0207		0,0207
1	10	17	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	19,00	5,0	0,0090		0,0090
1	10	18	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	18,00	5,0	0,0080		0,0080
1	10	19	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	96,00	8,0	0,4088	0,1760	0,2328
1	10	19	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	143,00	12,0	1,2867	0,5858	0,7009
1	10	20	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	62,00	7,0	0,1453		0,1453
1	10	21	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	25,50	4,0	0,0144		0,0144
1	10	22	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	20,00	4,0	0,0086		0,0086
1	10	23	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	44,00	6,0	0,0623		0,0623
1	10	24	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	62,00	8,0	0,1600		0,1600
1	10	25	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	47,00	6,0	0,0718		0,0718
1	10	26	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	34,00	5,0	0,0314		0,0314
1	10	27	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	46,00	7,0	0,0766		0,0766
1	10	28	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	72,00	7,0	0,2003		0,2003
1	10	29	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	37,00	5,0	0,0377		0,0377
1	10	30	Leiteiro	*Sapium gladulatum (Vell.) Pax*	36,00	5,0	0,0355		0,0355
1	10	31	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	65,00	7,0	0,1608		0,1608
1	10	32	Açoita Cavalo	*Luehea divaricata Mart. & Zucc*	48,00	5,0	0,0659		0,0659
1	10	33	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	42,00	6,0	0,0564		0,0564

1	10	34	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	111,00	9,0	0,6075	0,2353	0,3722
1	10	34	Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida (Benth)*	57,00	7,0	0,1213		0,1213
1	10	35	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	29,00	4,0	0,0190		0,0190
1	10	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	36,00	5,0	0,0355		0,0355
1	10	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	48,00	8,0	0,0924		0,0924
1	10	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	43,00	7,0	0,0663		0,0663
1	10	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	44,50	7,0	0,0713		0,0713
1	10	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	28,00	4,0	0,0177		0,0177
1	10	35	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	49,50	8,0	0,0987		0,0987
1	10	36	Araçaína	*Eugenia chlorophylla O.Berg*	79,00	9,0	0,2929		0,2929
1	10	36	Araçaína	*Eugenia chlorophylla O.Berg*	42,00	5,0	0,0495		0,0495
1	10	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	40,50	6,0	0,0522		0,0522
1	10	37	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	22,00	5,0	0,0124		0,0124
1	10	38	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	57,00	8,0	0,1336		0,1336
1	10	39	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	40,50	7,0	0,0583		0,0583
1	10	40	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	22,00	5,0	0,0124		0,0124
1	10	41	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	109,00	10,0	0,6303	0,3404	0,2899
1	10	41	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	60,00	7,0	0,1355		0,1355
1	10	41	Miguel Pintado	*Matayba elaegnoides Radlk.*	57,00	7,0	0,1213		0,1213
1	11	1	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	51,00	7,0	0,0956		0,0956
1	11	2	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	30,00	5,0	0,0240		0,0240
1	11	3	canela preta	*Ocotea catharinensis Mez*	100,00	11,0	0,5610	0,2865	0,2746
1	11	4	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	47,00	5,0	0,0630		0,0630
1	11	5	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	21,00	4,0	0,0095		0,0095
1	11	6	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	17,00	3,0	0,0049		0,0049
1	11	7	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	117,50	12,0	0,8442	0,3955	0,4487
1	11	8	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	150,00	9,0	1,1593	0,4297	0,7295
1	11	9	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	19,00	4,0	0,0077		0,0077
1	11	10	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	91,00	8,0	0,3645		0,3645
1	11	11	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	94,50	9,0	0,4301	0,1706	0,2596
1	11	12	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	51,00	6,0	0,0855		0,0855
1	11	13	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	44,00	4,0	0,0466		0,0466
1	11	13	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	26,00	4,0	0,0151		0,0151
1	11	13	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	32,50	4,0	0,0243		0,0243
1	11	13	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	38,00	4,0	0,0340		0,0340
1	11	14	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	24,00	5,0	0,0149		0,0149
1	11	15	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	49,00	5,0	0,0689		0,0689
1	11	16	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	91,50	8,0	0,3688		0,3688
1	11	16	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	20,00	4,0	0,0086		0,0086
1	11	16	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	19,00	4,0	0,0077		0,0077
1	11	16	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	63,50	7,0	0,1530		0,1530
1	11	17	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	24,50	4,0	0,0133		0,0133
1	11	18	Guabirobeira	*Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	29,00	5,0	0,0223		0,0223
1	11	19	guamirim	*Myrcia splendens (Sw.) DC*	42,00	5,0	0,0495		0,0495
1	11	20	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	43,00	6,0	0,0593		0,0593
1	11	21	Pessegueiro Bravo	*Prunus myrtifolia (L.) Urb*	39,50	6,0	0,0494		0,0494
1	11	22	branquilho	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	39,50	6,0	0,0494		0,0494
1	11	23	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	22,00	4,0	0,0105		0,0105
1	11	24	Angico branco	*Anadenanthera colubrina*	27,50	5,0	0,0199		0,0199
1	11	25	guamirim branco	*Marlierea eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D.*	19,00	4,0	0,0077		0,0077

(continuação)

(continuação)

1	11	25	guamirim branco	*Marlierea eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D.*	41,50	5,0	0,0482	0,0482
1	11	25	guamirim branco	*Marlierea eugeniopsoides (D. Legrand & Kausel) D.*	29,50	4,0	0,0197	0,0197
1	11	26	Guaçatunga	*Casearia sylvestris Sw.*	38,00	4,0	0,0340	0,0340
1	11	27	Farinha seca	*Albizia niopoides*	73,00	7,0	0,2063	0,2063
1	11	28	Umbuzeiro	*Phytolacca dioica L.*	113,00	10,0	0,6810	0,3658 0,3152
1	11	29	Farinha seca	*Albizia niopoides*	70,00	9,0	0,2259	0,2259
1	11	29	Farinha seca	*Albizia niopoides*	33,00	5,0	0,0295	0,0295
1	11	29	Farinha seca	*Albizia niopoides*	71,00	8,0	0,2140	0,2140
1	11	30	Farinha seca	*Albizia niopoides*	65,00	7,0	0,1608	0,1608