



Relatório Ambiental Simplificado - CGH Imbaú I -

Execução



RECITECH Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental Ltda
Setor Ambiental

Guarapuava, 27 de setembro de 2016.

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

Copyright© 2016 por RECITECH Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental Ltda.

Todos os direitos reservados.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO | 1 |
| 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR | 3 |
| 1.2. DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO | 3 |
| a. Roteiro de Acesso | 4 |
| b. Área do empreendimento | 5 |
| c. Localização Hidrográfica | 5 |
| d. Outros Empreendimentos Próximos | 7 |
| e. Imóveis afetados | 7 |
| 1.3. RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL | 8 |
| 2. INTRODUÇÃO | 11 |
| 3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL | 17 |
| 4. DESCRIÇÃO GERAL | 29 |
| 4.1. ÁREA DE INSERÇÃO | 31 |
| 4.2. POTENCIAL ENERGÉTICO | 32 |
| 4.3. ÁREA ALAGADA | 32 |
| 4.4. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE | 32 |
| 4.5. ARRANJO GERAL DA CGH IMBAÚ I | 32 |
| 5. ÁREA DE INFLUÊNCIA | 39 |
| 5.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA | 41 |
| 5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA | 42 |
| 5.3. ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA | 42 |
| 6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 47 |
| 6.1. MEIO FÍSICO | 49 |
| 6.1.1. <i>Clima e Condições Meteorológicas</i> | 49 |
| 6.1.2. <i>Geologia e Relevo</i> | 53 |
| 6.1.4. <i>Hidrologia</i> | 54 |
| c. Vazões | 55 |
| c.i. Vazões Médias | 55 |
| c.ii. Vazões Máximas ou Cheias | 55 |
| c.iii. Vazão Ecológica ou Vazão Sanitária | 56 |
| 6.1.5. <i>Influência do reservatório</i> | 56 |
| 6.2. MEIO BIÓTICO | 57 |
| 6.2.1. <i>Unidades de Conservação Próximas</i> | 57 |
| 6.2.2. <i>Patrimônio Espeleológico Próximos</i> | 60 |
| 6.2.3. <i>Flora</i> | 61 |
| a. Introdução | 61 |
| b. Área de Estudo | 65 |
| c. Materias e Métodos | 67 |
| c.i. Áreas de Coleta de Dados | 67 |
| c.ii. Coleta de Dados | 67 |
| c.iii. Estimativas dos Volumes | 69 |
| c.iv. Estatística do Inventário | 70 |
| c.v. Análise Fitossociológica e Diversidade da Vegetação | 71 |
| c.vi. Classificação Sucessional | 74 |

| | |
|--|-----------|
| d. Resultados e discussões..... | 74 |
| d.i. Estatística do Inventário Florestal..... | 74 |
| d.ii. Volumetria da CGH Imbaú I | 75 |
| d.iii. Análise Fitossociologica e Diversidade | 80 |
| d.iv. Estágios Sucessionais | 88 |
| e. Conclusão | 90 |
| 6.2.4. Delimitação da Área de Preservação Permanente para o Reservatório – Memória de Cálculo | 91 |
| a. Apresentação | 91 |
| b. Metodologia | 92 |
| c. Resultado | 92 |
| 6.2.5. Fauna | 96 |
| a. Introdução | 96 |
| b. Área de Estudo e Campanhas | 98 |
| c. Procedimentos de Levantamento da Fauna | 98 |
| c.i. Busca Ativa | 98 |
| c.ii. Censo Auditivo | 100 |
| c.iii. Câmeras Traps | 101 |
| c.iv. Entrevista com moradores locais | 102 |
| c.v. Revisão bibliográfica..... | 102 |
| d. Ictiofauna..... | 103 |
| d.i Apresentação | 103 |
| d.ii. Resultados e discussões..... | 103 |
| d.iii. Espécies Endêmicas..... | 105 |
| d.iv. Espécies Ameaçadas | 105 |
| d.v. Espécies Exóticas..... | 105 |
| d.vi. Espécies de Interesse Econômico..... | 105 |
| d.vii. Espécies bioindicadoras | 106 |
| e. Herpetofauna..... | 106 |
| e.i. Apresentação | 106 |
| e.ii. Resultados e discussões | 108 |
| e.iii. Espécies Endêmicas..... | 112 |
| e.iv. Espécies Ameaçadas..... | 112 |
| e.v. Espécies Exóticas..... | 112 |
| e.vi. Espécies de Interesse Econômico..... | 113 |
| e.vii. Espécies Bioindicadoras | 113 |
| f. Ornitofauna | 113 |
| f.i. Apresentação | 113 |
| f.ii. Resultados e discussões..... | 114 |
| f.iii. Espécies Endêmicas | 128 |
| f.iv. Espécies Ameaçadas | 130 |
| f.v. Espécies Exóticas | 132 |
| f.vi. Espécies de Interesse Econômico | 132 |
| f.vii. Espécies Bioindicadoras | 133 |
| g. Mastofauna..... | 133 |
| g.i. Apresentação | 133 |
| g.ii. Resultados e discussões | 135 |
| g.iii. Espécies Endêmicas..... | 138 |
| g.iv. Espécies Ameaçadas..... | 138 |
| g.v. Espécies Exóticas..... | 139 |
| g.vi. Espécies de Interesse Econômico..... | 139 |
| g.vii. Espécies Bioindicadoras | 140 |
| h. Prognóstico ambiental..... | 141 |
| h.i. Fauna aquática..... | 141 |

| | |
|---|------------|
| h.ii. Fauna terrestre | 142 |
| 6.3. MEIO ANTRÓPICO | 145 |
| a. <i>Propriedades atingidas</i> | 145 |
| b. <i>Uso do Solo na ADA</i> | 145 |
| c. <i>Aspecto histórico e população</i> | 149 |
| d. <i>Infraestrutura, equipamentos urbanos e serviços públicos</i> | 153 |
| d.i. Sistema viário | 153 |
| d.ii. Serviços de saúde pública | 154 |
| d.iii. Educação | 157 |
| d.iv. Segurança Pública | 159 |
| d.v. Saneamento | 161 |
| d.vi. Energia elétrica | 162 |
| d.vii. Atividades extrativistas | 163 |
| e. <i>Caracterização econômica</i> | 165 |
| e.i. População Economicamente Ativa ou PEA | 165 |
| e.ii. Empregos | 166 |
| e.iii. Renda | 167 |
| e.iv. Produto Interno Bruto ou PIB | 168 |
| e.v. Hotelaria | 168 |
| e.vi. Estabelecimentos Gastronômicos | 171 |
| f. <i>Reservas Indígenas</i> | 171 |
| g. <i>Quilombolas</i> | 173 |
| h. <i>Discussão</i> | 174 |
| 7. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS | 177 |
| 7.1. APRESENTAÇÃO | 179 |
| 7.2. MATRIZ DE IMPACTOS | 181 |
| 7.3. CONCLUSÕES | 184 |
| 8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL | 187 |
| 8.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS | 190 |
| 8.2. IMPACTOS AO MEIO FÍSICO E BIÓTICOS | 191 |
| 8.3. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS | 192 |
| a. <i>Geração de empregos</i> | 192 |
| a.i. Empregos Diretos | 193 |
| a.ii. Indiretos | 194 |
| b. <i>Incremento na arrecadação municipal</i> | 194 |
| b.i. Imposto sobre transmissão <i>inter vivos</i> ou ITBI | 195 |
| b.ii. Imposto sobre serviço de qualquer natureza ou ISSQN | 196 |
| b.iii. Taxas | 197 |
| b.iv. Imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual ou intermunicipal e comunicação ou ICMS | 198 |
| b.v. Imposto sobre propriedade de veículos automotores ou IPVA | 199 |
| b.vi. Imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza ou IR | 200 |
| c. <i>Perda de área produtiva</i> | 201 |
| d. <i>Outros Impactos</i> | 202 |
| 8.4. PROGNÓSTICO | 202 |
| 8.5. TABELA RESUMO DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL | 204 |
| 9. PLANOS E PROGRAMAS | 205 |
| 9.1. PROGRAMAS AMBIENTAIS | 207 |

| | |
|---|-----|
| 9.2. MEIO FÍSICO | 208 |
| <i>a. Programa de monitoramento do reservatório e entorno</i> | 208 |
| a.i. Tabela resumo | 208 |
| a.ii. Justificativa | 208 |
| a.iii. Objetivos | 208 |
| a.iv. Efeitos | 209 |
| a.vii. Responsabilidade | 209 |
| <i>b. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ou PRGS</i> | 209 |
| b.i. Tabela Resumo | 209 |
| b.ii. Justificativa | 209 |
| b.iii. Objetivos..... | 209 |
| b.iv. Efeitos | 210 |
| b.v. Subprograma de treinamento para gestão de resíduos | 210 |
| b.v.i. Tabela Resumo..... | 210 |
| b.v.ii. Justificativa..... | 210 |
| b.v.iii. Objetivos | 211 |
| b.v.iv. Efeitos..... | 211 |
| c.vi. Responsabilidade | 211 |
| <i>c. Programa de gestão do esgotamento sanitário</i> | 211 |
| c.i. Tabela Resumo | 211 |
| c.ii. Justificativa | 211 |
| c.iii. Objetivos | 212 |
| c.iv. Efeitos..... | 212 |
| c.v. Responsabilidade | 212 |
| <i>d. Plano de Gerenciamento de Riscos ou PGR</i> | 212 |
| d.i. Tabela Resumo | 212 |
| d.ii. Justificativa | 212 |
| d.iii. Objetivos..... | 213 |
| d.iv. Efeitos | 213 |
| d.v. Responsabilidade | 213 |
| 9.3. MEIO BIÓTICO | 214 |
| <i>a. Programa de monitoramento da fauna</i> | 214 |
| a.i. Tabela Resumo..... | 214 |
| a.ii. Justificativa | 214 |
| a.iii. Objetivos | 214 |
| a.iv. Área de Estudo | 215 |
| a.v. Monitoramento | 215 |
| a.vi. Efeitos | 215 |
| a.vii. Responsabilidade | 215 |
| <i>b. Programa de resgate da fauna</i> | 215 |
| b.i Tabela Resumo | 215 |
| b.ii. Justificativa | 215 |
| b.iii. Objetivos..... | 216 |
| b.iv. Efeitos | 217 |
| b.v. Responsabilidade | 217 |
| <i>c. Programa de monitoramento da qualidade da água</i> | 217 |
| c.i Tabela Resumo | 217 |
| c.ii. Justificativa..... | 217 |
| c.iii. Objetivos | 218 |
| c.iv. Monitoramento..... | 218 |
| c.v. Efeitos | 219 |
| c.vi. Responsabilidade | 219 |
| <i>d. Programa de supressão vegetal</i> | 219 |
| d.i Tabela Resumo | 219 |

| | |
|---|------------|
| d.ii. Justificativa | 219 |
| d.iii. Objetivos..... | 219 |
| d.iii. Efeitos | 220 |
| d.iv. Responsabilidade | 220 |
| e. Programa de recuperação de áreas degradadas | 220 |
| e.i. Tabela Resumo | 220 |
| e.ii. Justificativa | 220 |
| e.iii. Objetivo | 220 |
| e.iv. Efeitos | 221 |
| e.v. Responsabilidade | 221 |
| f. Programa de compensação ambiental | 221 |
| f.i. Tabela Resumo | 221 |
| f.ii. Justificativa | 221 |
| f.iii. Objetivos..... | 221 |
| f.iv. Efeitos | 222 |
| f.v. Responsabilidade..... | 222 |
| 9.4. MEIO ANTRÓPICO | 223 |
| a. Programa de Geração de Emprego..... | 223 |
| a.i. Tabela Resumo..... | 223 |
| a.ii. Justificativa | 223 |
| a.iii. Objetivo..... | 223 |
| a.iv. Efeitos | 223 |
| a.v. Subprograma de capacitação de mão de obra..... | 224 |
| a.v.i. Tabela Resumo | 224 |
| a.v.ii. Justificativa | 224 |
| a.v.iii. Objetivos | 224 |
| a.v.iv. Efeitos..... | 224 |
| a.vi. Subprograma de Saúde e Segurança da mão de obra. | 224 |
| a.vi.i. Tabela Resumo | 224 |
| a.vi.ii. Justificativa | 224 |
| a.vi.iii. Objetivos | 225 |
| a.vi.iv. Efeitos..... | 225 |
| a.vii. Responsabilidade | 225 |
| b. Programa de Educação Socioambiental | 226 |
| b.i. Tabela Resumo | 226 |
| b.ii. Justificativa | 226 |
| b.iii. Objetivos..... | 226 |
| b.iv. Efeitos | 227 |
| b.v. Subprograma de proibição da caça e pesca..... | 227 |
| b.v.i. Tabela Resumo | 227 |
| b.v.i. Justificativa..... | 227 |
| b.v.i. Objetivos | 229 |
| b.v.i. Efeitos | 229 |
| b.v. Responsabilidade | 229 |
| c. Programa de comunicação social | 229 |
| c.i. Tabela Resumo | 229 |
| c.ii. Justificativa..... | 229 |
| c.iii. Objetivos | 230 |
| c.iv. Efeitos..... | 231 |
| c.v. Responsabilidade | 231 |
| 10. CONCLUSÃO | 233 |
| ANEXOS | 237 |

Figuras

| | |
|--|------------|
| FIGURA 1 – ROTA ENTRE CURITIBA E ACESSO À CGH IMBAÚ..... | 4 |
| FIGURA 2 – ROTA DE ACESSO A CGH IMBAÚ..... | 4 |
| FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO HIDROGRÁFICA GERAL DA CGH IMBAÚ I..... | 5 |
| FIGURA 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA CGH IMBAÚ I..... | 6 |
| FIGURA 5 – HIDRELÉTRICAS PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO..... | 7 |
| FIGURA 6 – USO DO SOLO NOS MUNICÍPIOS DE IMBAÚ E TIBAGI..... | 31 |
| FIGURA 7 – REFLORESTAMENTO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO..... | 31 |
| FIGURA 8 – ÁREA ALAGADA DA CGH IMBAÚ I..... | 35 |
| FIGURA 9 – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE COM FAIXA DE 59,3 METROS..... | 36 |
| FIGURA 10 – ARRANJO GERAL DA CGH IMBAÚ I..... | 37 |
| FIGURA 11 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA OU AII PARA ESTUDO BIÓTICO E FÍSICO..... | 43 |
| FIGURA 12 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA OU AII PARA ESTUDO ANTRÓPICO..... | 44 |
| FIGURA 13 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA OU AID..... | 45 |
| FIGURA 14 – ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA OU ADA..... | 46 |
| FIGURA 15 – CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA SEGUNDO KÖPPEN NO ESTADO DO PARANÁ..... | 50 |
| FIGURA 16 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DO ESTADO DO PARANÁ..... | 50 |
| FIGURA 17 – UMIDADE RELATIVA MÉDIA ANUAL DO ESTADO DO PARANÁ..... | 51 |
| FIGURA 18 – EVAPOTRANSPIRAÇÃO ANUAL DO ESTADO DO PARANÁ..... | 51 |
| FIGURA 19 – INSOLAÇÃO DIÁRIA, MÉDIA ANUAL (HORAS) DO ESTADO DO PARANÁ..... | 52 |
| FIGURA 20 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL DO ESTADO DO PARANÁ..... | 53 |
| FIGURA 21 – MAPAS DAS ZONAS GEOMORFOLÓGICAS DO PARANÁ..... | 54 |
| FIGURA 22 – HIDROGRAMA DE VAZÕES MENSIS..... | 55 |
| FIGURA 23 – MAPA COM AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ..... | 58 |
| FIGURA 24 – MAPA COM AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS À CGH IMBAÚ I..... | 59 |
| FIGURA 25 – MAPA COM AS PATRIMÔNIOS ESPELEOLÓGICO NO PARANÁ..... | 61 |
| FIGURA 26 – REGIÕES FITOGEOGRÁFICAS DO PARANÁ..... | 65 |
| FIGURA 27 – VEGETAÇÃO CARACTERÍSTICA AS MARGENS DO RIO IMBAÚ, NA ADA DA CGH IMBAÚ I..... | 66 |
| FIGURA 28 – MEDIÇÃO DAS ÁRVORES AMOSTRADAS NO ESTRATO ARBÓREO..... | 67 |
| FIGURA 29 – LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS TEMPORÁRIAS..... | 68 |
| FIGURA 30 – ÁREAS DE SUPRESSÃO VEGETAL..... | 78 |
| FIGURA 31 – ASPECTO DA VEGETAÇÃO DEMONSTRANDO A OCORRÊNCIA DE ESTRATIFICAÇÃO NA CGH IMBAÚ I..... | 89 |
| FIGURA 32 – ASPECTO DA VEGETAÇÃO NA CGH IMBAÚ I..... | 89 |
| FIGURA 33 – APP _r ENTORNO DO RIO..... | 93 |
| FIGURA 34 – APP _i DE 100 METROS ENTORNO LAGO..... | 94 |
| FIGURA 35 – FAIXA DE MANUTENÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO RESULTANTE..... | 95 |
| FIGURA 36 – PESQUISADOR REALIZADO BUSCA ATIVA..... | 99 |
| FIGURA 37 – REGISTRO POR MEIO DE PEGADA..... | 99 |
| FIGURA 38 – BUSCA ATIVA COM AUXÍLIO DE BINÓCULOS..... | 100 |
| FIGURA 39 – GRAVAÇÃO DE VOCALIZAÇÕES NO MÉTODO DE PONTO DE ESCUTA..... | 101 |
| FIGURA 40 – ARMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA NA ÁREA DE MONITORAMENTO..... | 101 |
| FIGURA 41 – GAVIÃO-POMBO-GRANDE (PSEUDASTUR POLIONOTUS)..... | 131 |
| FIGURA 42 – PROPRIEDADES ATINGIDAS..... | 146 |
| FIGURA 43 – USO DO SOLO NA ADA..... | 147 |
| FIGURA 44 – ÁREA DE SUPRESSÃO E APP À RECUPERAR..... | 148 |
| FIGURA 45 – GARIMPO NO RIO TIBAGI (FOTO HISTÓRICA)..... | 149 |
| FIGURA 46 – FREGUESIA TIBAGI (FOTO HISTÓRICA)..... | 150 |
| FIGURA 47 – PALÁCIO DO DIAMANTE EM TIBAGI..... | 150 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 48 – PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA DO CAFÉ. | 151 |
| FIGURA 49 – POSTO IMBAÚ EM 1977. | 151 |
| FIGURA 50 – CIDADE DE IMBAÚ. | 152 |
| FIGURA 51 – NÚMERO DE HABITANTES POR MUNICÍPIO. | 152 |
| FIGURA 52 – SISTEMA VIÁRIO COM DESTAQUE AOS MUNICÍPIOS DE IMBAÚ (EM VERDE) E TIBAGI (EM ROSA) | 153 |
| FIGURA 53 – ROTA DE ACESSO A CGH IMBAÚ. | 154 |
| FIGURA 54 – [A] PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA, UNIDADE BELA VISTA EM IMBAÚ. [B] HOSPITAL LUIZA BORRA CARNEIRO, EM TIBAGI. | 155 |
| FIGURA 55 – DELEGACIA DE POLÍCIA DE TIBAGI. | 159 |
| FIGURA 56 – CORPO DE BOMBEIROS DE TIBAGI. | 161 |
| FIGURA 57 – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ EM IMBAÚ. | 162 |
| FIGURA 58 – [A] HOTEL IMBAÚ PALACE. [B] CHALÉ HOTEL. [C] HOTEL ITAGY. [D] HOTEL FORMIGAS NA FIGUEIRA. | 170 |
| FIGURA 59 - MAPA COM AS ÁREAS INDÍGENAS DEMARCADAS NO PARANÁ. | 172 |
| FIGURA 60 - MAPA COM AS COMUNIDADES QUILOMBOLAS NO PARANÁ. | 174 |
| FIGURA 61 - PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DOS IMPACTOS. | 184 |
| FIGURA 62 - IMPACTOS POR SIGNIFICÂNCIA. | 185 |
| FIGURA 63 - MODELO DE MATERIAL INFORMATIVO SOBRE A VEDAÇÃO DA CAÇA, PESCA E BANHISTAS NA ÁREA DA OBRA. .. | 228 |

Tabelas

| | |
|--|-----|
| TABELA 1 – DADOS CADASTRAIS DO EMPREENDEDOR | 3 |
| TABELA 2 – DADOS DO EMPREENDIMENTO | 3 |
| TABELA 3 – IMÓVEIS AFETADOS..... | 7 |
| TABELA 4 – DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS | 8 |
| TABELA 5 – CORPO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL | 9 |
| TABELA 6 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE A UNIDADES GERADORAS HIDRELÉTRICAS | 19 |
| TABELA 7 – DADOS DA CGH IMBAÚ I..... | 33 |
| TABELA 8 – FÓRMULAS UTILIZADAS PARA OS CÁLCULOS DE ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS..... | 71 |
| TABELA 9 – FÓRMULAS UTILIZADAS PARA A FITOSSOCIOLOGIA E ÍNDICE DE DIVERSIDADE..... | 73 |
| TABELA 10 – VARIÁVEIS DE INTERESSE ESTIMADAS NA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PROCESSO DE AMOSTRAGEM NA CGH IMBAÚ I..... | 74 |
| TABELA 11 – ESPÉCIES, NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR HECTARE E TOTAL PARA A ÁREA A SER SUPRIMIDA NA CGH IMBAÚ I... 75 | 75 |
| TABELA 12 – ESPÉCIES, VOLUME DE MADEIRA, VOLUME DE LENHA POR HECTARE NA CGH IMBAÚ I..... | 76 |
| TABELA 13 – ESPÉCIES, VOLUME DE MADEIRA, VOLUME DE LENHA PARA A ÁREA A SER SURPIDA NA CGH IMBAÚ I. | 77 |
| TABELA 14 – COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO ESTRATO ARBÓREO NA CGH IMBAÚ I | 81 |
| TABELA 15 – FITOSSOCIOLOGIA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS (DAP > 5) NA CGH IMBAÚ I..... | 84 |
| TABELA 16 – ICTIOFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA ÁREA DA CGH IMBAÚ I..... | 104 |
| TABELA 17 – HERPETOFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA ÁREA DA CGH IMBAÚ I. | 109 |
| TABELA 18 - ESPÉCIES ENDÊMICAS PARA A MATA ATLÂNTICA. | 128 |
| TABELA 19 – STATUS DE AMEAÇA PARA ESPÉCIES DA ORNITOFAUNA | 131 |
| TABELA 20 - MASTOFAUNA COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA PARA A ÁREA DA CGH IMBAÚ I..... | 136 |
| TABELA 21 – ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE POR TIPO | 156 |
| TABELA 22 – LEITOS DISPONÍVEIS EM TIBAGI | 156 |
| TABELA 23 – PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE..... | 156 |
| TABELA 24 – ESTABELECIMENTOS DE ENSINO..... | 158 |
| TABELA 25 – MATRÍCULAS..... | 158 |
| TABELA 26 – REGISTRO DE CRIMES CONSUMADOS | 160 |
| TABELA 27 – REGISTRO DE OCORRÊNCIAS RELATIVAS À MORTE..... | 160 |
| TABELA 28 – REGISTRO DE OCORRÊNCIAS ATENDIDAS PELO CORPO DE BOMBEIROS..... | 161 |
| TABELA 29 – ATENDIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO..... | 162 |
| TABELA 30 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MWh..... | 163 |
| TABELA 31 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA EM TONELADAS..... | 163 |
| TABELA 32 – EFETIVO DE REBANHO E AVES..... | 164 |
| TABELA 33 – PRODUÇÃO DE ORIGEM ANIMAL..... | 165 |
| TABELA 34 – PRODUÇÃO DA SILVICULTURA..... | 165 |
| TABELA 35 – POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA..... | 166 |
| TABELA 36 – NÚMERO DE EMPREGOS POR SETOR..... | 166 |
| TABELA 37 – RENDA PER CAPITA | 167 |
| TABELA 38 – RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR..... | 167 |
| TABELA 39 – PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) EM MIL REAIS..... | 168 |
| TABELA 40 – HOTELARIA | 168 |
| TABELA 41 – EMPREGOS E RENDIMENTO MÉDIO EM ESTABELECIMENTOS HOTELEIROS | 170 |
| TABELA 42 – EMPREGOS E RENDIMENTO MÉDIO EM ESTABELECIMENTOS GASTRONÔMICOS..... | 171 |
| TABELA 43 – ATRIBUTOS E PONTUAÇÃO | 180 |
| TABELA 44 – SIGNIFICÂNCIA | 180 |
| TABELA 45 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS | 181 |
| TABELA 46 – RESUMO DA MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS..... | 184 |
| TABELA 47 – PREVISÃO DOS CARGOS E REMUNERAÇÕES DOS EMPREGOS GERADOS DIRETAMENTE..... | 193 |

| | |
|---|-----|
| TABELA 48 – BASE LEGAL DO ITBI | 196 |
| TABELA 49 – BASE LEGAL DO ISSQN | 196 |
| TABELA 50 – BASE LEGAL DAS TAXAS | 197 |
| TABELA 51 – BASE LEGAL DAS ICMS | 198 |
| TABELA 52 – BASE LEGAL DO IPVA | 200 |
| TABELA 53 – BASE LEGAL DO IR | 200 |
| TABELA 54: QUADRO DE LEGENDAS DOS IMPACTOS E MEDIDAS | 207 |

Anexo

| | |
|--|-----|
| ANEXO 1 – ART DO JUNIOR DANIELI, ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL..... | 239 |
| ANEXO 2 – ART DO TIAGO ELIAS CHAOUICHE, BIÓLOGO..... | 241 |
| ANEXO 3 – ART DO ADALBERTO DA SILVA PENTEADO NETO, BIÓLOGO. | 243 |
| ANEXO 4 – ART DO FELIPE LOPES BARBOSA, BIÓLOGO. | 245 |
| ANEXO 5 – ART DO JOHN MARIO PROVIN, BIÓLOGO. | 247 |
| ANEXO 6 – ART DO PATRIKK JOHN MARTINS, ENG. AGRÔNOMO..... | 249 |
| ANEXO 7 – REGISTRO NO CORECON DO EDISON CARLOS BUSS, ECONOMISTA. | 251 |

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDIMENTO



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do empreendedor

O potencial foi prospectado pela empresa Dayane Sovinski Rodrigues Eireli Me (**Tabela 1**), visando explorar a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e de baixo impacto ambiental, sob a forma de produtor independente.

Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor

| | |
|---------------------------|--|
| Empreendedor | Dayane Sovinski Rodrigues Eireli Me. |
| CNPJ | 07.766.438/0001-24 |
| Endereço comercial | Rodovia do Café BR 376, km 383, S/N. 84.250-000 – Imbaú -PR |

1.2. Dados da Área e Localização

A Central Geradora Hidrelétrica Imbaú I (**Tabela 2**) será construída entre a divisa dos municípios de Imbaú e Tibagi, e aproveitará um desnível do Rio Imbaú.

Tabela 2 – Dados do empreendimento

| | |
|---------------------------------|--|
| Empreendimento | CGH Imbaú I |
| Tipo | Central Geradora Hidrelétrica ou CGH |
| Potência Instalada | 1 MW (ou 1.000 kW) |
| Municípios, UF | Imbaú e Tibagi, PR |
| Localização hidrográfica | Rio Imbaú, km 42 a partir da foz no rio Tigabi (Figura 11 , p.43), sub-bacia do rio Tibagi (Figura 3 , p. 5), bacia do rio Paraná. |
| Coordenadas UTM | Casa de Força 22J 530418E 7286276S |
| <i>Datum SIRGAS2000</i> | Barragem 22J 530350E 7286237S |

a. Roteiro de Acesso

O acesso ao local da usina pode ser feito da capital Curitiba pela BR 376 (Rodovia do Café), por 207 km sentido noroeste, até chegar próximo ao rio Imbaú, divisa do município de Imbaú e Tibagi (Figura 1).



Figura 1 – Rota entre Curitiba e acesso à CGH Imbaú.

O acesso à CGH Imbaú I, a partir da BR 376, converge-se à esquerda, percorrendo cerca de 700 metros em estrada particular cascalhada até o local do aproveitamento, à margem direita do rio Imbaú (Figura 2).



Figura 2 – Rota de Acesso a CGH Imbaú

b. Área do empreendimento

A hidrelétrica será construído na abrangência de Floresta Ombrófila Mista e, na área destinada as estruturas civis da hidrelétrica há grande descaracterização do ambiente por ações antrópicas devido a existência de moradias no local (**Figura 4.b**). Quando a área destinada a preservação permanente do rio, existe uma variação de largura e, em alguns trechos, o tamanho é inferior ao mínimo estipulado por lei. No entorno do empreendimento, no geral, observa-se que a área é amplamente utilizada para prática agrícola e de silviculturas (**Figura 4.a**).

c. Localização Hidrográfica

O aproveitamento hidrelétrico será implantado no km 42 do rio Imbaú, afluente do rio Tibagi (**Figura 11**, p.43), pertencente a sub-bacia hidrográfica do rio Tibagi (**Figura 3**) e bacia hidrográfica do rio Paraná.

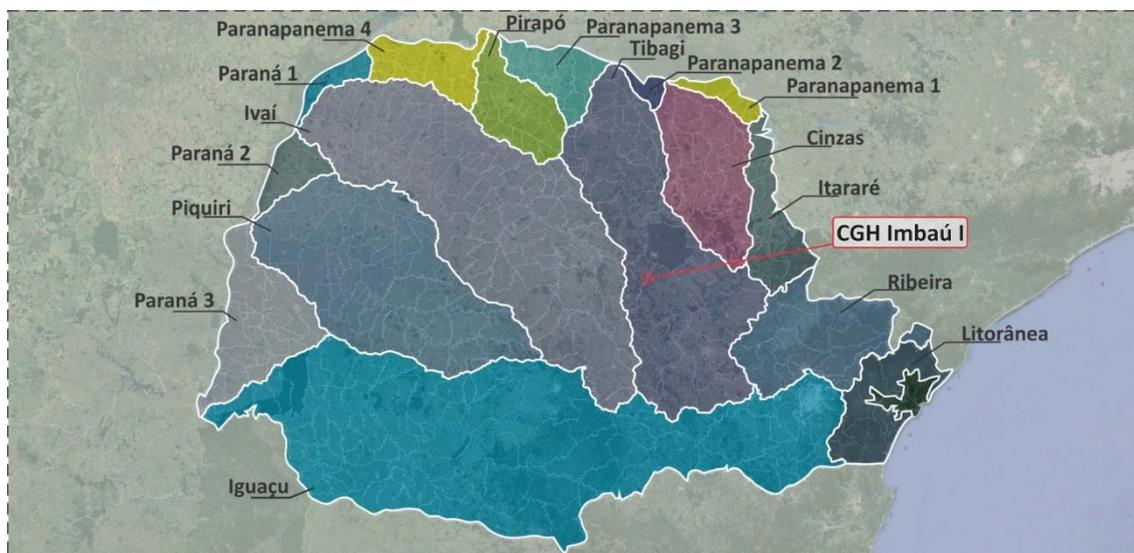


Figura 3 – Localização hidrográfica Geral da CGH Imbaú I



Figura 4 – Caracterização da área da CGH Imbaú I.
Adaptado de Google Earth, imagem de satélite de abril/2013. Fotos A e B, Recitech Ambiental (2016).

d. Outros Empreendimentos Próximos

No rio Imbaú, conforme consulta no site da ANEEL^[1], não há registro de inventários e/ou aproveitamentos. Porém, sabe-se que no km 40, do rio, deverá ser construída a CGH Imbaú II, com potência instalada de 2,5 MW, sem área alagada e de mesmo proprietário (**Figura 5**).



Figura 5 – Hidrelétricas próximas ao empreendimento.

e. Imóveis afetados

Serão afetados pelo empreendimento três imóveis rurais, conforme apresentado **Tabela 3**. O estudo das propriedades atingidas mapas, consulte o capítulo 6.3.a. Propriedades atingidas (p. 145) e 6.3.b. Uso do Solo na ADA (145).

Tabela 3 – Imóveis afetados

| Município | Proprietário | Área Afetada em hectares (ha) | | | |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|---------------|--------------|---------------|
| | | Lago | APP | Estruturas | Total |
| Tibagi | Dayane (empreendedor) | 3,91 | 15,372 | 0,412 | 19,694 |
| | Não Identificada | 1,62 | 1,639 | - | 3,259 |
| Imbaú | Arauco do Brasil | 4,06 | 16,964 | 0,005 | 21,029 |
| Total | | 9,59 | 33,975 | 0,417 | 43,982 |

¹ ANEEL. Inventários Hidrelétricos. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/inventario.cfm>>. Acesso 14.set.2016.

1.3. Responsável pelo Estudo Ambiental

O estudo ambiental foi realizado pelo Grupo Recitech, setor ambiental (**Tabela 4**), empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava, Paraná.

Tabela 4 – Dados da empresa responsável pelos estudos ambientais



| | |
|---------------------|---|
| Empresa | Grupo Recitech |
| Razão Social | Recitech Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental Ltda - ME |
| CNPJ | 04.630.528/0001-03 |
| 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 |



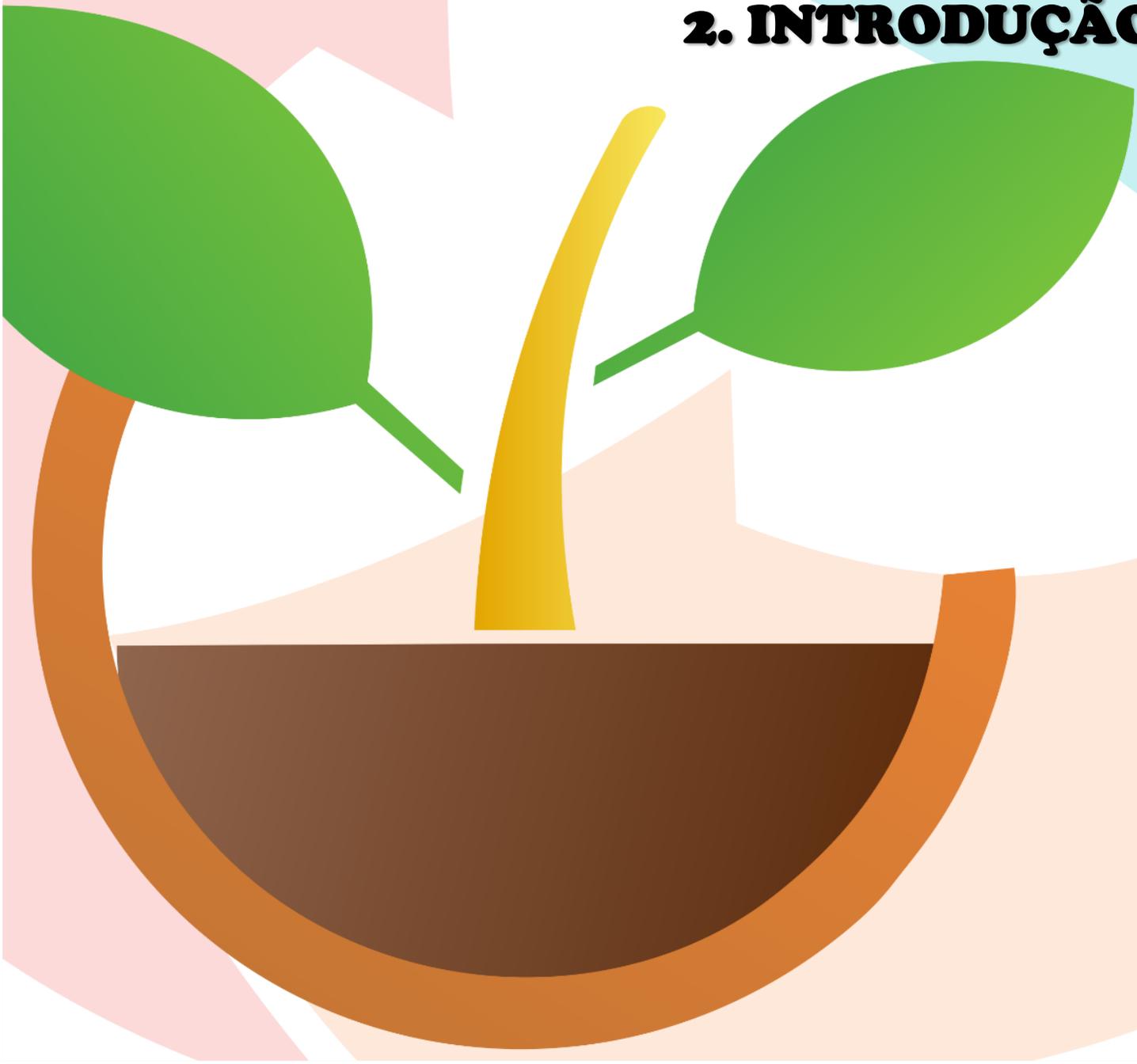
O Grupo Recitech dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento (**Tabela 5**), podendo assim oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

Tabela 5 – Corpo técnico responsável pelo estudo ambiental

| Especialidade ^[2] | Especialista | Assinatura |
|--|--|---|
| Coordenação Geral | Junior Danieli , eng. sanitaria e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEMA e especialista em gestão ambiental. <i>CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300; CRQ 09302311</i> <i>lattes.cnpq.br/5664306600459123</i> |  |
| Coordenador do Projeto | Tiago Elias Chauiche , biólogo <i>CRBIO-PR 83383/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7462249879388542</i> |  |
| Meio Biótico - Ornitofauna | Adalberto da Silva Penteado , biólogo. <i>CRBIO-PR 83549/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/6174430131827218</i> |  |
| Meio Biótico – Herpetofauna | Felipe Lopes Barbosa , biólogo. <i>CRBIO-PR 83646/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/9846497720993144</i> |  |
| Meio Biótico – Ictiofauna e Mastofauna | John Mario Provin , biólogo <i>CRBIO-PR 83839/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7831016893894948</i> |  |
| Meio Biótico - Mastofauna | Tiago Elias Chauiche , biólogo <i>CRBIO-PR 83383/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7462249879388542</i> |  |
| Meio Biótico – Flora | MSc. Patrikk John Martins , eng. agrônomo. <i>CREA-PR 101404/D</i> <i>lattes.cnpq.br/0612463892632176</i> |  |
| Meio Socioeconômico | Edison Carlos Buss , economista. <i>CORECON-PR 3107, 6ª região.</i> |  |
| Apoio Técnico | Andressa Karina Silvestri , graduada em ciências biológicas. <i>CPF 066.454.209-35</i> | |
| Apoio Técnico | Lucas Agostinhak , graduado em ciências biológicas. <i>CPF 009.531.829-16</i> | |

² Para detalhes sobre as atividades desenvolvidas consulte a respectiva ART do profissional que encontra-se em anexo a este projeto.

2. INTRODUÇÃO



2. INTRODUÇÃO

De acordo com estudos realizados pela 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 (cerca de 96%). O potencial brasileiro está estimado em 213.000 MW, o que equivale a 7 milhões de barris de petróleo/dia.

Até 2015, a legislação estadual definia como Central Geradora Hidrelétrica ou CGH “uma unidade geradora de energia com potencial hidráulico igual ou inferior a 1 MW (um megawatt), normalmente com barragem somente de desvio, em rio com acidente natural que impede a subida de peixes”^[3]. Porém, o art. 8º da Lei nº 9.074/95^[4], alterado pela lei 13.097 de 19 de janeiro de 2015, estabeleceu como CGH's aquelas cujo potência não seja superior a 3.000 kw (ou 3 MW)

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. Ao contrário das demais fontes renováveis, a energia hidrelétrica representa uma parcela significativa da matriz energética mundial e possui tecnologias de aproveitamento devidamente consolidadas. Atualmente, é a principal fonte de energia elétrica de diversos países e corresponde a cerca de 17% de toda a eletricidade gerada no planeta^[5].

Apesar da tendência de aumento de outras fontes de geração de energia, devido às restrições socioeconômicas e ambientais a projetos hidrelétricos e aos avanços tecnológicos no aproveitamento de fontes não-convencionais, grande parte dos indicadores energéticos, projetam que a

³ IAP. Resolução Conjunta SEMA/IAP n. 09 de 03 de novembro de 2010, Art. 2º, “a”.

⁴ BRASIL. Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm>. Acesso 14.set.2016.

⁵ ANEEL. Atlas de energia elétrica do Brasil. 2. Ed. Brasília: ANEEL, 2005. p. 43.

energia hidráulica continuará sendo ainda, por muitos anos, a principal fonte geradora de energia elétrica do Brasil. Embora os maiores potenciais remanescentes estejam localizados em regiões com fortes restrições ambientais e distantes dos principais centros consumidores, como a bacia Amazônica, estima-se que, nos próximos anos, pelo menos 50% da necessidade de expansão da capacidade de geração seja de origem hídrica^[6].

O valor do potencial hidrelétrico brasileiro é composto pela soma da parcela estimada (remanescente e individualizada) com a inventariada. O potencial hidrelétrico brasileiro é estimado aproximadamente em 260 GW. Contudo, apenas 68% desse potencial foram inventariados. Entre as bacias com maior potencial destacam-se as do Rio Amazonas e do Rio Paraná. Na bacia do Paraná, existem várias sub-bacias com grandes potenciais, entre elas a bacia do Rio Iguaçu (código 65) com um total estimado de 9.806,90 MW, o que corresponde a 3,8% do total estimado do país, deste total, 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^[7].

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.

Com base no Boletim de Informações Gerenciais de setembro de 2016, há em operação 561 CGH's, que juntas geraram 441,43 MW. Vale ressaltar que existem 37 empreendimentos deste porte previstos para

⁶ ANEEL, op. cit., p. 43.

⁷ ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 2. Ed. Brasília: ANEEL, 2005. p. 45-47.

construção e 1 em construção, que acrescentarão 26,19 MW na produção energética no país^[8].

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 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.

Para o licenciamento deste tipo de empreendimento faz-se necessário à elaboração e apresentação de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a obtenção de Licença Prévia^[9]. O RAS 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.

Particularmente para o empreendimento em questão, analisando o cenário local, observa-se que o mesmo segue a tendência do cenário nacional, com geração de energia atrelada a baixo impacto ambiental.

⁸ ANEEL. **BIG - Banco de Informações de Geração**. Brasília: ANEEL. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em 15.set. 2016.

⁹ Ibidem, art. 9º, I, “e”.

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL



3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

No cenário de crise energética, ocorrido em 2001, as pressões para facilitar o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de energia culminaram na Resolução CONAMA nº 279/2001 ^[10].

As principais leis, decretos, resoluções e portarias associadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos estão relacionadas na Tabela 6 onde são informados os mais importantes dispositivos legais ou com força de lei na área de meio ambiente, aplicáveis também às usinas hidrelétricas. Estas informações estão sistematizadas de acordo com os seus objetivos.

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|---|--|---|
| Direitos e Deveres Individuais e Coletivos | Constituição Federal de 1988. | No Capítulo I, Artigo 5º, fica determinado que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural. |
| Proteção do Meio Ambiente | Constituição Federal de 1988. | O Capítulo VI, Artigo 225, determina que: “Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” |
| Proteção do Meio Ambiente | Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. A Lei estabelece, ainda, como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento pelo órgão competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais (atualizado pela Lei nº 7.804/89). |

¹⁰ Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho 2001. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_federal/Resolucoes_CONAMA/RESOLUCAO_CONAMA_279_2001.pdf>. Acesso 26.ago.2015.

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|--|--|---|
| Proteção do Meio Ambiente | Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. |
| Proteção do Meio Ambiente | Decreto nº 99.274, de 06 de junho 1990. | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. |
| Proteção do Meio Ambiente | Lei nº 3.824, de 23 de novembro de 1960. | Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais. |
| Flora, Fauna e Unidades de Conservação. | Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. | Estabelece normas gerais com o fundamento central da proteção e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa. |
| Flora, Fauna e Unidades de Conservação. | Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. | Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. |
| Flora e Unidades de Conservação | Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. | Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação. |
| Recursos Hídricos | Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. | Institui o Código das Águas. |
| Recursos Hídricos | Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. | Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Altera, parcialmente, o Código das Águas. |
| Compensação Financeira | Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. | Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de energia elétrica, de recursos minerais e dá outras providências. Estabelece, no Art. 4º, os casos de isenção, incluindo PCH (até 10 MW). |

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|-------------------------|--|---|
| Compensação Financeira | Constituição Federal de 1988. | O Capítulo II, Artigo 20, Inciso III, determina como bens da União: “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio...”. No mesmo artigo, Inciso XI, Parágrafo 1º, “é assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, ou compensação financeira por essa exploração.” |
| Compensação Financeira | Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. | Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências. |
| Compensação Financeira | Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. | Institui a ANEEL. Estabelece os casos que dependem de autorização: potência de 1.000 a 30.000 kW, para produção independente ou autoprodução, “mantidas as características de PCH”. Estende, para esses casos, a isenção de compensação financeira de que trata a Lei 7.990. |
| Compensação Financeira | Resolução 394 da ANEEL, de 04 de dezembro de 1998. | Define como PCH as usinas com 1.000 a 30.000 kW de potência instalada e “área total do reservatório igual ou inferior a 3,0 km ² ”. O parágrafo único considera como área do reservatório a “delimitada pela cota d’água associada à vazão de cheia com tempo de recorrência de 100 anos”. |
| Licenciamento Ambiental | Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. | Regulamenta as Leis nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo RIMA para fins do licenciamento. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. | Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação de avaliação de impacto ambiental (EIA/RIMA). |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 6, de 24 de janeiro de 1986. | Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão da licença. |

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|----------------------------------|--|--|
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 6, de 16 de setembro de 1987. | Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 9, de 03 de dezembro de 1987. | Regulamenta a Audiência Pública. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 10, de 03 de dezembro de 1987. | Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgãos licenciador com fundamento no RIMA terá sempre como um dos seus pré-requisitos, a implantação de uma estação Ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 1, de 16 de março de 1988. | Estabelece critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, previsto na Lei nº 6.938/81. |
| Proteção ao Meio Ambiente | Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961. | Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. |
| Proteção ao Meio Ambiente | Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993. | Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. |
| Proteção ao Meio Ambiente | Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994. | Define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. |
| Proteção do Meio Ambiente | Resolução CONAMA nº 09, de 24 de outubro de 1996. | Define "corredores entre remanescentes" citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93, e estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção. |
| Energia Elétrica | Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. | Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, e dá outras providências. |
| Recursos Hídricos | Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997. | Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. |

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|----------------------------------|--|--|
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. | Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental. |
| Proteção ao Meio Ambiente | Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução SEMA nº 31, de 24 de agosto de 1998. | Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. |
| Energia Elétrica | Resolução ANEEL nº 395, de 04 de dezembro de 1998. | Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração até 30 MW. |
| Recursos Hídricos | Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999. | Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências |
| Recursos Hídricos | Decreto Estadual nº 2.314, de 17 de julho de 2000 (PR). | Institui o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR |
| Recursos Hídricos | Decreto Estadual nº 2.315, de 17 de julho de 2000 (PR) | Institui normas e critérios para a instituição de comitês de bacia hidrográfica. |
| Recursos Hídricos | Decreto Estadual nº 2.316, de 17 de julho de 2000 (PR). | Regulamenta as normas, critérios e procedimentos relativos à participação de organizações civis de recursos hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. |
| Recursos Hídricos | Decreto Estadual nº 2.317, de 17 de julho de 2000 (PR). | Institui os Comitês de Bacia Hidrográfica. |
| Recursos Hídricos | Decreto Estadual nº 4.646, de 31 de agosto de 2001 (PR). | Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos. |
| Licenciamento Ambiental | Portaria IBAMA nº 9, de 23 de janeiro de 2002. | Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural. |

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|----------------------------------|--|--|
| Recursos Hídricos | Decreto Estadual nº 5361, de 26 de fevereiro de 2002 (PR). | Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002. | Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. |
| Proteção do Meio Ambiente | Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. | Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. |
| Energia Elétrica | Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. | Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. |
| Energia Elétrica | Decreto nº 4.541, de 23 de dezembro de 2002. | Regulamenta os arts. 3º, 13, 17 e 23 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária. Cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA e a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e dá outras providências. |
| Licenciamento Ambiental | Portaria IAP/GP nº 028, de 26 de março de 2003. | Dispõe sobre a suspensão, por prazo indeterminado, da emissão de Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação para Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH). |
| Licenciamento Ambiental | Portaria IAP/GP nº 062, de 28 de abril de 2003. | Determina que nenhuma Licença ou Autorização Ambiental, atinentes as obras de significativos Impactos Ambientais, sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradora Jurídica (Sede Curitiba). |
| Licenciamento Ambiental | Portaria IAP/GP nº 088, de 09 de junho de 2003. | Dispõe sobre Licença ou Autorização Ambiental que especifica. |

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|----------------------------------|---|--|
| Licenciamento Ambiental | Resolução SEMA nº 18, de 04 de maio de 2004. | Estabelece prazos de validade de cada tipo de licença, autorização ambiental ou autorização florestal |
| Licenciamento Ambiental | Instrução Normativa IBAMA nº 065, de 13 de abril de 2005. | Estabelece os procedimentos para o licenciamento de Usinas Hidrelétricas – UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH, consideradas de significativo impacto ambiental e cria o Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal – SISLIC, Módulo UHE/PCH. |
| Proteção do Meio Ambiente | Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990 | Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências |
| Proteção do Meio Ambiente | Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. | Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. |
| Proteção do Meio Ambiente | Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. | Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. |
| Proteção do Meio Ambiente | Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. | Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 347 de 10 de setembro de 2004 | Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico |
| Licenciamento Ambiental | Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010 | Estabelece procedimentos para licenciamento de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná. |
| Licenciamento Ambiental | Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. | Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências |
| Licenciamento Ambiental | Portaria IAP nº 97 de 29 de maio de 2012. | Dispõe instruções e procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental. |

Tabela 6 - Legislação Ambiental pertinente a unidades geradoras hidrelétricas

| Tema | Dispositivo Legal | Descrição |
|--------------------------------------|---|---|
| Licenciamento Ambiental | Resolução CFBio nº 301 de 8 de dezembro de 2012. | Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> , e dá outras providências. |
| Licenciamento Ambiental | Portaria CFBio nº 148 de 8 de dezembro de 2012. | Regulamenta os procedimentos de captura, contenção e coleta de animais vertebrados previstos na resolução CFBio nº 301/2012. |
| Licenciamento Ambiental | Portaria Interministerial nº 60 de 24 de março de 2015. | Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA |
| Licenciamento Ambiental | Instrução Normativa FCP nº 1 de 25 de março de 2015. | Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. |
| Licenciamento Ambiental | Instrução Normativa IPHAN nº 1 de 25 de março de 2015. | Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. |
| Licenciamento Ambiental | Instrução Normativa FUNAI nº 2 de 27 de março de 2015. | Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional do Índio - Funai nos processos de licenciamento ambiental |
| Licenciamento Ambiental - APP | Portaria IAP nº 69 de 28 de abril de 2015. | Adota e exige a metodologia desenvolvida por Dias (2001) para definição da metragem da área de preservação permanente para os empreendimentos de geração de energia elétrica. |
| Licenciamento Ambiental | Portaria IAP nº 159 de 10 de agosto de 2015. | Estabelece critérios e procedimentos para a apresentação de Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, em processos de licenciamento ambiental de atividades consideradas de risco. |

Finalmente, o licenciamento ambiental de empreendimento tipo CGH dar-se-á de acordo com as normativas IAP e atendendo o conteúdo das Resoluções Conjuntas SEMA/IAP 09/2010^[11] e 04/2012^[12], com a apresentação dos estudos ambientais na forma de um Relatório Ambiental Simplificado/RAS.

A Resolução CONAMA nº 279/2001 ^[10] buscou estabelecer o “procedimento simplificado para o licenciamento ambiental com o prazo máximo de sessenta dias de tramitação, dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia no País”.

O art. 2º define:

I - Relatório Ambiental Simplificado RAS: os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a concessão da licença prévia requerida, que conterà, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

II - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais: é o documento que apresenta, detalhadamente, todas as medidas mitigatórias e compensatórias e os programas ambientais propostos no RAS.

III - Reunião Técnica Informativa: Reunião promovida pelo órgão ambiental competente, às expensas do empreendedor, para apresentação e discussão do Relatório Ambiental Simplificado, Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais e demais informações, garantidas a consulta e participação pública.

¹¹ 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 31.ago. 2015.

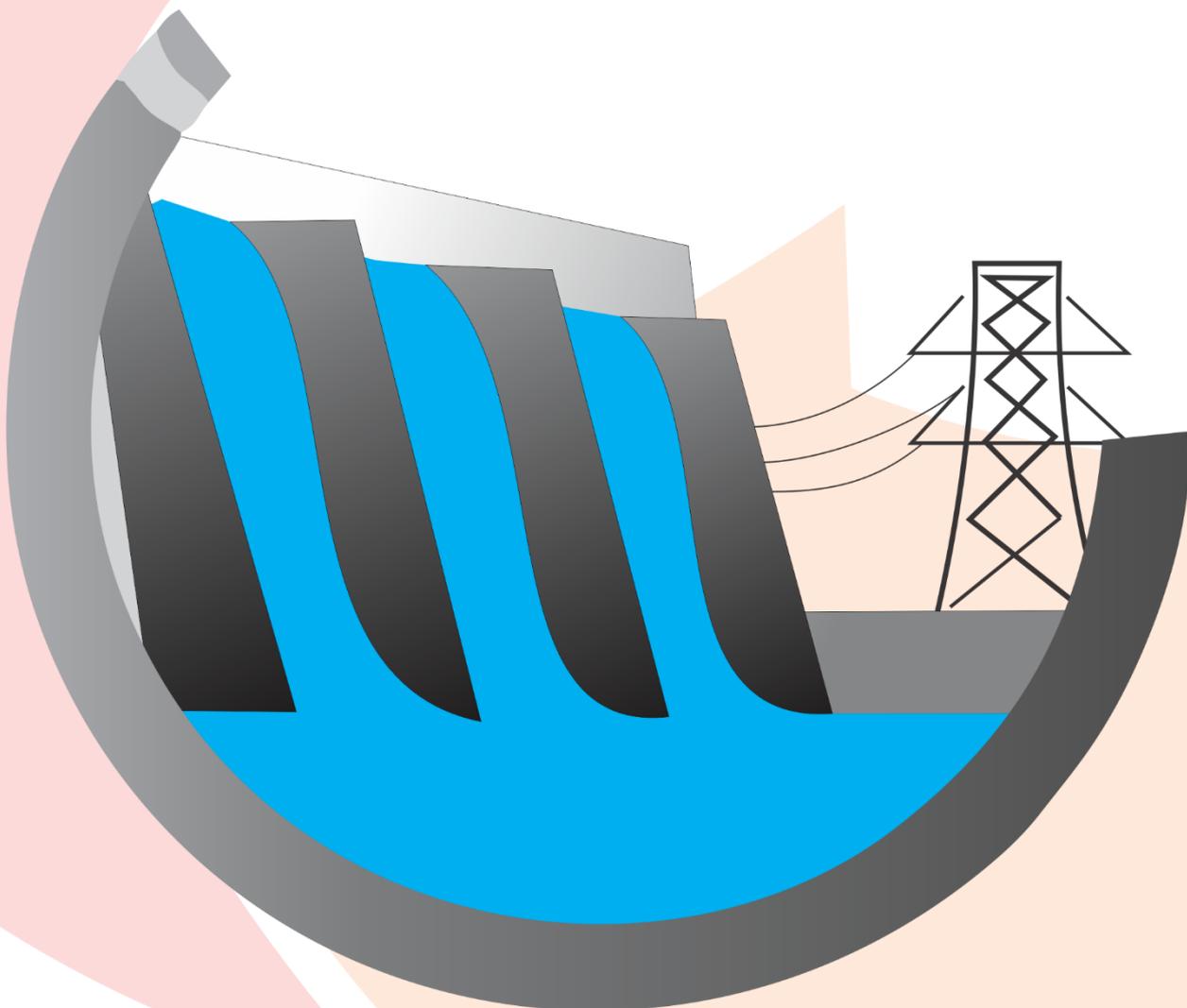
¹² Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 04, de 14 de março de 2012. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/Resolucao_conjunta_004_sem_a_iap.pdf>. Acesso 31.ago. 2015.

IV - Sistemas Associados aos Empreendimentos Elétricos: sistemas elétricos, pequenos ramais de gasodutos e outras obras de infra-estrutura [sic] comprovadamente necessárias à implantação e operação dos empreendimentos”.

Estes são as normativas e os procedimentos que foram adotados para a elaboração desde estudo e licenciamento. Além disto, a sistemática do relatório seguiu o contido no Termo de Referência para Elaboração^[13] de RAS, definido pelo IAP.

¹³ 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_PC_H_ate_10MW.pdf>. Acesso 09.ago.2016.

4. DESCRIÇÃO GERAL



4. DESCRIÇÃO GERAL

4.1. Área de Inserção

O aproveitamento será implantado entre os municípios de Tibagi e Imbaú, ambos no Estado do Paraná, no km 42 do rio Imbaú. O local é uma região com uso do solo predominado por reflorestamento (**Figura 6 e Figura 7**).

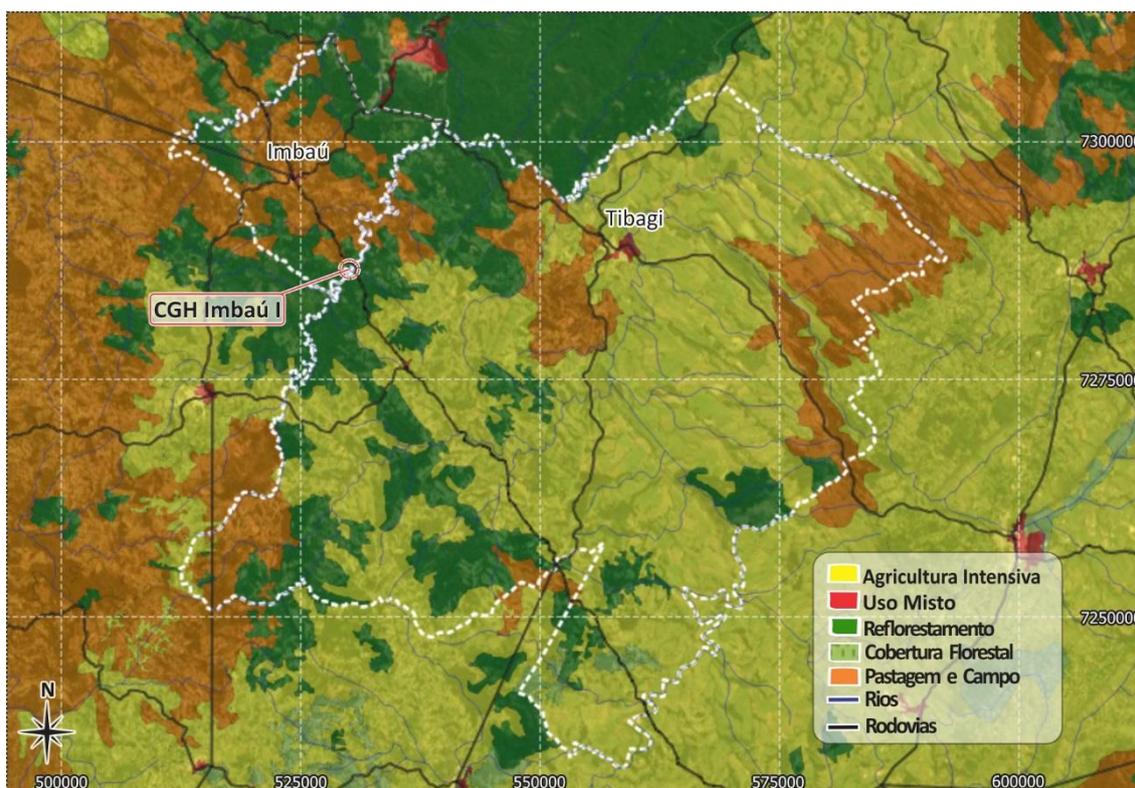


Figura 6 – Uso do solo nos municípios de Imbaú e Tibagi



Figura 7 – Reflorestamento na área do empreendimento

4.2. Potencial Energético¹⁴

A maximização da função benefício/custo incremental resultou no valor de potência instalada igual a 1,0 MW (ou 1.000 KW), operando com duas turbinas tubular “S”, com eixo horizontal e rotor Kaplan e gerador com acoplamento direto.

4.3. Área Alagada¹⁵

O barramento a ser implantado com a função exclusiva de favorecer a captação, gerará uma área alagada total de 14,47 ha (ou 0,1457 km²), dos quais, 6,17 ha (ou 0,0617 km²) equivale ao calha natural do rio, resultando em uma área efetivamente alagada de apenas 8,4 ha (ou 0,084 km²). O comprimento do lago será de 2,84 km (**Figura 8**).

4.4. Área de Preservação Permanente

Com a formação do reservatório, deve-se proteger cerca de 33,456 ha (0,33456 km²) de área de preservação permanente (APP) com faixa de manutenção (FMAP) de 59,3 metros para cada margem do rio^[16]. Estima-se que no processo deve-se recuperar na margem direita 5,589 ha de mata e, a margem esquerda, 0,525 ha, somando um ganho florestal de 6,114 ha (**Figura 9**).

4.5. Arranjo Geral da CGH Imbaú I¹⁷

A definição da alternativa desenvolvida de arranjo para a CGH Imbau I foi a que contemplou a simplicidade, segurança e o menor custo. O arranjo geral é apresentado na **Figura 10**, constituída das seguintes características:

¹⁴Dados extraídos do Memorial Descritivo – CGH Imbaú 1, cap. 4 e cap. 4.7, sendo de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores.

¹⁵ ¹⁵Dados extraídos do Memorial Descritivo – CGH Imbaú 1, cap. 4.2, e da Planta do Reservatório com APP, sendo de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores..

¹⁶ Vide capítulo 6.2.4. Delimitação da Área de Preservação Permanente.

¹⁷ Dados extraídos do Memorial Descritivo – CGH Imbaú 1, sendo de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores..

Tabela 7 – Dados da CGH Imbaú I

| Geral | |
|--|---|
| Bacia | Rio Paraná |
| Sub-bacia | Rio Tibagi |
| Rio e km a partir da foz | Imbaú, 42 km |
| Área de drenagem | 593 km ² |
| Vazão sanitária permanente a ser mantida (50% $Q_{10,7}$) | 0,45 m ³ /s |
| Vazão turbinada | 11,85 m ³ /s |
| Nível de água máximo de montante ($NAM_{máx}$, TR 1.000) | 730,74 m |
| Nível de água normal de montante (NAM) | 728,35 m |
| Nível de água mínimo de montante (NAM_{min}) | 728,35 m |
| Volume útil | 0,000x10 ⁶ m ³ |
| Volume morto | 0,098x10 ⁶ m ³ |
| Área total alagada | 14,47 ha |
| Área da calha natural do rio | 6,17 ha |
| Área efetivamente alagada | 8,4 ha |
| Área de preservação permanente (FMAP 59,3m) | 33,456 ha |
| Nível de água normal de Jusante (NAJ) | 723,20 m |
| Queda bruta | 5,15 m |
| Potência Instalada | 1,0 MW |
| Barramento e vertedor | |
| Tipo | maciça em concreto estrutural com vertedor central |
| Altura máxima | 12 m |
| Extensão total | 83,5 m |
| Canal de aproximação | |
| Tipo | escavado em rocha |
| Trecho extensão | 16 m |
| Tomada d'água | |
| Tipo | caixa de concreto armado |
| Dispositivo de controle | comporta vagão |
| Número de painéis | 1 un. grade fina |
| Dimensões da comporta | 2,25 m x 3,0 m (BxH) |
| Conduto Forçado | |
| Tipo | aço de alta resistência mecânica e a corrosão atmosférica |
| Número de condutos | 2 |
| Comprimento unitário | 12,5 m |
| Diâmetro | 2,2 m |
| Casa de Força | |
| Número de turbinas | 2 un |
| Tipo de turbina | tubular "S" com eixo horizontal e rotor Kaplan |
| Potência Instalada (total) | 1.000 kW |
| Número de geradores | 2 un |
| Subestação Elevadora | |
| Número de transformadores elevadores | 1 un |

Para maiores detalhes quando aos aspectos civis, estudos de alternativas, cálculos, plantas, etc., consulte o Memorial Descritivo da CGH Imbaú I (2016).



Figura 8 – Área Alagada da CGH Imbaú I

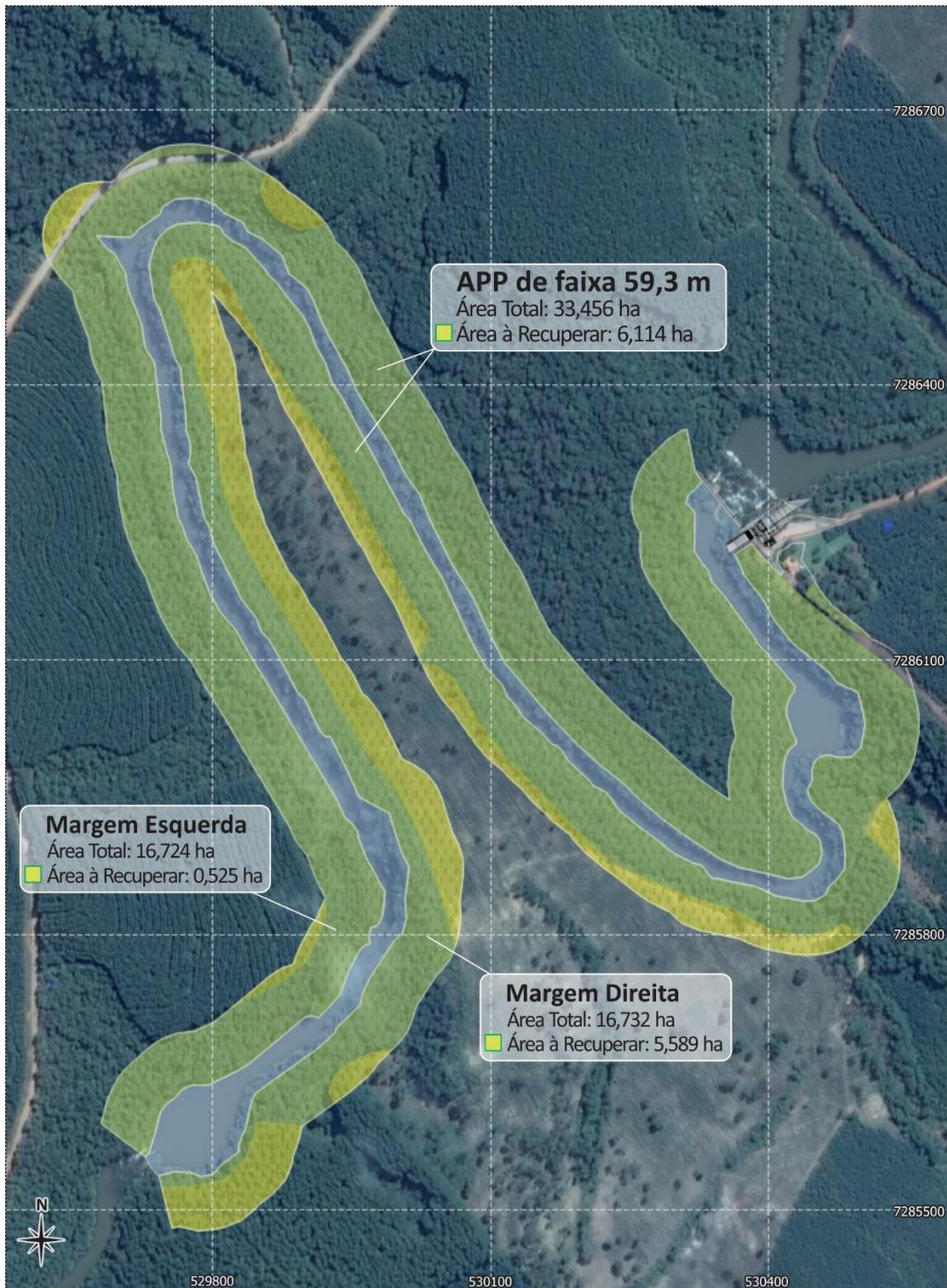


Figura 9 – Área de Preservação Permanente com faixa de 59,3 metros



Figura 10 – Arranjo Geral da CGH Imbaú I

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA



5. 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 diagnóstico 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].

5.1. 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” [21]. Desta forma, a AII circunscreve a AID e ADA.

¹⁸ Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III.

¹⁹ Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010. Art. 2º, “j”.

²⁰ IAP (2010). Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW. 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 01 jul. 2014. Item 5, p.17-18.

²¹ *Ibidem*, item 5.3. p. 18.

O Rio Imbaú apresenta uma comprimento total aproximado de 112,14 km e pode ser considerado um rio de pequeno porte. Nasce no município de Reserva e desenvolve-se no sentido nordeste até sua foz no rio Tibagi.

O rio Imbaú recebe a contribuição de vários afluentes menores por ambas margens, constituindo uma bacia que abrange os municípios de Reserva, Imbaú e Tigabi. A área formada pela bacia do rio foi adotada como All para estudos bióticos e físico, uma área aproximada de 94,12 mil ha (**Figura 11**).

Já para o estudo socioeconômico a All ficou definida somente os municípios em que se faz necessário o pedido de anuência de uso e ocupação do solo, neste caso, os municípios de Imbaú e Tibagi (**Figura 12**). Ambos ocupam uma área de 328,23 mil ha e possuem uma população estimada de 33.020 pessoas^[22].

5.2. 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” ^[23]. Assim para os estudos ambientais ficou estabelecida como AID, uma área de 100 metros entorno da ADA, resultando em cerca de 52,62 ha (Figura 13).

5.3. Área de Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada ou ADA, engloba as áreas necessárias à instalação do empreendimento, incluindo a área que será inundada, trecho que sofrerá a redução da vazão, nova área de preservação permanente (APP), bem como, todos os espaços destinados as obras civis (barragem, canais, casa de força, etc.). A ADA da CGH Imbaú I será de aproximadamente 42,84 há, conforme apresentado na **Figura 14**.

²² Vide, cap. 6.3.c.

²³ IAP (2010). **Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH – Até de 10MW**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PC_H_ate_10MW.pdf>. Acesso 01 jul. 2014. Item 5.2, p. 18.

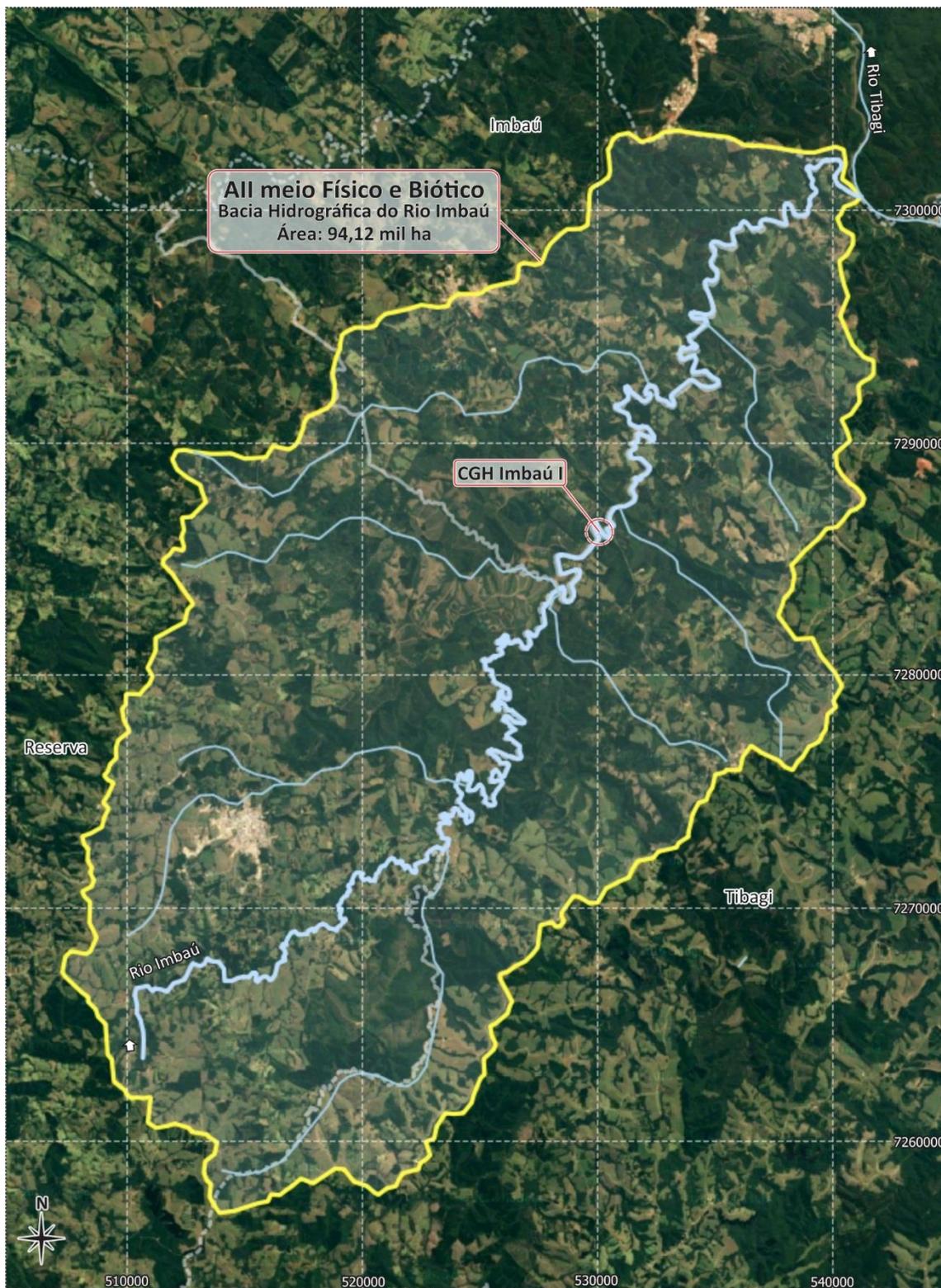


Figura 11 – Área de Influência Indireta ou All para estudo biótico e físico.
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), [s.d]

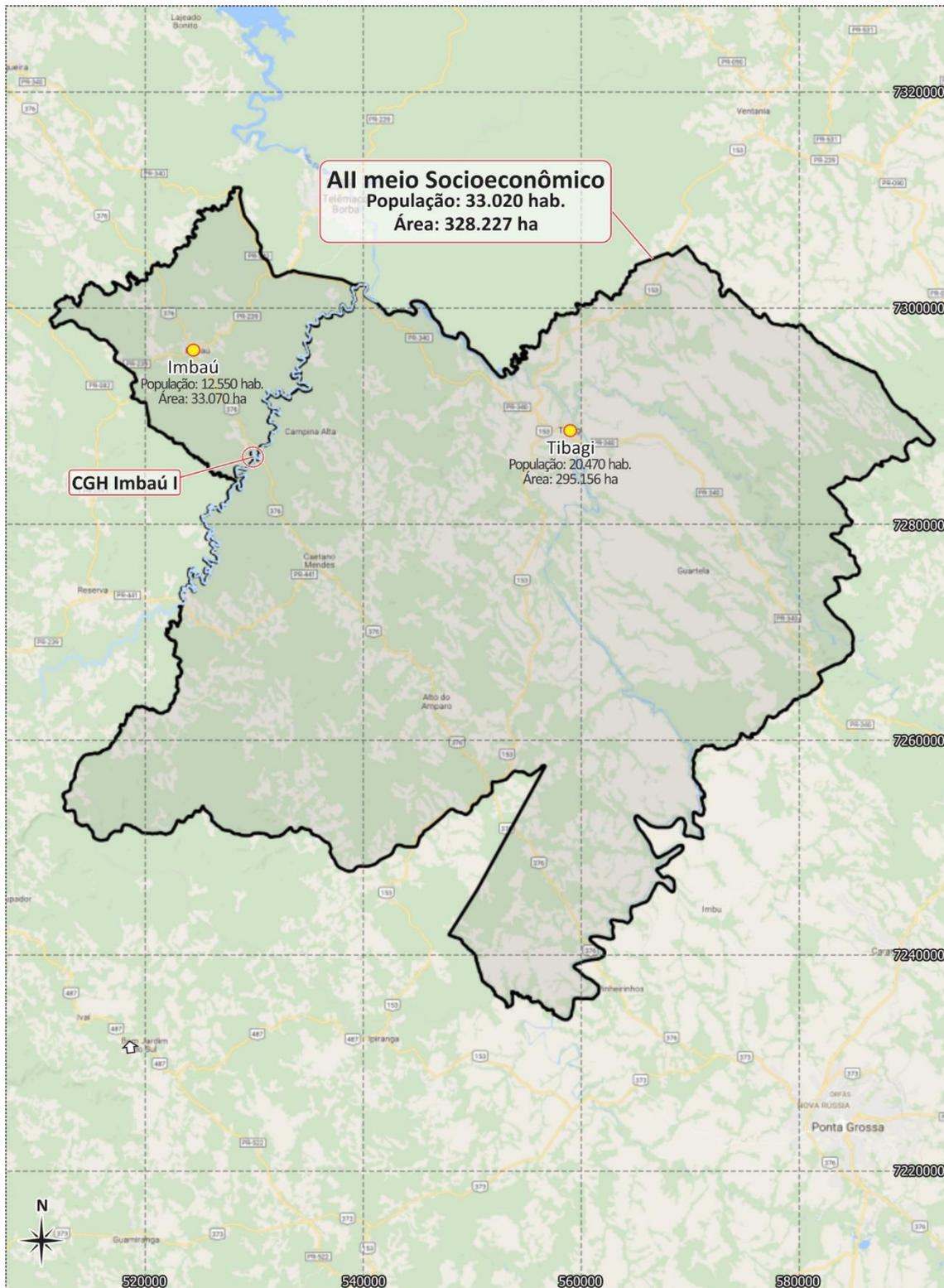


Figura 12 – Área de Influência Indireta ou All para estudo antrópico.
Imagem de satélite Google, (2016), [s.d]

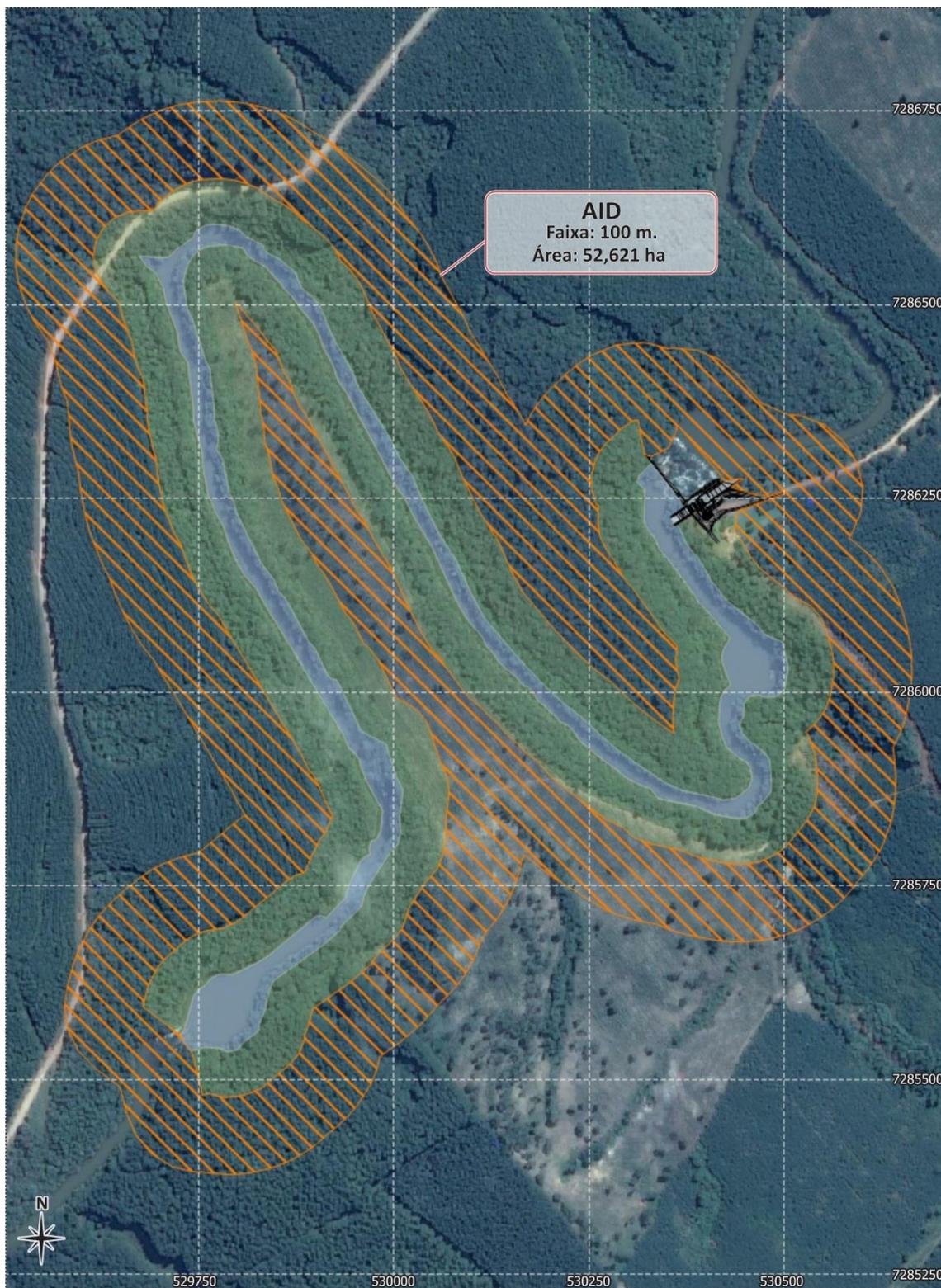
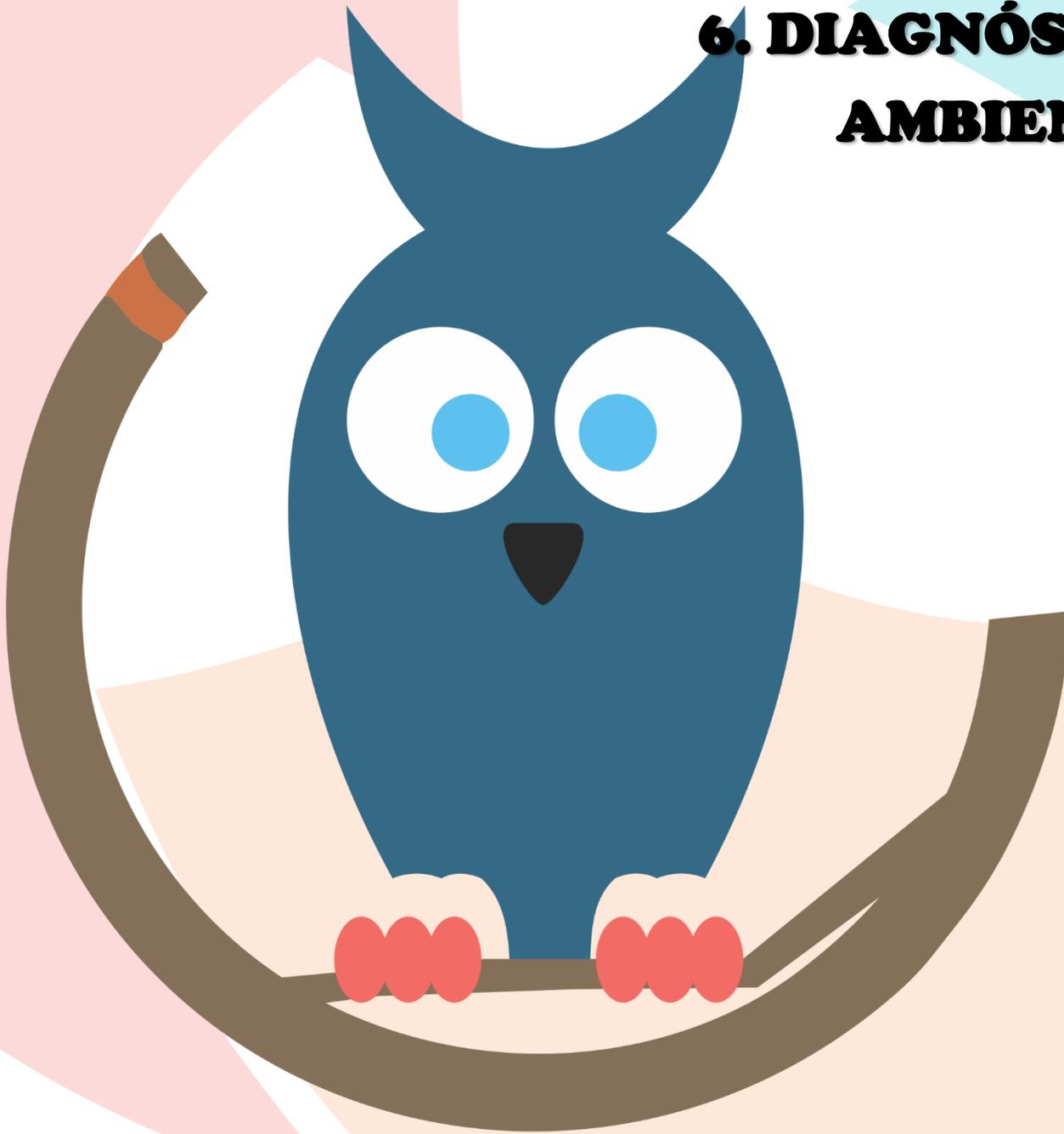


Figura 13 – Área de Influência Direta ou AID
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.



Figura 14 – Área de Diretamente Afetada ou ADA
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. Meio Físico

6.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atuam nas 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^[24]. Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecidos os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta Terra.

O Sul do Brasil, como resultado de sua localização em latitudes médias, está sujeito aos seguintes centros básicos de ação atmosférica: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, o Anticiclone Migratório Polar, o Centro de Baixa Pressão do Chaco, as Altas Tropicais da Amazônia, e o Anticiclone do Pacífico. Este último eventualmente influi, com acúmulo de ar frio, para intensificar a Frente Polar Atlântica, que passa a atuar no clima regional.

A área do empreendimento está inserida no Segundo Planalto Paranaense, com clima Cfa, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos por Köppen (Figura 15).

O tipo climático Cfa indica que o clima é “subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18° C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22° C, com verões quentes, geadas pouco frequentes

²⁴ RAUDKIVI, A. J. **Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling**. Pergamin Press: Universidade da Califórnia.2009.

e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida”^[25].

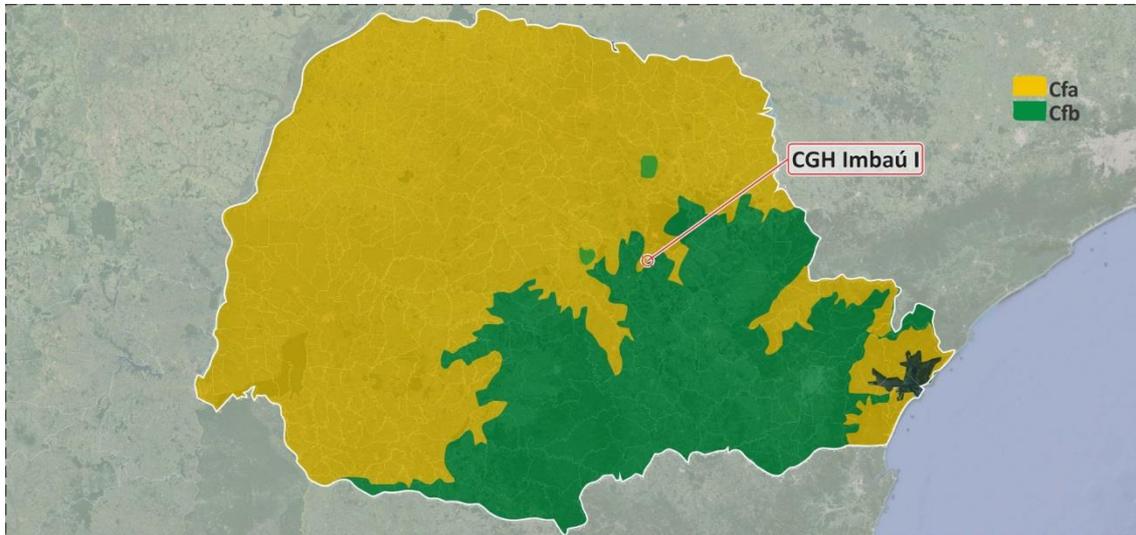


Figura 15 – Classificação Climática Segundo Köppen no Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso 20.abr.2016.

Segundo mapa climático do IAPAR, a área de inserção do empreendimento possui temperatura média anual entre 18°C a 19°C (Figura 16).

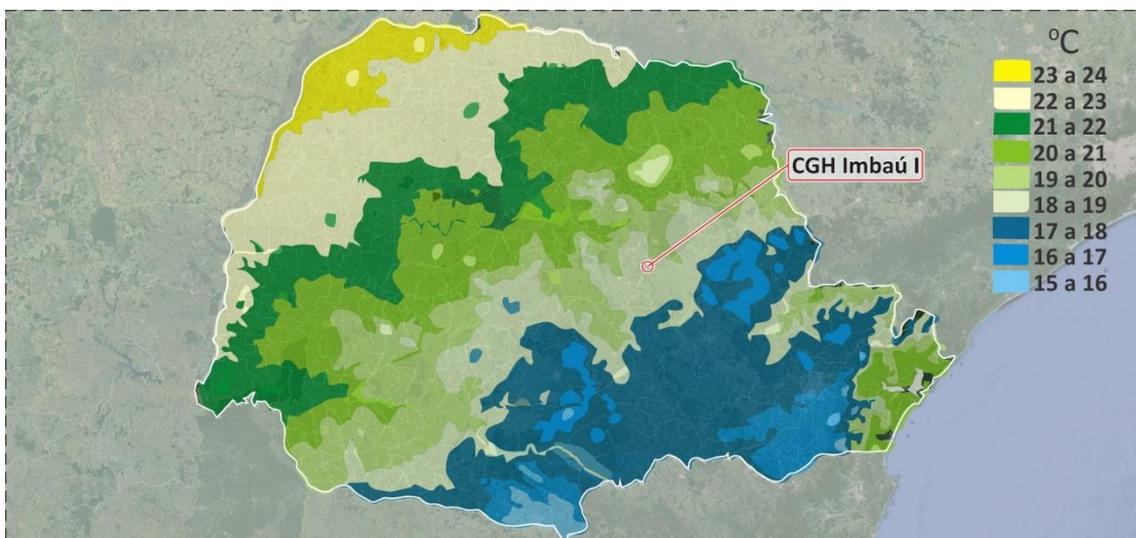


Figura 16 – Temperatura Média Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=604>>. Acesso 20.abr.2016.

²⁵ IAPAR (2003) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso 21.set..2016.

Quanto a Umidade Relativa do Ar (URA), uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera, gira em torno de 70-75% (Figura 17).

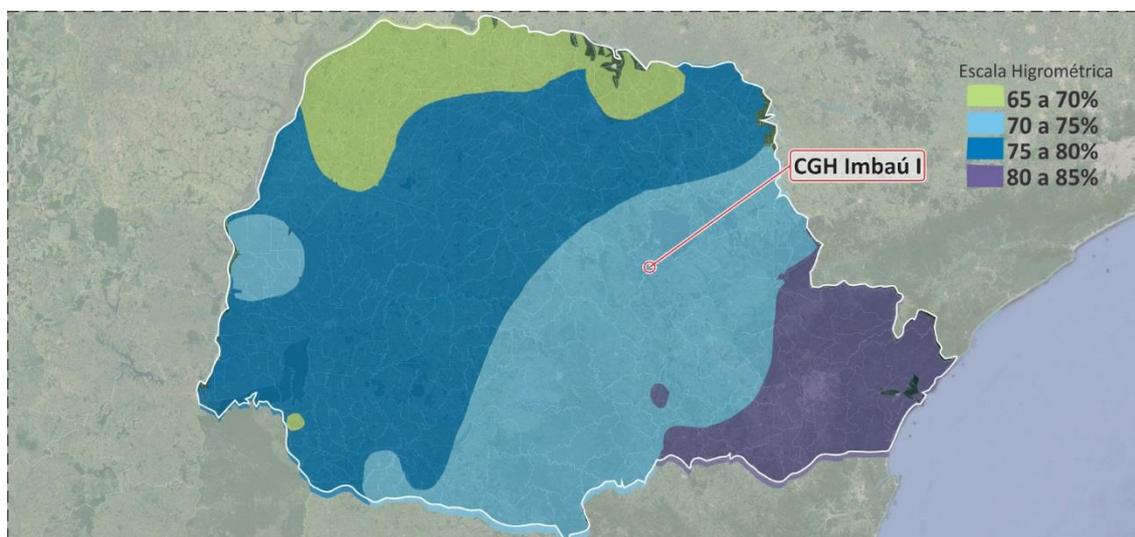


Figura 17 – Umidade Relativa Média Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=599>>. Acesso 20.abr.2016.

A transferência de água da superfície para a atmosfera, por meio dos processos de evaporação e transpiração, denominado evapotranspiração, é fundamental para se conhecer o balanço hídrico de uma determinada região. O local do empreendimento, o índice anual é de 900-1.000 mm (Figura 18).

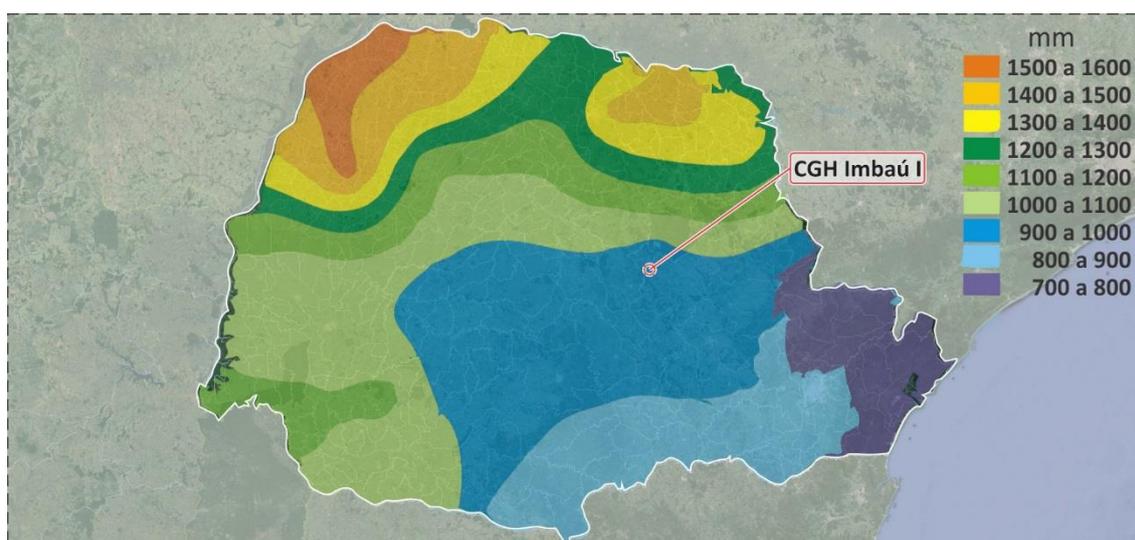


Figura 18 – Evapotranspiração Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=619>>. Acesso 20.abr.2016.

O estudo de medições solarimétrica na superfície terrestre são de importância por influenciar as condições atmosféricas. A insolação diária média anual na região da hidrelétrica é de 7 horas (Figura 19).

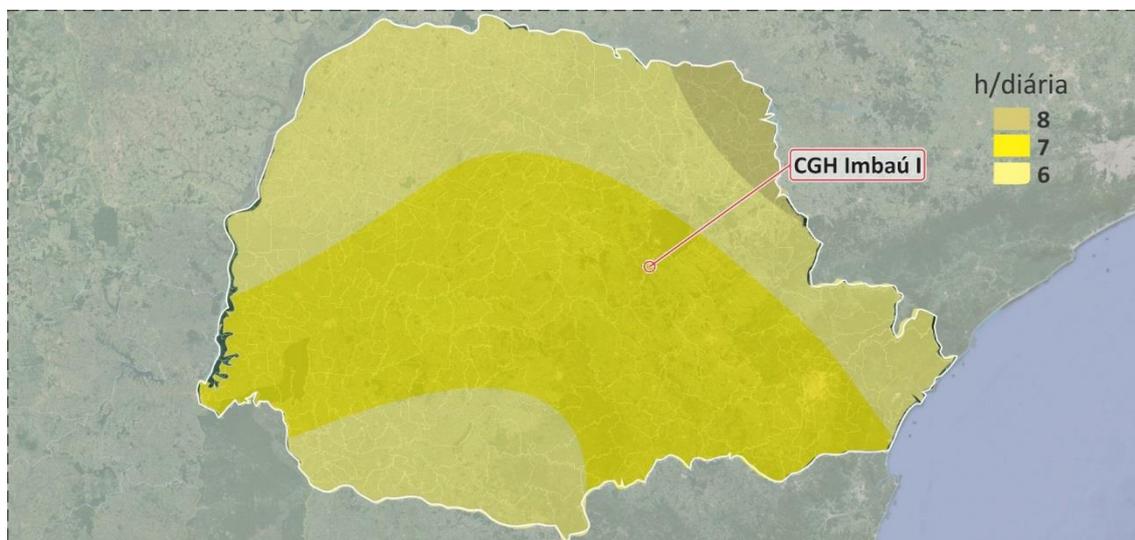


Figura 19 – Insolação Diária, Média Anual (horas) do Estado do Paraná.

Adaptado de UFPE (2000) ATLAS Solarimétrico do Brasil. Recife : Editora Universitária da UFPE, 2000. p. 89.

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

A precipitação média anual na área da hidrelétrica registra em torno de 1.400 a 1.600 mm (Figura 20), onde, 1 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água em uma superfície de 1m².

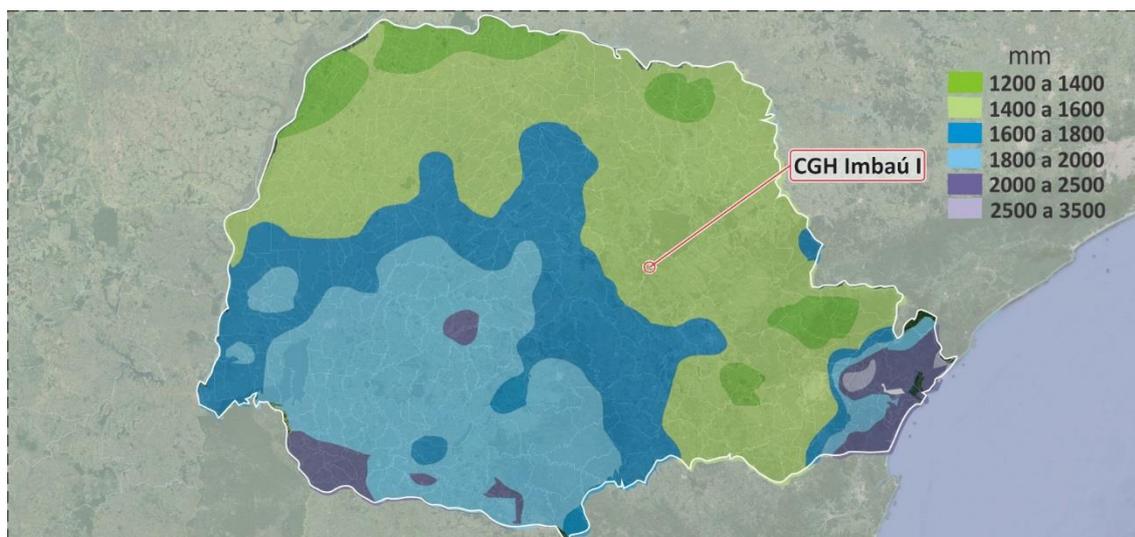


Figura 20 – Precipitação Média Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595>. Acesso 20.abr.2016.

6.1.2. Geologia e Relevo

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 Imbaú, estão situados no Segundo Planalto Paranaense (Figura 21), formado por rochas sedimentares, como os arenitos, folhelhos, betuminosos e carvão mineral, que se depositaram quando quando a América fazia parte do supercontinente Gondwana.

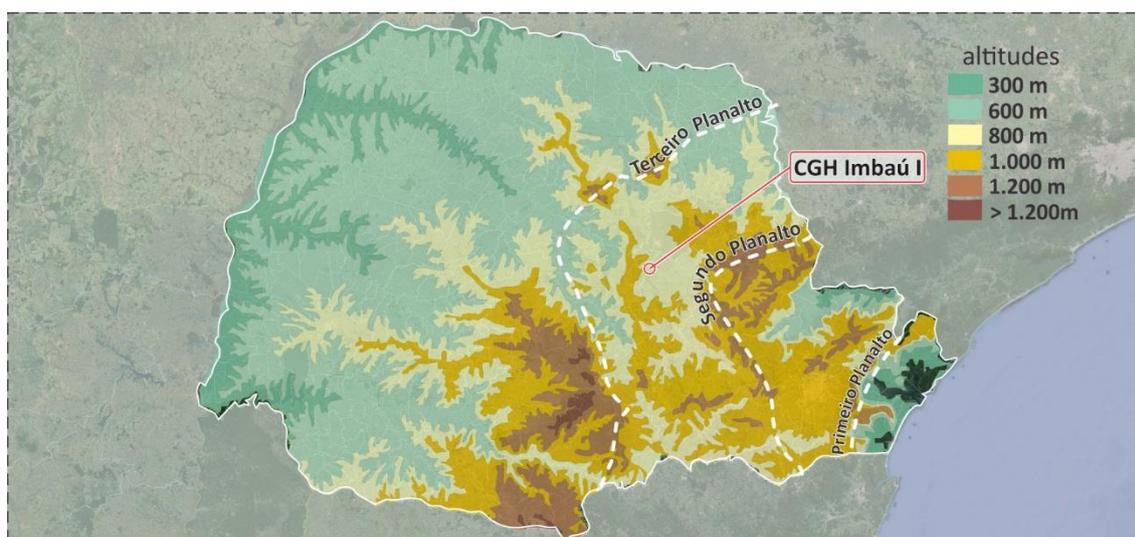


Figura 21 – Mapas das Zonas Geomorfológicas do Paraná

Em relação ao relevo, a subunidade morfoescultural apresenta um gradiente de 520 metros com altitudes variando entre 560 (mínima) e 1.080 (máxima), com formas predominantes de topos alongados, vertentes retilíneas e côncovas e vales em “U”^[26].

6.1.4. Hidrologia²⁷

A CGH Imbau I será construída no Rio Imbaú, pertencente a sub-bacia hidrográfica do rio Tibagi (**Figura 3**, p.5). O rio Imbaú tem uma calha principal de 79 km desenvolvendo-se predominantemente de sudoeste para nordeste até sua foz no rio Tibagi, do qual é tributário pela margem esquerda, com uma bacia total de 918 km².

A bacia do rio Imbaú desenvolve-se em região de relevo bastante acidentado, e compreende áreas de serras e de mudança geomorfológica acentuadas. O embasamento litológico tem predominância de formação sedimentar (arenitos e siltitos), exceto na cabeceira do rio, onde a rocha

²⁶ UFPR (2006) Atlas geomorfológico do Estado do Paraná – Escala base 1:2500.00, modelos reduzidos 1:500.00 / Minerais do Paraná.

²⁷ O presente estudo é um resumo extraído Estudos Hidrológicos CGH Imbaú 1 (2015), sendo os dados de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores. As séries de vazões médias mensais de cada estação, os cálculos de correlações, a curva de permanência de vazões, outros detalhes, consulte o estudo.

sedimentar presente é de outra formação e há a presença de rochas basálticas no local.

c. Vazões

c.i. Vazões Médias

Para o eixo do barramento da CGH Imbaú I, a vazão específica média de longo período calculada com base nas séries de vazões foi de 22,82l/s/km² ou 13,54 m³/s, valor coerente com a média regional e devidamente atualizada e adotado para os estudos energéticos do empreendimento. Além disto, a Figura 22 apresenta as vazões médias mensais calculadas para o eixo do barramento.

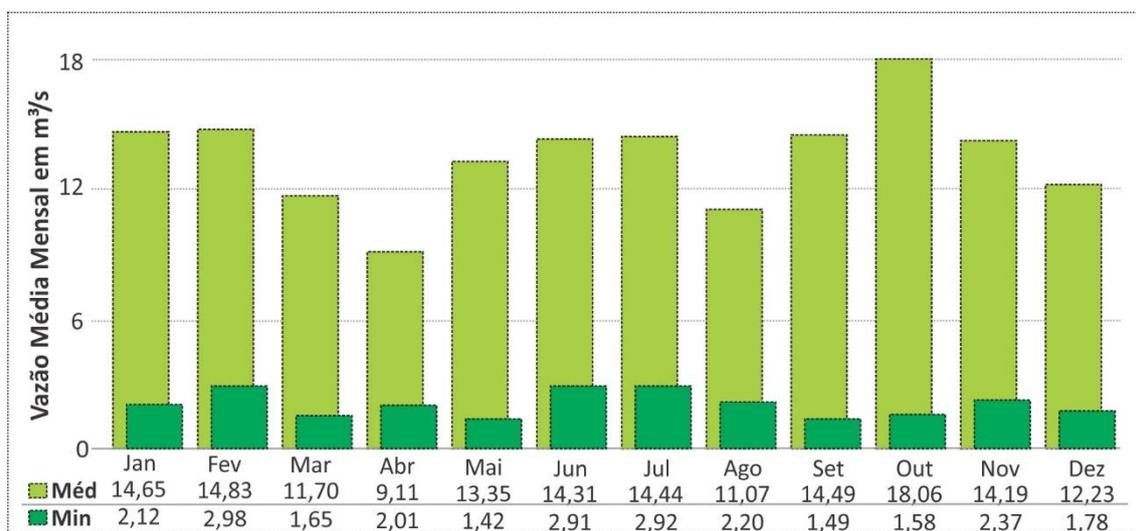


Figura 22 – Hidrograma de vazões mensais

c.ii. Vazões Máximas ou Cheias

As cheias incidentes numa bacia hidrográfica são variáveis estatísticas que devem ser avaliadas criteriosamente para os cálculos de capacidade de escoamento dos órgãos extravasores, na definição de cotas de segurança da barragem e da casa de força.

Por se tratar de um rio de pequeno porte, com margens totalmente desabitadas, para os os valores de vazões para o dimensionamento do vertedor e cotas de proteção, adotou-se o tempos de recorrência de 10.000 anos, que correspondeu a 474 m³/s.

Para a definição da cota de proteção da casa de força, utilizou-se o tempo de recorrência igual a 1.000 anos, correspondendo a 375 m³/s.

Já para as atividades de desvio adotou-se um tempo de recorrência de 2 anos, visto a simplicidade e rapidez da execução, neste caso foi de 94 m³/s.

c.iii. Vazão Ecológica ou Vazão 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).

No entanto, a CGH Imbaú I é caracterizada por ser um arranjo do tipo pé de barragem, Não havendo trecho ensecado na calha do rio e dispensa, portanto, a manutenção de vazão ecológica no eixo do barramento.

6.1.5. Influência do reservatório

A formação de um lago pode, em casos especiais, causar diversas mudanças no ambiente local, desde mudança de fluxo ou nível do lençol freático, mudanças no micro clima, processo eutrofizantes, atividade sísmica induzida, entre outros.

Existe a preocupação ambiental quanto ao período de enchimento do reservatório, onde o trecho a jusante do rio pode ser comprometido, decorrente da redução no volume de água. Para tanto, dever-se-á adotar dispositivos que garantam a permanência da vazão sanitária.

Outra questão concernente aos problemas decorrentes do descobrimento do solo, que pode gerar processos erosivos, prejudicando a qualidade da água e transportando sólidos para dentro do reservatório.

Por outro lado, o tempo de enchimento não pode ser muito curto, oportunizando assim à fauna migrar para outras regiões em segurança. Diante disso, considerando a área de alagamento, uso do entorno e fauna encontrada no local, o enchimento não deverá causar impactos ambientais significativos.

No caso em estudo, devido às características deste empreendimento, no que concerne a área alagada e volume acumulado, os danos decorrentes, deverão acontecer em baixa escala, necessitando intensificar os programas de revegetação, recuperação de APP, controle de erosões, etc. Todavia, o que necessitará de atenção especial é o processo de acumulação de sedimentos na zona de mudança do regime hidráulico, assim, devido a mudança no regime hidráulico estes processos poderão ser potencializados

6.2. Meio biótico

6.2.1. 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 [28].

O incentivo ao ICMS ecológico através da criação de UC's como forma de retorno de recursos financeiros aos municípios paranaenses, teve por consequência a criação de várias Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), porém, ainda são poucas.

Segundo a Resolução CONAMA nº 428/2010^[29], 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 necessitam de manifestação e autorização pelo órgão responsável

²⁸ KRÜGER, N. (2004) *Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé*. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. 300p.

²⁹ MMA/CONAMA. *Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso 23.set.2016.

pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação

O mapa na Figura 23 pode-se observar as UC's presentes no estado do Paraná levanadas em 22 de setembro de 2016 e, em destaque a localização da hidrelétrica.

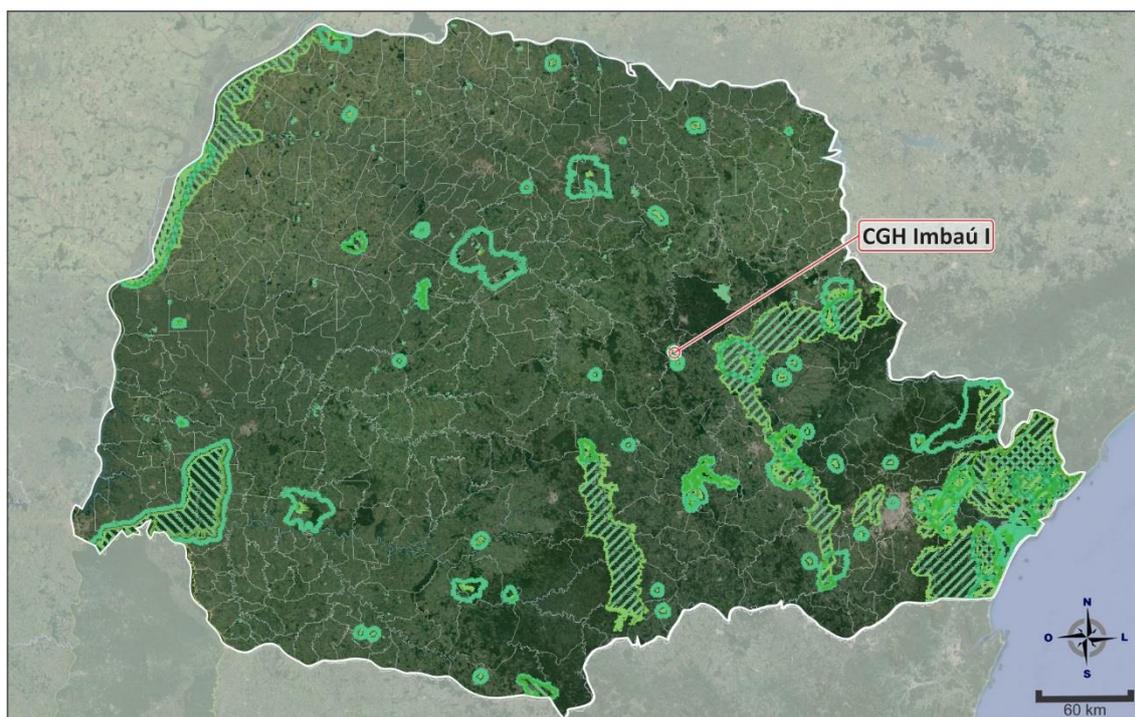


Figura 23 – Mapa com as Unidades de Conservação do Paraná

Das unidades próximas, a hidrelétrica encontra-se dentro da zona de amortecimento da Reserva Florestal do Saltinho, criada em 7 de setembro de 1983, por meio do decreto nº 2.120.

No entanto, a construção do empreendimento não deve causar danos a reserva, visto que, encontra-se a mais de 2 quilômetros de distância, além da existência da rodovia e rio separando as duas, impedindo o fluxo de animais.

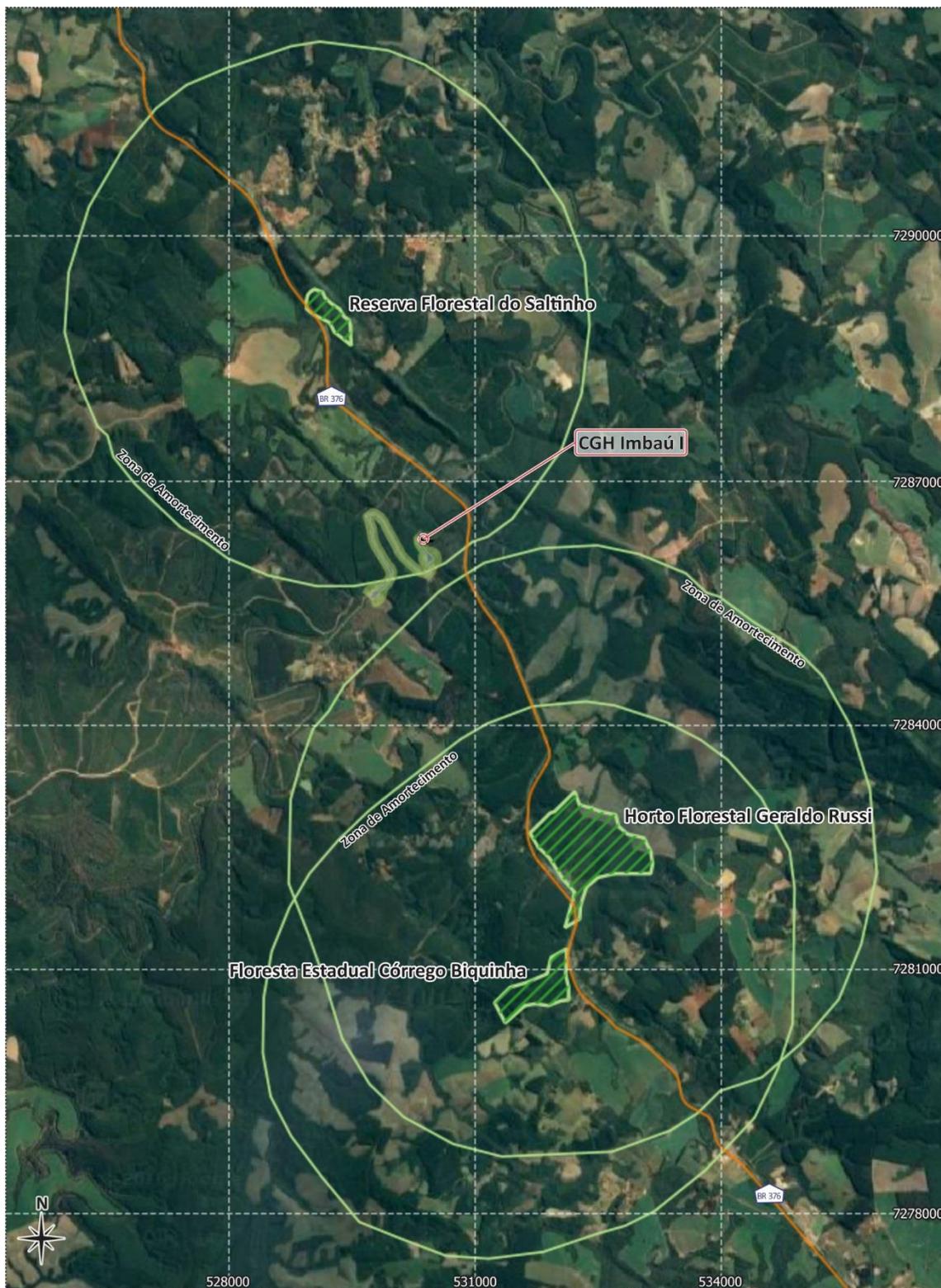


Figura 24 – Mapa com as Unidades de Conservação Próximas à CGH Imbaú I
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.

6.2.2. Patrimônio Espeleológico Próximos

Em 2004, com a publicação da Resolução CONAMA 347/2004^[30], 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^[31], com as alterações dadas pelo Decreto 6.640/2008^[32], também se utiliza do conceito, em especial em seu artigo 3º, ao tratar da proteção das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo^[33].

O patrimônio espeleológico corresponde ao conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas. A área de influência sobre este patrimônio deve compreender os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola^[34].

Diante disto, faz-se necessário a análise quanto a possíveis 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^[33, 34].

Quanto da instalação do empreendimento hidrelétrico, observa-se não há nenhuma caverna próxima o suficiente para que ocorra alguma

³⁰ CONAMA. **Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004**. Disponível em

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=452>>. Acesso 23.set.2016.

³¹ 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 23.set.2016.

³² 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 23.set.2016.

³³ ICMBIO/CECAV [s.d.] **Área De Influência Sobre O Patrimônio Espeleológico**. Disponível em

<<http://www.icmbio.gov.br/cecav/orientacoes-e-procedimentos/area-de-influencia.html>>, acesso 08.abr.2015.

³⁴ ICMBIO/CECAV [2004] **Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico: orientações básicas à realização de estudos espeleológicos**. Disponível em <

http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Orientacoes/%C3%81rea_influ%C3%Aancia_PE_sitio_CECAV.pdf>, acesso 23.set.2016.

modificação em seu ambiente, conforme apresentado na Figura 25, com dados obtidos em 22 de setembro de 2016.

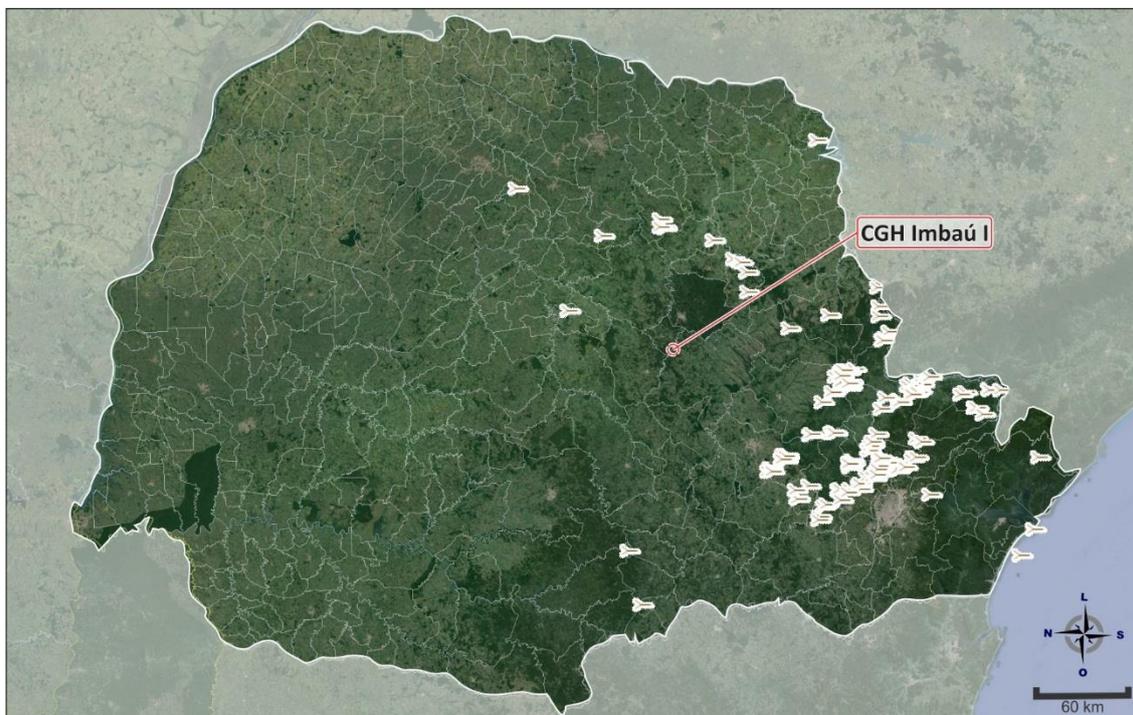


Figura 25 – Mapa com as Patrimônios Espeleológico no Paraná

6.2.3. Flora

a. Introdução

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^[35]. 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^[35].

Atualmente, o Brasil ocupa lugar de destaque em um cenário internacional, seja pela tecnologia e alta produtividade de plantios florestais, ou

³⁵ 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.

pela ampla cobertura de florestas heterogêneas. As florestas brasileiras ocupam 516 milhões de hectares, abrangendo 61 % do território nacional^[36], e mesmo considerando que a área com florestas plantadas tenha aumentado nos últimos anos^[37], a cobertura de florestas naturais ainda é amplamente superior.

Na maioria dos inventários são adotadas técnicas de amostragem na população alvo do inventário, medindo somente uma parte das mesmas. Esta parte é denominada amostra, e obrigatoriamente tem que representar a população estudada. A partir da amostra são obtidas estimativas dos parâmetros da população via inferência estatística. Esta técnica é utilizada devido aos altos custos e o longo para inventariar a totalidade da área^[38].

A amostragem da população, primeira etapa do inventário, pode ser realizada de maneira aleatória, sistemática, ou mista (estratificada). No trabalho em questão foi o utilizado o processo de amostragem Aleatório, a qual considera que a seleção das unidades amostrais parte do pressuposto de que todas as combinações possíveis de unidades amostrais tem igual probabilidade de serem selecionadas para compor o conjunto que constituirá no inventário florestal^[38].

Posterior a instalação das parcelas é necessário levantar todas as espécies presentes acima de um determinado diâmetros (em 1,30m de altura) pré-estabelecido. Geralmente em florestas nativas os indivíduos que possui DAP superior a 10 cm são medidos. Quando se pretende estabelecer o estoque florestal é medido a altura comercial (abaixo da primeira bifurcação da árvore) ou total. Assim, através do diâmetro e da altura comercial ou total é possível estimar o potencial de produtos madeireiros e não madeireiros através de estimativas indiretas.

Além do estoque florestal outro parâmetro importante mensurável em populações florestais é a análise fitossociológica que compreende a estrutura da

³⁶ SFB. Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil em resumo - 2010: dados de 2005-2010**. Brasília: SFB, 2010. 152 p.

³⁷ ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2013**: ano base 2012. Brasília: ABRAF, 2013. 148 p.

³⁸ SANQUETTA, C.R.; DALLA CORTE, A.P.; VULCANIS, L.; BERNI, D.M.; BISCAIA, A.G. **Estabelecimento de plântulas de espécies arbóreas em um experimento de controle de taquaras (Bambusoideae) no sul do Paraná, Brasil**. Curitiba: Floresta. 2005

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 cobertura e 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.

Para MAGURRAN (2011)^[39], a fitossociologia recebe diferentes denominações de acordo com as escolas dos diferentes autores: geobotânica sociológica, ciência da vegetação, sociologia de plantas, fitocenologia, fitogeocenologia, ecologia de comunidades vegetais, sinecologia vegetal, ou ecologia da vegetação. É um ramo da geobotânica que se ocupa do estudo quantitativo da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica, distribuição e relações ambientais das comunidades vegetais. Phyto significa planta e sociologia grupos ou agrupamentos.

Os inventários florestais são ferramentas essenciais para analisar qualitativa e quantitativa 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.

De acordo com a classificação oficial do IBGE (2012)^[40], a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária, compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina). Encontra-se, predominantemente, entre 700 e 1200 m sobre o nível do mar, podendo, eventualmente, ocorrer fora dos limites.

³⁹ MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora UFPR, 2011. 261 p.

⁴⁰ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. 275p

Em estudos na Floresta Ombrófila Mista Aluvial realizados por Barddal (2002)^[41], encontrou a predominância da espécie *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs no dossel da floresta, e no sub-bosque a espécie *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. e A. Juss.) Radkl. foi a dominante, associada a espécies como *Myrciaria tenella* (DC.) Berg, *Daphnopsis racemosa* Griseb., *Sebastiania commersoniana* (Baillon), *Guettarda uruguensis* Cham. & Schltdl., *Eugenia uniflora* L. e *Myrrhinium atropurpureum* Schott.

Para BREPOHL (1980)^[42], as áreas da Floresta com Araucária cobriam originalmente cerca de 73.780 km² do Estado do Paraná. Segundo SANQUETTA e TETTO (2000)^[43], deu-se início à exploração florestal da Floresta Ombrófila Mista quando a coroa portuguesa descobriu o potencial que oferecia a madeira do pinheiro (*Araucaria angustifolia* Bert. O. Ktze).

Posteriormente o Estado do Paraná passou pelo processo de colonização, quando se deu início a abertura da floresta para a exploração de madeira, criação de áreas destinadas à agricultura, pastagens e centros urbanos. A partir dessa época, a floresta passou por processos de exploração intensiva, restando atualmente menos de 1% dos remanescentes de estágio avançado de sucessão, considerando a cobertura original do Estado do Paraná SANQUETTA *et al.* (2005)^[38]. Observando a redução extremamente significativa da cobertura florestal ocorrida no Estado do Paraná até então, as evidências são claras de que muitas espécies endêmicas de regiões restritas desapareceram, e com elas pode ter desaparecido informações importantes, relacionado à estrutura das comunidades florestais e sua capacidade natural de proteção e fornecimento de produtos benéficos as mais diversas formas de vida.

⁴¹ BARDDAL, M.L. **Aspectos florísticos e fitossociológicos do componente arbóreo-arbustivo de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Araucária, PR.** 2002. 89f, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

⁴² BREPOHL, D. **Análise da política de incentivos fiscais para o reflorestamento no Brasil e no Paraná.** 1980. 216f, Dissertação (Mestrado em Economia e Política Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

⁴³ SANQUETTA, C. R.; TETTO, A. F. **Pinheiro do Paraná: Lendas e Realidades.** Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2000. 112 p.

Assim, o objetivo do estudo foi realizar um inventário florestal pré-corte a fim de identificar as espécies botânicas quantitativamente e qualitativamente na Floresta Ombrófila Mista, bem como o volume para o futuro pedido de supressão vegetal.

b. Área de Estudo

A tipologia vegetal da área de estudo é classificada como Floresta Ombrófila Mista Aluvial^[40] (Figura 26). A vegetação natural da área de estudo está inserida numa região de solos úmidos, em função da presença de corpos hídricos ao entorno da área que influenciam a distribuição natural da vegetação. Este tipo de vegetação desenvolve-se nas margens de rios que percorrem terrenos de geomorfologia plana até suave ondulado e, frequentemente, fazem limites com várzeas. A área de estudo está bastante fragmentada, principalmente pelos processos antrópicos nas regiões ao entorno.

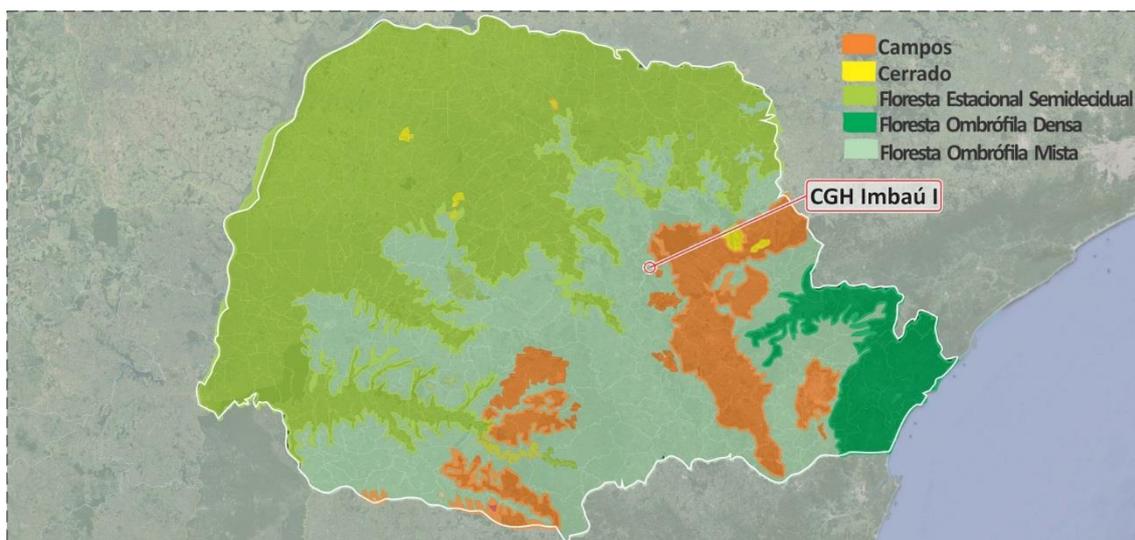


Figura 26 - Regiões Fitogeográficas do Paraná.

De acordo com Roderjan *et al.*, (2002)^[44], esta formação florestal pode ocorrer em diferentes níveis de desenvolvimento, desde formações simplificadas pelo grau de hidromorfia dos solos (Neossolos Flúvicos e Gleissolos), onde *Sebastiania commersoniana* (B.) L. B. Smith & R. J. Downs, é a espécie mais

⁴⁴ RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. *Ciência e Ambiente*, v. 24, p. 75–92, 2002

característica, até associações mais complexas, onde a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze tem participação expressiva na fisionomia.

Ao longo da mata ciliar do manancial existem muitos reflorestamentos com espécies exóticas, bem como o desenvolvimento da pecuária manejada de forma extensiva, predominando áreas com avançado estágio de degradação do solo, fator este que pode ter alterado a tipologia vegetal da área. Na Figura 27, pode-se visualizar o aspecto da vegetação em questão.

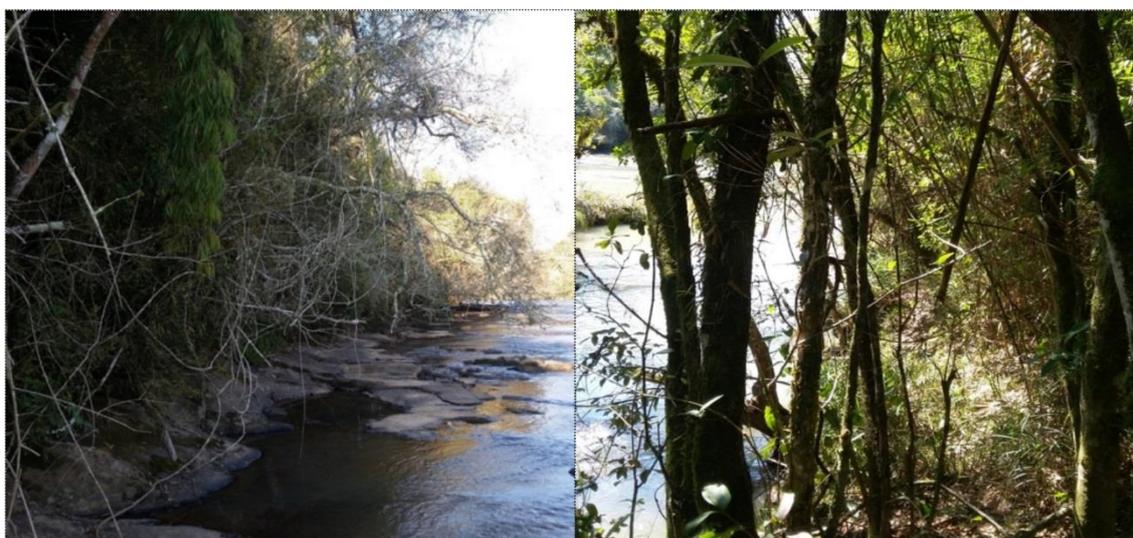


Figura 27 – Vegetação característica as margens do rio Imbaú, na ADA da CGH Imbaú I.

A região de abrangência da CGH Imbaú I apresenta como principais atividades econômicas, a agricultura e a pecuária, destacando-se como tipicamente rural. Na agricultura destacam-se o cultivo de grandes culturas, como soja, feijão e milho na safra de verão, e as culturas do trigo e canola na safra de inverno. Além disso, a região apresenta a Silvicultura como grande geradora de divisas, uma vez que grandes empresas do setor encontram-se instaladas nas proximidades. Na pecuária destacam-se a bovinocultura de corte e de leite, em sistema de integração lavoura-pecuária, manejados no inverno sobre áreas com aveia e azevém, e no verão em pastagens perenes.

c. Materias e Métodos

c.i. Áreas de Coleta de Dados

Para o inventário da CGH Imbau foram instaladas 14 parcelas temporárias de 10 x 20m para mensuração dos dados do estrato arbóreo. Na margem Norte do Rio Imbaú foram instaladas 6 parcelas, do ponto P1 até P7, enquanto os pontos de P8 a P14 foram instalados na margem sul. As parcelas foram instaladas dentro dos limites da área diretamente afetada (Figura 29).

c.ii. Coleta de Dados

O método de amostragem no inventário foi o de área fixa onde os vértices foram ajustados através do triângulo de Pitágoras e nos lugares onde a declividade era acentuada a altura foi corrigida. As parcelas instaladas foram de 10 x 20 m para o estrato arbóreo. As parcelas foram alocadas nas margens do Rio Imbaú, sendo o lado maior da parcela sempre paralelo ao leito do rio.

Em cada unidade amostral, todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito) – 1,30 m, maiores ou iguais a 5 cm foram tomados os diâmetro (fita métrica), conforme Figura 6 e as alturas (Régua telescópica) e identificadas.



Figura 28 –Medição das árvores amostradas no estrato arbóreo.



Figura 29 – Localização das parcelas temporárias.
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 10.ago.2016.

As nomenclaturas adotadas para famílias e gêneros botânicos seguiu o padrão sugerido pelo *Angiosperm Phylogeny Group III*^[45]. A identificação botânica (taxonômica) foi realizada no local (*in loco*), com auxílio da literatura especializada. As plantas que não foi possível identificação no local foram coletadas e consultas em herbários e especialistas, ou no Compêndio Online de Espécies Arbóreas Gerson Luiz Lopes, do Laboratório de Manejo Florestal da Universidade Estadual do Centro Oeste^[46].

c.iii. Estimativas dos Volumes

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:

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

O volume estimado para cada parcela foi convertido em hectares para que se possa estimar qual o volume que será cortado por hectare. Após os processamentos dos dados foram geradas tabelas evidenciando por área e por parcela qual o volume estimado para supressão vegetal da área.

Após estimar o volume individual por árvore procedeu-se com o cálculo do volume por hectare. Para isto foi feita a multiplicação da área da parcela (200 m²) pelo número total de parcelas da CGH Imbaú I. Este resultado foi dividido por 10.000 m² (1 hectare) para que fosse possível estimar o volume por hectare de cada área. Assim, o volume individual de cada árvore foi dividido por esta constante a fim de obter o volume por hectare total e individual de cada espécie.

⁴⁵ APG III. ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v.161, p.105-121, 2009.

⁴⁶ UNICENTRO – Universidade Estadual do Centro Oeste. Laboratório de Manejo Florestal: Compêndio Online de Espécies Arbóreas Gerson Luiz Lopes; UNICENTRO-PR. Disponível em <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/> Acesso em: 20 jul. 2016.

No presente levantamento, ao final foram separadas as árvores com DAP acima de 50 cm as quais seria possível o aproveitamento para fins de utilização de madeira, as inferiores ao DAP de 50 cm têm um aproveitamento com finalidade energética, a lenha.

c.iv. Estatística do Inventário

Posteriormente procedeu-se com os cálculos estatísticos para determinação do erro de amostragem. Assim foi calculada a média aritmética para o volume por parcela, variância, desvio padrão, variância da média, erro padrão e intervalo de confiança para a média, conforme observa-se na Tabela 8. Os cálculos das estimativas do inventário para o volume e para a fitossociologia foram realizados através da amostragem aleatória e população infinita. A probabilidade de confiança utilizada no inventário foi de 95% com erro de amostragem de 10%.

A amostragem aleatória é utilizada quando as parcelas amostrais são selecionadas aleatoriamente dentro da área. É o processo fundamental de seleção a partir do qual derivaram todos os demais procedimentos de amostragem, visando aumentar a precisão das estimativas e reduzir os custos de levantamento.

Tabela 8 –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. $[S_x^2]$ = Variância da variável de interesse. $[E_r]$ = erro admissível, em porcentagem. $[E_a]$ = erro admissível, em porcentagem. $[S_{\bar{x}}]$ = erro padrão.

| Parâmetro | Fórmula |
|--|---|
| Média Aritmética | $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ |
| Variância | $S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}$ |
| Desvio Padrão | $S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$ |
| Erro padrão | $S_{\bar{x}} = \pm \frac{S_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1 - f)}$ |
| Erro de Amostragem Absoluto | $E_a = \pm t \cdot S_{\bar{x}}$ |
| Erro de Amostragem Relativo | $E_r = \pm \frac{t \cdot S_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100$ |
| Intervalo de Confiança para a Média da População | $IC [\bar{x} - t \cdot S_x \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t \cdot S_{\bar{x}} = P$ |

c.v. Análise Fitossociológica e Diversidade da Vegetação

Para os cálculos dos índices fitossociológicos foi utilizado o software Excel e através do programa foi obtido os dados das variáveis: densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, Frequência absoluta, frequência relativa, valor de cobertura e índice de valor de importância. A diversidade da vegetação foi analisada através do cálculo do índice de Shannon.

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 cobertura e 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 9.

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 [47, 48].

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 [47, 48].

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 [49].

O valor de importância (VI) e o valor de cobertura (VC) referem-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, enquanto que o VC é encontrado através da soma-se apenas os valores de densidade e frequência. Quando é efetuado a divisão do (VI) e (VC) respectivamente por 3 e 2, obtendo-se assim valores de 1 a 100%.

A diversidade abrange os conceitos de Riqueza e Uniformidade. O primeiro refere-se a ao número de espécies presentes na flora em uma determinada área, já o segundo refere-se ao grau de dominância de espécies, em relação a uma área. A determinação da diversidade de um ecossistema pode

⁴⁷ LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sub-oriental del Bosque Universitario "Él Caimital" – Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

⁴⁸ FINOL, U. V. H. Nuevos parâmetros a considerarse em El analisis estructural de las Selvas Virgines Tropicais. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

⁴⁹ MUELLER-DOMBAIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974.

ser efetuada através de diversos índices, neste trabalho será utilizado o índice de diversidade Shannon-Weaver (H').

O Índice de Shannon-Weaver considera mesmo peso entre as espécies raras e abundantes^[39]. Desta forma, quanto maior o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Geralmente os valores variam de um e meio a três e meio, sobretudo para as florestas da região sul, valores próximos a 4,5 são raros, mas são encontrados em florestas com índices de riquezas elevados.

Tabela 9 – 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 (m^2/ha). $[G/ha]$ = área basal por hectare (m^2/ha). $[p_i]$ = abundância relativa de cada espécie, calculada pela proporção dos indivíduos de uma espécie pelo número total dos indivíduos da comunidade (n_i/N).

| Parametro | Fórmula |
|---------------------------|--|
| Frequência Absoluta (FA) | $FR = \frac{FA \text{ de cada espécie}}{FA \text{ de todas as espécies}} \times 100$ |
| 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) | $VI = DR + DoR + FR$ |
| Valor de Cobertura (VC) | $VC = DR + DoR$ |
| Shannon-Weaver (H') | $H' = \sum p_i \ln(p_i)$ |

c.vi. Classificação Sucessional

Após as estimativas dos volumes, bem como resultados encontrados da fitossociologia e da diversidade florística foram comparados com a Resolução Conama nº 02/1994^[50], que define informações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná. Esta comparação é necessária para definir qual estágio de sucessão está a vegetação do empreendimento.

d. Resultados e discussões

d.i. Estatística do Inventário Florestal

Na Tabela 10 pode-se verificar os resultados estatísticos do inventário florestal, podendo-se verificar que o erro relativo de amostragem para o volume utilizando a técnica de amostragem utilizada foi de 9,58 %, com confiabilidade de 95%. Diante do erro fixado que foi de 10%, as estimativas ficaram abaixo do erro fixado.

Tabela 10 – Variáveis de interesse estimadas na Floresta Ombrófila Mista no processo de amostragem na CGH Imbaú I

| Parâmetro | | |
|-----------------------------------|-------------------------|--|
| Média | 2,59 | m ³ /200 m ² |
| Variância da média | 0,35 | (m ³ /200 m ²) ² |
| Erro Padrão | 0,11 | m ³ /200 m ² |
| Erro absoluto (+/-) | 0,25 | m ³ /200 m ² |
| Erro Relativo | 9,58 | % |
| Intervalo de Confiança para Média | IC[2,34 < X < 2,84]=95% | m ³ /200 m ² |

No inventário foi amostrado 25 espécies arbóreas madeiráveis, considerando como diâmetro mínimo para amostragem de ≥ 5 cm de DAP (diâmetro a altura do peito). A lista das espécies, contendo os seus respectivos

⁵⁰ CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 02/94. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Brasília, SEMA, 1994.

valores de volume comercial ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$) e número de árvores ($\text{n}.\text{ha}^{-1}$), é apresentada na Tabela 11.

A análise estatística do inventário florestal revelou que o volume médio das árvores com $\text{DAP} \geq 5$ cm foi de $129,50 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, tendo um Intervalo de Confiança: $\pm 12,40 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, o que correspondeu a um erro em torno da média estimado em 9,58 % ($P=0,95$).

d.ii. Volumetria da CGH Imbaú I

A quantidade de indivíduos por hectare foi de 633,3 (Tabela 11), dentre as espécies que apresentaram a maior quantidade de indivíduo destaca-se *Nectandra megapotamica*, *Parapiptadenia rigida*, *Matayba elaeagnoides*, *Araucaria angustifolia* e *Pseudobombax grandiflorum*, respectivamente com 91, 75, 66, 50 e 50 indivíduos por hectare. Para Barddal et al. (2004), caracterizando a vegetação de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial no Paraná, considerando um limite de inclusão também de 5 cm, observaram uma densidade de indivíduos muito superior à obtida no presente estudo, igual a $2535 \text{ ind}.\text{ha}^{-1}$, sendo que apenas *Sebastiania commersoniana* representou 60,3% deste total.

Tabela 11 – Espécies, número de indivíduos por hectare e total para a área a ser suprimida na CGH Imbaú I.

| Nome Científico | Nº Árvores. ha^{-1} | Nº Árvores a serem retiradas |
|---|------------------------------|------------------------------|
| <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez | 91,7 | 794,9 |
| <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan | 75,0 | 650,3 |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk | 66,7 | 578,1 |
| <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze | 50,0 | 433,6 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns | 50,0 | 433,6 |
| <i>Cedrella fissilis</i> Vell. | 25,0 | 216,8 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm. | 25,0 | 216,8 |
| <i>Luehea divaricata</i> Mart | 25,0 | 216,8 |
| <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. | 25,0 | 216,8 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill. L. B. Sm.& Downs | 25,0 | 216,8 |
| Árvore mortas | 25,0 | 216,8 |
| <i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer | 16,7 | 144,5 |
| <i>Eugenia uniflora</i> L. | 16,7 | 144,5 |
| <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel | 16,7 | 144,5 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr | 8,3 | 72,2 |

Tabela 11 – Espécies, número de indivíduos por hectare e total para a área a ser suprimida na CGH Imbaú I.

| Nome Científico | Nº Árvore.ha⁻¹ | Nº Árvores a serem retiradas |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. | 8,3 | 72,2 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg | 8,3 | 72,2 |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg. | 8,3 | 72,2 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl. | 8,3 | 72,2 |
| <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk. | 8,3 | 72,2 |
| <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. | 8,3 | 72,2 |
| <i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand | 8,3 | 72,2 |
| <i>Quiina glaziovii</i> Engl. | 8,3 | 72,2 |
| <i>Randia ferox</i> (Cham e Schltld.) DC | 8,3 | 72,2 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | 8,3 | 72,2 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam | 8,3 | 72,2 |
| TOTAL | 633,3 | 5491,4 |

O volume total estimado por hectare da CGH Imbaú I foi de 129,50 m³.ha⁻¹ (Tabela 12). A área florestal a ser suprimida é de 8,671 ha, valor este que totalizou um volume de 1.122,94 m³ (Tabela 13) a ser retirado de madeira em 5.491,4 árvores para a área total (Tabela 11) (Figura 30).

Tabela 12 – Espécies, volume de madeira, volume de lenha por hectare na CGH Imbaú I.

| Nome Científico | Volume Lenha/Total (m³.ha⁻¹) |
|---|---|
| <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez | 19,59 |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk | 19,32 |
| <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze | 18,08 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | 14,49 |
| <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan | 10,51 |
| Árvores mortas | 7,40 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns | 5,41 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg | 4,76 |
| <i>Eugenia uniflora</i> L. | 4,58 |
| <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel | 3,70 |
| <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. | 2,86 |
| <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk. | 2,31 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl. | 2,21 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm. | 2,11 |
| <i>Luehea divaricata</i> Mart | 1,89 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill. L. B. Sm.& Downs | 1,83 |
| <i>Cedrella fissilis</i> Vell. | 1,51 |
| <i>Annona rugulosa</i> (Schltld.) H.Rainer | 1,10 |

Tabela 12 – Espécies, volume de madeira, volume de lenha por hectare na CGH Imbaú I.

| Nome Científico | Volume Lenha/Total (m ³ .ha ⁻¹) |
|---|---|
| <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. | 1,09 |
| <i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand | 0,98 |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg. | 0,92 |
| <i>Quiina glaziovii</i> Engl. | 0,88 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr | 0,86 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam | 0,46 |
| <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. | 0,34 |
| <i>Randia ferox</i> (Cham e Schltld.) DC | 0,30 |
| TOTAL | 129,50 |

Tabela 13 – Espécies, volume de madeira, volume de lenha para a área a ser surpida na CGH Imbaú I.

| Nome Científico | Volume Lenha /Total(m ³) |
|---|--------------------------------------|
| <i>Nectandra megapota mica</i> (Spreng.) Mez | 169,85 |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk | 167,48 |
| <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze | 156,79 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | 125,65 |
| <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan | 91,18 |
| Árvores mortas | 64,20 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns | 46,90 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg | 41,24 |
| <i>Eugenia uniflora</i> L. | 39,69 |
| <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel | 32,06 |
| <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. | 24,81 |
| <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk. | 20,05 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl. | 19,18 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm. | 18,31 |
| <i>Luehea divaricata</i> Mart | 16,38 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill. L. B. Sm.& Downs | 15,88 |
| <i>Cedrella fissilis</i> Vell. | 13,13 |
| <i>Annona rugulosa</i> (Schltld.) H.Rainer | 9,53 |
| <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. | 9,49 |
| <i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand | 8,53 |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg. | 7,98 |
| <i>Quiina glaziovii</i> Engl. | 7,66 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr | 7,46 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam | 3,95 |
| <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. | 2,94 |
| <i>Randia ferox</i> (Cham e Schltld.) DC | 2,64 |
| TOTAL | 1.122,94 |



Figura 30 – Áreas de supressão vegetal.
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.

No Inventário Florestal das Florestas Naturais na Floresta Nacional de Irati, realizado por Figueiredo Filho, Dias e Watzlawick (2006)^[51], para Floresta Ombrófila Mista o volume médio foi estimado em $213,67 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, tendo um erro de amostragem absoluto de $\pm 1,92 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, com erro de amostragem relativo de 9,01 % para 95% de probabilidade de confiança. O número de árvores considerando todos os indivíduos com DAP $\geq 10 \text{ cm}$, foi estimado em $555,3 \text{ árvores}.\text{ha}^{-1}$.

Deve-se ressaltar que estas diferenças são principalmente pelos diferentes estágios sucessionais em que encontram-se as florestas, principalmente pela Floresta Nacional de Irati encontrar-se em um estágio de sucessão avançada em relação a do presente estudo, bem como a do presente estudo classificar-se como Floresta Ombrófila Mista Aluvial.

Pode-se observar na Tabela 13 que as cinco espécies que apresentaram a maior quantidade de volume a ser retirado da área a ser suprimida foram *Nectandra megapotamica* ($169,33 \text{ m}^3$), *Matayba elaeagnoides* ($167,48 \text{ m}^3$), *Araucaria angustifolia* ($156,79 \text{ m}^3$), *Syagrus romanzoffiana* ($125,65 \text{ m}^3$) e *Parapiptadenia rigida* ($91,18 \text{ m}^3$), as quais totalizaram $710,94 \text{ m}^3$, representando 63,12% do total a ser retirado, estes volumes e pelo porte das árvores serem maiores, bem como o número de indivíduos por hectare que foi muito superior aos das outras espécies. Pode-se também ressaltar o alto volume a ser retirado com árvores mortas $64,20 \text{ m}^3$, representando 5,71% do volume total.

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 lenha. Assim, acima de 50 cm de DAP foi considerada madeira para serraria e abaixo lenha.

⁵¹ FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A.N.; WATZLAWICK, L.F. *Inventário das florestas naturais na Floresta Nacional de Irati, Estado do Paraná*. Irati, PR: UNICENTRO, 2006. 188 p

Na CGH Imbaú I, conforme pode se visualizar na Tabela 13, no total do volume estocado na área 1122,94 m³ e considerando a estratificação de aproveitamento das árvores para fins de madeira para serraria (beneficiamento de tábuas) utilizando assim os indivíduos com diâmetros superiores a 50 cm não existe árvores com este porte, portanto não há volume a ser explorado com finalidade de madeira, ficando assim todo o volume a ser explorado com a finalidade energética, ou seja para a lenha.

Pode-se explicar a questão da não existência de árvores para exploração com finalidade de madeira para serraria devido a floresta encontrar-se em um estágio de regeneração apresentando assim indivíduos com pequenas dimensões

Geralmente em estudos realizados na Floresta Ombrófila Mista Aluvial o maior volume por hectare é representado por *Sebastiania commersoniana*, neste caso isto não foi comprovado muito provavelmente principalmente pela ocorrência do número de indivíduos de *Matayba elaeagnoides*, *Nectandra megapotamica* e *Araucaria angustifolia* restringindo assim o espaço para outras espécies colonizarem o ambiente.

d.iii. Análise Fitossociologica e Diversidade

De acordo com o critério de inclusão (DAP \geq 5 cm) empregado, foram amostrados um total de 76 indivíduos arbóreos, distribuídos em 14 famílias, 24 gêneros, e 25 espécies, as quais estão relacionadas na Tabela 14. Das espécies amostradas pode-se ressaltar a ocorrência da *Araucaria angustifolia* e *Sebastiania commersoniana*, espécies estas consideradas com características Floresta Ombrófila Mista Aluvial, principalmente a segunda.

No Inventário Florestal das Florestas Naturais na Floresta Nacional de Irati realizado por Figueiredo Filho, Dias e Watzlawick (2006)^[51], para Floresta Ombrófila Mista, foi observado a presença de 108 espécies e 42 famílias. Já

Rodrigues (2012)^[52], em levantamento realizado na Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Guarapuava – PR, amostrou 44 espécies arbóreas, distribuídas em 27 famílias e 37 gêneros.

Tabela 14 – Composição florística do estrato arbóreo na CGH Imabú I

| Táxon | Nome comum |
|---|------------------|
| Annonaceae | |
| <i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer | ariticum |
| Aquifoliaceae | |
| <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. | erva mate |
| Araucariaceae | |
| <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze | araucária |
| Arecaceae | |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | coqueiro |
| Fabaceae | |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr | grápia |
| <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan | angico |
| <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. | canafistula |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill. L. B. Sm.& Downs | branquilha |
| Lauraceae | |
| <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez | canela |
| Malvaceae | |
| <i>Luehea divaricata</i> Mart | açoita cavalo |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns | embira |
| Meliaceae | |
| <i>Cedrella fissilis</i> Vell. | cedro |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm. | espora de galo |
| Myrtaceae | |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg | sete capote |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg. | guaviroveira |
| <i>Eugenia uniflora</i> L. | pitanga |
| <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel | farinha seca |
| <i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand | araça |
| Quiinaceae | |
| <i>Quiina glaziovii</i> Engl. | uvarana |
| Rubiaceae | |
| <i>Randia ferox</i> (Cham e Schltdl.) DC | limoeiro |
| Rutaceae | |
| <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. | pau marfim |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam | mamica de cadela |

⁵² RODRIGUES, A. L. *Dinâmica e correlações ambientais em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Guarapuava, PR*. 2012. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro Oeste, Irati, PR.

Tabela 14 – Composição florística do estrato arbóreo na CGH Imabú I

| Táxon | Nome comum |
|--|----------------|
| Sapindaceae | |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk | miguel pintado |
| <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk. | maria preta |
| Sapotaceae | |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl. | guatambu |

As famílias mais representativas quanto ao número de espécies foram Myrtaceae e Fabaceae, representada por cinco e quatro espécies, respectivamente, seguida por Malvaceae, Meliaceae, Sapindaceae e Rutaceae, com duas espécies, sendo que as demais famílias apresentaram uma única espécie. As famílias Myrtaceae e Fabaceae correspondem juntas a 34 % do total de espécies presentes na área de estudo, sendo, portanto, as famílias mais representativas da comunidade arbórea.

Para Silvestre (2009)^[53] em estudo realizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Castro-PR, encontrou 56 espécies de 25 famílias e pertencendo a 42 gêneros, sendo as famílias que mais se destacaram em riqueza de espécie foram: Myrtaceae com 10 espécies, Lauraceae com 9 espécies, Asteraceae e Salicaceae com 4 espécies, Myrcinaceae e Sapindaceae com 3 espécies, as demais famílias apresentaram duas ou uma espécie.

Já Rodrigues (2012)^[52], em levantamento realizado na Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Guarapuava - PR, as famílias mais representativas quanto ao número de espécies foram Lauraceae, representada por seis espécies, seguida por Myrtaceae com cinco espécies, Salicaceae e Sapindaceae com três espécies, Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Primulaceae e Rutaceae com duas espécies, sendo que as demais famílias apresentaram uma única espécie. Pode-se observar que duas

⁵³ SILVESTRE, R. *Comparação da florística, estrutura e padrão espacial em três fragmentos de floresta ombrófila mista no estado do Paraná*. 2009. 77f. (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

das famílias do presente estudo são as mesmas do estudo realizado por Rodrigues (2012)^[52] e Silvestre (2009)^[53]. No presente estudo pode-se também ressaltar a família Lauraceae apresentou apenas uma única espécie, fato este possivelmente devido a uma exploração madeireira anteriormente.

O fragmento florestal inventariado encontra-se degradado em função da forma de exploração, uma vez que as margens da área de mata ciliar encontra-se instalada uma pequena unidade de beneficiamento de madeira (serraria), sendo a exploração dos entornos tipicamente florestal.

O índice de Shannon-Wiener (H'), que expressa a riqueza e abundância das espécies, foi de 2,96 valor que pode ser considerado baixo, caracterizando uma floresta com diversidade muito baixa. Rodrigues (2012), avaliou os indivíduos com DAP ≥ 5 cm em um remanescente florestal de Floresta Ombrófila Mista Aluvial município de Guarapuava - PR, obtendo valores de H' de 2,62 e 2,67, mudanças estas ocorridas em um período de 4 anos de sucessão. No Inventário Florestal das Florestas Naturais na Floresta Nacional de Irati realizado por Figueiredo Filho, Dias e Watzlawick (2006)^[51], para Floresta Ombrófila Mista apresentou um índice de Shannon-Wiener nas comunidades amostradas com uma diversidade de 3,69. No levantamento realizado por Silvestre (2009)^[53] o índice foi de 3,08.

Pelo Índice de Shannon, é possível constatar que a área de estudo apresentou baixa diversidade florística, se comparado com outros estudos realizados para a mesma tipologia florestal, porém o valor encontra-se dentro do esperado conforme DURIGAN (1999)^[54], os valores deste índice em geral situam-se entre 1,50 e 3,50 na Floresta Ombrófila Mista, sendo que a mesma autora encontrou em São João do Triunfo - PR um valor de 3,51.

A estrutura horizontal do presente levantamento, caracterizada pelos parâmetros de densidade, frequência e dominância encontrados para a área, e

⁵⁴ DURIGAN, M.E. *Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo –PR*. Curitiba: 1999. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

também com o somatório relativo dos seus valores, resultando nos índices de VC e de VI, são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Fitossociologia das espécies arbóreas (DAP > 5) na CGH Imabú I

Onde: [DA] = Densidade (indivíduos.ha⁻¹). [DR] = Densidade relativa (%). [FR] = Frequência relativa (%). [DoA] = Dominância absoluta (m²/ha). [DoR] = Dominância relativa (%). [VI] = Valor de importância (%).

| Nome Científico | DA Ind.ha ⁻¹ | DR (%) | FR (%) | DoA (m ² /ha) | DoR (%) | VI (%) |
|------------------------------------|----------------------------|------------|------------|-----------------------------|------------|------------|
| <i>Nectandra megapotamica</i> | 91,67 | 14,47 | 10,34 | 3,91 | 11,97 | 12,26 |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> | 66,67 | 10,50 | 8,62 | 3,78 | 11,57 | 10,24 |
| <i>Parapiptadenia rigida</i> | 75,00 | 11,84 | 8,62 | 2,32 | 7,09 | 9,18 |
| <i>Eugenia uniflora</i> | 16,67 | 2,63 | 3,45 | 6,69 | 20,49 | 8,86 |
| <i>Araucaria angustifolia</i> | 50,00 | 7,89 | 6,90 | 3,36 | 10,28 | 8,36 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | 50,00 | 7,89 | 8,62 | 1,24 | 3,80 | 6,77 |
| Árvores mortas | 25,00 | 3,95 | 5,17 | 1,40 | 4,29 | 4,47 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> | 25,00 | 3,95 | 5,17 | 0,57 | 1,74 | 3,66 |
| <i>Cedrella fissilis</i> | 25,00 | 3,95 | 5,17 | 0,39 | 1,19 | 3,44 |
| <i>Peltophorum dubium</i> | 25,00 | 3,95 | 5,17 | 0,30 | 0,90 | 3,35 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 2,18 | 6,67 | 3,24 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 2,02 | 6,17 | 3,07 |
| <i>Luehea divaricata</i> | 25,00 | 3,95 | 3,45 | 0,46 | 1,42 | 2,94 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | 25,00 | 3,95 | 3,45 | 0,45 | 1,37 | 2,92 |
| <i>Machaerium stipitatum</i> | 16,67 | 2,63 | 3,45 | 0,75 | 2,29 | 2,79 |
| <i>Annona rugulosa</i> | 16,67 | 2,63 | 1,72 | 0,28 | 0,85 | 1,73 |
| <i>Balfourodendron riedelianum</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,55 | 1,69 | 1,58 |
| <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> | 8,33 | 1,32 | 1,78 | 0,43 | 1,30 | 1,45 |
| <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,46 | 1,41 | 1,43 |
| <i>Myrcianthes gigantea</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,22 | 0,69 | 1,24 |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,21 | 0,65 | 1,23 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> | 8,33 | 1,30 | 1,72 | 0,20 | 0,61 | 1,22 |
| <i>Quiina glaziovii</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,21 | 0,63 | 1,22 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,12 | 0,37 | 1,14 |
| <i>Ilex paraguariensis</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,09 | 0,29 | 1,11 |
| <i>Randia ferox</i> | 8,33 | 1,32 | 1,72 | 0,09 | 0,27 | 1,10 |
| TOTAL | 633,31 | 100 | 100 | 32,68 | 100 | 100 |

O valor encontrado para dominância ou área basal foi de 32,68 m².ha⁻¹

1. Destacam-se em relação à dominância de quatro espécies *Eugenia uniflora*,

Nectandra megapotamica, *Matayba elaeagnoides*, *Araucaria angustifolia* e *Parapiptadenia rigida*, com 6,69, 3,91, 3,78, 3,36 e 2,32 m².ha⁻¹, respectivamente, as quais totalizam 20,06 m².ha⁻¹ representando juntas 61,38 % da área basal do inventário realizado ao longo do rio Imbaú na CGH Imbaú I, valores estes devido à alta densidade de indivíduos, bem como o tamanho do mesmos. Vale ressaltar que *Sebastiania commersoniana*, espécie característica de ambientes aluviais apresentou uma área basal de 0,45 m².ha⁻¹, podendo-se considerar muito baixa.

As árvores mortas ocupam o oitavo lugar no elenco de espécies com maior valor de importância, 4,28 %. Esse número elevado possivelmente está relacionado à fase de sucessão atual, onde espécies pioneiras que permaneciam no dossel vão sendo eliminadas ou substituídas por espécies tolerantes à sombra.

Nos estudos de Silvestre (2009) ^[53], o grande número de indivíduos de pequeno porte, proporcionou área basal de 38,19 m².ha⁻¹, sendo que as espécies de maior porte foram *Clethra scabra*, com 7,66 m².ha⁻¹, seguida da *Lithraea molleoides* (6,23 m².ha⁻¹) e *Matayba elaeagnoides* (5,10 m².ha⁻¹). A partir destes valores nota-se a dominância dessas três espécies sobre as demais, pois quando somado, tem-se um valor de (18,99 m².ha⁻¹), o que corresponde a aproximadamente 50% da área basal total da floresta.

Rodrigues (2012) ^[52] encontrou uma área basal de 24,83 m².ha⁻¹. Desse total, *Sebastiania commersoniana* foi a espécie que apresentou a maior dominância, com valores relativos de 22,58%. Barddal (2002) ^[41] em também em Floresta Ombrófila Mista Aluvial no município de Araucária – PR, encontrou 43,68 m².ha⁻¹.

No Inventário Florestal das Florestas Naturais na Floresta Nacional de Irati realizado por Figueiredo Filho, Dias e Watzlawick (2006) ^[51], para Floresta Ombrófila Mista, foi encontrado 30,77 m².ha⁻¹, valor este que levou em consideração a amostragem de indivíduos com DAP ≥ 10 cm.

A densidade total para a área foi de 600 ind.ha⁻¹, sendo que as espécies que mais se destacaram com relação a densidade foram *Nectandra megapotamica*, *Parapiptadenia rigida*, *Matayba elaeagnoides*, *Araucaria angustifolia* e *Pseudobombax grandiflorum*, 91,67, 75, 66,67, 50 e 50 ind.ha⁻¹ ou 52,6 % (Tabela 15) do total de indivíduos. A *Sebastiania commersoniana* contribui com o número de indivíduos da floresta, apresentando uma densidade de 25 ind.ha⁻¹, representando apenas 3,94 % dos indivíduos da floresta.

No estudo de Rodrigues (2012) ^[52] considerando indivíduos com DAP ≥ 5 cm, a de densidade foi de 2.603 ind.ha⁻¹, sendo que *Sebastiania commersoniana* foi a espécie que mais contribui com o número de indivíduos da floresta, apresentando uma densidade de 933,33 ind.ha⁻¹. Barddal (2002) ^[41] encontrou, 2685 ind.ha⁻¹, sendo a espécie *Sebastiania commersoniana* a maior com maior densidade 1630 ind.ha⁻¹. Já para Silvestre (2009) ^[53] no trabalho realizado foram encontrados 3430 ind.ha⁻¹, sendo as espécies mais abundantes *Ilex theazans* com 446 ind.ha⁻¹, *Clethra scabra* e *Lithraea molleoides* com 340 ind.ha⁻¹, *Matayba elaeagnoides* com 302 ind.ha⁻¹, *Eugenia pluriflora* e *Myrcia fallax* com 246 ind.ha⁻¹, *Dalbergia brasilienseis* com 168 ind.ha⁻¹, *Capsicodendron dinisii* com 146 ind.ha⁻¹, *Ocotea pulchella* com 116 ind.ha⁻¹ e *Jacaranda micrantha*, com 112 ind.ha⁻¹.

No ranqueamento dos dados de valor de importância as espécies que se destacaram foram: *Nectandra megapotamica* (12,26%), *Matayba elaeagnoides* (10,24%), *Parapiptadenia rigida* (9,18%), *Eugenia uniflora* (8,86%), *Araucaria angustifolia* (8,36%) e *Pseudobombax grandiflorum* (6,77%), que representam 55,67% do valor de importância, sendo estas as únicas espécies a possuírem valores acima de 5% para esse parâmetro. Pode-se considerar que as espécies apresentaram este valor de importância principalmente devido a sua abundancia na população, refletindo nos seus altos valores de densidade, diferentemente das outras espécies.

Para Rodrigues (2012) ^[52] das espécies que compunham a comunidade florestal, a *Sebastiania commersoniana* foi a espécie que

apresentou o maior Valor de Importância (22,20%), seguida por *Matayba elaeagnoides* (11,05%), *Prunus myrtifolia* (7,25%), *Ilex theezans* (4,34%) e *Ocotea pulchella* (4,00%).

No estudo realizado por Barddal (2002) ^[41], a *Sebastiania commersoniana* também foi a espécie que apresentou o maior Valor de Importância (48,48%), seguido das seguintes espécies, o *Allophylus edulis* (7,36%), *Schinus terebinthifolius* (6,23%) e *Myrceugenia glaucescens* (5,19%), sendo consideradas as espécies com maior Valor de Importância.

Já Silvestre (2009) ^[53] na análise da estrutura horizontal, revelou que as 10 espécies com maior Valor de Importância foram: *Clethra scabra* (12,24%), *Lithraea molleoides* (11,05%), *Matayba elaeagnoides* (9,80%), *Ilex theezans* (8,36%), *Eugenia pluriflora* (5,50%), *Myrcia fallax* (5,44%), *Dalbergia brasiliensis* (5,32%), *Capsicodendron dinisii* (3,42%), *Myrsine coriacea* (3,30%) e *Jacaranda micrantha* (2,99%).

Pode-se observar que muitas das espécies ocorrentes são espécies transicionais, indicativo que a área de estudo encontra-se está em uma área de Ecótono, visto a existência de espécies comuns na Floresta Estacional Semidecidual, dentre as espécies desta tipologia destacam-se: *Luehea divaricata* (açoita cavalo), *Peltophorum dubium* (canafistula), *Parapiptadenia rigida* (angico), *Apuleia leiocarpa* (grápia), dentre outras espécies.

Como pode-se observar nos trabalhos referendados e utilizados no presente estudo, trabalhos estes realizados por Barddal (2002) ^[41], Rodrigues (2012) ^[52], Silvestre (2009) ^[53] e no Inventário Florestal das Florestas Naturais na Floresta Nacional de Irati (2006) ^[51], os resultados corroboram com o presente levantamento, tanto em relação as espécies ocorrentes, bem como suas contribuições nos resultados quantitativos.

d.iv. Estágios Sucessionais

A área do remanescente florestal amostrado possui uma estratificação, com a formação de dois estratos, conforme pode-se visualizar na Figura 31, estando no estrato superior a *Araucaria angustifolia* e no segundo estrato a ocorrência *Nectandra megapotamica* e *Matayba elaeagnoides*, sendo que as demais espécies encontram-se mais abaixo. Ocorrem na área amostrada 25 espécies, as quais possuem uma altura média de 6,48 metros com algumas árvores chegando em torno de 15,8 metros, com uma amplitude distribuição diamétrica entre 10 – 45,7 cm.

Na Figura 32 pode-se observar a ocorrência de epífitas, lianas, gramíneas, bem como a ocorrência de regeneração natural, podendo-se considerar como baixa, possuindo principalmente gramíneas e uma grande densidade de taquaras, as quais impedem o desenvolvimento da regeneração natural de espécies arbóreas.

De acordo com a resolução Conama nº 2 de 1994 ^[50] a Fragmento Florestal apresenta de uma maneira geral o estágio médio de sucessão, podendo esta classificação variar de parcela para parcela.

A floresta possui uma fisionomia arbórea com dois estratos onde ocorrem 25 espécies. Fato que também corrobora com argumentação do estágio sucessional médio é a ocorrência de espécies indicadoras do estágio médio de regeneração, a saber como a *Cedrela fissilis*, visto que a espécie é característica do estágio médio de sucessão segundo a resolução Conama.



Figura 31 – Aspecto da vegetação demonstrando a ocorrência de estratificação na CGH Imbaú I.



Figura 32 – Aspecto da vegetação na CGH Imbaú I.

e. Conclusão

O erro relativo de amostragem para o volume utilizando a técnica de amostragem foi de 9,58%, com confiabilidade de 95%. Assim, na área da realização do presente levantamento a densidade de indivíduos/ha foi de 633,3, totalizando para a área a ser suprimida 5.491,4 indivíduos, sendo 4.841,1 de espécies folhosas, 433,6 indivíduos de *Araucaria angustifolia* e 216,8 de árvores mortas.

O volume médio total estimado foi de 129,5 m³/ha, totalizando para a área a ser suprimida 1.122,94 m³, sendo todo volume a ser explorado com finalidade energética (lenha). O volume de folhosas é 901,95 m³, *Araucaria angustifolia* 156,79 m³ e 64,20 m³ de árvores mortas.

De acordo com o critério de inclusão (DAP ≥ 5 cm) empregado, foram amostrados 14 famílias, 24 gêneros e 25 espécies. O índice de Shannon-Wiener (H') foi 2,96 o que expressa a riqueza e abundância das espécies, valor este que pode ser considerado baixo, caracterizando uma floresta com diversidade baixa.

A classificação sucessional de acordo com a resolução Conama nº 2 de 1994^[50] para a vegetação do entorno da CGH Imbaú I está em um estágio médio de sucessão com um ambiente bastante antropizado.

6.2.4. Delimitação da Área de Preservação Permanente para o Reservatório – Memória de Cálculo

a. Apresentação

Considerando a Lei Federal nº 12.651/2012^[55] e a Resolução CONAMA nº 302/2002^[56], 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^[57] 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)^[58].

A metodologia de Dias^[58] 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 Imbau I.

⁵⁵ 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.

⁵⁶ 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.

⁵⁷ 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.ago.2015.

⁵⁸ DIAS, P.L.F. Estudo e proposição para a definição de área de preservação permanentes ciliares em reservatórios. **Dissertação de Mestrado**. UFPR: Curitiba, 2001.

b. Metodologia

Conforme Dias ^[58], a largura da faixa de manutenção de área de preservação permanente no entorno de reservatórios (FMAP), pode ser estipulado pela seguinte fórmula:

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

Onde, APP_i é a área de preservação permanente do entorno 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.

c. Resultado

A largura do rio Imbaú no eixo da CGH Imbau I varia entre 15 a 85 metros, assim, a faixa de que deveria existir é de 50 metros, nos trechos com largura igual ou inferior a 50 metros e, faixa de 100 metros no restante^[59]. Desta forma, a APP_r resultou em 33,317 ha (Figura 33).

Considerando uma APP com $z = 100$ metros entorno do lago, a APP_i resultou em 56,127 ha (Figura 34).

Considerando os dados, foi calculado o FMAP, conforme:

$$se: FMAP = \frac{APP_r \times z}{APP_i}, \text{ então: } FMAP = \frac{33,317 \times 100}{56,127} = 59,36 \text{ m}$$

Assim, a faixa da área de preservação permanente para o reservatório da CGH Imbau I deverá ser de no mínimo 59,36 m., o que deverá resultar em 33,975 ha de APP (Figura 35).

⁵⁹ 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 11.ago.2015.



Figura 33 – APPr entorno do rio.
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.



Figura 34 – APPi de 100 metros entorno lago
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.



Figura 35 – Faixa de Manutenção da Área de Preservação resultante.
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 21.abr.2013.

6.2.5. Fauna

a. Introdução

A matriz energética brasileira é predominantemente constituída de usinas hidrelétricas ^[60]. As características físicas e geográficas do Brasil foram determinantes para a implantação de um parque gerador de energia elétrica de base predominantemente hidráulica. Apesar da tendência de aumento de outras fontes de energia, devido a restrições socioeconômicas e ambientais de projetos hidrelétricos e aos avanços tecnológicos no aproveitamento de fontes não-convencionais, tudo indica que a energia hidráulica continuará sendo, por muitos anos, a principal fonte geradora de energia elétrica no Brasil. Hoje, o Brasil dispõe de um dos maiores parques hidrelétricos do mundo, respondendo por quase 90% do total de energia elétrica gerada internamente ^[61], o Estado do Paraná segue a mesma tendência nacional, porém preconizando atualmente a construção de CGH e PCH, que não exigem um relatório de impacto ambiental tão profundo, pois suas consequências em relação às alterações ambientais são muito menores.

A construção de barragens para empreendimentos hidrelétricos podem criar um profundo impacto ecológico, causando grandes modificações no ambiente aquático e nas comunidades terrestres presentes na área do entorno. O novo ambiente, formado após o barramento e a formação do reservatório apresenta características muito diferentes do perfil original daquele micro ambiente anterior e as comunidades distinguem-se significativamente daquelas anteriores ^[62]. Assim o resultado inevitável destes empreendimentos em relação a fauna é a alteração nos parâmetros de riqueza e abundância das espécies, isso acaba por beneficiar o proliferamento de algumas espécies, principalmente

⁶⁰ SILVE, E.M.; POMPEU, P. (2008) Análise crítica dos estudos de ictiofauna para o licenciamento ambiental de 40 PCHs no Estado de Minas Gerais. *PCH Notícias*, v. 9, p. 22-26

⁶¹ CONSUMO SUSTENTÁVEL: **Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005.

⁶² 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.

as com maior capacidade adaptativa e plasticidade, entretanto também pode levar até a extinção local de outras [63].

Diante deste cenário complexo que envolve a grande discussão entre o fornecimento de energia a população de maneira sustentável versus a conservação da biodiversidade, deve-se nestes empreendimentos 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, afugentamento e monitoramento pós formação do lago da fauna atingida pela inundação seguindo conforme previsto e de maneira integra as orientações da Instrução Normativa do IBAMA nº 146 de 10 de janeiro de 2007^[64] e a Portaria do IAP nº 97 de 29 de maio de 2012^[65], que norteiam e regulamentam todos os procedimentos em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos

Nos últimos anos, nas barragens construídas no Brasil, os planejamentos ambientais de grande parte das usinas construídas, toda a legislação vigente em relação a fauna está sendo, de maneira geral, atendida, muitas tiveram como objetivo principal em seus planos de resgate a devolução dos animais a um ambiente semelhante ao original, deslocando antes do fechamento das comportas o maior número possível de animais e após o fechamento, com a elevação gradual das águas, à captura dos que vão ficando ilhados para transportá-los a locais pré-estabelecidos, ou, retê-los e enviá-los a instituições de pesquisas [66].

⁶³ 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.

⁶⁴ IBAMA. **Instrução Normativa nº 146 de 10 de janeiro de 2007**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/IN146_2007_Empreendimentos.pdf>. Acesso 22.jul.2015.

⁶⁵ PARANÁ. **Portaria IAP nº 097 de 29 de maio de 2012**. Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2633>. Acesso 22.jul.2015.

⁶⁶ LIZASO, M.L. (1984) Fauna ararológica ectoparastia de serpentes não venenosas da região de construção de hidrelétricas (sudeste, centro-oeste e sul) do Brasil. **Ver. Bras. Zool.** v. 2, n. 2.

Assim, seguindo estes parâmetros e de maneira a atender o parágrafo único do artigo 3º da IN 146/07 que diz: “*O Levantamento de Fauna na área de influência do empreendimento, precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre.*” este relatório visa apresentar uma descrição rápida da fauna de vertebrados que atualmente ocupa e/ou pode ocupar a área de influência indireta destinada a construção da hidrelétrica, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas para todas as guildas de vertebrados..

b. Área de Estudo e Campanhas

Os dados obtidos para a fauna abrangem toda a bacia hidrográfica do rio Tibagi. Em específico, os registros não bibliográficos foram levantados em campo entre os dias 17 a 19 de maio de 2016 na área de influência da CGH. Ressalta-se que durante o levantamento de campo não houve capturas ou coletas, ou seja, ocorreram somente registros visuais e por ponto de escuta.

c. Procedimentos de Levantamento da Fauna

Para o levantamento adotou-se o disposto no TR^[67] que define como dados primários: “pegadas, fezes, visualização, **entrevistas com moradores locais**, vestígios etc.” (p. 20, grifo nosso). Assim, somente as espécies listadas em estudos de terceiros (referências bibliográficas) foram consideradas como dados secundários.

c.i. Busca Ativa

Consiste na busca por animais através de caminhada lenta no interior do fragmento durante o período diurno e noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis.

⁶⁷ 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_PC_H_ate_10MW.pdf>. Acesso 09.mar.2016.

Para o grupo da herpetofauna realizou-se a procura por espécimes escondidas em folhiço, em tocas, sob troncos caídos, sob pedras, galhos (**Figura 36**).



Figura 36 – Pesquisador realizando busca ativa
Foto: Recitech Ambiental (2016).

Já para o registro da mastofauna buscou localizar vestígios como: fezes, pegadas (**Figura 37**), carcaças, etc., além dos encontros ocasionais e avistamentos.



Figura 37 – Registro por meio de pegada.
Foto: Recitech Ambiental (2013).

E para a ornitofauna, durante os períodos de campanhas, procurou por indivíduos com o auxílio de binóculos (**Figura 38**) e câmeras fotográficas



Figura 38 – Busca ativa com auxílio de binóculos
Foto: Recitech Ambiental (2015).

c.ii. Censo Auditivo

A identificação através dos cantos das aves foi realizada pelo método de ponto de escuta, do qual, os pesquisadores permaneceram dentro das áreas de monitoramento, por um período mínimo de trinta minutos realizando a gravação das manifestações sonoras da ornitofauna presente, durante todos os dias de campanha (**Figura 39**). Os pontos de escuta foram realizados a partir da primeira hora do dia e ao entardecer, horários estes, com maiores manifestações das aves. Posteriormente, as gravações foram analisadas para identificação das aves.



Figura 39 – Gravação de vocalizações no método de ponto de escuta
Foto: Recitech Ambiental (2013).

Um procedimento similar foi utilizado para o levantamento dos anuros que possuem como hábito a vocalização em beiras de rios, riachos, poças d'águas, brejos ou lagos. No entanto, o estudo se deu durante o período noturno, momento em que existe uma maior atividade do grupo devido a adaptação contra a dessecação.

c.iii. Câmeras Traps

As câmeras traps ou armadilhas fotográficas, são equipamentos com sensores de movimento que realizam o registro por foto ou vídeo assim que algum animal passa em frente da câmera.



Figura 40 – Armadilha Fotográfica instalada na área de monitoramento

Para realização do levantamento da fauna, foram colocadas dentro dos fragmentos quatro armadilhas fotográficas, colocadas em locais estratégicos e, no campo de captura do equipamento foram colocadas iscas para atrair os animais. As iscas constituíram de milho, frutas, ração úmida em saches para gatos, creme de amendoim, sal e sardinha.

Essas armadilhas ficaram ligadas durante todos os dias das campanhas e, com o termino, retiradas para posterior verificação dos registros.

c.iv. Entrevista com moradores locais

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 do local. 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.

c.v. Revisão bibliográfica

Uma revisão bibliográfica baseada em literatura científica específica para cada grupo foi levantada, conjuntamente com dados de museu. Assim, adicionou aos resultados as espécies citadas em estudos de terceiros como animais com possível ocorrência para a região da hidrelétrica.

d. Ictiofauna

d.i Apresentação

Das 54.711 espécies de vertebrados viventes e descritas, os peixes constituem o maior grupo, com 51% do total de espécies válidas [68]. Particularmente na região neotropical, que é caracteristicamente a mais diversificada e com complexas interações quando comparadas as de zonas temperadas, a fauna de peixes segue esta mesma regra, apresentando grande diversidade tanto em termos de famílias quanto de habitats em que ocorrem [69].

Em razão dos níveis constantes e elevados de precipitação, resulta no favorecimento para agricultura, economia, além de grande potencial hidrelétrico. Neste sentido, ao longo dos anos foram construídas várias usinas hidrelétricas, todavia em consequência foram observadas várias alterações físicas, químicas e biológicas, além da transformação das corredeiras e saltos. Igualmente, a comunidade ictiofaunística é afetada, fazendo com que novos estudos sejam colocados em pauta [70].

Dessa forma, o presente estudo objetivou compilar uma lista de espécies da ictiofauna que habita e/ou pode habitar o Rio Imbaú dentro da área destinada à instalação do empreendimento hidrelétrico, diagnosticando o perfil desta comunidade quanto à sua composição e seus hábitos.

d.ii. Resultados e discussões

Em maneira geral a fauna de peixes representou-se predominantemente por espécies de pequeno a médio porte, não-migradoras (sedentárias ou que realizam pequenos deslocamentos reprodutivos e/ou

⁶⁸ NELSON, J.S. (2006) *Fishes of the world*. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, USA.

⁶⁹ LOWE-MCCONNELL, R.H. (1999) *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUP.

⁷⁰ SUZUKI, H.I. (1999) *Estratégias reprodutivas de peixes relacionadas ao sucesso na colonização em dois reservatórios do Rio Iguaçu, PR, Brasil*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos.

alimentares). Os dados são oriundos dos relatórios de monitoramento da fauna na área da UHE Mauá^[71], realizado pela LATEC em junho de 2013.

Tabela 16 – Ictiofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbaú I.

Legenda – Registro: [e] Entrevista. [b1] Lactec 2013^[71]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**.

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--------------------------------------|--------------------------|----------|--------|-----------|
| | | | MU | BR |
| Characidae | | | | |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | lambari-do-rabo-amarelo | b1 | - | LC |
| <i>Astyanax aff. fasciatus</i> | lambari-do-rabo-vermelho | b1 | - | LC |
| <i>Astyanax cf. bockmanni</i> | lambari | b1 | - | LC |
| <i>Astyanax sp.</i> | lambari | b1, e | - | - |
| <i>Bryconamericus sp.</i> | lambari | b1, e | - | - |
| <i>Oligosarcus paranensis</i> | saicanga | b1 | - | LC |
| <i>Galeocharax knerii</i> | dentudo | b1 | - | LC |
| Anostomidae | | | | |
| <i>Leporellus vittatus</i> | timboré | b1 | - | LC |
| <i>Leporinus amblyrhynchus</i> | piau | b1 | - | LC |
| <i>Leporinus obtusidens</i> | piapara | b1 | LC | LC |
| <i>Leporinus octofasciatus</i> | piau- flamenguinho | b1 | - | LC |
| <i>Schizodon nasutus</i> | piau | b1 | - | LC |
| Pimelodidae | | | | |
| <i>Iheringichthys labrosus</i> | bagre | b1 | - | LC |
| <i>Pimelodus maculatus</i> | bagre | b1 | - | LC |
| Erythrinidae | | | | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | traira | b1, e | - | LC |
| Parodontidae | | | | |
| <i>Apareiodon affinis</i> | canivete | b1 | - | LC |
| Prochilodontidae | | | | |
| <i>Prochilodus lineatus</i> | curimbatá | b1 | - | LC |
| Sternopygidae | | | | |
| <i>Eigenmannia virescens</i> | ituí | b1 | - | LC |
| Loricariidae | | | | |
| <i>Hypostomus albopunctatus</i> | casculo | b1 | - | LC |
| <i>Hypostomus ancistroides</i> | casculo | b1 | - | LC |
| <i>Hypostomus commersoni</i> | casculo | b1 | - | LC |
| <i>Hypostomus regani</i> | casculo | b1 | - | LC |
| <i>Hypostomus sp.</i> | casculo | b1, e | - | - |
| Cichlidae | | | | |
| <i>Geophagus brasiliensis</i> | cará | b1, e | - | LC |

⁷¹ LACTEC (2013) Relatório de monitoramento da Ictiofauna na área da UHE Mauá.. 68p.

Tabela 16 – Ictiofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbaú I.

Legenda – Registro: [e] Entrevista. [b1] Lactec 2013^[71]. **Status de Conservação**: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [LC] Não ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**.

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|----------------------------------|------------|----------|--------|----|
| | | | MU | BR |
| Curimatidae | | | | |
| <i>Cyphocharax</i> sp. | durinho | b1 | - | - |
| Callichthyidae | | | | |
| <i>Corydoras paleatus</i> | casquinho | b1, e | - | LC |
| Heptapteridae | | | | |
| <i>Rhamdia quelen</i> | jundiá | b1 | - | LC |

d.iii. Espécies Endêmicas

No trecho estudado, três espécies foram consideradas endêmicas: *Astyanax fasciatus*; *Rhamdia quelen* e *Leporinus amblyrhynchus*.

d.iv. Espécies Ameaçadas

Com base na Lista Vermelha do IUCN e do ICMBio nenhuma das espécies registradas se apresenta como ameaçada.

d.v. Espécies Exóticas

Espécies exóticas invasoras, por estarem ocupando o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região específica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas.

Mesmo sendo um número amostral pequeno, tem-se dados que mostram a existência da espécie *Astyanax altiparanae*, consideradas exóticas.

d.vi. Espécies de Interesse Econômico

A traíra (*Hoplias malabaricus*), o jundiá (*Rhamdia quelen*), o lambari-do-rabo-vermelho (*Astyanax fasciatus*) e o lambari-do-rabo-amarelo (*A. altiparanae*), possuem importância econômica, tendo em vista que para uma frota comercial, os peixes são criados em açudes, onde ocorre controle de

população, alimentação e reprodução, fazendo com que haja um número contínuo para venda, além disso, são espécies comuns para pesque-pague.

d.vii. Espécies bioindicadoras

As espécies *Hoplias malabaricus*, *Rhandia quelem* e *Astyanax altiparanae* são consideradas como bioindicadores, visto que sofrem com o nível da qualidade da água. Estas espécies são influenciadas pelo acúmulo de metais pesados e agrotóxicos de uso agrícola despejados no rio devido à ausência de mata ciliar.

e. Herpetofauna

e.i. Apresentação

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 6.638 espécies de anfíbios ^[72] e mais de 8.000 espécies de répteis ^[73]. O Brasil abriga uma das faunas mais representativas mundialmente sendo registradas atualmente, uma diversidade de 875 espécies de anfíbios e 721 de répteis ^[74].

A herpetofauna se apresenta como um elemento de fundamental importância nas diversas cadeias ecológicas ^[75, 76], pois representam eficientes controladores das populações de insetos e outros invertebrados e servem de

⁷² FRIST, D.R. (2010) **Amphibian Species of the World: na Online Reference**. Version 5.4. (8 April, 2010). Eletronic Database Accessible. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia>>. Acesso 10 mar. 2011.

⁷³ POUGH, J.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. (2003) **A vida dos vertebrados**. 6ª ed. São Paulo: Atheneu.

⁷⁴ SBH (2010) **Anfíbios e Répteis Brasileiros: lista de espécies**. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 06 dez. 2012.

⁷⁵ RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 87-94.

⁷⁶ SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 79-86.

presas de variados predadores naturais [77]. Além disso, os anfíbios são classificados como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a algumas características ecológicas, morfológicas e fisiológicas do grupo [78] e os répteis, segundo Moura Leite et al (1993) [79], também funcionam como excelentes bioindicadores de qualidade dos ecossistemas, ou por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

Ainda que essa característica bioindicadora seja reconhecida, pouco tem sido feito no Brasil para o conhecimento do grupo em suas inter-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 [80].

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, termoeletricas e instalação de linhas de transmissão, entre outras [75].

Tais ações ligadas ao aproveitamento hidrelétrico, de forma geral, alteram o habitat de diversas espécies da flora e fauna, podendo causar alteração substancial na comunidade local, devido a modificação na composição de espécies e alteração da abundância das espécies no ambiente. O principal impacto da formação de reservatórios é a perda de habitat, que pode abranger

⁷⁷ DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

⁷⁸ 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.

⁷⁹ 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.

⁸⁰ 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.

parte significativa da distribuição geográfica de espécies com área de ocorrência restrita. O aproveitamento hidrelétrico das bacias tende a tornar esses habitats 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 habitats 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 ^[81].

Assim, para caracterizar a herpetofauna de uma área que será impactada por empreendimentos hidrelétricos é necessário um esforço amostral muito maior do que normalmente é utilizado em inventários herpetológicos, de maneira a identificar além das espécies que compõe a comunidade. Portanto, estudos sobre a composição faunística são fundamentais para a compreensão da tolerância das espécies frente às alterações do ambiente.

e.ii. Resultados e discussões

Foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de listar as possíveis espécies da herpetofauna de possível ocorrência na área de influência do empreendimento.

Tendo em vista o número de espécies de répteis brasileiros (650 ^[75]) esse número é considerado baixo. Porém estudos com répteis em áreas de FOM são escassos, devido a estes ambientes estarem inseridos em áreas elevadas, por consequência possuem um clima tipicamente mais frio e com estações bem definidas, assim a riqueza de répteis torna-se naturalmente baixa e as populações com baixos índices populacionais.

⁸¹ 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.

Durante os dias de levantamento prévio foram registradas em campo 10 espécies para a herpetofauna, conforme apresentado em destaque na Tabela 17.

Tabela 17 – Herpetofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [e] Entrevista. [p] Ponto de Escuta [b1] HORI, 2014. ^[82]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| A M P H I B I A | | | | |
| Bufonidae | | | | |
| <i>Melanophryniscus cf. tumifrons</i> | sapo | b1 | LC | LC |
| <i>Rhinella abei</i> | sapo | b1 | LC | LC |
| <i>Rhinella icterica</i> | sapo | b1, p, e | LC | LC |
| Brachycephalidae | | | | |
| <i>Ischnocnema guentheri</i> | rã-da-mata | b1 | LC | LC |
| <i>Ischnocnema henselii</i> | rã | b1 | - | - |
| Cycloramphidae | | | | |
| <i>Odontophrynus americanus</i> | rã-boi | b1, e, p | LC | LC |
| <i>Proceratophrys brauni</i> | sapo | b1 | - | LC |
| <i>Proceratophrys boiei</i> | sapo | b1 | LC | LC |
| Hylidae | | | | |
| <i>Aplastodiscus albosignatus</i> | perereca-melancólica | b1 | LC | LC |
| <i>Aplastodiscus pervidris</i> | - | b1 | | |
| <i>Bokermannohyla circumdata</i> | perereca | b1 | LC | LC |
| <i>Dendropsophus minutus</i> | perereca-do-brejo | b1, p | LC | LC |
| <i>Dendropsophus microps</i> | perereca-do-brejo | b1 | LC | LC |
| <i>Dendropsophus sarboni</i> | perereca-do-brejo | b1 | LC | LC |
| <i>Hypsiboas faber</i> | sapo-ferreiro | b1 | LC | LC |
| <i>Hypsiboas albopunctatus</i> | perereca-cabrinha | b1 | LC | LC |
| <i>Hypsiboas prasinus</i> | perereca | b1 | LC | LC |
| <i>Hypsiboas sp.</i> | perereca | b1 | LC | LC |
| <i>Phyllomedusa tetraploidea</i> | perereca macaco | b1 | LC | LC |
| <i>Phasmahyla sp</i> | perereca-das-folhagens | b1 | - | - |
| <i>Scinax fuscovarius</i> | perereca-de-banheiro | b1 | LC | LC |
| <i>Scinax perereca</i> | perereca | b1 | LC | LC |

⁸² HORI. 2014. **Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres na UHE Mauá: relatório final** (fevereiro de 2014). Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Copel Geração e Distribuição. Relatório técnico de distribuição restrita. 176 pp.

Tabela 17 – Herpetofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [e] Entrevista. [p] Ponto de Escuta [b1] HORI, 2014. ^[82]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|------------------------------------|-------------------------------|----------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Scinax rizibilis</i> | perereca | b1 | LC | LC |
| <i>Scinax aff. catharinae</i> | perereca | b1 | - | - |
| <i>Scinax aromothyella</i> | perereca | b1 | DD | LC |
| <i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> | sapinho-limão | b1 | LC | LC |
| <i>Trachycephalus dibernardoii</i> | perereca-grudenta | b1 | LC | LC |
| Leptodactylidae | | | | |
| <i>Leptodactylus latrans</i> | rãzinha-do-folhiço | b1 | LC | LC |
| <i>Leptodactylus notoaktites</i> | rãzinha-pingo-de-chuva | b1 | LC | - |
| <i>Leptodactylus fuscus</i> | rãzinha-assobiadora | b1 | LC | LC |
| <i>Leptodactylus mystacinus</i> | rãzinha-assobiadora | b1 | LC | LC |
| <i>Physalaemus cuvieri</i> | rã-cachorro | b1 | LC | LC |
| <i>Physalaemus gracilis</i> | rã-chorona | b1 | LC | LC |
| Craugastoridae | | | | |
| <i>Haddadus binotatus</i> | rãzinha-do-folhiço | b1 | LC | LC |
| Hylodidae | | | | |
| <i>Crossodactylus sp.</i> | rã | b1, e | - | - |
| Microhylidae | | | | |
| <i>Elachistocleis bicolor</i> | sapo-guarda-de-barriga-branca | b1 | LC | LC |
| Ranidae | | | | |
| <i>Lithobates catesbeianus</i> | rã | b1 | LC | - |
| R E P T I L I A | | | | |
| Teiidae | | | | |
| <i>Salvator merienae</i> | teiú | b1, e | LC | LC |
| Gekkonidae | | | | |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> | lagartixa-de-parede | b1, e | - | - |
| Mabuyidae | | | | |
| <i>Aspronema dorsivittatum</i> | sinco-dourado | b1 | - | LC |
| <i>Notomabuya frenata</i> | sinco-prateado | b1 | - | LC |
| Leiosauridae | | | | |
| <i>Anisolepis grilli</i> | lagartixa-das-arvores | b1 | LC | LC |
| <i>Enyalius perditus</i> | iguaninha | b1 | - | LC |
| <i>Urostrophus vautieri</i> | lagartixa-das-arvores | b1 | - | LC |
| Diploglossidae | | | | |

Tabela 17 – Herpetofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [e] Entrevista. [p] Ponto de Escuta [b1] HORI, 2014. ^[82]. **Status de Conservação:** [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|---------------------------------|------------------------------|----------|--------|----|
| | | | MU | BR |
| <i>Ophiodes sp.</i> | cobra-de-vidro-dourada | b1 | - | - |
| Gymnophthalmidae | | | | |
| <i>Cercisaura schreibersii</i> | lagartixa-marrom | b1 | - | - |
| Amphisbaenidae | | | | |
| <i>Amphisbaena mertensii</i> | cobra-de-duas-cabeças | b1 | - | DD |
| <i>Amphisbaena trachura</i> | cobra-de-duas-cabeças | b1 | - | - |
| Emydidae | | | | |
| <i>Trachemys scripta</i> | tartaruga-de-orelha-vermelha | b1 | LC | - |
| Chelidae | | | | |
| <i>Phrynops geoffroanus</i> | cágado de barbelas | b1 | - | LC |
| <i>Hydromedusa tectifera</i> | cágado-pescoço-de-cobra | b1 | - | LC |
| <i>Acanthochelys spixii</i> | cágado-preto | b1 | NT | LC |
| Anomalepididae | | | | |
| <i>Liotyphlops beui</i> | cobra-cega | b1 | LC | LC |
| Dipsadidae | | | | |
| <i>Boiruna maculata</i> | muçuarana | b1 | LC | LC |
| <i>Clelia plumbea</i> | muçuarana | b1 | - | LC |
| <i>Atractus reticulatus</i> | cobra-da-terra | b1 | - | LC |
| <i>Dipsas indica</i> | dormideira-das-arvores | b1 | - | LC |
| <i>Echianthera cyanopleura</i> | cobrinha-cipó | b1 | - | LC |
| <i>Echianthera miliaris</i> | cobra-d'água | b1 | - | - |
| <i>Echianthera poecilogyrus</i> | cobra-capim | b1 | - | - |
| <i>Xenodon merremii</i> | boipevinha | b1 | - | LC |
| <i>Xenodon neuwiedii</i> | falsa-jararaca | b1 | - | LC |
| <i>Thamnodynastes strigatus</i> | corredeira-grade | b1 | - | LC |
| <i>Oxyrhopus clathratus</i> | falsa-coral | b1 | - | LC |
| <i>Oxyrhopus guibeii</i> | falsa-coral | b1 | - | LC |
| <i>Oxyrhopus rhombifer</i> | falsa-coral | b1 | - | LC |
| <i>Philodryas olfersii</i> | cobra-verde-listrada | b1 | - | LC |
| <i>Philodryas aestiva</i> | cobra-verde | b1 | - | LC |
| <i>Philodryas varia</i> | papa-pinto | b1 | LC | LC |
| <i>Sibynomorphus mikanii</i> | dormideira | b1 | - | LC |
| <i>Sibynomorphus neuwiedi</i> | dormideira | b1 | - | LC |

Tabela 17 – Herpetofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [e] Entrevista. [p] Ponto de Escuta [b1] HORI, 2014. ^[82]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--------------------------------------|-------------------------|----------|--------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i> | dormideira | b1 | LC | LC |
| <i>Thamnodynastes strigatus</i> | corredeira-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Tropidodryas striaticeps</i> | jiboinha | b1 | - | LC |
| <i>Tomodon dorsatus</i> | cobra-espada | b1 | - | LC |
| Colubridae | | | | |
| <i>Chironius bicarinatus</i> | cobra-cipó | b1 | - | LC |
| <i>Mastigodryas bifossatus</i> | jararacuçu-do-brejo | b1 | - | LC |
| <i>Spilotes pullatus</i> | caninana | b1 | - | LC |
| Elapidae | | | | |
| <i>Micrurus corallinus</i> | coral-verdadeira | b1, e | - | LC |
| <i>Micrurus altirostris</i> | coral-verdadeira | b1 | - | LC |
| Viperidae | | | | |
| <i>Bothrops alternatus</i> | urutu-cruzeiro | b1 | - | LC |
| <i>Bothrops jararacussu</i> | jararacuçu | b1 | LC | LC |
| <i>Bothrops jararaca</i> | jararaca | b1, e | - | LC |
| <i>Bothrops neuwiedi</i> | jararaca-pintada | b1 | - | LC |
| <i>Crotalus durissus</i> | casavel | b1, | LC | LC |

e.iii. Espécies Endêmicas

Todas as espécies de anfíbios e répteis citadas são comuns em vários biomas e apresentam uma ampla distribuição na Mata Atlântica.

e.iv. Espécies Ameaçadas

Com base na Lista Vermelha do IUCN e do ICMBio nenhuma das espécies registradas se apresenta como ameaçada.

e.v. Espécies Exóticas

Não foram registradas espécies exóticas.

e.vi. Espécies de Interesse Econômico

Com base nos registros, algumas espécies com interesse econômico já fora avistadas na região, como a *Bothrops jararaca*, *Crotalus durissus* e *Micrurus corallinus*, que possuem interesse econômico para extração de veneno.

e.vii. Espécies Bioindicadoras

Até o momento, nenhuma das espécies registradas é considerada como bioindicadora na literatura. Mas como possuem respiração subcutânea no caso dos anfíbios, a poluição do ar pode ocasionar problemas futuros para as espécies de anfíbios, sendo assim, podem ser considerados como bioindicadores. Estas espécies ocorrem tanto em ambientes florestais quanto antrópicos, apresentam uma alta plasticidade ambiental, sendo tolerantes a ambientes perturbados, como desmatamentos, áreas agrícolas, entre outras.

f. Ornitofauna

f.i. Apresentação

O Brasil possui uma das mais ricas avifauna do mundo, somando 1.901 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 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

⁸³ Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014) **Listas das aves do Brasil**. 11a Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso 17 mar. 2014.

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.

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.

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

f.ii. Resultados e discussões

Foram registradas 48 espécies de aves em campo durante a visita prévia. Somados a estes registros realizou-se ainda uma revisão bibliográfica para espécies com potencial de ocorrência na região da hidrelétrica (Tabela 18).

Em comparação com o número total de aves registradas para o estado do Paraná (744 espécies), este número representa uma grande parte das espécies de aves do estado. Tal valor pode ser considerado alto, para a região, uma vez que a área da CGH restringe-se basicamente a áreas de campos naturais entre os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (FOM)

Todas as aves registradas em campo neste estudo, já haviam sido registradas anteriormente pelas fontes consultadas, não havendo nenhum registro inédito para a região.

Esta amostragem rápida evidenciou que a região do empreendimento apresenta uma assembleia de espécies adaptáveis a matriz agrícola e

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

⁸⁷ STRAUBE, F.C.; KRUL,R.; CARRANO,E.(2005). Coletânea da Avifauna da Região Sul do Estado do Paraná(Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, 125, 10-72p.

resistentes a antropização nas bordas e ainda, várias espécies de campo, mas que utilizam a floresta ripária como parte de sua biologia.

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| Tinamidae | | | | |
| <i>Tinamus solitarius</i> | macuco | b1 | NT | NT |
| <i>Crypturellus obsoletus</i> | inhambuguaçu | b1 | LC | LC |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | inhambu-chororó | b1 | LC | LC |
| <i>Crypturellus tataupa</i> | inhambu-chintã | b1 | LC | LC |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | perdiz | b1, r | LC | - |
| <i>Nothura maculosa</i> | codorna-amarela | b1 | LC | - |
| Anatidae | | | | |
| <i>Cairina moschata</i> | pato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Amazonetta brasiliensis</i> | pé-vermelho | b1 | LC | LC |
| <i>Nomonyx dominica</i> | marreca-de-bico-roxo | b1 | LC | LC |
| Cracidae | | | | |
| <i>Penelope superciliaris</i> | jacupemba | b1 | LC | LC |
| <i>Penelope obscura</i> | jacuaçu | b1, r | LC | LC |
| Odontophoridae | | | | |
| <i>Odontophorus capueira</i> | uru | b1 | LC | LC |
| Podicipedidae | | | | |
| <i>Tachybaptus dominicus</i> | mergulhão-pequeno | b1 | LC | LC |
| <i>Podilymbus podiceps</i> | mergulhão-caçador | b1 | LC | LC |
| Ciconiidae | | | | |
| <i>Ciconia maguari</i> | maguari | b1 | LC | - |
| Phalacrocoracidae | | | | |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | biguá | b1 | LC | LC |
| Anhingidae | | | | |
| <i>Anhinga anhinga</i> | biguatinga | b1 | LC | LC |
| Ardeidae | | | | |
| <i>Tigrisoma lineatum</i> | socó-boi | b1 | LC | - |
| <i>Tigrisoma fasciatum</i> | socó-boi-escuro | b1 | LC | VU |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | savacu | b1 | LC | LC |
| <i>Butorides striata</i> | socozinho | b1, r | LC | LC |
| <i>Bubulcus ibis</i> | garça-vaqueira | b1, r | LC | LC |
| <i>Ardea cocoi</i> | garça-moura | b1 | LC | LC |

⁸⁸ HORI. 2014. **Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres na UHE Mauá: relatório final** (fevereiro de 2014). Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Copel Geração e Distribuição. Relatório técnico de distribuição restrita. 176 pp.

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Ardea alba</i> | garça-branca-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Syrigma sibilatrix</i> | maria-faceira | b1 | LC | LC |
| <i>Egretta thula</i> | garça-branca-pequena | b1, r | LC | LC |
| Threskiornithidae | | | | |
| <i>Mesembrinibis cayennensis</i> | coró-coró | b1 | LC | LC |
| <i>Theristicus caudatus</i> | curicaca | b1, r | LC | LC |
| <i>Platalea ajaja</i> | colhereiro | b1 | LC | - |
| Cathartidae | | | | |
| <i>Cathartes aura</i> | urubu-de-cabeça-vermelha | b1 | LC | LC |
| <i>Coragyps atratus</i> | urubu-de-cabeça-preta | b1, | LC | LC |
| <i>Sarcoramphus papa</i> | urubu-rei | b1 | LC | NT |
| Accipitridae | | | | |
| <i>Leptodon cayanensis</i> | gavião-de-cabeça-cinza | b1 | LC | LC |
| <i>Elanoides forficatus</i> | gavião-tesoura | b1 | LC | LC |
| <i>Elanus leucurus</i> | gavião-peneira | b1 | LC | LC |
| <i>Harpagus diodon</i> | gavião-bombachinha | b1 | LC | LC |
| <i>Accipiter poliogaster</i> | tauató-pintado | b1 | LC | LC |
| <i>Accipiter striatus</i> | gavião-miúdo | b1 | LC | LC |
| <i>Accipiter bicolor</i> | gavião-bombachinha-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Ictinia plumbea</i> | sovi | b1 | LC | LC |
| <i>Geranoospiza caeruleus</i> | gavião-pernilongo | b1 | LC | LC |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> | gavião-caboclo | b1 | LC | LC |
| <i>Urubitinga urubitinga</i> | gavião-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Urubitinga coronata</i> | águia-cinzenta | b1 | EN | EN |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | gavião-carijó | b1, r | LC | LC |
| <i>Parabuteo unicinctus</i> | gavião-asa-de-telha | b1 | LC | LC |
| <i>Parabuteo leucorrhous</i> | gavião-de-sobre-branco | b1 | LC | LC |
| <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | gavião-de-rabo-branco | b1 | LC | LC |
| <i>Geranoaetus melanoleucus</i> | águia-chilena | b1 | LC | LC |
| <i>Pseudastur polionotus</i> | gavião-pombo-grande | b1 | NT | NT |
| <i>Buteo brachyurus</i> | gavião-de-cauda-curta | b1 | LC | LC |
| <i>Buteo swainsoni</i> | gavião-papa-gafanhoto | b1 | LC | - |
| <i>Spizaetus melanoleucus</i> | gavião-pato | b1 | LC | LC |
| Rallidae | | | | |
| <i>Aramides saracura</i> | saracura-do-mato | b1, r | LC | LC |
| <i>Aramides cajaneus</i> | saracura-três-potes | b1 | LC | LC |
| <i>Laterallus melanophaius</i> | sanã-parda | b1 | LC | LC |
| <i>Porzana albicollis</i> | sanã-carijó | b1 | LC | LC |
| <i>Pardirallus maculatus</i> | saracura-carijó | b1 | LC | - |
| <i>Pardirallus nigricans</i> | saracura-sanã | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Pardirallus sanguinolentus</i> | saracura-do-banhado | b1 | LC | LC |
| <i>Gallinula galeata</i> | frango-d'água-comum | b1, r | LC | LC |
| <i>Porphyrio martinicus</i> | frango-d'água-azul | b1 | LC | LC |
| Charadriidae | | | | |
| <i>Vanellus chilensis</i> | quero-quero | b1, r | LC | LC |
| Scolopacidae | | | | |
| <i>Gallinago paraguaiiae</i> | narceja | b1 | LC | LC |
| <i>Calidris melanotos</i> | maçarico-de-colete | b1 | LC | LC |
| <i>Actitis macularius</i> | maçarico-pintado | b1 | LC | LC |
| <i>Tringa solitaria</i> | maçarico-solitário | b1 | LC | LC |
| <i>Tringa flavipes</i> | maçarico-de-perna-amarela | b1 | LC | LC |
| Jacaniidae | | | | |
| <i>Jacana jacana</i> | jaçanã | b1, r | LC | LC |
| Rynchopidae | | | | |
| <i>Rynchops niger</i> | talha-mar | b1 | LC | - |
| Columbidae | | | | |
| <i>Columbina talpacoti</i> | rolinha-roxa | b1, r | LC | LC |
| <i>Columbina squamata</i> | fogo-apagou | b1, r | LC | LC |
| <i>Columbina picui</i> | rolinha-picui | b1 | LC | LC |
| <i>Claravis pretiosa</i> | pararu-azul | b1 | LC | LC |
| <i>Columba livea</i> | pombo-doméstico | b1 | LC | LC |
| <i>Patagioenas speciosa</i> | pomba-trocal | b1 | LC | LC |
| <i>Patagioenas picazuro</i> | pombão | b1 | LC | LC |
| <i>Patagioenas cayennensis</i> | pomba-galega | b1 | LC | LC |
| <i>Patagioenas plumbea</i> | pomba-amargosa | b1 | LC | LC |
| <i>Zenaida auriculata</i> | pomba-de-bando | b1 | LC | LC |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | juritipupu | b1, r | LC | LC |
| <i>Leptotila rufaxilla</i> | juritigemeadeira | b1 | LC | LC |
| <i>Geotrygon montana</i> | pariri | b1 | LC | LC |
| Cuculidae | | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | alma-de-gato | b1, r | LC | LC |
| <i>Coccyzus melacoryphus</i> | papa-lagarta-acanelado | b1 | LC | LC |
| <i>Coccyzus americanus</i> | papa-lagarta-de-asa-vermelha | b1 | LC | LC |
| <i>Crotophaga major</i> | anu-coroca | b1 | LC | LC |
| <i>Crotophaga ani</i> | anu-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Guira guira</i> | anu-branco | b1, r | LC | LC |
| <i>Tapera naevia</i> | saci | b1 | LC | LC |
| <i>Dromococcyx pavoninus</i> | peixe-frito-pavonino | b1 | LC | LC |
| Tytonidae | | | | |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Tyto furcata</i> | coruja-da-igreja | b1 | LC | LC |
| Strigidae | | | | |
| <i>Megascops choliba</i> | corujinha-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Megascops atricapilla</i> | corujinha-sapo | b1 | LC | - |
| <i>Megascops sanctaecatarinae</i> | corujinha-do-sul | b1 | LC | LC |
| <i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> | murucututu-de-barriga-amarela | b1 | LC | LC |
| <i>Strix hylophila</i> | coruja-listrada | b1 | LC | LC |
| <i>Strix virgata</i> | coruja-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Glaucidium brasilianum</i> | caburé | b1 | LC | LC |
| <i>Athene cunicularia</i> | coruja-buraqueira | b1, r | LC | LC |
| <i>Asio flammeus</i> | mocho-dos-banhados | b1 | LC | LC |
| <i>Asio clamator</i> | coruja-orelhuda | b1 | LC | LC |
| <i>Asio stygius</i> | mocho-diabo | b1 | LC | LC |
| Nyctibiidae | | | | |
| <i>Nyctibius griseus</i> | mãe-da-lua | b1 | LC | LC |
| Caprimulgidae | | | | |
| <i>Lurocalis semitorquatus</i> | tuju | b1 | LC | LC |
| <i>Hydropsalis albicollis</i> | bacurau | b1, r | LC | LC |
| <i>Hydropsalis parvula</i> | bacurau-chintã | b1 | LC | LC |
| <i>Hydropsalis torquata</i> | bacurau-tesoura | b1 | LC | LC |
| <i>Hydropsalis forcipata</i> | bacurau-tesoura-gigante | b1 | LC | LC |
| <i>Nyctiphrynus ocellatus</i> | bacurau-ocelado | b1 | LC | LC |
| <i>Antrostomus sericocaudatus</i> | bacurau-rabo-de-seda | b1 | LC | - |
| <i>Chordeiles nacunda</i> | corucão | b1 | LC | LC |
| <i>Chordeiles acutipennis</i> | bacurau-de-asa-fina | | | |
| Apodidae | | | | |
| <i>Cypseloides fumigatus</i> | taperuçu-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Cypseloides senex</i> | taperuçu-velho | b1 | LC | LC |
| <i>Streptoprocne biscutata</i> | taperuçu-de-coleira-falha | b1 | LC | LC |
| <i>Streptoprocne zonaris</i> | taperuçu-de-coleira-branca | b1 | LC | LC |
| <i>Chaetura cinereiventris</i> | andorinhão-de-sobre-cinzento | b1 | LC | LC |
| <i>Chaetura meridionalis</i> | andorinhão-do-temporal | b1 | LC | LC |
| Trochilidae | | | | |
| <i>Phaethornis pretrei</i> | rabo-branco-acanelado | b1 | LC | LC |
| <i>Phaethornis eurynome</i> | rabo-branco-de-garganta-rajada | b1 | LC | LC |
| <i>Eupetomena macroura</i> | beija-flor-tesoura | b1 | LC | LC |
| <i>Florisuga fusca</i> | beija-flor-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Colibri serrirostris</i> | beija-flor-de-orelha-violeta | b1 | LC | LC |
| <i>Anthracothorax nigricollis</i> | beija-flor-de-veste-preta | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Stephanoxis lalandi</i> | beija-flor-de-topete | b1 | LC | LC |
| <i>Lophornis magnificus</i> | topetinho-vermelho | b1 | LC | - |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i> | besourinho-de-bico-vermelho | b1 | LC | LC |
| <i>Hylocharis chrysur</i> | beija-flor-dourado | b1 | LC | LC |
| <i>Thalurania glaucopis</i> | beija-flor-de-fronte-violeta | b1 | LC | LC |
| <i>Leucochloris albicollis</i> | beija-flor-de-papo-branco | b1 | LC | LC |
| <i>Amazilia lactea</i> | beija-flor-de-peito-azul | b1 | LC | LC |
| <i>Amazilia fimbriata</i> | beija-flor-de-garganta-verde | b1 | LC | LC |
| <i>Calliphlox amethystina</i> | estrelinha-ametista | b1 | LC | LC |
| Trogonidae | | | | |
| <i>Trogon surrucura</i> | surucuá-variado | b1 | LC | LC |
| <i>Trogon rufus</i> | surucuá-de-barriga-amarela | b1 | LC | LC |
| Alcedinidae | | | | |
| <i>Megaceryle torquata</i> | martim-pescador-grande | b1, r | LC | LC |
| <i>Chloroceryle amazona</i> | martim-pescador-verde | b1 | LC | LC |
| <i>Chloroceryle aenea</i> | martinho | b1 | LC | LC |
| <i>Chloroceryle americana</i> | martim-pescador-pequeno | b1 | LC | LC |
| Momotidae | | | | |
| <i>Baryphthengus ruficapillus</i> | juruva-verde | b1 | LC | LC |
| Bucconidae | | | | |
| <i>Notharchus swainsoni</i> | macuru-de-barriga-castanha | b1 | LC | NT |
| <i>Nystalus chacuru</i> | joão-bobo | b1, r | LC | LC |
| <i>Malacoptila striata</i> | barbudo-rajado | b1 | LC | LC |
| <i>Nonnula rubecula</i> | macuru | b1 | LC | LC |
| Ramphastidae | | | | |
| <i>Ramphastos dicolorus</i> | tucano-de-bico-verde | b1 | LC | - |
| <i>Selenidera maculirostris</i> | araçari-poca | b1 | LC | LC |
| <i>Pteroglossus bailloni</i> | araçari-banana | b1 | LC | NT |
| Picidae | | | | |
| <i>Picumnus temminckii</i> | pica-pau-anão-de-coleira | b1 | LC | LC |
| <i>Picumnus nebulosus</i> | pica-pau-anão-carijó | b1 | LC | LC |
| <i>Picumnus cirratus</i> | pica-pau-anão-barrado | b1 | LC | LC |
| <i>Melanerpes candidus</i> | pica-pau-branco | b1, r | LC | LC |
| <i>Melanerpes flavifrons</i> | benedito-de-testa-amarela | b1, r | LC | LC |
| <i>Veniliornis spilogaster</i> | picapauzinho-verde-carijó | b1 | LC | LC |
| <i>Piculus aurulentus</i> | pica-pau-dourado | b1 | LC | LC |
| <i>Colaptes melanochloros</i> | pica-pau-verde-barrado | b1 | LC | LC |
| <i>Colaptes campestris</i> | pica-pau-do-campo | b1 | LC | LC |
| <i>Celeus flavus</i> | pica-pau-amarelo | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Dryocopus galeatus</i> | pica-pau-de-cara-canela | b1 | VU | EN |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | pica-pau-de-banda-branca | b1 | LC | LC |
| <i>Campephilus melanoleucos</i> | pica-pau-de-topete-vermelho | b1 | LC | - |
| <i>Campephilus robustus</i> | pica-pau-rei | b1 | LC | LC |
| Cariamidae | | | | |
| <i>Cariama cristata</i> | seriema | b1 | LC | - |
| Falconidae | | | | |
| <i>Caracara plancus</i> | caracará | b1, r | LC | LC |
| <i>Milvago chimachima</i> | carrapateiro | b1, r | LC | LC |
| <i>Milvago chimango</i> | chimango | b1 | LC | LC |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i> | acauã | b1 | LC | LC |
| <i>Micrastur ruficollis</i> | falcão-caburé | b1 | LC | LC |
| <i>Micrastur semitorquatus</i> | falcão-relógio | b1 | LC | LC |
| <i>Falco sparverius</i> | quiriquiri | b1, r | LC | LC |
| <i>Falco peregrinus</i> | falcão-peregrino | b1 | LC | LC |
| <i>Falco femoralis</i> | falcão-de-coleira | b1 | LC | LC |
| Psittacidae | | | | |
| <i>Primolius maracana</i> | maracanã-verdadeira | b1 | NT | NT |
| <i>Psittacara leucophthalmus</i> | periquitão-maracanã | b1 | LC | LC |
| <i>Aratinga auricapillus</i> | jandaia-de-testa-vermelha | b1 | LC | LC |
| <i>Pyrrhura frontalis</i> | tiriba-de-testa-vermelha | b1 | LC | LC |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> | tuim | b1 | LC | LC |
| <i>Brotogeris tirica</i> | periquito-rico | b1 | LC | LC |
| <i>Pionopsitta pileata</i> | cuiú-cuiú | b1 | LC | LC |
| <i>Pionus maximiliani</i> | maitaca-verde | b1, r | LC | LC |
| <i>Amazona vinacea</i> | papagaio-de-peito-roxo | b1 | EN | VU |
| <i>Amazona aestiva</i> | papagaio-verdadeiro | b1 | LC | NT |
| Thamnophilidae | | | | |
| <i>Terenura maculata</i> | zidedê | b1 | LC | - |
| <i>Dysithamnus mentalis</i> | choquinha-lisa | b1 | LC | LC |
| <i>Dysithamnus xanthopterus</i> | choquinha-de-asa-ferrugem | b1 | LC | - |
| <i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> | chorozinho-de-asa-vermelha | b1 | LC | LC |
| <i>Thamnophilus ruficapillus</i> | choca-de-chapéu-vermelho | b1 | LC | LC |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i> | choca-da-mata | b1 | LC | LC |
| <i>Hypoedaleus guttatus</i> | chocão-carijó | b1 | LC | LC |
| <i>Batara cinerea</i> | matracão | b1 | LC | LC |
| <i>Mackenziaena leachii</i> | borralhara-assobiadora | b1 | LC | LC |
| <i>Mackenziaena severa</i> | borralhara | b1 | LC | LC |
| <i>Biatas nigropectus</i> | papo-branco | b1 | VU | NT |
| <i>Pyriglena leucoptera</i> | papa-taoca-do-sul | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--|-----------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Drymophila rubricollis</i> | trovoada-de-bertoni | b1 | LC | LC |
| <i>Drymophila ochropyga</i> | choquinha-de-dorso-vermelho | b1 | LC | LC |
| <i>Drymophila malura</i> | choquinha-carijó | b1 | LC | LC |
| Conopophagidae | | | | |
| <i>Conopophaga lineata</i> | chupa-dente | b1 | LC | LC |
| Grallariidae | | | | |
| <i>Grallaria varia</i> | tovacuçu | b1 | LC | LC |
| <i>Hylopezus nattereri</i> | pinto-do-mato | b1 | LC | LC |
| Rhinocryptidae | | | | |
| <i>Eleoscytalopus indigoticus</i> | macuquinho | b1 | LC | LC |
| <i>Scytalopus speluncae</i> | tapaculo-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Psilorhamphus guttatus</i> | tapaculo-pintado | b1 | NT | - |
| Formicariidae | | | | |
| <i>Chamaeza campanisona</i> | tovaca-campainha | b1 | LC | LC |
| <i>Chamaeza ruficauda</i> | tovaca-de-rabo-vermelho | b1 | LC | LC |
| <i>Chamaeza meruloides</i> | tovaca-cantadora | b1 | LC | - |
| <i>Formicarius colma</i> | galinha-do-mato | b1 | LC | LC |
| Scleruridae | | | | |
| <i>Sclerurus scansor</i> | vira-folha | b1 | LC | LC |
| Dendrocolaptidae | | | | |
| <i>Dendrocincla turdina</i> | arapaçu-liso | b1 | - | - |
| <i>Sittasomus griseicapillus</i> | arapaçu-verde | b1 | LC | LC |
| <i>Xiphorhynchus fuscus</i> | arapaçu-rajado | b1 | LC | LC |
| <i>Campylorhamphus falcularius</i> | arapaçu-de-bico-torto | b1 | LC | LC |
| <i>Campylorhamphus trochilirostris</i> | arapaçu-beija-flor | b1 | LC | - |
| <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> | arapaçu-de-cerrado | b1 | LC | LC |
| <i>Lepidocolaptes falcinellus</i> | arapaçu-escamado-do-sul | b1 | LC | LC |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | arapaçu-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Xiphocolaptes albicollis</i> | arapaçu-de-garganta-branca | b1 | LC | LC |
| Xenopidae | | | | |
| <i>Xenops minutus</i> | bico-virado-miúdo | b1 | LC | LC |
| <i>Xenops rutilans</i> | bico-virado-carijó | b1 | LC | LC |
| Furnariidae | | | | |
| <i>Furnarius rufus</i> | joão-de-barro | b1, r | LC | LC |
| <i>Lochmias nematura</i> | joão-porca | b1 | LC | - |
| <i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> | cisqueiro | b1 | LC | LC |
| <i>Automolus leucophthalmus</i> | barranqueiro-de-olho-branco | b1 | LC | - |
| <i>Anabacerthia lichtensteini</i> | limpa-folha-ocráceo | b1 | LC | LC |
| <i>Anabacerthia amaurotis</i> | limpa-folha-miúdo | b1 | NT | NT |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|----|
| | | | MU | BR |
| <i>Philydor rufum</i> | limpa-folha-de-testa-baia | b1 | LC | LC |
| <i>Heliobletus contaminatus</i> | trepadorzinho | b1 | LC | LC |
| <i>Syndactyla rufosuperciliata</i> | trepador-quiete | b1 | LC | LC |
| <i>Leptasthenura striolata</i> | grimpeirinho | b1 | LC | LC |
| <i>Leptasthenura setaria</i> | grimpeiro | b1 | NT | - |
| <i>Anumbius annumbi</i> | cochicho | b1 | LC | LC |
| <i>Certhiaxis cinnamomea</i> | curutié | b1 | LC | LC |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i> | pichororé | b1 | LC | LC |
| <i>Synallaxis cinerascens</i> | pi-puí | b1 | LC | LC |
| <i>Synallaxis frontalis</i> | petrim | b1 | LC | LC |
| <i>Synallaxis spixi</i> | joão-teneném | b1 | LC | LC |
| <i>Cranioleuca obsoleta</i> | arredio-oliváceo | b1 | LC | LC |
| <i>Cranioleuca pallida</i> | arredio-pálido | b1 | LC | LC |
| Pipridae | | | | |
| <i>Chiroxiphia caudata</i> | tangará | b1 | LC | LC |
| <i>Ilicura militaris</i> | tangarazinho | b1 | LC | LC |
| Oxyruncidae | | | | |
| <i>Oxyruncus cristatus</i> | araponga-do-horto | b1 | LC | - |
| Onychorhynchidae | | | | |
| <i>Onychorhynchus swainsoni</i> | maria-leque-do-sudeste | b1 | VU | NT |
| <i>Myiobius barbatus</i> | assanhadinho | b1 | LC | - |
| Tityridae | | | | |
| <i>Schiffornis virescens</i> | flautim | b1 | LC | LC |
| <i>Tityra inquisitor</i> | anambé-branco-de-bochecha-parda | b1 | LC | LC |
| <i>Tityra cayana</i> | anambé-branco-de-rabo-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Pachyramphus viridis</i> | caneleiro-verde | b1 | LC | LC |
| <i>Pachyramphus castaneus</i> | caneleiro | b1 | LC | LC |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> | caneleiro-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Pachyramphus validus</i> | caneleiro-de-chapéu-preto | b1 | LC | LC |
| Cotingidae | | | | |
| <i>Procnias nudicollis</i> | araponga | b1 | LC | NT |
| <i>Pyroderus scutatus</i> | pavó | b1 | LC | LC |
| <i>Phibalura flavirostris</i> | tesourinha-da-mata | b1 | NT | LC |
| Pipritidae | | | | |
| <i>Piprites chloris</i> | papinho-amarelo | b1 | LC | LC |
| <i>Piprites pileata</i> | caneleirinho-de-chapéu-preto | b1 | VU | NT |
| Platyrinchidae | | | | |
| <i>Platyrinchus mystaceus</i> | patinho | b1 | LC | LC |
| Rhynchocyclidae | | | | |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Mionectes rufiventris</i> | abre-asa-de-cabeça-cinza | b1 | LC | LC |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | cabeçudo | b1 | LC | LC |
| <i>Corythopsis delalandi</i> | estalador | b1 | LC | LC |
| <i>Phylloscartes eximius</i> | barbudinho | b1 | LC | LC |
| <i>Phylloscartes ventralis</i> | borboletinha-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Phylloscartes paulista</i> | não-pode-parar | b1 | NT | - |
| <i>Phylloscartes oustaleti</i> | papa-moscas-de-olheiras | b1 | NT | - |
| <i>Phylloscartes sylviolus</i> | maria-pequena | b1 | NT | - |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i> | bico-chato-de-orelha-preta | b1 | LC | LC |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i> | teque-teque | b1 | LC | LC |
| <i>Todirostrum cinereum</i> | ferreirinho-relógio | b1 | LC | LC |
| <i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> | tororó | b1 | LC | - |
| <i>Myiornis auricularis</i> | miudinho | b1 | LC | LC |
| <i>Hemitriccus diops</i> | olho-falso | b1, r | LC | LC |
| <i>Hemitriccus obsoletus</i> | catraca | b1 | LC | LC |
| <i>Hemitriccus nidipendulus</i> | tachuri-campainha | b1 | LC | - |
| Tyrannidae | | | | |
| <i>Hirundinea ferruginea</i> | gibão-de-couro | b1 | LC | LC |
| <i>Euscarthmus meloryphus</i> | barulhento | b1 | LC | LC |
| <i>Tyranniscus burmeisteri</i> | piolhinho-chiador | b1 | LC | LC |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | risadinha | b1 | LC | LC |
| <i>Elaenia flavogaster</i> | guaracava-de-barriga-amarela | b1 | LC | LC |
| <i>Elaenia spectabilis</i> | guaracava-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Elaenia parvirostris</i> | guaracava-de-bico-curto | b1 | LC | LC |
| <i>Elaenia mesoleuca</i> | tuque | b1 | LC | LC |
| <i>Elaenia chiriquensis</i> | chibum | b1 | LC | - |
| <i>Elaenia obscura</i> | tucão | b1 | LC | LC |
| <i>Myiopagis caniceps</i> | guaracava-cinzenta | b1 | LC | LC |
| <i>Myiopagis viridicata</i> | guaracava-de-crista-alaranjada | b1 | LC | LC |
| <i>Capsiempis flaveola</i> | marianinha-amarela | b1 | LC | LC |
| <i>Phyllomyias virescens</i> | piolhinho-verdoso | b1 | LC | LC |
| <i>Phyllomyias fasciatus</i> | piolhinho | b1 | LC | LC |
| <i>Phyllomyias griseocapilla</i> | piolhinho-serrano | b1 | NT | - |
| <i>Culicivora caudacuta</i> | papa-moscas-do-campo | b1 | VU | - |
| <i>Serpophaga nigricans</i> | joão-pobre | b1 | LC | LC |
| <i>Serpophaga subcristata</i> | alegrinho | b1 | LC | LC |
| <i>Attila rufus</i> | capitão-de-saíra | b1 | LC | - |
| <i>Legatus leucophaeus</i> | bem-te-vi-pirata | b1 | LC | LC |
| <i>Ramphotrigon megacephalum</i> | maria-cabeçuda | b1 | LC | LC |
| <i>Myiarchus swainsoni</i> | irré | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Myiarchus ferox</i> | maria-cavaleira | b1 | LC | LC |
| <i>Sirystes sibilator</i> | gritador | b1 | LC | - |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | bem-te-vi | b1, r | LC | LC |
| <i>Machetornis rixosa</i> | suiriri-cavaleiro | b1 | LC | LC |
| <i>Myiodynastes maculatus</i> | bem-te-vi-rajado | b1 | LC | LC |
| <i>Megarynchus pitangua</i> | neinei | b1 | LC | LC |
| <i>Myiozetetes similis</i> | bentevzinho-de-penacho-vermelho | b1 | LC | LC |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | suiriri | b1, r | LC | LC |
| <i>Tyrannus savana</i> | tesourinha | b1 | LC | LC |
| <i>Tyrannus tyrannus</i> | suiriri-valente | b1 | LC | - |
| <i>Empidonomus varius</i> | peitica | b1 | LC | LC |
| <i>Conopias trivirgatus</i> | bem-te-vi-pequeno | b1 | LC | - |
| <i>Colonia colonus</i> | viuvinha | b1 | LC | LC |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> | filipe | b1 | LC | LC |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i> | príncipe | b1, r | LC | LC |
| <i>Fluvicola nengeta</i> | lavadeira-mascarada | b1 | LC | LC |
| <i>Arundinicola leucocephala</i> | freirinha | b1 | LC | LC |
| <i>Gubernetes yetapa</i> | tesoura-do-brejo | b1 | LC | LC |
| <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | guaracavuçu | b1 | LC | LC |
| <i>Lathrotriccus euléri</i> | enferrujado | b1 | LC | LC |
| <i>Contopus cinereus</i> | papa-moscas-cinzento | b1 | LC | LC |
| <i>Knipolegus cyanirostris</i> | maria-preta-de-bico-azulado | b1 | LC | LC |
| <i>Knipolegus nigerrimus</i> | maria-preta-de-garganta-vermelha | b1 | LC | - |
| <i>Satrapa icterophrys</i> | suiriri-pequeno | b1 | LC | LC |
| <i>Xolmis cinereus</i> | primavera | b1 | LC | LC |
| <i>Xolmis velatus</i> | noivinha-branca | b1, r | LC | LC |
| <i>Xolmis dominicanus</i> | noivinha-de-rabo-preto | b1 | LC | VU |
| <i>Muscipira vetula</i> | tesoura-cinzenta | b1 | LC | LC |
| Vireonidae | | | | |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | pitiguari | b1, r | LC | LC |
| <i>Vireo olivaceus</i> | juruviana-boreal | b1 | LC | LC |
| <i>Hylophilus poicilotis</i> | verdinho-coroado | b1 | LC | LC |
| Corvidae | | | | |
| <i>Cyanocorax caeruleus</i> | galha-azul | b1 | LC | LC |
| <i>Cyanocorax chrysops</i> | galha-piçaça | b1 | LC | - |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i> | galha-do-campo | b1 | LC | LC |
| Hirundinidae | | | | |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | andorinha-pequena-de-casa | b1 | LC | LC |
| <i>Alopochelidon fucata</i> | andorinha-morena | b1 | LC | LC |
| <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | andorinha-serradora | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--|---------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Progne tapera</i> | andorinha-do-campo | b1 | LC | LC |
| <i>Progne chalybea</i> | andorinha-doméstica-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Tachycineta albiventer</i> | andorinha-do-rio | b1 | LC | LC |
| <i>Tachycineta leucorrhoa</i> | andorinha-de-sobre-branco | b1 | LC | LC |
| <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> | andorinha-de-dorso-acanelado | b1 | LC | LC |
| Troglodytidae | | | | |
| <i>Troglodytes musculus</i> | corruíra | b1 | LC | LC |
| <i>Cistothorus platensis</i> | corruíra-do-campo | b1 | LC | LC |
| Donacobiidae | | | | |
| <i>Donacobius atricapilla</i> | japacanim | b1 | LC | LC |
| Turdidae | | | | |
| <i>Turdus flavipes</i> | sabiá-una | b1 | LC | LC |
| <i>Turdus leucomelas</i> | sabiá-barranco | b1 | LC | LC |
| <i>Turdus rufiventris</i> | sabiá-laranjeira | b1, r | LC | LC |
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | sabiá-poca | b1 | LC | LC |
| <i>Turdus subalaris</i> | sabiá-ferreiro | b1 | LC | - |
| <i>Turdus albicollis</i> | sabiá-coleira | b1 | LC | LC |
| Mimidae | | | | |
| <i>Mimus saturninus</i> | sabiá-do-campo | b1, r | LC | LC |
| Motacillidae | | | | |
| <i>Anthus lutescens</i> | caminheiro-zumbidor | b1 | LC | LC |
| <i>Anthus correndera</i> | caminheiro-de-espora | b1 | LC | LC |
| <i>Anthus nattereri</i> | caminheiro-grande | b1 | VU | VU |
| <i>Anthus hellmayri</i> | caminheiro-de-barriga-acanelada | b1 | LC | LC |
| Passerellidae | | | | |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | tico-tico | b1, r | LC | LC |
| <i>Ammodramus humeralis</i> | tico-tico-do-campo | b1 | LC | LC |
| <i>Arremon semitorquatus</i> | tico-tico-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Arremon flavirostris</i> | tico-tico-de-bico-amarelo | b1 | LC | LC |
| Parulidae | | | | |
| <i>Setophaga pitiayumi</i> | mariquita | b1, r | LC | LC |
| <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | pia-cobra | b1 | LC | LC |
| <i>Basileuterus culicivorus</i> | pula-pula | b1, r | LC | LC |
| <i>Myiothlypis leucoblephara</i> | pula-pula-assobiador | b1 | LC | LC |
| <i>Myiothlypis rivularis</i> | pula-pula-ribeirinho | b1 | LC | LC |
| Icteridae | | | | |
| <i>Psarocolius decumanus</i> | japu | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Cacicus chrysopterus</i> | tecelão | b1 | LC | LC |
| <i>Cacicus haemorrhous</i> | guaxe | b1, r | LC | LC |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> | graúna | b1 | LC | LC |
| <i>Agelasticus cyanopus</i> | carretão | b1 | LC | - |
| <i>Agelasticus thilius</i> | sargento | b1 | LC | LC |
| <i>Chrysomus ruficapillus</i> | garibaldi | b1 | LC | LC |
| <i>Pseudoleistes guirahuro</i> | chopim-do-brejo | b1 | LC | LC |
| <i>Molothrus rufoaxillaris</i> | vira-bosta-picumã | b1 | LC | LC |
| <i>Molothrus oryzivorus</i> | iraúna-grande | b1 | LC | LC |
| <i>Molothrus bonariensis</i> | vira-bosta | b1, r | LC | LC |
| <i>Dolichonyx oryzivorus</i> | triste-pia | b1 | LC | - |
| <i>Sturnella supercilialis</i> | polícia-inglesa-do-sul | b1 | LC | LC |
| Mitrospingidae | | | | |
| <i>Orthogonyx chloricterus</i> | catirumbava | b1 | LC | - |
| Thraupidae | | | | |
| <i>Coereba flaveola</i> | cambacica | b1 | LC | LC |
| <i>Saltator similis</i> | trinca-ferro-verdadeiro | b1, r | LC | LC |
| <i>Saltator maxillosus</i> | bico-grosso | b1 | LC | LC |
| <i>Saltator fuliginosus</i> | pimentão | b1 | LC | LC |
| <i>Orchesticus abeillei</i> | sanhaçu-pardo | b1 | NT | LC |
| <i>Nemosia pileata</i> | saíra-de-chapéu-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Thlypopsis sordida</i> | saí-canário | b1 | LC | LC |
| <i>Pyrrhocomma ruficeps</i> | cabecinha-castanha | b1 | LC | LC |
| <i>Tachyphonus coronatus</i> | tiê-preto | b1, r | LC | - |
| <i>Lanio cucullatus</i> | tico-tico-rei | b1, r | LC | LC |
| <i>Lanio melanops</i> | tiê-de-topete | b1 | LC | - |
| <i>Tangara seledon</i> | saíra-sete-cores | b1 | LC | LC |
| <i>Tangara sayaca</i> | sanhaçu-cinzento | b1, r | LC | LC |
| <i>Tangara palmarum</i> | sanhaçu-do-coqueiro | b1 | LC | LC |
| <i>Tangara peruviana</i> | saíra-sapucaia | b1 | LC | VU |
| <i>Tangara preciosa</i> | saíra-preciosa | b1 | LC | LC |
| <i>Tangara cayana</i> | saíra-amarela | b1 | LC | LC |
| <i>Stephanophorus diadematus</i> | sanhaçu-frade | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014 ^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| <i>Cissopis leverianus</i> | tietinga | b1 | LC | LC |
| <i>Schistochlamys ruficapillus</i> | bico-de-veludo | b1 | LC | - |
| <i>Pipraeidea melanonota</i> | saíra-viúva | b1 | LC | LC |
| <i>Pipraeidea bonariensis</i> | sanhaçu-papa-laranja | b1 | LC | LC |
| <i>Tersina viridis</i> | saí-andorinha | b1 | LC | LC |
| <i>Dacnis nigripes</i> | saí-de-pernas-pretas | b1 | NT | - |
| <i>Dacnis cayana</i> | saí-azul | b1 | LC | LC |
| <i>Hemithraupis guira</i> | saíra-de-papo-preto | b1 | LC | LC |
| <i>Hemithraupis ruficapilla</i> | saíra-ferrugem | b1 | LC | - |
| <i>Conirostrum speciosum</i> | figuinha-de-rabo-castanho | b1 | LC | LC |
| <i>Haplospiza unicolor</i> | cigarra-bambu | b1 | LC | LC |
| <i>Donacospiza albifrons</i> | tico-tico-do-banhado | b1 | LC | LC |
| <i>Poospiza cabanisi</i> | tico-tico-da-taquara | b1 | LC | LC |
| <i>Sicalis citrina</i> | canário-rasteiro | b1 | LC | LC |
| <i>Sicalis flaveola</i> | canário-da-terra-verdadeiro | b1, r | LC | LC |
| <i>Sicalis luteola</i> | tipio | b1 | LC | LC |
| <i>Emberizoides herbicola</i> | canário-do-campo | b1 | LC | LC |
| <i>Emberizoides ypiranganus</i> | canário-do-brejo | b1 | LC | LC |
| <i>Embernagra platensis</i> | sabiá-do-banhado | b1 | LC | LC |
| <i>Volatinia jacarina</i> | tiziu | b1 | LC | LC |
| <i>Sporophila frontalis</i> | pixoxó | b1 | VU | VU |
| <i>Sporophila falcirostris</i> | cigarra-verdadeira | b1 | VU | VU |
| <i>Sporophila plumbea</i> | patativa | b1 | LC | LC |
| <i>Sporophila lineola</i> | bigodinho | b1 | LC | LC |
| <i>Sporophila caerulescens</i> | coleirinho | b1 | LC | LC |
| <i>Sporophila angolensis</i> | curió | b1 | LC | LC |
| <i>Tiaris fuliginosus</i> | cigarra-do-coqueiro | b1 | LC | LC |
| Cardinalidae | | | | |
| <i>Piranga flava</i> | sanhaçu-de-fogo | b1 | LC | LC |
| <i>Habia rubica</i> | tiê-do-mato-grosso | b1 | LC | LC |
| <i>Amaurospiza moesta</i> | negrinho-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> | azulinho | b1 | LC | LC |
| <i>Cyanoloxia brissonii</i> | azulão | b1 | LC | LC |

Tabela 18 – Ornitofauna com potencial de ocorrência área da CGH Imbau I.

Legenda – Registro: [b1] HORI, 2014^[88]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2015. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2014. [LC] Não Ameaçado. [VU] Vulnerável. [EN] Em Perigo. [NT] Quase Ameaçado. [CR] Em Perigo Crítico. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|------------------------------------|---------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| Fringillidae | | | | |
| <i>Sporagra magellanica</i> | pintassilgo | b1, r | LC | LC |
| <i>Euphonia chlorotica</i> | fim-fim | b1, r | LC | LC |
| <i>Euphonia violacea</i> | gaturamo-verdadeiro | b1 | LC | LC |
| <i>Euphonia chalybea</i> | cais-cais | b1 | LC | LC |
| <i>Euphonia cyanocephala</i> | gaturamo-rei | b1 | LC | LC |
| <i>Euphonia pectoralis</i> | ferro-velho | b1 | LC | LC |
| <i>Chlorophonia cyanea</i> | gaturamo-bandeira | b1 | LC | LC |
| Estrildidae | | | | |
| <i>Estrilda astrild</i> | bico-de-lacre | b1 | LC | LC |
| Passeridae | | | | |
| <i>Passer domesticus</i> | pardal | b1, r | LC | LC |

f.iii. Espécies Endêmicas

Segundo o Comitê de Registros Ornitológicos do Brasil o país possui 265 espécies de aves endêmicas, ou seja, espécies de aves que são encontradas apenas em território brasileiro. A Mata Atlântica é um bioma onde a sua maior parte está situada. É imponente a composição da avifauna presente nesse bioma. Na Tabela 19 são listadas as aves registradas ou com provável ocorrência para a área de estudo que apresentam endemismo na Mata Atlântica.

Tabela 19 - Espécies endêmicas para a Mata Atlântica.

| TÁXON | ENDEMISMO | |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| | ENDÊMICAS PARA A MATA ATLÂNTICA | ENCONTRADAS NA VISITA PRÉVIA |
| <i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825) | ✓ | |
| <i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825) | ✓ | |
| <i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) | ✓ | ✓ |
| <i>Strix hylophila</i> (Temminck, 1825) | ✓ | |
| <i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832) | ✓ | |

Tabela 19 - Espécies endêmicas para a Mata Atlântica.

| TÁXON | ENDEMISSMO | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| | ENDÊMICAS PARA A MATA ATLÂNTICA | ENCONTRADAS NA VISITA PRÉVIA |
| <i>Trogon surrucura</i> (Vieillot, 1817) | ✓ | |
| <i>Trogon rufus</i> (Gmelin, 1788) | ✓ | |
| <i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818) | ✓ | |
| <i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817) | ✓ | ✓ |
| <i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820) | ✓ | |
| <i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766 | ✓ | |
| <i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845) | ✓ | |
| <i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821) | ✓ | |
| <i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818) | ✓ | |
| <i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816) | ✓ | |
| <i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825) | ✓ | |
| <i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823) | ✓ | |
| <i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850) | ✓ | |
| <i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818) | ✓ | |
| <i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825) | ✓ | |
| <i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétrières, 1835) | ✓ | |
| <i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835) | ✓ | |
| <i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818) | ✓ | |
| <i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822) | ✓ | |
| <i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859) | ✓ | |
| <i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818) | ✓ | |
| <i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885 | ✓ | |
| <i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824) | ✓ | |
| <i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793) | ✓ | |
| <i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838) | ✓ | |
| <i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817) | ✓ | |
| <i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846 | ✓ | |
| <i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822) | ✓ | |
| <i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818) | ✓ | |
| <i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822) | ✓ | ✓ |
| <i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818) | ✓ | |
| <i>Polioptila lactea</i> Sharpe, 1885 | ✓ | |
| <i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851 | ✓ | |
| <i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800) | ✓ | |

Tabela 19 - Espécies endêmicas para a Mata Atlântica.

| TÁXON | ENDEMISMO | |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| | ENDÊMICAS PARA A MATA ATLÂNTICA | ENCONTRADAS NA VISITA PRÉVIA |
| <i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844) | ✓ | |
| <i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850) | ✓ | |
| <i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823) | ✓ | |
| <i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851 | ✓ | |
| <i>Poospiza cabanisi</i> (Bonaparte, 1850) | ✓ | |
| <i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820) | ✓ | |
| <i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825) | ✓ | |

f.iv. Espécies Ameaçadas

Diante das espécies com provável ocorrência e as registradas para a área, 30 espécies são consideradas ameaças conforme a lista vermelha do Paraná, Mikich & Bérnils (2004) ^[89]; Mundo, IUCN (2015). A Tabela 20 apresenta essas espécies das quais há registro, como o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), o qual vive em florestas primárias e secundárias, porém existem várias observações de indivíduos frequentando matas bem alteradas e plantações.

⁸⁹ MIKICH, S.B., R.S. BÉRNILS. (2004). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=343>> Acesso em 02.out.2007.



Figura 41 - Gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*)
Foto: Arquivo Recitech (2016).

Tabela 20 – Status de Ameaça para Espécies da Ornitofauna

| Táxon | Situação |
|------------------------------------|---|
| <i>Tinamus solitarius</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência |
| <i>Aburria jacutinga</i> | Espécie muito caçada no passado. Não há registro da espécie para o local. |
| <i>Urubitinga coronata</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Pseudastur polionotus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. Espécie visualizada na visita prévia. |
| <i>Harpia harpyja</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Spizaetus melanoleucus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Spizaetus ornatus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Dryocopus galeatus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Primolius maracana</i> | Espécie muito procurada para criação doméstica. Possível ocorrência para o local. |
| <i>Amazona vinacea</i> | Espécie muito procurada para criação doméstica. Possível ocorrência para o local. |
| <i>Biatas nigropectus</i> | Espécie pouco conhecida e raramente vista. Possibilidade de ocorrência em áreas com bambuzais. |
| <i>Scytalopus iraiensis</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Psilorhamphus guttatus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Phacellodomus striaticollis</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Phacellodomus striaticollis</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Pyroderus scutatus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Phibalura flavirostris</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Piprites pileata</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Phylloscartes paulista</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Phylloscartes difficilis</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Hymenops perspicillatus</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Polioptila lactea</i> | Espécie com poucos registros no Paraná. Possibilidade de ocorrência. |

Tabela 20 – Status de Ameaça para Espécies da Ornitofauna

| Táxon | Situação |
|--------------------------------|---|
| <i>Psarocolius decumanus</i> | Espécie com poucos registros no Paraná. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Orchesticus abeillei</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Poospiza thoracica</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Sporophila falcirostris</i> | Espécie com poucos registros no Paraná. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Sporophila hypoxantha</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Sporophila melanogaster</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Sporophila angolensis</i> | Espécie muito procurada para criação doméstica. Possível ocorrência para o local. |
| <i>Piranga flava</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |
| <i>Cyanoloxia glaucoerulea</i> | Espécie rara. Sofre com destruição de habitat. Possibilidade de ocorrência. |

f.v. Espécies Exóticas

Quando a espécies exóticas, apenas uma espécie que é oriunda de outro país foi identificada para área de estudo.

Originário do Oriente Médio, o pardal (*Passer domesticus*), foi introduzido no Brasil por volta de 1906 [86]. Atualmente, é considerada uma espécie cosmopolita, altamente capaz de se adaptar ao avanço de áreas urbanas.

f.vi. Espécies de Interesse Econômico

A criação de aves em cativeiro acompanhou toda a formação do país e ainda persiste até os dias de hoje. Em algumas regiões do país é uma tradição e um ato cultural. As espécies mais visadas para essa prática são as aves cantoras e ornamentais.

Para a região de estudo, foi registrado o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), ave visada para criação em gaiolas devido ao seu canto.

Outras como a maitaca-verde (*Pionus maximiliani*) e o periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*) são confundidos com papagaios e são capturadas com o intuito de ensinar a falar.

Algumas espécies são procuradas para alimentação, como o caso do Uru (*Odontophorus capueira*) que tem potencial de ocorrência para a região. Entretanto, a prática de criação de aves em cativeiro sem a devida autorização e a caça são considerados crime pela legislação brasileira.

f.vii. 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.

Espécies consideradas como bioindicadores, aquelas cujo nicho exige condições específicas para sobrevivência, foram registradas pela literatura como possível ocorrência, como a juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*), o gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*) e o surucuá-variado (*Trogon surrucura*).

g. Mastofauna

g.i. Apresentação

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 quantidade de nichos nos mais variados ambientes^[90]. No mundo, a classe Mamalia apresenta 5.416 espécies^[91]. Até pouco tempo atrás foram registrados 22 ordens de mamíferos no Brasil sendo 11 ordens com ocorrência no Brasil, representado por 652 espécies na fauna brasileira^[92].

⁹⁰ EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. (1999) **Mammals of the neotropics – The central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. V.3. Chicago: University of Chicago.

⁹¹ WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (2005) **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2ªed.

⁹² REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (2006) **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina – EDUEL.

Os mamíferos são bons indicadores de qualidade ambiental, e essenciais para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, presentes em 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^[93].

Na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção há 69 espécies de mamíferos, distribuídas em 23 famílias ^[94].

A lista de fauna de mamíferos ameaçados em extinção no Paraná possui 26 espécies terrestres ou voadores, o que demonstra uma grande diversidade levando em consideração que a mata atlântica cada vez mais se encontra reduzida ^[95].

Tratando-se especificamente de estudos na mesorregião geográfica Centro-sul e adjacências do Estado do Paraná nos biomas de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual e Campos Naturais, são poucos os estudos específicos da mastofauna para esta região. Meiga e Pimenta (2008), realizaram um levantamento da mastofauna do parque estadual mata São Francisco, estado do Paraná, onde constataram que o parque apresenta uma grande diversidade de mastofauna, incluindo algumas espécies que não toleram ambientes muito degradados e antropizados, algumas se encontram registrados com ameaçadas em extinção, mesmo ressaltando a baixa qualidade de conservação da área de estudo, devido a grandes áreas de lavoura e influência da rodovia ^[96].

⁹³ 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>. acessado em 24 junho de 2015.

⁹⁴ MMA/IBAMA (2003) **Lista brasileira de espécies da fauna ameaçada de extinção**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf>. Acesso 24 junho 2015.

⁹⁵ IAP. *In*: **Fauna do Paraná Ameaçada em extinção**. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf>, acesso em: 26 de junho de 2015.

⁹⁶ MEIGA, Y.Y. A; PIMENTA, M. C. G. (2008) **Levantamento Da Mastofauna Do Parque Estadual Mata São Francisco, Estado Do Paraná**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20de%20pesquisa/Relatrio_IAP_mamiferos_PEMSF.pdf>

Borges (1989)^[97] descreveu a mastofauna do Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, com ênfase em morcegos obtendo um número de 30 espécies distribuídas em 8 famílias e subfamílias, sendo alguns ameaçados de extinção.

Particularmente para a ordem Chiroptera, Miretzki (2003) ^[98], aponta a região Centro-sul como área de altíssima prioridade para a realização de inventários. As ordens Rodentia e Didelphimorphia, usualmente, representam mais de 50% das espécies para qualquer inventário mastofaunístico na região neotropical. Porém, espécies de pequeno porte, como os roedores e marsupiais, não são carismáticos ao público leigo para serem utilizados em programas de conservação. Por este e outros motivos, este grupo é pouco estudado, mesmo correspondendo a maior parte da mastofauna do bioma de Floresta com Araucária^[99], sendo estes dois grupos os com maior escassez de dados na região.

Assim, este estudo objetivou compilar uma lista da mastofauna que habita e/ou pode habitar a área destinada à instalação da Pequena Central Hidrelétrica Imbaú I, diagnosticando o perfil desta assembleia quanto à sua composição e avaliando seu status de conservação e contribuindo de maneira significativa aos dados de ocorrência e distribuição geográfica da classe Mammalia para o estado do Paraná.

g.ii. Resultados e discussões

O levantamento prévio resultou nas espécimes apresentadas na Tabela 21. A entrevista com moradores locais apontou a possível ocorrência de 6 espécies e, em campo, foram avistados 3 animais.

⁹⁷ BORGES, C.R.S. (1989) **Composição mastofaunística do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 358p.

⁹⁸ MIRETZKI, M. (2003). Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Pap. Av. Zool.** 43(6).

⁹⁹ VALLE, L. G. E. **Chave Dicotômica de Roedores e Marsupiais que Ocorrem em Floresta com Araucária Baseado na Estrutura de Pêlos Guarda**. 2008. 30 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava.

Tabela 21 - Mastofauna com potencial de ocorrência para a área da CGH Imbau.

Legenda - Registro: [e] Entrevista. [v] Visualizado em campo e/ou vestígio. [b1] HORI, 2014 ^[100]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [VU] Vulnerável. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como **fontes primárias**

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| Didelphidae | | | | |
| <i>Didelphis albiventris</i> | gambá de orelha branca | b1, e, v | LC | LC |
| <i>Didelphis aurita</i> | gambá de orelha preta | b1 | LC | LC |
| <i>Gracilinanus microtarsus</i> | cuíca | b1 | LC | LC |
| <i>Gracilinanus cf. agilis</i> | cuíca | b1 | LC | LC |
| <i>Monodelphis sp.</i> | catita | b1 | - | - |
| <i>Monodelphis iheringi</i> | catita | b1 | NT | NT |
| <i>Monodelphis cf. dimidiata</i> | catita | b1 | LC | LC |
| <i>Monodelphis cf. scalops</i> | catita | b1 | LC | LC |
| <i>Philander frenatus</i> | cuíca-de-quatro-olhos | b1 | LC | LC |
| Dasypodidae | | | | |
| <i>Cabassous tatouay</i> | tatu-do-rabo-mole | b1 | LC | DD |
| <i>Dasyus novemcinctus</i> | tatu-galinha | b1, e | LC | LC |
| <i>Euphractus sexcinctus</i> | tatu-peba | b1 | LC | LC |
| Myrmecophagidae | | | | |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | tamanduá-mirim | b1 | LC | LC |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | tamanduá bandeira | b1 | VU | VU |
| <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | lebrinha | b1 | LC | LC |
| Phyllostomidae | | | | |
| <i>Sturnira lilium</i> | morcego | b1 | LC | LC |
| <i>Carollia perspicillata</i> | morcego | b1 | LC | LC |
| Caviidae | | | | |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | capivara | b1 | LC | LC |
| Dasyproctidae | | | | |
| <i>Dasyprocta azarae</i> | cotia | b1 | - | LC |
| Cuniculidae | | | | |
| <i>Cuniculus paca</i> | paca | b1 | LC | LC |
| Sciuridae | | | | |
| <i>Guerlinguetus ingrami</i> | esquilo | b1 | - | - |
| Echimyidae | | | | |
| <i>Euryzygomatomys spinosus</i> | guiará-do-rio | b1 | LC | LC |

¹⁰⁰ HORI. 2014. **Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres na UHE Mauá: relatório final** (fevereiro de 2014). Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Copel Geração e Distribuição. Relatório técnico de distribuição restrita. 176 pp.

Tabela 21 - Mastofauna com potencial de ocorrência para a área da CGH Imbau.

Legenda - Registro: [e] Entrevista. [v] Visualizado em campo e/ou vestígio. [b1] HORI, 2014 ^[100]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [VU] Vulnerável. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|--|-------------------------|----------|-----------|-----------|
| | | | MU | BR |
| Cricetidae | | | | |
| <i>Calomys</i> sp. | rato-do-mato | b1 | - | - |
| <i>Oryzomyini</i> sp. | rato-do-mato | b1 | - | - |
| <i>Euryoryzomys russatus</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Oryzomys russatus</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Akodon aff. montensis</i> | rato do mato | b1 | LC | LC |
| <i>Juliomys pictipes</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Oligoryzomys cf. flavescens</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Oxymycterus cf. judex</i> | rato-do-mato | b1 | - | - |
| <i>Thaptomys nigrita</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Brucepattersonius aff. iheringi</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Bibimys labiosus</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Necomys lasiurus</i> | rato-do-mato | b1 | LC | LC |
| <i>Nectomys squamipes</i> | rato-d'água | b1, e | LC | LC |
| <i>Oligoryzomys nigripes</i> | rato- do-mato | b1 | LC | LC |
| Canidae | | | | |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | lobo-guará | b1 | NT | VU |
| <i>Cerdocyon thous</i> | cachorro-do-mato | b1, v | LC | LC |
| Procyonidae | | | | |
| <i>Nasua nasua</i> | quati | b1, e | LC | LC |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | mão-pelada | b1, e, v | LC | LC |
| Felidae | | | | |
| <i>Puma concolor</i> | onça-parda | b1 | LC | VU |
| <i>Panthera onca</i> | onça-pintada | b1 | NT | VU |
| <i>Leopardus tigrinus</i> | gato-do-mato-pequeno | b1 | VU | EN |
| <i>Leopardus wiedii</i> | gato-maracajá | b1 | NT | VU |
| <i>Leopardus pardalis</i> | jaguaritica | b1 | LC | LC |
| <i>Puma yagouaroundi</i> | gato - mourisco | b1 | LC | VU |
| Mustelidae | | | | |
| <i>Eira barbara</i> | irara | b1 | LC | LC |
| <i>Lontra longicaudis</i> | lontra | b1 | NT | NT |
| <i>Galictis cuja</i> | furão | b1 | LC | LC |

Tabela 21 - Mastofauna com potencial de ocorrência para a área da CGH Imbau.

Legenda - Registro: [e] Entrevista. [v] Visualizado em campo e/ou vestígio. [b1] HORI, 2014 ^[100]. Status de Conservação: [MU] Mundo, fonte IUCN, 2016. [BR] Brasil, fonte ICMBio, 2016. [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não ameaçado. [VU] Vulnerável. [NT] Quase ameaçado. [-] Não avaliado. Em **destaque** as espécies com registros considerados como fontes primárias

| Táxon | Nome comum | Registro | Status | |
|---------------------------|----------------|----------|--------|----|
| | | | MU | BR |
| Cervidae | | | | |
| <i>Mazama nana</i> | veado-bororó, | b1 | VU | VU |
| <i>Mazama americana</i> | veado-campeiro | b1 | DD | DD |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | veado-mateiro | b1 | LC | LC |
| Tayassuidae | | | | |
| <i>Pecari tajacu</i> | cateto | b1 | LC | LC |
| <i>Tayassu pecari</i> | queixada | b1 | VU | VU |
| Ateliidae | | | | |
| <i>Alouatta guariba</i> | bugio-ruivo | b1 | LC | VU |
| Cebidae | | | | |
| <i>Sapajus nigritus</i> | macaco-prego | b1 | NT | NT |

g.iii. Espécies Endêmicas

De uma maneira geral as espécies consideradas são aquelas endêmicas do bioma Mata Atlântica, assim sendo, até o momento não foram registradas espécies endêmicas para a área, porém vale ressaltar que espécies endêmicas da mata atlântica são vulneráveis à fragmentação e descaracterização ambiental.

g.iv. Espécies Ameaçadas

Das espécies com possível ocorrência descritas na bibliografia com algum grau de ameaça de acordo com a IUCN e ICMBio, os felídeos *Panthera onça* e *Leopardus wiedii* encontram-se quase ameaçados (NT), *Leopardus tigrinus* encontra-se em situação vulnerável (VU), estas espécies não são consideradas residentes pois se deslocam através dos mais variados ambientes em busca de alimento e abrigo.

Outras espécies com possível ocorrência de acordo com a bibliografia e que possuem grau de ameaça como *Chrysocyon brachyurus* descrito como em

status de quase ameaçados (NT) e, *Myrmecophaga tridactyla* em situação vulnerável (VU).

Em relação à fauna regional do estado do Paraná, a espécie *C. paca* regionalmente é considerada em perigo (EN) e ainda é alvo da caça predatória o que dificulta o crescimento populacional a níveis consideráveis.

A destruição do habitat e a caça ilegal da fauna silvestre, ainda representam ameaça para muitas espécies em risco, no Brasil, a descaracterização de florestas implica na formação de ilhas biogeográficas, obrigando um grande número de espécies migrarem para o interior do fragmento florestal, ocorrendo maior disputa por território e alimento, no número de indivíduos por espécies. A caça predatória e profissional da fauna silvestre no Brasil é proibida em acordo com Código de Caça ^[101], porém, ainda muitas espécies consideradas em risco de extinção são vítimas deste crime e a baixa quantidade populacional tem influência na variabilidade genética, aumentando a vulnerabilidade da espécie a determinadas doenças e epidemias.

g.v. Espécies Exóticas

Nenhuma espécie foi considerada exótica.

g.vi. Espécies de Interesse Econômico

Quanto as espécies de interesse epidemiológico, de acordo com o Guia de Vigilância Epidemiológica ^[102], algumas espécies silvestres agem como vetores e reservatórios de doenças. Vale ressaltar que as espécies identificadas com interesse epidemiológico para região do estado do Paraná, até o momento não apresentam risco à saúde humana devido à baixa quantidade populacional.

¹⁰¹ BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.** Lex: coletânea de legislação de direito ambiental, São Paulo, v. 65, 2001.

¹⁰² 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.

De acordo com ministério da saúde e Kotait *et. al.* (2007) ^[103], além dos morcegos, canídeos como *Cerdocyon thous* pode agir como reservatório do vírus da raiva. *Cerdocyon thous* age também como reservatório do protozoário *Leishmania chagasi* causador da leishmaniose visceral, a forma de transmissão é através da picada dos mosquitos *L. longipalpis* ou *L. cruzi* infectados. A transmissão ocorre enquanto houver o parasitismo do hospedeiro.

g.vii. Espécies Bioindicadoras

Espécies de predadores de grande e médio porte como *Leopardus pardalis* e *Cerdocyon thous* necessitam de grandes áreas de vivência e possuem facilidades de se deslocar por áreas agrícolas e remanescentes florestais a procura de alimento. São considerados bioindicadores e pelas características ecológicas da região, possivelmente animais de pequeno porte estão sendo utilizados na dieta destas espécies.

A lontra (*Lontra longicaudis*) e a capivara (*H. hydrochaeris*) são animais que geralmente se adaptam bem as maiores alterações ambientais, em especial em empreendimentos hidrelétricos, podendo ser afetada positivamente com a presença de um lago. Chega a aumentar suas populações, podendo causar até mesmo prejuízos econômicos e sanitários.

¹⁰³ KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; CARNIELI JÚNIOR, P.; CASTILHO, J. G.; OLIVEIRA, R. N.; MACEDO, C. I.; FERREIRA, K. C. S.; ACHKAR, S. M.; **Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública**, Instituto Pasteur – IP; Coordenadoria de Controle de Doenças – CCD; Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – SES-SP, Abril. 2007. Disponível em < http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa40_raiva.htm > Acesso 04.abr.2014.

h. Prognóstico ambiental

h.i. Fauna aquática

O barramento age de modo contundente e permanente sobre o rio, que passa de um estado lótico para lêntico ou semi-lêntico, modificando as condições físico-químicas da água, assim como a qualidade e quantidade de habitats disponíveis, principalmente para a biota aquática. Para os peixes, além da problemática da alteração das características do corpo hídrico, existe também o impacto decorrente da fragmentação de populações, especialmente para espécies com hábito migratório em seu período reprodutivo.

Particularmente, para este empreendimento, observou-se que a riqueza e a equitabilidade das espécies de peixes na área do empreendimento é possivelmente grande tendo em vista a lista de espécies apresentada.

Com relação à obstrução da passagem de possíveis espécies migradoras que possam ocorrer no local, o deslocamento destas já é impossibilitado em virtude da UHE Mauá, instalada no rio Tibagi. Ademais, existem pequenas quedas d'água naturais são obstáculos e funcionam como barreiras permanentes a migração de peixes, caracterizando assim a comunidade ictiológica como possivelmente de apenas espécies residentes, de maneira que o barramento não interferirá na composição das espécies das comunidades de peixes do empreendimento.

Dessa forma, é importante ponderar que a instalação de corredores ou escadas que favoreçam o deslocamento dos peixes poderá trazer impactos negativos para a ictiofauna local que já encontra-se adaptada a estas condições. Tais estruturas podem favorecer a migração de espécies para ambientes que antes não eram ocupados, favorecendo o aparecimento e instalação de espécies introduzidas (exóticas) e oportunistas, que dominam o ambiente e podem ocupar a bacia.

h.ii. Fauna terrestre

Avaliando a Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna, observou-se que estas áreas não são propensas a sustentar espécies de grande porte, naturalmente raras e ameaçados, devido as atividades agrícolas e de silviculturas. Nas áreas de borda e mais próximas do capão, provavelmente populações constituídas de espécies de grande plasticidade, ou seja, aquelas oportunistas e até invasoras, habitam estas localidades, tendo em vista as espécies de aves registradas, tais espécies se caracterizam pela grande abundância de suas populações e pela fácil adaptação aos mais diversos habitats e condições ambientais, mesmo que estas estejam sofrendo constante antropização.

Também é importante salientar que, grande parte das aves e mamíferos listados possuem a exigência de amplas áreas de vida, o que possibilita um fluxo permanente as áreas mais preservadas, mas podem utilizarem-se ainda dos fragmentos presentes na área prevista para hidrelétrica como estratégia de sobrevivência dentro de sua área de vida. Já os anfíbios e répteis, por não possuírem uma capacidade grande de deslocamento, habitam ambientes menores e específicos aos seus hábitos de vida, sendo importante a preservação de microambientes como áreas de brejo, poças, riachos no interior da mata, entre outros.

As medidas ambientais planejadas para o período posterior à instalação do empreendimento que compreendem: a regeneração natural da mata ciliar e a conexão dos fragmentos identificados após o enchimento do reservatório através de corredores ecológicos, com espécies nativas na área mais plana dos fragmentos, visando integrar todos os refúgios de fauna locais.

Considera-se como a fase mais crítica para a fauna durante as obras da hidrelétrica, a de implantação das estradas e demais construções necessárias, durante este período de grande movimentação de pessoas e máquinas, o que acarretará uma significativa poluição sonora e visual,

provocando o afugentamento de grande parte das espécies animais para áreas circunvizinhas. Problema este, solucionado em parte com o término da obra, visto que boa parte da mata atingida se regenerará, principalmente gramíneas e vegetação arbustiva e a poluição sonora será significativamente reduzida e direcionada, permitindo a reutilização desta pelos espécimes refugiados em matas próximas.

Sugere-se, ainda, que na fase de instalação da obra exista o acompanhamento profissional para resgate de animais que não fujam naturalmente, incluindo ninhos e filhotes, principalmente durante o alagamento, ações estas que deverão ser detalhadas no Programa de Resgate e Salvamento de Fauna.

6.3. Meio Antrópico

a. Propriedades atingidas

Deverão ser afetados pelo empreendimento três imóveis rurais, entre eles, dois estão localizados a margem direita, município de Tibagi e, um, à margem esquerda, município de Imbaú (**Figura 42**).

A área total ocupada pelo empreendimento é de 43,982 ha e, deste valor, deverá ser adquirida 24,288 ha, sendo 3,259 ha do proprietário Não Identificado e 21,029 ha da Arauco do Brasil.

A maior parte da aquisição será destinada a criação da faixa de preservação permanente entorno do lago, que corresponde a 33,975 ha. As estruturas civis representa somente 0,417 ha e, a área efetivamente alagada 9,59 ha.

b. Uso do Solo na ADA

Na área de influência direta, 81,1% é cobertura florestal, 15,95% área de reflorestamento e 2,95% antropizada ou de uso urbano (**Figura 43**)^[104]. Ressalta-se que nenhuma benfeitoria será afetada.

Observa-se que a maior área afetada é de cobertura florestal, porém, grande parte será utilizada para criação da área de preservação permanente.

Quanto a área de floresta, estima-se que em torno de 8,671 ha será suprida para a instalação das estruturas civis e formação do lago e, deverá se perder cerca de 5,68 ha de área de reflorestamento, que será convertida em área de preservação permanente (**Figura 44**).

¹⁰⁴ Não foi levado em consideração a área do leito do rio nos cálculos.

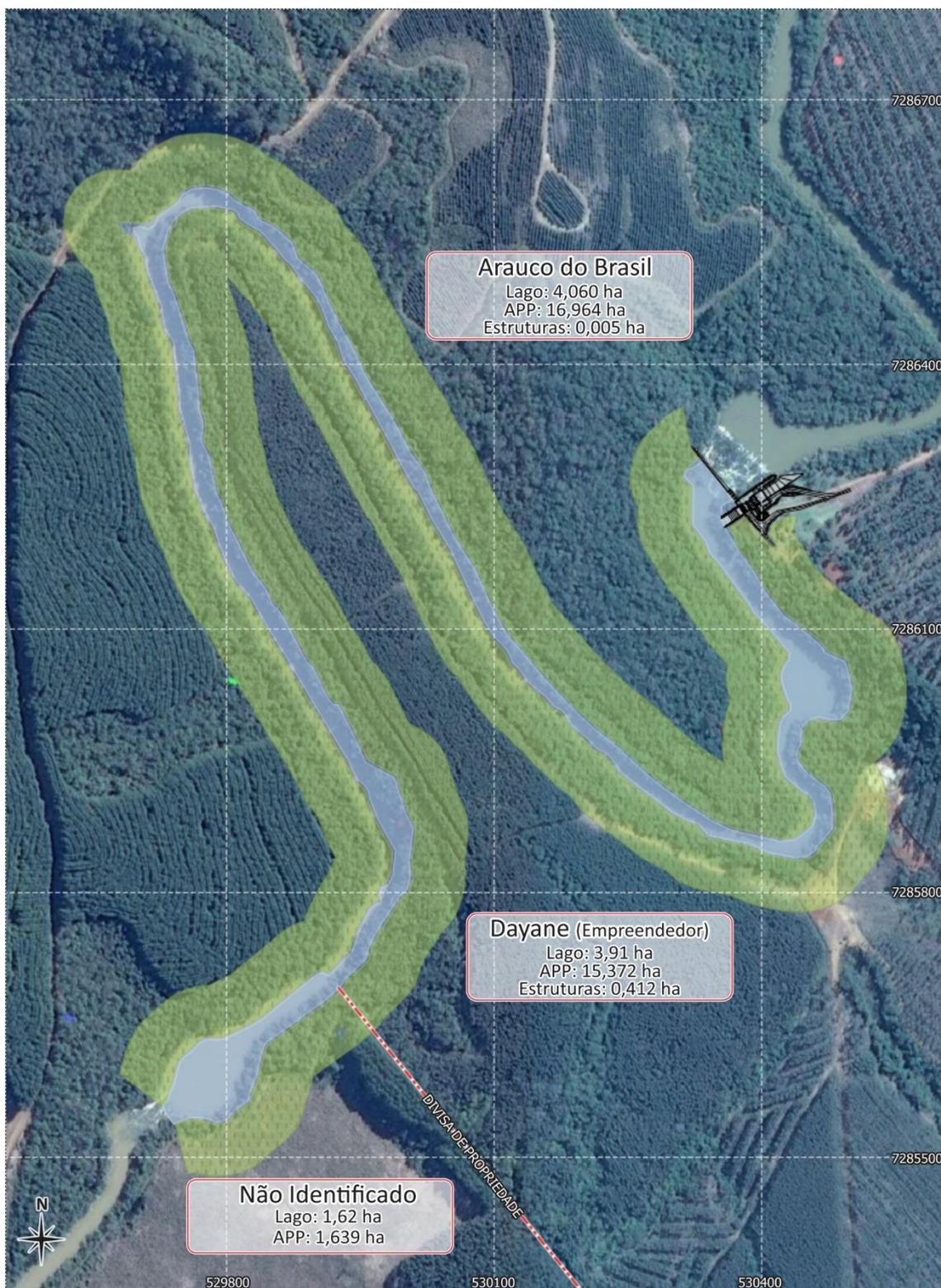


Figura 42 – Propriedades atingidas
 Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 10.ago.2016.



Figura 43 – Uso do Solo na ADA
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 10.ago.2016.



Figura 44 – Área de Supressão e APP à recuperar
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2016), de 10.ago.2016.

c. Aspecto histórico¹⁰⁵ e população

Desbravadores em busca de riquezas povoavam a região de Tibagi devido a notícia que o Rio Tibagi possuía ouro e de pedras preciosas, principalmente diamante. Daí o motivo de várias expedições até as margens deste rio (Figura 45). A formação de um povoado na região somente se deu no século XVII.



Figura 45 – Garimpo no rio Tibagi (Foto Histórica)
Foto: Prefeitura de Tibagi.

Os primeiros moradores procediam de São Paulo, e seu estabelecimento na região foi lento e durou vários anos, até que fosse definitivamente escolhida a localização do povoado, em 1782.

A povoação de Tibagi foi elevada à Freguesia em 1846 (Figura 46), no Município de Castro e, em 1872, foi desmembrado de Castro elevada à categoria de Vila.

¹⁰⁵ Fontes: IBGE (2016) **Paraná » Tibagi » histórico**; disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/EV7>>; **Paraná » Imbaú » histórico**; disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/122Q>>; Prefeitura de Tibagi [s.d.] **Histórico do Município**, disponível em <http://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/mastop_publish/?tac=historico>; Prefeitura do Município de Imbaú [s.d.] **Nossa Cidade / História**, disponível em <<http://imbau.pr.gov.br/index.php?sessao=7d7d42b834nc7d&id=1129>> ; todos com acesso 29.jul.2016.



Figura 46 – Freguesia Tibagi (Foto Histórica)
Foto: Prefeitura de Tibagi.

Diversos municípios foram desmembrados do grande Tibagi, como: Apucarana, Reserva, Ortigueira, Telêmaco Borba, Ventania e grande parte dos municípios do chamado "Norte Novo" do Paraná, existindo inclusive, no Museu Histórico da cidade, um mapa do início do Século XX, no qual o município de Tibagi chega a fazer fronteira com Guarapuava, chegando até os rios Paraná e Paranapanema.



Figura 47 – Palácio do Diamante em Tibagi.
Foto: Recitech (2016)

Quanto a Imbaú, seu povoamento inicia em meados da década de sessenta devido a instalação de uma empresa de pavimentação asfáltica que se instalou na região para a construção da Rodovia do Café (BR-376) (Figura 48). A primeira denominação dada ao atual município de Imbaú foi Cirol, nome da empresa de pavimentação.



Figura 48 – Pavimentação da Rodovia do Café.
Foto: DER

Em 1965, quando a rodovia foi inaugurada juntamente com o Posto, Churrascaria e Lanchonete Imbaú (Figura 49). O nome Imbaú é devido aos rios Imbaú e Imbauzinho localizados na região.



Figura 49 – Posto Imbaú em 1977.
Foto: Prefeitura Municipal de Imbaú

O complexo com o nome Imbaú, trouxe os primeiros moradores que ocuparam terrenos nas proximidades da rodovia, formando pequenas vilas.

Em 1970, com doações de moradores e empresários, foi construída a Capela São José na localidade de Imbaú e; somente em 1995, foi desmembrada do município de Telêmaco Borda e elevada à categoria de Município.



Figura 50 – Cidade de Imbaú.
Foto: Recitech (2016)

A estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, aponta que os dois municípios possuíam 32.777 habitantes em 2015. Já o CENSO realizado em 2010 registrou 30.618 pessoas, sendo 11.274 habitantes em Imbaú e, 19.344 habitantes em Tibagi (Figura 51)^[106].

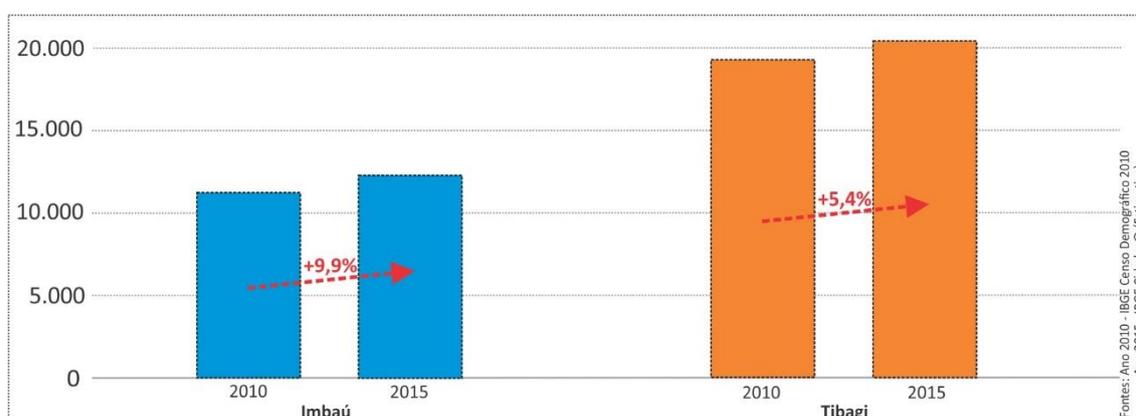


Figura 51 – Número de habitantes por município

¹⁰⁶ População com base de dados do **IBGE (2016)**, conforme: **Imbaú**, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/10ETibagi>>, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/YF>>; ambos com acesso em 29 jul. 2016.

d. Infraestrutura, equipamentos urbanos e serviços públicos

d.i. Sistema viário

A malha rodoviária de jurisdição federal e estadual do Paraná conta com um total de 15.861,07 km de rodovias, constituído em 1.903,60 km de rodovias não pavimentadas e 13.957,47 km de rodovias pavimentadas^[107].

A BR 376 atravessa o município de Tigabi e Imbaú de sudeste de noroeste, conectando os dois municípios. Para acesso a Tibagi, a partir da BR 376, pega a BR 153, até a cidade. Além dessas, pelos municípios passam a PR 376, PR 160, PR 340 e PR 441 (Figura 52).

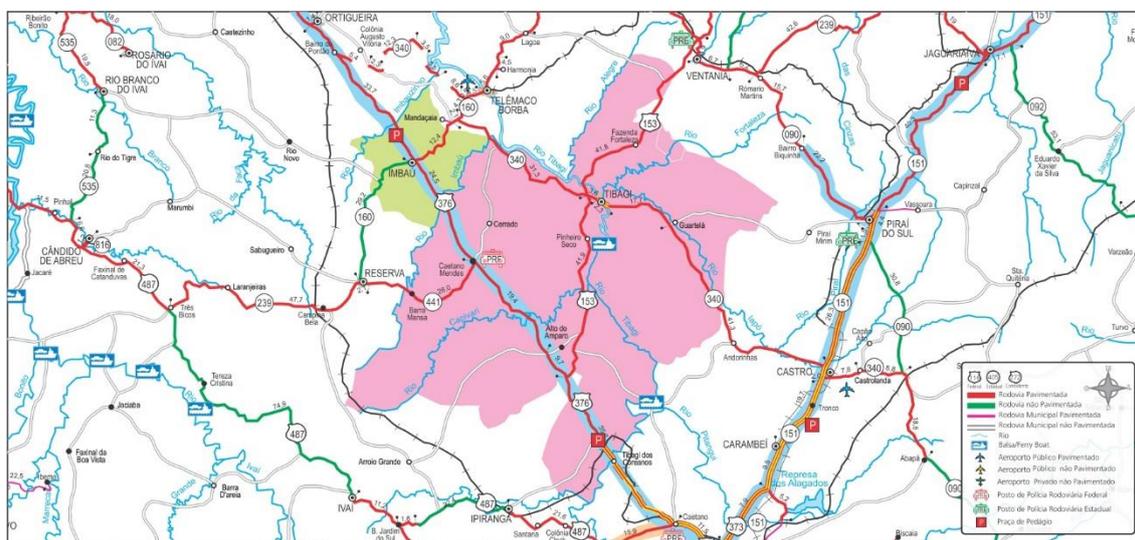


Figura 52 – Sistema viário com destaque aos municípios de Imbaú (em verde) e Tibagi (em rosa)
Adaptado de DER/PR (2015). Mapa Político Rodoviário.

Em Tibagi existem dois aeroportos privados: Fazenda da Ilha (SDQH) com pista de 800x180 m. e revestimento de grama^[108] e; Pedra Branca (SIEZ), com pista de 1000x20 m. e revestimento em grama^[109].

¹⁰⁷ Departamento de Estradas de Rodagem – DER/PR. [s.d.] **História**. Disponível em <<http://www.der.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7>>. Acesso 01 ago. 2015.

¹⁰⁸ Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná [s.d] **Tibagi (Fazenda da Ilha) – SDQH**. Disponível em <<http://www.infraestrutura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=59>>. Acesso 01.ago.2016.

¹⁰⁹ Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná [s.d] **Tibagi (Pedra Branca) – SIEZ**. Disponível em <<http://www.infraestrutura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=55>>. Acesso 01.ago.2016.

Quanto ao acesso à CGH Imbaú I, esse pode ser feito da capital Curitiba pela BR 376 (Rodovia do Café), por 207 km sentido noroeste, por rodovia pavimentada, até chegar próximo ao rio Imbaú, divisa do município de Imbaú e Tibagi, onde, converge-se à esquerda, percorrendo cerca de 700 metros em estrada particular cascalhada até o local do aproveitamento, à margem direita do rio Imbaú (Figura 2).



Figura 53 – Rota de Acesso a CGH Imbaú

d.ii. Serviços de saúde pública

No segmento de saúde os dois municípios somam 27 estabelecimentos de saúde (Tabela 22), conforme os dados oficiais do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES.



Figura 54 – [a] Programa Saúde da Família, unidade Bela Vista em Imbaú. [b] Hospital Luiza Borba Carneiro, em Tibagi.

Fotos: Recitech (2016)

Tibagi conta com um hospital para o atendimento público. Imbaú, possui apenas unidades básicas de saúde e, para atendimentos mais urgentes ou que requeiram especialidades, faz-se necessário recorrer a Tibagi ou outros municípios.

Tabela 22 – Estabelecimentos de Saúde por Tipo

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi

| Código | Tipo | Município | |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| | | IM | TI |
| 01 | Posto de Saúde | 2 | - |
| 02 | Centro de Saúde / Unidade Básica | 2 | 7 |
| 05 | Hospital Geral | - | 1 |
| 22 | Consultório Isolado | 2 | 5 |
| 36 | Clínica / Centro de Especialidade | 1 | 1 |
| 39 | Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT Isolado) | - | 4 |
| 68 | Secretária de Saúde | 1 | 1 |
| Subtotal | | 8 | 19 |
| Total | | 27 | |

 Situação em Julho de 2016. Fonte: CnesWeb [s.d.], disponível em <<http://cnes2.datasus.gov.br/>>, acesso 26.jul.2016.

O município de Tibagi é o único que possui leitos disponíveis. Ao todo são 30 leitos, divididos em 4 categorias e, sendo que todos são para atendimento aos usuários do Sistema Único de Saúde – SUS (Tabela 23).

Tabela 23 – Leitos disponíveis em Tibagi

| Código | Descrição | SUS | Não SUS | Total |
|--------------|-----------------------|-----------|----------|-----------|
| 03 | Cirurgia Geral | 2 | - | 2 |
| 33 | Clínica Geral | 18 | - | 18 |
| 10 | Obstetrícia Cirúrgica | 4 | - | 4 |
| 45 | Pediatra Clínica | 6 | - | 6 |
| Total | | 30 | - | 30 |

 Situação em Julho de 2016. Fonte: CnesWeb [s.d.], disponível em <<http://cnes2.datasus.gov.br/>>, acesso 26.jul.2016.

Para atender a demanda, há 235 profissionais atuando na área da saúde nos dois municípios, conforme apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 – Profissionais da área da Saúde

Legenda: [CBO] Classificação Brasileira de Ocupações [IM] Imbaú. [TI] Tibagi

| CBO | Função | Município | |
|--------|---|-----------|----|
| | | IM | TI |
| 212305 | Administrador | 2 | 1 |
| 515105 | Agente Comunitário de Saúde | 9 | 47 |
| 5151F1 | Agente de Combate A Endemias | 5 | 6 |
| 411010 | Assistente Administrativo | - | 4 |
| 251605 | Assistente Social | 1 | 3 |
| 521130 | Atendente de Farmácia Balconista | - | 1 |
| 322230 | Auxiliar de Enfermagem | - | 13 |
| 322415 | Auxiliar Em Saúde Bucal | - | 4 |
| 322430 | Auxiliar Em Saúde Bucal da Estratégia de Saúde da Família | 3 | 1 |
| 351110 | Chefe de Contabilidade (Técnico) | - | 1 |

Tabela 24 – Profissionais da área da Saúde

Legenda: [CBO] Classificação Brasileira de Ocupações [IM] Imbaú. [TI] Tibagi

| CBO | Função | Município | |
|-----------------|--|------------|------------|
| | | IM | TI |
| 223208 | Cirurgião Dentista Clínico Geral | 4 | 5 |
| 223293 | Cirurgião Dentista da Estratégia de Saúde da Família | 2 | 5 |
| 762015 | Costureira de Reparação de Roupas | - | 1 |
| 123105 | Diretor Administrativo | - | 3 |
| 131205 | Diretor de Serviços de Saúde | - | 1 |
| 223505 | Enfermeiro | 3 | 6 |
| 223565 | Enfermeiro da Estratégia de Saúde da Família | 3 | 5 |
| 223405 | Farmacêutico | - | 2 |
| 223415 | Farmacêutico Analista Clínico | - | 4 |
| 223605 | Fisioterapeuta Geral | 1 | 3 |
| 223810 | Fonoaudiólogo | 1 | 1 |
| 142105 | Gerente Administrativo | - | 1 |
| 225125 | Médico Clínico | 2 | 9 |
| 225142 | Médico da Estratégia de Saúde da Família | 3 | 5 |
| 225250 | Médico Ginecologista e Obstetra | 1 | 1 |
| 225112 | Médico Neurologista | 1 | 1 |
| 225124 | Médico Pediatra | - | 2 |
| 223305 | Médico Veterinário | - | 1 |
| 782310 | Motorista de Furgão ou Veículo Similar | - | 2 |
| 223710 | Nutricionista | - | 1 |
| 251510 | Psicólogo Clínico | 1 | 2 |
| 422110 | Recepcionista de Consultório Médico ou Dentário | - | 1 |
| 322205 | Técnico de Enfermagem | 7 | 23 |
| 322245 | Técnico de Enfermagem da Estratégia de Saúde da Família | 4 | 5 |
| 351305 | Técnico em Administração | - | 1 |
| 324115 | Técnico em Radiologia e Imagenologia | 1 | 2 |
| 324120 | Técnico em Radiologia | - | 1 |
| 322405 | Técnico em Saúde Bucal | - | 1 |
| 322425 | Técnico em Saúde Bucal da Estratégia de Saúde da Família | - | 1 |
| 223905 | Terapeuta Ocupacional | 2 | 1 |
| Subtotal | | 58 | 177 |
| Total | | 235 | |

Situação em Julho de 2016. Fonte: CnesWeb [s.d.], disponível em <<http://cnes2.datasus.gov.br/>>, acesso 26.jun.2016.

d.iii. Educação

O Ministério da Educação – MEC, é o órgão com competência de gerir toda a educação no Brasil. Além deste, o Estado do Paraná possui os Núcleos

Regionais de Educação – NRE's, que coordenam as instituições de ensino regular, especial e de jovens e adultos.

O NRE de Telêmaco Borba é o responsável pelas instituições de ensino do município Imbaú e, o NRE de Ponta Grossa pelas instituições de ensino de Tibagi (Tabela 25).

Tabela 25 – Estabelecimentos de ensino

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Ensino | Município | |
|------------------------------|-----------------|-----------|
| | IM | TI |
| Creches | 2 | 5 |
| Pré-escolar | 8 | 4 |
| Ensino Fundamental | 10 | 10 |
| Ensino Médio | 3 | 4 |
| Educação de Jovens e Adultos | 1 | 2 |
| Educação Especial | 1 | 2 |
| Ensino Superior | - | - |
| | Subtotal | 25 |
| | Total | 57 |

Dados de 2013. Fonte: MEC/INEP; SEED *apud* IPARDES (2013) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 06.jul.2015.

Em 2015 o número de matrículas somaram 7.866 alunos, sendo, 69,27% no ensino fundamental seguido do ensino médio com 17,14% (Tabela 26).

Tabela 26 – Matrículas

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Ensino | Município | |
|------------------------------|-----------------|--------------|
| | IM | TI |
| Creches | 54 | 241 |
| Pré-escolar | 233 | 322 |
| Ensino Fundamental | 1.994 | 3.455 |
| Ensino Médio | 488 | 860 |
| Educação de Jovens e Adultos | 9 | 68 |
| Educação Especial | 64 | 78 |
| Ensino Superior | - | - |
| | Subtotal | 2.842 |
| | Total | 7.866 |

Dados de 2015. Fonte: MEC/INEP; SEED *apud* IPARDES (2015) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 26.jul.2016.

d.iv. Segurança Pública

A 18ª Subdivisão Policial – SDP, e 22ª Áreas Integradas de Segurança Pública - AISP, com sede em Telêmaco Borba, abrange 10 municípios, dentre eles, Imbaú e Tibagi. Ao todo é responsável por garantir a segurança de 215.951 pessoas ^[110] e, os municípios de Imbaú e Tibagi representam 15,18% desta população.

A delegacia de Polícia de Tibagi (Figura 55) situa-se na Rua Guataçara Borba Carneiro, nº 50, telefone +55 (42) 3275-1202.



Figura 55 – Delegacia de Polícia de Tibagi.
Foto: Recitech (2016)

Na 8ª AISP, o maior índice registrado em 2015 foi de crimes contra o patrimônio (42,1%) (Tabela 27). O rol de crimes tipificado no Código Penal ^[111] contra o patrimônio inclui: furto (art. 155 e 156), roubo (art. 157), estelionato (art. 171), dano (art. 163 a 167), apropriação indébita (art.168 a 170), extorsão (art. 158 a 160), entre outros.

¹¹⁰ População com base de dados estimados do **IBGE (2015)**, conforme: **Cândido de Abreu**, 16.339 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/882>>; **Curiúva**, 14.817 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/8EU>>; **Figueira**, 8.268 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/8G1>>; **Imbaú**, 12.400 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/6A5>>; **Ortigueira**, 23.418 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/6IC>>; **Reserva**, 26.522 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/6RS>>; **Sapopema**, 6.908 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/5Z7>>; **Telêmaco Borba**, 75.809 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/6WF>>; **Tibagi**, 20.377 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/5PV>>; **Ventania**, 11.093 pessoas, disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/6YJ>>; todos com acesso em 01 ago. 2016.

¹¹¹ Código Penal Brasileiro (CTB), Decreto-lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940.

Crimes contra a pessoa representou 35,9%. Estes incluem: ameaça (art. 147), lesão corporal (art. 129), injúria (art. 140), difamação (art. 139), calúnia (138), violação de domicílio (art. 150), constrangimento ilegal (art. 146), maus tratos (art. 136), entre outros.

Tabela 27 – Registro de Crimes Consumados

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Tipo | 22ª AISP* | Município** | | Diferença entre 2013/2014 |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------|---------------------------|
| | | IM | TI | |
| Contra a Pessoa | 3.536 | 203 | 334 | ↓ 2,1% |
| Contra o Patrimônio | 4.141 | 238 | 391 | ↑ 13,9% |
| Contra a Dignidade Sexual | 134 | 8 | 13 | ↑ 14,5% |
| Contra a Administração Pública | 376 | 22 | 35 | 0% |
| Outros tipos | 1.648 | 95 | 156 | ↓ 0,24% |
| Subtotal | 9.835 | 565 | 928 | |
| | Total | 1.493 | | - |

Dados de 2015. [*] – Dados referentes aos registros das Polícias Civil e Militar da 22ª AISP, abrangendo os municípios de: Cândido de Abreu, Curiúva, Figueira, Imbaú, Ortigueira, Reserva, Sapopema, Telêmaco Borba, Tibagi e, Ventania. [**] – Dados estimado com base no número de habitantes do município. Fonte: Secretaria De Estado Da Segurança Pública do Paraná (2015) Relatório Estatístico Criminal - Paraná - 2015. Disponível em <http://www.seguranca.pr.gov.br/arquivos/File/Relatorio_Estatistico_4Trimestre_2015.pdf>. Acesso 01.ago.2016.

Já as ocorrências relativas à morte, em 2015 os dois municípios registraram 6 óbitos, sendo que todos foram homicídio dolosos (art. 121) (Tabela 28).

Tabela 28 – Registro de ocorrências relativas à morte

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Tipo | Município | |
|--|--------------|----------|
| | IM | TI |
| Homicídio Doloso* | 4 | 2 |
| Roubo com Resultado Morte (Latrocínio) | 0 | 0 |
| Lesão Corporal com Resultado Morte* | 0 | 0 |
| Subtotal | 4 | 2 |
| | Total | 6 |

Dados de 2015. Fonte: [*] Secretaria De Estado Da Segurança Pública do Paraná (2015) Relatório de crimes relativos a mortes - Paraná - 2015. Disponível em <http://www.seguranca.pr.gov.br/arquivos/File/Relatorio_Mortes_PR_4trimestre2015atualizado.pdf>. Acesso 01.ago.2016.

A região é atendida pelos Postos de Bombeiros de Telêmaco Borba e Postos de Bombeiros de Tibagi, ambos pertencentes ao 2º Grupamento de Bombeiros (GB) Ponta Grossa.



Figura 56 – Corpo de Bombeiros de Tibagi.
Foto: Google Street View (2016)

No ano de 2015 o Corpo de Bombeiros atendeu 185 ocorrências, as quais envolveram acidentes de trânsito, incêndio, busca de pessoas, entre outros (Tabela 29).

Tabela 29 – Registro de ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Tipo | Município | |
|---------------------------------|-----------------|------------|
| | IM | TI |
| Acidentes de trânsito | 7 | 53 |
| Agressão | - | 5 |
| Busca e Salvamento | 2 | 15 |
| Clínico | - | 2 |
| Incêndio | 10 | 12 |
| Incêndio em Vegetação | 2 | 29 |
| Prevenção e auxílio à população | 3 | 40 |
| Quedas | - | 5 |
| | Subtotal | 24 |
| | Total | 185 |

Dados de 2014. Fonte: Corpo de Bombeiros do Paraná [s.d.] Sistema de Registro e Estatística de Ocorrências – Quadro Sucinto de Ocorrências. Disponível em <<http://www.bombeiroscascavel.com.br/registroccb/imprensa.php>>. Acesso 01.ago.2016.

d.v. Saneamento

Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR (Figura 57), é a responsável pelo saneamento básico dos municípios de Imbaú e Tigabi, fornecendo água para 8.438 unidades e esgoto para 4.578 unidades (Tabela 30).



Figura 57 – Companhia de Saneamento do Paraná em Imbaú.
Foto: Recitech (2016)

Tabela 30 – Atendimento de água e esgoto

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Categoria | Município | Água | | Esgoto | |
|-------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | IM | TI | IM | TI |
| Residenciais | | 3.293 | 4.471 | 1.115 | 3.012 |
| Comerciais | | 148 | 266 | 105 | 204 |
| Industriais | | 14 | 12 | 2 | 3 |
| Utilidade Pública | | 39 | 58 | 16 | 39 |
| Poder Publico | | 44 | 93 | 25 | 57 |
| | Subtotal | 3.538 | 4.900 | 1.263 | 3.315 |
| | Total | | 8.438 | | 4.578 |

Dados de 2015. Fonte: SANEPAR apud IPARDES (2016) Base de Dados do Estado - BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 26.jul.2016.

d.vi. Energia elétrica

A Companhia Paranaense de Energia – COPEL, é a empresa que gera, transmite e distribui energia elétrica para quase todos os municípios do Paraná.

Imbaú e Tibagi são atendidas pela COPEL que registrou entre 2005 e 2015 (Tabela 31) um aumento aproximando de 77% no consumo de energia elétrica.

Em Imbaú o setor de maior demanda é o Residencial (4.322 MWh em 2015). Em Tibagi, o setor com demanda maior é o Rural (8.289 MWh em 2015), seguido do Residencial (7.316 MWh em 2015), e Comércio (7.076 MWh em 2015).

Em ambos municípios ainda não houve a entrada de energia elétrica da autoprodução, denominada, consumo livre.

Tabela 31 – Consumo de energia elétrica em MWh

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Categoria | Município | 2005 | | 2015 | |
|-----------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IM | TI | IM | TI |
| Residencial | | 2.012 | 4.276 | 4.322 | 7.316 |
| Industria | | 811 | 1.174 | 3.015 | 1.802 |
| Comércio | | 1.719 | 3.274 | 3.065 | 7.076 |
| Rural | | 1.478 | 5.253 | 1.604 | 8.289 |
| Outras Classes | | 864 | 3.032 | 1.789 | 4.072 |
| Subtotal | | 6.884 | 17.009 | 13.795 | 28.555 |
| Total | | 23.893 | | 42.350 | |

Fonte: COPEL apud IPARDES (2016) Base de Dados do Estado - BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 26.jul.2016.

d.vii. Atividades extrativistas

Em 2014 foram produzidas 751.132 toneladas de produtos agrícolas nos municípios de Imbaú e Tibagi. As maiores produções foram de soja (43,57% - 327.260 toneladas), milho (26,27% - 197.350 toneladas) e trigo (20,83% - 156.465.279 toneladas). Os demais produtos somaram 70.057 toneladas, o que representa 9,32% da produção total (Tabela 32).

Tabela 32 – Produção Agrícola em Toneladas

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Produto | Município | |
|-------------------|-----------|--------|
| | IM | TI |
| Arroz (em casca) | 2 | 14 |
| Aveia (em grão) | 250 | 17.050 |
| Banana (cacho) | 34 | 90 |
| Batata-inglesa | - | 10.000 |
| Cebola | 15 | 15 |
| Centeio (em grão) | - | 130 |
| Cevada (em grão) | - | 3.100 |
| Feijão (em grão) | 380 | 28.000 |

Tabela 32 – Produção Agrícola em Toneladas

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Produto | Município | |
|---------------------|--------------------------|----------------|
| | IM | TI |
| Fumo (em folha) | 7 | 740 |
| Laranja | 76 | 76 |
| Limão | 32 | 34 |
| Mandioca | 180 | 600 |
| Maracujá | 36 | 90 |
| Melancia | 68 | 1.400 |
| Milho (em grão) | 6.400 | 190.950 |
| Pêssego | 48 | 24 |
| Soja (em grão) | 5.360 | 321.900 |
| Tangerina | 68 | 68 |
| Tomate | 1.600 | 5.500 |
| Trigo (em grão) | 3.465 | 153.000 |
| Triticale (em grão) | - | 330 |
| Subtotal | 18.021 | 733.111 |
| Total | 751.132 toneladas | |

Dados de 2014. Fonte: IBGE (2014) *apud* IPARDES (2016) **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

Dos rebanhos e aves existentes em 2014 na região de Imbaú e Tibagi, os de maiores números foram os efetivos de bovino, com 51,1% e efetivos de galináceos, com 22,5%, seguido dos suínos, com 14,95%. Os demais representaram apenas 11% dos rebanhos (Tabela 33).

Tabela 33 – Efetivo de rebanho e aves

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Produto | Município | |
|-----------------|---------------|---------------|
| | IM | TI |
| Bovinos | 4.497 | 39.327 |
| Equinos | 150 | 980 |
| Galináceos | 2.300 | 17.000 |
| Ovinos | 970 | 7.000 |
| Suínos | 950 | 11.870 |
| Bubalinos | - | 150 |
| Caprinos | 200 | 370 |
| Subtotal | 9.067 | 76.697 |
| Total | 85.764 | |

Dados de 2014. Fonte: IBGE (2014) *apud* IPARDES (2016) **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

Quanto os produtos de origem animal a região produziu 10 milhões de litros de leite, 116 mil dúzias de ovos, 655 kg de casulos de bicho-da-seda e 34 mil kg de mel (Tabela 34).

Tabela 34 – Produção de Origem Animal

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi. [kg] Quilograma. [L] Litro. [dz] dúzia.

| Produto | Município | |
|--------------------------|---------------------|---------------|
| | Imbaú | Tibagi |
| Casulos do Bicho-da-Seda | - | 655 kg |
| Mel de abelha | 16.500 kg | 17.500 kg |
| Subtotal | 16.500 kg | 18.155 |
| Total | 34.655 kg | |
| Leite | 780.000 L | 9.220.000 L |
| Total | 10.000.000 L | |
| Ovos de galinha | 14.000 dz | 102.000 dz |
| Total | 116.000 dz | |

Dados de 2014. Fonte: IBGE (2014) *apud* IPARDES (2016) **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

As atividades ligadas à silvicultura possuem menor representatividade frente às demais culturas, entretanto, em 2014, os municípios de Imbaú e Tibagi, atingiram a produção 1.183.362 m³, sendo a mais representativa a madeira, com 1.131.362 m³, ou 95,6% da produção (Tabela 35).

Tabela 35 – Produção da Silvicultura

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi. [m³] metro cúbico.

| Produto | Município | |
|-----------------------------------|------------------|------------------|
| | Imbaú | Tibagi |
| Lenha em m ³ | 16.602 | 35.398 |
| Madeira em tora em m ³ | 155.327 | 976.035 |
| Subtotal | 171.929 | 1.011.433 |
| Total | 1.183.362 | |

Dados de 2014. Fonte: IBGE (2014) *apud* IPARDES (2016) **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

e. Caracterização econômica

e.i. População Economicamente Ativa ou PEA

A População Economicamente Ativa (PEA) compreende o potencial de mão-de-obra que o setor produtivo pode contar com 18 anos ou mais de idade. O PEA é a soma dos indivíduos que estão ocupados, ou seja, estejam trabalhando em um determinado período de referência e, desocupadas, sendo

estas, aquelas pessoas que não possuíam trabalho no período de estudo, no entanto, estavam dispostas a trabalhar ^[112].

Os municípios de Tibagi e Imbaú, possuem uma PEA de 13.512 pessoas, destes, apenas 7,57% (1.023 pessoas) estavam desocupados em 2010 (Tabela 36).

Tabela 36 – População economicamente ativa

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Categoria | Município | |
|---|---------------|--------------|
| | IM | TI |
| População Economicamente Ativa Ocupada | 4.661 | 7.828 |
| População Economicamente Ativa Desocupada | 397 | 626 |
| Subtotal | 5.058 | 8.454 |
| Total | 13.512 | |

Dados de 2010. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 27.jul.2016.

e.ii. Empregos

Na região de Imbaú e Tibagi, em 2014 haviam 5.846 postos de trabalho ou número de empregos (Tabela 37). O setor com maior oferta é o de serviços, com 33,17% (1.939 postos de trabalho), seguido da administração pública direta e indireta, com 19,69% (1.151 postos de trabalho) e agropecuária, com 19,48% (1.139 postos de trabalho).

Tabela 37 – Número de empregos por setor

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Setor | Município | |
|---|--------------|--------------|
| | IM | TI |
| Indústria | 200 | 235 |
| Construção Civil | 69 | 182 |
| Comércio | 267 | 664 |
| Serviços | 812 | 1.127 |
| Administração Pública Direta e Indireta | 419 | 732 |
| Agropecuária | 58 | 1.081 |
| Subtotal | 1.825 | 4.021 |
| Total | 5.846 | |

Dados de 2014. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES (2016) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

¹¹² IBGE. [s.d.]. **Notas Metodológicas**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme/pmemet2.shtm>>. Acesso 26 nov. 2013.

e.iii. Renda

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\$ 418,52 em Imbaú e; R\$ 543,05 em Tibagi. Assim, a média na região ficou em R\$ 480,78, valor abaixo do salário mínimo da época (R\$ 510,00^[113]).

Tabela 38 – Renda Per Capita

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Parâmetro | Município | |
|------------------|-------------------|------------|
| | IM | TI |
| Renda per capita | R\$ 418,52 | R\$ 543,05 |
| Média | R\$ 480,78 | |

Dados de 2010. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 27.jul.2016.

O setor com maior rendimento médio é o da administração pública, no município de Tibagi (R\$ 2.491,31) e, em Imbaú, a construção civil (R\$ 1.784,36). Por outro lado, o setor de Serviços é o que menos rende em ambos municípios, chegando ao patamar de R\$ 487,22, em Tibagi. A média geral ficou em R\$ 1.316,08 (Tabela 39).

Tabela 39 – Rendimento médio por setor

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Setor | Município | |
|---|---------------------|---------------------|
| | IM | TI |
| Industria | R\$ 1.398,12 | R\$ 1.189,10 |
| Construção Civil | R\$ 1.784,36 | R\$ 1.105,39 |
| Comércio | R\$ 1.065,90 | R\$ 1.340,83 |
| Serviços | R\$ 654,68 | R\$ 487,22 |
| Administração Pública | R\$ 1.610,02 | R\$ 2.491,31 |
| Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca | R\$ 982,28 | R\$ 1.683,74 |
| Média | R\$ 1.249,23 | R\$ 1.382,93 |
| Média Geral | R\$ 1.316,08 | |

Dados de 2014. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES (2016) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

¹¹³ 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. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12255.htm>, acesso 08.jul.2015

e.iv. Produto Interno Bruto ou PIB

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 2013 o PIB somado de Imbaú e Tibagi, atingiram R\$ 910,91 milhões (Tabela 40). Tibagi foi o município com maior PIB (cerca de R\$ 784,1 milhões).

Tabela 40 – Produto Interno Bruto (PIB) em mil reais

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Setor | Município | |
|---|--------------------------|----------------|
| | IM | TI |
| Impostos | 7.090 | 30.956 |
| Administração, saúde e educação pública e seguridade social | 37.505 | 72.103 |
| Agropecuária | 25.475 | 464.682 |
| Indústria | 15.987 | 53.662 |
| Serviços | 40.760 | 162.698 |
| PIB Total | 126.817 | 784.101 |
| | 910.918 mil reais | |

Dados de 2013. Fonte: IBGE (2016), sendo: PIB/Imbaú <<http://cod.ibge.gov.br/2IWN>>; PIB/Tibagi <<http://cod.ibge.gov.br/5UO>>. Ambos com acesso 27.jul.2016

e.v. Hotelaria

O estudo apontou a existência de quinze hotéis e pousadas na região de Imbaú e Tibagi, ofertando aos municípios a capacidade de receber 783. Além disto, por se tratar de uma região turística devido ao Parque Estadual do Guartelá, existem vários locais para acampamento.

Tabela 41 – Hotelaria

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Mun. | Estabelecimento | Leitos |
|------|--|--------|
| IM | Hotel Imbaú Palace (Figura 58.a) Rua Antônio Vieira da Rosa, 05 - Imbaú +55 (42) 3278-2003 | 80 |
| IM | Hotel Menezes Rua Antônio Vieira da Rosa, 30 - Imbaú +55 (42) 3278-1478 | 105 |
| IM | Chalé Hotel (Figura 58.b) Rodovia do Café, BR 376, KM 384 - Imbaú +55 (42) 3278-1158 | 130 |

Tabela 41 – Hotelaria

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Mun. | Estabelecimento | Leitos |
|--------------|--|------------|
| TI | Hotel Fazenda Itáytyba Rodovia BR 153, Km 184, 4. Fazenda Ponte Alta - Tibagi +55 (42) 3336-5105 | 58 |
| TI | Hotel Itagy (Figura 58.c) Av. Manoel das Dores, 1515- Tibagi +55 (42) 3275-1373 | 81 |
| TI | Katito Hotel Rua Professor José da Cruz Machado, 380- Tibagi +55 (42) 3275-2980 | 28 |
| TI | Pousada Mar e Mato Povoado Guartelá, s/n.- Tibagi +55 (42) 9813-4627 | 14 |
| TI | Hotel Formigas na Figueira (Figura 58.d) Praça Leopoldo Mercer, 70 - Tibagi +55 (42) 3275-1842 | 45 |
| TI | Pousada das Alamandas Praça Leopoldo Mercer, 146 - Tibagi +55 (42) 3275-3015 | 20 |
| TI | Pousada das Palmeiras Rua Ana Beje, 741 - Tibagi +55 (42) 3275-1103 | 22 |
| TI | Katito Hotel Rua Irineu Gobbo, 380 - Tibagi +55 (42) 3275-2980 | 50 |
| TI | Hotel Tibagi 2 Rua Ernesto Kugler, 1770 - Tibagi +55 (42) 3275-1773 | 40 |
| TI | Pousada Fazenda Guartelá PR 340, km 254 - Tibagi +55 (42) 3275-1127 | 64 |
| TI | Pousada Vale dos Pássaros Barreiro - Tibagi +55 (42) 3275-1127 | 40 |
| TI | Pousada do Dorminhoco BR 340, km 247,2 - Tibagi +55 (42) 8874-7430 | 6 |
| Total | | 783 |

Dados de julho de 2016. Fontes: Hotelaria em Imbaú, visita *in loco* e dados fornecidos pelos proprietários. Hotelaria em Tibagi, fontes Ministério do Turismo (2016) Cadastur. disponível em <<http://www.cadastur.turismo.gov.br/>> e, Turismo Tibagi (2016) Hotéis e Pousadas, disponível em <<http://tibagi.pr.gov.br/turismotibagi/hoteis-e-pousadas/>>, ambos com acesso em 27.jul.2016.



Figura 58 – [a] Hotel Imbaú Palace. [b] Chalé Hotel. [c] Hotel Itagy. [d] Hotel Formigas na Figueira.

Fotos: Recitech (2016)

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, em 2014 haviam 79 postos de trabalho no setor hoteleiro na região e com salário médio de R\$ 1.064,42 (Tabela 42).

Tabela 42 – Empregos e rendimento médio em estabelecimentos hoteleiros

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Parâmetro | Município | |
|---------------------------|--------------|---------------------|
| | IM | TI |
| Empregos | 33 | 46 |
| | Total | 79 |
| Rendimento Médio em Reais | 957,38 | 1.171,46 |
| | Média | R\$ 1.064,42 |

Dados de 2014. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES (2016) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

e.vi. Estabelecimentos Gastronômicos

Dados do Ministério do Trabalho apontam a existência de 36 estabelecimentos gastronômicos nos municípios de Imbaú e Tibagi, porém, é de conhecimento que este número é maior, já que é comum existirem estabelecimentos deste tipo que atuam na informalidade.

Dados oficiais mostraram que em 2014 no setor de serviços de alimentação e bebidas haviam 310 postos de trabalho com rendimento médio aos empregados de R\$ 1.268,49/mês. O município de Imbaú foi onde registrou a maior quantidade empregos (Tabela 43).

Tabela 43 – Empregos e rendimento médio em estabelecimentos gastronômicos

Legenda: [IM] Imbaú. [TI] Tibagi.

| Parâmetro | Município | |
|---------------------------|--------------|---------------------|
| | IM | TI |
| Empregos | 223 | 87 |
| | Total | 310 |
| Rendimento Médio em Reais | 1.392,81 | 1.144,17 |
| | Média | R\$ 1.268,49 |

Dados de 2014. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES (2016) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 27.jul.2016

f. Reservas Indígenas

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, 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^[114, 115].

O mapa na Figura 59 pode-se observar as áreas indígenas demarcadas no estado do Paraná, com destaque de um raio de 15 km da hidrelétrica, levantadas em 27 setembro de 2016. Nota-se que não há nenhuma área indígena dentro deste raio, sendo as mais próximas as Reserva Indígena Quimadas, à 40 km ao norte e, Reserva Indígena Faxinal, à 55 km à oeste.



Figura 59 - Mapa com as Áreas Indígenas Demarcadas no Paraná

¹¹⁴ 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.2015.

¹¹⁵ 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.2015.

g. Quilombolas

As terras quilombolas são áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos e, quando reconhecidas pela Fundação Cultural 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 direto, respeitando os limites de 15 km medidos a partir do eixo do barramento e respectivo corpo central do reservatório, o licenciamento estará vinculado aos procedimentos administrativos a serem observados, constantes na Instrução Normativa FCP nº 1, de 25 de março de 2015 ^[114, 116].

No Paraná são reconhecidas poucas áreas de comunidades quilombolas reconhecidas, conforme apresentado no mapa na Figura 60, com dados obtidos em 27 de setembro de 2016. Observa-se que não há nenhuma área quilombola dentro de um raio de 15 km do aproveitamento hidrelétrico, sendo que a mais próxima, a Comunidade Água Morna, fica localizada à 53 km ao nordeste, em linha reta.

¹¹⁶ 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.

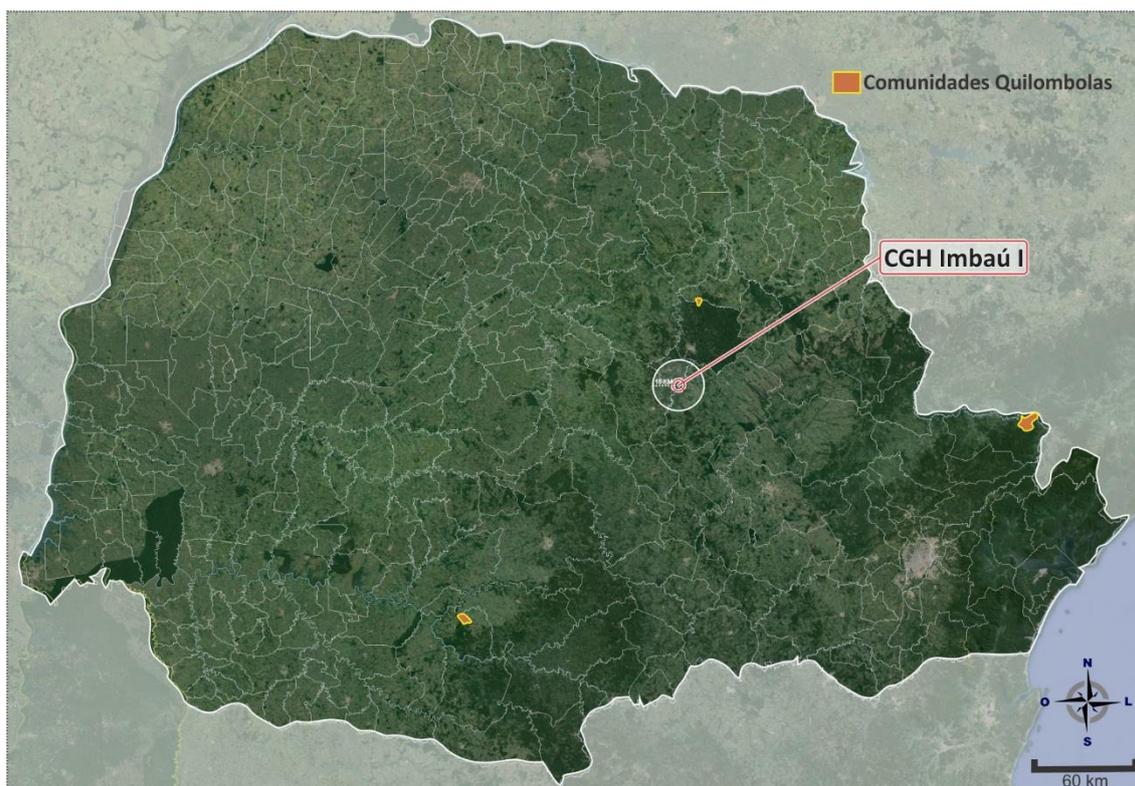


Figura 60 - Mapa com as Comunidades Quilombolas no Paraná

h. Discussão

Geralmente os impactos socioeconômicos de CGH's, com pouca ou nenhuma área alagada, geralmente são positivos e, os impactos considerados negativos, são de baixa relevância.

Como demonstrado no estudo do uso do solo na ADA, é possível afirmar que ocorrerá subtrações de pequenas de áreas para a implantação do empreendimento. A maior parte da área será utilizada para criação da APP. As estruturas ficaram somente em uma propriedade de posse do empreendedor. Assim, o estudo não apontaram para uma situação de inviabilização devido ao uso do solo e fundiário.

Na fase da construção ocorre um pequeno aumento na demanda de mão de obra e assim, o aquecimento do mercado com a compra de materiais de construção, gastos dos funcionários no comércio local, hospedagens, etc. Em um segundo momento, o município será beneficiado com o incremento na sua arrecadação de tributos.

Os impactos socioambientais negativos são geralmente resultantes de desapropriações e cerceamento de atividades devido a formação do reservatório e da nova área de preservação permanente. Porém, normalmente ocorre a compra ou arrendamento das áreas afetadas de modo que o proprietário receberá uma compensação financeira ou outra propriedade. Além disto, boa parte da área a ser comprada ou arrendada já é utilizada como área de preservação permanente e manterá assim.

Quanto aos impactos as reservas indígenas e comunidades quilombolas, devido a distância entre o aproveitamento, não sofrerão influencias.

7. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS



7. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. Apresentação

A avaliação dos impactos ambientais constitui um conjunto de atividades técnicas e científicas 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.

Além disto, esta avaliação atende a Portaria do IAP 158/2009^[117] que exige a elaboração de uma matriz de impactos como subsidio para análise da licença, bem como, estabelece parâmetros para avaliação do grau de impacto ambiental negativos e/ou positivos.

A lista com os possíveis impactos analisados compreende a definida para as CGH's e suas ampliações, conforme consulta ao site CreaWeb^[118]. Para avaliar os impactos, adaptou-se a metodologia de Bastos (2013)^[119], por ser considerada de fácil compreensão e comportar dados qualitativos e quantitativos.

Os atributos adotados na matriz são apresentados na Tabela 44, bem como o conceito e pontuação utilizada.

¹¹⁷IAP, 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.2016.

¹¹⁸CREA-PR, Consultas. Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=101>. Acesso 23.mai.2016.

¹¹⁹BASTOS, 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 44 – Atributos e pontuação

| Atributo | Conceito | Pontuação | Atributo | Conceito | Pontuação |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------------|--------------|
| Probabilidade de Ocorrência | Nula / Não-ocorrerá | N | Importância (ai) | Pequena | 1 |
| | Possível | P | | Média | 3 |
| | Certa | C | | Grande | 5 |
| Fase de Ocorrência | Instalação / Implantação | I | Possibilidade de Reversão (ar) | Reversível | 1 |
| | Operação | O | | Parcialmente Reversível | 3 |
| Natureza do Impacto | Positivo | P | | Abrangência (aa) | Irreversível |
| | Negativo | N | Local | | 1 |
| Medidas | Mitigável | M | Regional | | 3 |
| | Compensável | C | Nacional | 5 | |
| Magnitude (am) | Pequena | 1 | Duração (ad) | Temporária | 1 |
| | Média | 3 | | Permanente | 3 |
| | Grande | 5 | | Cíclica | 5 |

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

$$IS = (am * 2) + (ai * 2) + ar + aa + ad$$

Onde:

IS = Índice de Significância;
am = magnitude;
ai = importância;
ar = reversibilidade;
aa = abrangência;
ad = duração.

A IS obtida resultará em uma significância conforme a escala de valores apresentada na Tabela 45.

Tabela 45 – Significância

| Índice de Significância (IS) | Significância |
|------------------------------|-----------------------------|
| 0 | Não ocorrerá |
| 1 a 12 | Não Significativo |
| 13 a 19 | Pouco Significativo |
| 20 a 27 | Moderadamente Significativo |
| 28 a 35 | Altamente Significativo |

A quantificação da Matriz de Impacto Ambiental é resultado dos estudos elaborados pela equipe multidisciplinar.

7.2. Matriz de Impactos

Tabela 46 – Matriz de Impactos Ambientais

Legenda - Probabilidade de Ocorrência: [N] Nula/Não-ocorrerá; [P] Possível; [C] Certa. **Fase de Ocorrência:** [I] Instalação; [O] Operação. **Natureza:** [P] Positiva; [N] Negativa. **Medidas:** [M] Mitigável; [C] Compensável. **Magnitude:** [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. **Importância:** [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. **Reversibilidade:** [1] Reversível; [3] Parcialmente Reversível; [5] Irreversível. **Abrangência:** [1] Local; [3] Regional; [5] Nacional. **Duração:** [1] Temporária; [3] Permanente; [5] Cíclica.

| Grupo | Subgrupo | Impacto | Probabilidade de Ocorrência | Fase de Ocorrência | Natureza | Forma de Manifestação | Medidas | Magnitude | Importância | Reversibilidade | Abrangência | Duração | IS | Significância | |
|---------|----------|--|-----------------------------|--------------------|----------|-----------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|-------------|---------|----|-----------------------------|--------------|
| Biótico | Fauna | Alteração da composição da fauna. | P | I | N | D | M | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 13 | Pouco Significativo | |
| | | Aparecimento de espécies exóticas. | P | I/O | N | D | M | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 19 | Pouco Significativo | |
| | | Aparecimento de vetores. | P | I | N | D | M | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 19 | Pouco Significativo | |
| | | Destrução de habitats. | P | I | N | D | C | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | Não Significativo | |
| | | Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. | P | I/O | N | D | M | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 11 | Não Significativo | |
| | | Mortandade de peixes. | P | I/O | N | D | M | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 17 | Pouco Significativo | |
| | Flora | Alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. | N | | N | | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Aumento da área de preservação permanente | P | I/O | P | D | C | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 25 | Moderadamente Significativo | |
| | | Atendimento a Lei da Mata Atlântica e de Compensação Ambiental | C | I | P | D | C | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 31 | Altamente Significativo | |
| | | Contaminação biológica (exóticas) | N | | N | | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Diminuição da abundância de espécies. | N | | N | | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Diminuição de área de ocorrência de espécies nativas | N | | N | | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Invasão de espécies mais adaptadas | N | | N | | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Mudança de paisagem (ambiente). | C | I/O | N | D | C | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 11 | Não Significativo | |
| Físico | Água | Perda de cobertura vegetal nativa (floresta, campo) | P | I | N | D | C | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | Não Significativo | |
| | | Prejuízo de outros animais aquáticos. | N | | N | | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| Físico | Água | Alteração da dinâmica do ambiente | C | I/O | N | D | M | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | Pouco Significativo | |
| | | Alteração da qualidade de água superficial. (referência resoluções conama) | P | I/O | N | D/I | M | 1 | 3 | 1 | 3 | 5 | 17 | Pouco Significativo | |

Tabela 46 – Matriz de Impactos Ambientais

Legenda -Probabilidade de Ocorrência: [N] Nula/Não-ocorrerá; [P] Possível; [C] Certa. **Fase de Ocorrência:** [I] Instalação; [O] Operação. **Natureza:** [P] Positiva; [N] Negativa. **Medidas:** [M] Mitigável; [C] Compensável. **Magnitude:** [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. **Importância:** [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. **Reversibilidade:** [1] Reversível; [3] Parcialmente Reversível; [5] Irreversível. **Abrangência:** [1] Local; [3] Regional; [5] Nacional. **Duração:** [1] Temporária; [3] Permanente; [5] Cíclica.

| Grupo | Subgrupo | Impacto | Probabilidade de Ocorrência | Fase de Ocorrência | Natureza | Forma de Manifestação | Medidas | Magnitude | Importância | Reversibilidade | Abrangência | Duração | IS | Significância |
|--------------------------|---|--|-----------------------------|--------------------|----------|-----------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|-------------|---------|----|-------------------------|
| | | Alteração da quantidade de água superficial. | C | I/O | N | D | M | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 15 | Pouco Significativo |
| | | Alteração nos usos da água | C | I/O | N | D | | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 19 | Pouco Significativo |
| | | Aumento do assoreamento das águas superficiais. | P | I/O | N | D | M | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 17 | Pouco Significativo |
| | | Ecotoxicidade | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Eutrofização e florações | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| Ar | | Alteração das Condições de Dispersão de Poluentes | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| Geologia / geomorfologia | | Alteração das condições geotécnicas | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| Solo | | Alteração da estrutura do solo | P | I | N | D | M | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 15 | Pouco Significativo |
| | | Alteração do uso do solo. | C | I | N | D | C | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 11 | Não Significativo |
| | | Compactação do solo | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Erosão nas encostas. | P | I | N | D | M | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Não Significativo |
| | | Erosão superficial. | P | I | N | D | M | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Não Significativo |
| Sócioeconômico | Aspectos sociais e culturais | Alteração das condições da qualidade de vida | N | | P | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Alteração das atividades agrícolas e pesqueiras | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Alteração de áreas e atividades agrícolas | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | Atividades econômicas: setor secundário | Alteração da produção de unidades industriais | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Alteração das atividades industriais | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | Atividades econômicas: setor terciário | Alteração das atividades comerciais e de serviços | C | I/O | P | D/I | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 19 | Pouco Significativo |
| | | Alteração das atividades do setor terciário | C | I/O | P | D/I | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 19 | Pouco Significativo |
| | | Alteração das finanças municipais | C | I/O | P | D/I | | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 29 | Altamente Significativo |
| | Infraestrutura regional | Alteração do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica | C | I | P | D | C | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 19 | Pouco Significativo |

Tabela 46 – Matriz de Impactos Ambientais

Legenda -Probabilidade de Ocorrência: [N] Nula/Não-ocorrerá; [P] Possível; [C] Certa. **Fase de Ocorrência:** [I] Instalação; [O] Operação. **Natureza:** [P] Positiva; [N] Negativa. **Medidas:** [M] Mitigável; [C] Compensável. **Magnitude:** [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. **Importância:** [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. **Reversibilidade:** [1] Reversível; [3] Parcialmente Reversível; [5] Irreversível. **Abrangência:** [1] Local; [3] Regional; [5] Nacional. **Duração:** [1] Temporária; [3] Permanente; [5] Cíclica.

| Grupo | Subgrupo | Impacto | Probabilidade de Ocorrência | Fase de Ocorrência | Natureza | Forma de Manifestação | Medidas | Magnitude | Importância | Reversibilidade | Abrangência | Duração | IS | Significância |
|-------|---|--|-----------------------------|--------------------|----------|-----------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|-------------|---------|----|---------------------|
| | | Alteração do sistema viário, incluindo rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos | N | | P | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | Patrimônio cultural, histórico, arqueológico e paisagístico | Desaparecimento de sítios com valor arqueológico e paisagístico | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | Saúde pública | Alterações que possibilitem focos de moléstias diversas | N | | N | | | | | | | | 0 | Não Ocorrerá |
| | | Potencialidade de acidentes com a população local e temporária | P | I | N | D | M | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 19 | Pouco Significativo |

7.3. Conclusões

Ao todo, a matriz de impacto (Tabela 46) mensurou a probabilidade de 43 impactos diretos e/ou indiretos durante a instalação e operação da CGH Imbaú I, os quais encontram-se resumidas na Tabela 47.

Tabela 47 – Resumo da Matriz de Impactos Ambientais

Legenda - (N.S.) Não Significativo; (P.S.) Pouco Significativo; (M.S.) Moderadamente Significativo; (A.S.) Altamente Significativo.

| Meio | Probabilidade Natureza Significância | Não Ocorrerá | Possível Ocorrência | | | | | | | | Certa Ocorrência | | | | | | | | Σ |
|----------------|--|-----------------|---------------------|------|------|------|----------|------|------|------|------------------|------|------|------|----------|------|------|------|----|
| | | | Positivo | | | | Negativo | | | | Positivo | | | | Negativo | | | | |
| | | | N.S. | P.S. | M.S. | A.S. | N.S. | P.S. | M.S. | A.S. | N.S. | P.S. | M.S. | A.S. | N.S. | P.S. | M.S. | A.S. | |
| Biótico | | 6 | - | - | 1 | - | 3 | 4 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 16 |
| Físico | | 5 | - | - | - | - | 2 | 3 | - | - | - | - | - | 1 | 3 | - | - | - | 14 |
| Socioeconômico | | 8 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 3 | - | 1 | - | - | - | - | 13 |
| Σ | | 19 | - | - | 1 | - | 5 | 8 | - | - | - | 3 | - | 2 | 2 | 3 | - | - | 43 |
| Subtotal | | 19 | 1 | | | | 13 | | | | 5 | | | | 5 | | | | |
| Total | | 19 (44,2%) | 14 (32,6%) | | | | | | | | 10 (23,3%) | | | | | | | | |

Apesar da matriz listar 35 impactos negativos, 17 não deverão ocorrer. Além disto, dos 8 impactos de natureza positiva, 5 possuem probabilidade certa e 1 provável ocorrência.

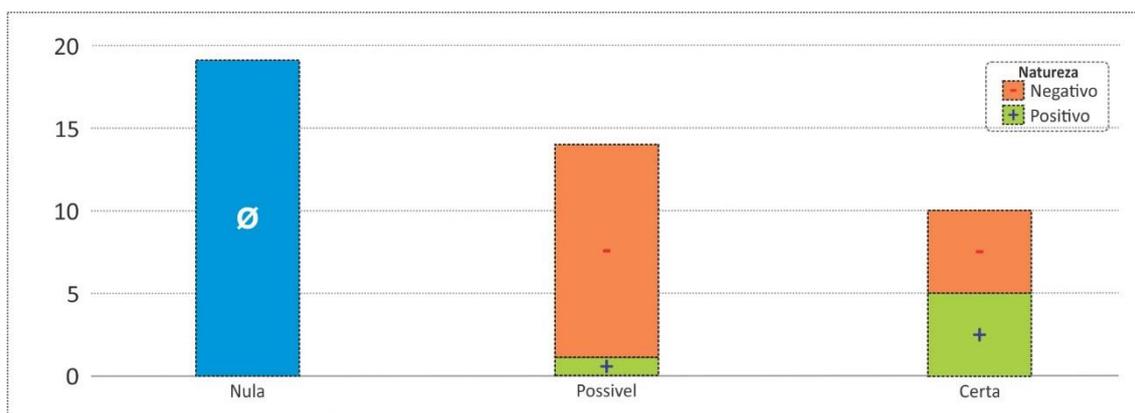


Figura 61 - Probabilidade de ocorrência dos impactos

Do total, 23,3% possuem ocorrência certa e 32,6% são de provável ocorrência (Figura 61) e, excluindo os impactos que não ocorrerão, 58,3% obtiveram pouca significância, seguido de 29,2% de não significativo (Figura 62).

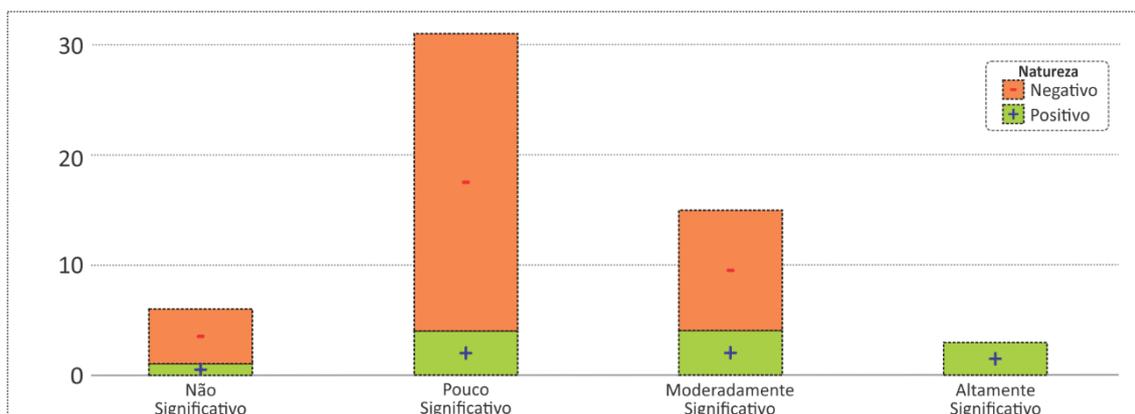


Figura 62 - Impactos por significância

Os impactos que obtiveram alta significância, um está relacionado a flora devido a questão do atendimento a lei da mata atlântica e de compensação ambiental; e, um, devido ao aumento da finanças do municipais.

O fato do empreendimento ser construído em uma área fortemente utilizada para reflorestamento, amenizam a geração de impactos ambientais negativos altamente significativos, uma vez que, já ocorreram durante o processo de limpeza da área a plantio de árvores comerciais. Além disso, as adoção de medidas compensatórias e mitigatórias impostas nos planos e programas ambientais, deverão evitar e/ou amenizar os impactos negativos e, em alguns casos, gerar ganhos positivos a sociedade e ao meio ambiente.

8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL



8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O Prognóstico Ambiental é estabelecido a partir dos Estudos de Impacto Ambiental, que por sua vez são constituídos por um conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar nas quais se incluem o diagnóstico ambiental, cuja característica é identificar, prevenir, medir e interpretar, quando possível, os impactos ambientais.

Ressalta-se que o prognóstico não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão e, que seu propósito é obter informações através do exame sistemático das atividades do projeto ^[120]. Esse processo analítico permite a maximização dos benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar e meio ambiente como elementos dinâmicos no estudo para avaliação.

Os métodos utilizados em uma análise de impacto ambiental envolvem, além da inter e multidisciplinaridade, exigida pelo tema, as questões de subjetividade, os parâmetros que permitam quantificação e os itens qualitativos e quantitativos, conforme explicado na Matriz de Impactos. Desta forma, torna-se possível observar a magnitude de importância destes parâmetros e a probabilidade dos impactos ocorrerem, a fim de se obter dados que aproximem o estudo de uma conclusão mais realística^[120].

Essa análise, de âmbito multidisciplinar visou atender todas as demandas referentes aos meios físico, biológico e socioeconômico.

¹²⁰ MOURA, H.J.T.; OLIVEIRA, F.F. (2005) *O uso das metodologias de avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará*. Fortaleza: Universidade de Fortaleza – UNIFOR.

8.1. Metodologia para identificação dos Impactos Ambientais

Para o estudo dos impactos ambientais consideram-se as fases de construção e de operação do empreendimento. A análise de cada impacto e sua avaliação decorre dos parâmetros listados:

Fase – Analisa o impacto quanto ao momento em que ocorre, podendo ser na fase de implantação (construção) e operacionalização.

Localização – O impacto pode ocorrer na área diretamente afetada e/ou na área de influência e, o impacto pode ser direto ou indireto, de acordo com sua localização.

Duração – Quanto ao tempo de modificação no meio, os impactos podem ser classificados como temporários, quando a modificação cessa após um período e permanentes, quando a mudança não pode ser reparada.

Início do efeito – A manifestação da modificação pode ser imediata, curto prazo, médio prazo e longo prazo. O tempo de referência adotado é de três anos.

Natureza – Define os impactos como sendo positivos, negativos ou de difícil qualificação.

Reversibilidade – Os impactos podem ser reversíveis, irreversíveis ou de reversibilidade parcial.

Medidas – Explana sobre medidas mitigadoras e/ou compensatórias em relação aos impactos ambientais e sociais.

8.2. Impactos ao Meio Físico e Bióticos

Na fase de implantação da CGH Imbaú I, o primeiro impacto se dá pela movimentação de veículos de grande porte aliada ao funcionamento de máquinas de construção civil, que produzirá poluição sonora e gerará um aumento de material particulado no ar (resíduos da queima de combustível dos veículos a diesel, e, poeira devido ao tráfego por estradas de terra).

Em pequena escala, a poluição atmosférica e a poluição sonora, afetarão principalmente os funcionários da obra, porém com o uso de EPI's o impacto será reduzido. Porém, com termino das obras, os impactos decorrentes a movimentação de veículos e pessoas deverão diminuir.

Quanto a fauna e flora, devidos a baixa representatividade biótica pelo empreendimento estar localizada em uma área antropizada, com grande impacto decorrente da silvicultura, presume-se que não ocorrerá impactos negativos de forma significativa pelas obras. Por outro lado, às propostas de recuperação da área, limpezas, isolamento e recuperação das APP's, monitoramentos, medidas compensatórias e mitigatórias, irão trazer impactos positivo no que concerne à qualidade do ambiente para o desenvolvimento da fauna e flora local.

Na fase de implantação, o regime hídrico do rio, poderá ser alterado para que se possa executar a implantação da barragem, desta forma, por este período, as águas serão desviadas, no entanto, esta alteração é temporária e totalmente reversível com a conclusão das obras. Como não haverá trecho ensecado na calha do rio, a manutenção de vazão ecológica é dispensada. Durante a fase de enchimento do lago, poderá ser necessária campanhas para a coleta e relocação dos peixes que eventualmente fiquem presos em poços.

Outro aspecto relativo ao lago, que, por ser pequeno, se comparado com o potencial, atingirá somente uma pequena porção das propriedades lindeiras onde não existe a necessidade da remoção de famílias e/ou benfeitorias. As demais questões fundiárias terão que ser resolvidas no decorrer do processo de implantação.

Em relação a fauna silvestre terrestre, durante a construção e alagamento será possível o deslocamento dos animais à áreas adjacentes de forma ativa. A recuperação da faixa de APP, funcionará com uma boa medida compensatório dos fragmentos alagados, preferencialmente, os técnicos deverão buscar interligar os fragmentos de forma que, por meio de corredores, os animais possam deslocar-se entre as porções vegetais presentes no entorno.

Quanto ao impedimento de eventuais migrações dos peixes, podemos considerar que o impacto é pequeno ou inexistente, pois no trecho estudado há barreiras naturais que impedem a imigração de eventuais peixes, além da UHE Mauá implantada no rio Tibagi. Todavia, se necessário, deverão ser elaborados, no decorrer dos estudos ambientais, levantamentos mais aprofundados para definir o grau de impacto no processo migratório da fauna aquática.

Na fase de operação, os impactos serão mínimos. O rio deve ser monitorado (a montante e a jusante) com coletas de amostras semestrais para que se observe a qualidade da água (DBO, DQO, sólidos, pH, turbidez, etc.) e o acompanhamento constante no que concerne aos processos de assoreamento do reservatório, podendo assim identificar quaisquer anomalias.

A mata ciliar possui faixas variáveis, algumas partes inferiores a 50 metros, com áreas abertas muito próxima as margens do rio. Desta forma, transfere ao empreendimento uma responsabilidade de incitar formas de recuperação ambiental da área e entorno (dentro de suas responsabilidades), com faixa atendendo a legislação atual.

8.3. Impactos socioeconômicos

a. Geração de empregos

Durante a instalação da hidrelétrica, ocorrerá geração de alguns postos de empregos na obra e no entorno desta, todavia de forma muito discreta, haja vista o pequeno porte desta obra.

a.i. Empregos Diretos

A estimativa de empregos direto é de cerca de 161 vagas durante o processo de construção da hidrelétrica, conforme detalhado na Tabela 48.

Tabela 48 – Previsão dos cargos e remunerações dos empregos gerados diretamente.

| CARGO | VAGAS ^[1] | REMUNERAÇÃO |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Ajudante | 30 | R\$ 5,14 / hora ^[2] |
| Armador | 20 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Carpinteiro | 20 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Eletricista | 05 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Engenheiro | 02 | de 6 a 9 SMN ^[4] |
| Mestre de Obra | 03 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Motorista | 02 | R\$ 1.070,04 / mês ^[3] |
| Operador de Maquina | 20 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Pedreiro | 20 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Servente | 30 | R\$ 5,14 / hora ^[2] |
| Soldadores | 05 | R\$ 7,25 / hora ^[2] |
| Vigia | 02 | R\$ 5,56 / hora ^[2] |
| Cozinheira | 02 | R\$ 5,56 / hora ^[2] |
| Zeladora | 02 | R\$ 1.070,04 / mês ^[3] |
| Total | 163 | |

Legenda: [SMN] Salário Mínimo Nacional. **Fontes:** [1] Número de vagas com base nas contratações realizadas para construção da PCH Moinho, em Marechal Cândido Rondon, PR e PCH Itaguaçu, em Pitanga, PR. [2] Convenção Coletiva de Trabalho 2014/2016 do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Oeste do Paraná. [3] Decreto do Estado do Paraná, nº 1.198/2015. [4] Lei Federal nº 4.950-A, de 22 de Abril de 1966.

Os dados apresentados na Tabela 48 não estão computados insalubridade, periculosidade, horas-extras, adicional noturno, vale-alimentação, entre outros, que podem variar conforme a atividade exercida. Em resumo, os salários dos trabalhadores civis variam entre R\$ 1.400,00 à R\$ 2.400,00, exceto o mestre de obra que recebe em torno de R\$ 4.000,00 e os engenheiros aproximadamente R\$ 7.000,00.

Em um primeiro momento buscar-se-á contratar pessoas próximas ao empreendimento. Desta forma, será vinculada nos meios de comunicação a oportunidade de trabalho na obra.

a.ii. Indiretos

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.).

b. Incremento na arrecadação municipal

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: $\frac{3}{4}$, no mínimo, proporcionalmente ao valor adicionado nas operações realizadas em seus territórios, até $\frac{1}{4}$, na forma em que dispuser a lei (inc. IV e § único, I e II).

Conforme prevê a Carta Magna, em seu art. 153, é exclusivo da União à competência para instituição de impostos federais, sendo Imposto sobre Importação (II), Imposto sobre a Exportação (IE), Imposto sobre a Renda e Proventos (IR), Imposto de Produtos Industrializados (IPI), Imposto sobre Operações Financeiras (IOF); Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) e Imposto sobre Grandes Fortunas (IGF).

Aos Estados e Distrito Federal, conforme art. 155, compete legislar sobre Imposto sobre Transmissão *Causa Mortis* e Doações (ITCMD), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual ou Intermunicipal e Comunicação (ICMS) e Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA).

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).

Sendo assim, serão apresentados de forma qualitativa os tributos que poderão aumentar as receitas do município em razão da construção da hidrelétrica.

b.i. Imposto sobre transmissão *inter vivos* ou ITBI

Segundo o art. 156, II da Constituição Federal é o imposto sobre transmissão *inter vivos*, “a qualquer título, por ato oneroso, de bens imóveis, por natureza ou acessão física, e de direitos reais sobre imóveis, exceto os de garantia, bem como cessão de direito e sua aquisição”. A base legal é apresentada na Tabela 49.

Tabela 49 – Base legal do ITBI

| Base legal | |
|---|--------------|
| Constituição Federal de 1988 | art. 156, II |
| Código Tributário Nacional – CTN (Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966) | art. 35 à 42 |

Neste tributo, o sujeito ativo é o município, e o passivo, define o contribuinte como “*qualquer das partes na operação tributada*” (art. 42, CTN), e o fator gerador, é estabelecido pelo art. 35, I, II e III, por ato oneroso de bens imóveis, excluindo-se a sucessão.

A base do cálculo do imposto é o “*valor venal dos bens ou direitos transmitidos*” (art. 38, CTN) e a alíquota “*não excederá os limites fixados em resolução do Senado Federal, que distinguirá, para efeito de aplicação de alíquota mais baixa, as transmissões que atendam à política nacional de habitação*” (art. 39, CTN).

O valor pago do imposto sobre a aquisição das áreas necessárias para construção e funcionamento da usina, com as áreas a serem alagadas, área do canal, tubulação e casa de força e área da futura APP e reserva legal, gera incremento de tributos aos municípios afetados.

b.ii. Imposto sobre serviço de qualquer natureza ou ISSQN

O ISSQN onera a circulação de bens que não são mercadorias, isto é bens imateriais, incorpóreos a circulação (venda econômica) de serviços, os quais não ocupam um lugar no espaço. Tributa a prestação, a título oneroso, realizado por uma pessoa em favor da outra, em que haja a transferência de um bem imaterial.

Segundo o art. 1º, da Lei Complementar 116/2003, o ISSQN é “*de competência dos Municípios e do Distrito Federal, tem como fato gerador a prestação de serviços [...], ainda que esses não se constituam como atividade preponderante do prestador*”. A base legal está apresentada na Tabela 50

Tabela 50 – Base legal do ISSQN

Base legal

| | |
|---|---------------|
| Constituição Federal de 1988 | art. 156, III |
| Código Tributário Nacional – CTN (Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966) | art. 71 à 73 |
| Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003 | íntegra |

A competência para instituir o ISS é do município (art. 156, III, CF-88 e art. 1º, *caput*, LC 116/2003), e o contribuinte é o prestador de serviço (art. 5º, LC 116/2003). A base do cálculo é realizado sobre o preço do serviço (art. 7º, *caput*, LC 116/2003) e a alíquota não pode ultrapassar 5% (art. 8º, *caput*, LC 116/2003).

O valor devido do imposto ao município referente aos serviços prestados por empresas do município, assim como os serviços prestados no município por empresas de fora. Destacam-se: serviço prestado para construção das obras civis (terraplanagem, barragem, canal, etc.), mecânica industrial (comportas, tubulações, turbinas, etc.), elétrica (quadros de comandos, subestações, linha de transmissão/distribuição), execução dos programas ambientais (monitoramento e resgate da fauna), corte florestal e limpeza do reservatório.

b.iii. Taxas

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.

A legalidade é disposta na Tabela 51, e competem à União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios a instituição e cobranças de taxas (art. 80, CTN) e contribuinte é toda pessoa que efetivamente se utiliza do serviço público ou de quem tem a disponibilidade do serviço público (art. 121, I e II, CTN).

Tabela 51 – Base legal das Taxas

Base legal

| | |
|---|--------------|
| Constituição Federal de 1988 | art. 145, II |
| Código Tributário Nacional – CTN (Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966) | art. 77 à 80 |

A natureza jurídica específica do tributo é determinada pelo fato gerador da respectiva obrigação (art. 4º, CTN) e a base de cálculo e alíquotas dá-se pela intensidade da participação do Estado na realização da hipótese de incidência e fixada em lei (art. 97, IV, CTN).

Dos incrementos de tributos aos municípios 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.

b.iv. Imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual ou intermunicipal e comunicação ou ICMS

O imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicações (ICMS) é um tributo estadual, logo, apenas os Estados e o Distrito Federal podem instituí-lo (art. 155, II, CF-88), e possui os seus aspectos descritos na LC 87/96, conhecida por “Lei Kandir” (Tabela 52)

Tabela 52 – Base legal das ICMS

Base legal

| | |
|--|---------------------|
| Constituição Federal de 1988 | art. 155, II e § 2º |
| Lei Kandir (Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996) | íntegra |
| Lei Estadual/PR nº 11.580, de 14 de novembro de 1996 | íntegra |

Segundo o art. 4º, caput, da LC 87/96: “contribuinte é qualquer pessoa, física ou jurídica, que realize, com habitualidade ou em volume que caracterize intuito comercial, operações de circulação de mercadorias ou prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior”.

O fato gerador do ICMS pode ser a circulação de mercadorias fora do estabelecimento do contribuinte, mesmo que se inicie no exterior e, independe da realização da venda. Mas também pode ser caracterizado pela prestação de serviço de transporte e de telecomunicação, no âmbito intermunicipal e interestadual (art. 155, II, CF-88). A base de cálculo se dá pelo valor da operação (art. 13, LC 87/96) e a alíquota é variável por Estado, tendo percentual fixo podendo ser seletiva em razão da essencialidade das mercadorias e serviços (art. 155, §2º III e IV, CF-88).

O incremento ao município será de 25% do valor arrecadado do ICMS, creditado (valor agregado) referente as mercadorias e serviços utilizados na obra quando as operações forem realizadas no município (art. 158, IV e § único, CF-88).

b.v. Imposto sobre propriedade de veículos automotores ou IPVA

O Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores é um tributo de competência Estadual, sendo devido ao Estado onde o proprietário resida, sendo que a o art. 1º, §único, da Lei Estadual/PR 14.260/2003, define que “para efeito da incidência do imposto, considera-se veículo automotor qualquer veículo terrestre dotado de força motriz própria de qualquer tipo, ainda que complementar, destinado ao transporte de pessoas e coisas”. Considera-se contribuinte a pessoa natural ou jurídica que detenha a propriedade do veículo automotor (art. 5º, Lei Estadual/PR 14.260/03). Toda base legal é apresentada na Tabela 53.

Tabela 53 – Base legal do IPVA

| Base legal | |
|---|---------------|
| Constituição Federal de 1988 | art. 155, III |
| Lei Estadual/PR nº 14.260, de 14 de novembro de 2003 | íntegra |
| Lei Estadual/PR nº 17.027, de 21 de dezembro de 2011 | íntegra |
| Decreto Estadual/PR nº 6.708, de 07 de dezembro de 2012 | íntegra |

O fato gerador é a propriedade de veículo automotor e será devido anualmente, tendo a base de cálculo é o valor venal do veículo e alíquota de 1% ou 2,5%, dependendo da natureza (art. 2º, 3º e 4º, Lei Estadual/PR 14.260/03).

Do valor arrecadado, o Município receberá 50% do valor pago do IPVA relativo aos veículos adquiridos para execução e manutenção das obras da hidrelétrica, quando licenciados no município (art. 158, II, CF-88).

b.vi. Imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza ou IR

O Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza, ou simplesmente Imposte de Renda (IR), é o valor devido a União referente aos rendimentos da pessoa natural ou jurídica, e será exigido conforme critérios de generalidade, universalidade e progressividade, sendo a responsável pelo recolhimento a Receita Federal (art. 153, § 2, CF-88).

Tabela 54 – Base legal do IR

| Base legal | |
|---|----------------|
| Constituição Federal de 1988 | art. 153 e 159 |
| Código Tributário Nacional – CTN (Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966) | art. 43 e 44 |
| Decreto-Lei nº 1.881, de 27 de agosto de 1981 | íntegra |

A pessoa natural ou jurídica que aufera renda ou proventos de qualquer natureza, é denominada contribuinte, e o fato gerador é a aquisição da disponibilidade econômica ou jurídica (art. 43 e 45 CTN).

A base de cálculo do imposto é o montante, real, arbitrado ou presumido, da renda ou dos proventos tributáveis (art. 44, CTN), e a alíquota é diferente para pessoa jurídica e natural.

A pessoa jurídica, seja comercial ou civil o seu objeto, pagará o imposto à alíquota de 15% (quinze por cento) sobre o lucro real, apurado de conformidade com o Regulamento. O disposto neste item aplica-se, inclusive, à pessoa jurídica que explore atividade rural. A parcela do lucro real que exceder ao valor resultante da multiplicação de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) pelo número de meses do respectivo período de apuração, sujeita-se à incidência de adicional de imposto à alíquota de 10% (dez por cento)^[121].

Para pessoas naturais deve-se considerar a Tabela Progressiva para o Cálculo Anual do Imposto de Renda disponibilizada pela Receita Federal.

Segundo o art. 159 da CF-88, impõe que 22,5% da arrecadação do IR são transferidos para o Fundo de Participação dos Municípios (FPM). Este recurso será distribuído com base nos critérios contidos na Lei n°. 5.172/66 (CTN) e o Decreto-Lei n°. 1881/81. Os rendimentos e proventos de qualquer natureza das pessoas físicas e jurídicas direta ou indiretamente afetadas pela construção da obra da hidrelétrica incrementarão a participação dos valores a receber referente ao FPM.

c. Perda de área produtiva

Haverá a perda de aproximadamente 5,68 ha de área de reflorestamento e 4,85 ha que será convertida em área de preservação permanente.

¹²¹ Fonte: Receita Federal, em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/aliquotas/contribpj.htm>>. Acesso 26.fev.2016..

d. Outros Impactos

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 tráfego nas vias de acesso; mudanças nas infraestruturas, entre outras, terão pouca ou nenhuma relevância, considerando a tipologia da obra que está sendo implantada.

8.4. Prognóstico

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 Imbaú e por outro aproveitamento hidroelétrico implantado no rio Tibagi.

Os impactos sobre a fauna aquática serão localizados, não desencadeando processos impactantes sobre a biota regional. As alterações, de caráter irreversível, serão identificadas nas áreas 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;

A fauna terrestre será pouca afetada, devido a tipologia regional já que as margem são norteada por uma região de reflorestamento. O uso da área acabou servindo como zonas delimitadoras de rotas migratórias ou de trânsito de animais silvestres, outrossim, com a implantação deste empreendimento, a qualidade da fauna terrestre pode ter um incremento devido a melhoria na qualidade florística de corrente das medidas mitigatórias e compensatórias;

A vegetação no entorno do reservatório não sofrerá redução de sua diversidade florística, pois não serão realizadas obras de grande porte e nem alagamento significativo, muito pelo contrário, buscar-se-á aumentar as áreas

destinadas à preservação ambiental através do reflorestamento e da revitalização das matas ciliares.

No que concerne a qualidade da água, serão realizados monitoramentos periódicos buscando a verificação na sua composição físico, química e biológica na região do reservatório e a jusante da hidreletrica. Entretanto, este fato não deverá alterar a classificação da água (razoável a boa qualidade). Podendo até mesmo, através das análises da água, possibilitar ao empreendedor identificar e implementar medidas de recuperação ambiental nos pontos geradores de poluição hídrica;

Os programas ambientais previstos neste trabalho, apesar de não reverter os impactos outrora causados, em médio a longo prazo, podem levar a melhoria da qualidade ambiental da região, através de educação ambiental, reflorestamentos e adensamento das matas ciliares, repovoamento dos rios, incentivo a pesquisa, criação de um hortoflorestal com espécies nativas e mão de obra local, coibição da caça e pesca predatória, entre outras;

No âmbito da economia a tendência é de melhoria, tanto pelo aquecimento da econômica local, durante a construção do empreendimento, que favorecerá novos empreendimentos, gerando empregos, e ainda, através dos impostos ao município, que terá um aumento na receita permanente, melhorando a capacidade de investimento do município.

8.5. Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental

| Méio | Descrição | Área | Fase | Natureza | Efeito | Magnitude | Duração | | |
|----------------|---|------|------|--------------------|--------------------|-----------|---------|---|---|
| Físico | Ampliação e melhoria da malha viária | AII | | + | i | ▼ | P | | |
| | Alteração da qualidade das águas superficiais e assoreamento | AID | | ? | ☐ | ▼ | ↻ | | |
| | Maior aporte de sedimento para o corpo hídrico | AII | | - | i | ▼ | ↻ | | |
| | Elevação da oferta de energia elétrica | AII | | + | ☐ | ▣ | P | | |
| | Instabilidade de encostas marginais ao lago, carreamento de sólidos e erosão | ADA | | | não deverá ocorrer | | | | |
| | Geração de resíduos sólidos e efluentes | ADA | | | - | i | ▣ | P | |
| | Proliferação de vetores | AII | | não deverá ocorrer | | | | | |
| | Aumento do conhecimento técnico-científico da região | AII | | | + | i | ▲ | P | |
| | Deposição de sedimentos de origem alóctone | AID | | | - | ☐ | ▣ | P | |
| | Alteração físico-química da água | ADA | | ? | i | ☐ | ↻ | | |
| Biótico | Interrupção da migração de peixes | AII | | | não deverá ocorrer | | | | |
| | Alteração quali-quantitativa da ictiofauna | AII | | | não deverá ocorrer | | | | |
| | Aumento do risco de atropelamento da fauna devido a intensidade do tráfego | AID | | - | i | ▲ | ↻ | | |
| | Alteração no comportamento da fauna devido a obra | AID | | ? | i | ▣ | ↻ | | |
| | Mortalidade de peixes nas turbinas e vertedouros | ADA | | - | i | ▼ | ↻ | | |
| | Supressão de vegetação com alteração da biota | ADA | | - | i | ▣ | P | | |
| | Recuperação da APP e incorporação na Reserva Legal | ADA | | + | ☐ | ▲ | P | | |
| | Caça e Pesca | ADA | | | - | ☐ | ▣ | P | |
| | Modificação da paisagem | AID | | ? | i | ▣ | P | | |
| Socioeconômico | Risco de acidentes ofídicos e de trabalho | ADA | | - | i | ▣ | ↻ | | |
| | Remoção das famílias | ADA | | não deverá ocorrer | | | | | |
| | Redução de áreas para fins agropastoris ou silviculturas | ADA | | - | i | ▼ | P | | |
| | Risco de acidentes com animais peçonhentos | ADA | | - | i | ▣ | ↻ | | |
| | Melhoria dos serviços públicos e qualidade de vida devido a arrecadação de impostos | AII | | + | ☐ | ▣ | P | | |
| | Aumento da renda pessoal e familiar | AII | | + | i | ▣ | ↻ | | |
| | Aumento da arrecadação de impostos | AII | | | + | ☐ | ▣ | P | |
| | Geração de empregos indiretos | AII | | + | i | ▼ | ↻ | | |
| | Geração de empregos diretos | AII | | | + | i | ▲ | ↻ | P |
| | Demissão de funcionários após a construção | AII | | - | ☐ | ▣ | P | | |

Legenda: [ADA] Área Diretamente Afetada. [AID] Área de Influência Direta. [AII] Área de Influência Indireta. [Microscope icon] Durante a Instalação. [Lightning bolt icon] Durante a Operação. [?] Difícil Qualificação. [+] Positiva. [-] Negativa. [i] Imediata. [☐] Curto Prazo. [☐] Médio Prazo. [☐] Longo Prazo. [▼] Baixa. [▣] Média. [▲] Alta. [P] Permanente. [↻] Cíclica. [↻] Temporária.

9. PLANOS E PROGRAMAS



9. PLANOS E PROGRAMAS

9.1. Programas Ambientais

Neste estudo foram abordados os programas ambientais propostos a serem detalhados em estudo posterior (RDPA). Assim, em cada programa é apresentado um pequeno quadro resumo, bem como, no mínimo, a justificativa, objetivos, efeitos e responsabilidades.

Para os quadros, segue-se a legenda apresentada na Tabela 55.

Tabela 55: Quadro de Legendas dos Impactos e Medidas

| | Ícone | Significado | | Ícone | Significado | |
|-------------------------|---|--------------|---|---|--|------------------------|
| Fase |  | Construção | Local |  | Área Diretamente Afetada | |
| |  | Operação | |  | Área de Influência Direta | |
| |  | Desativação | |  | Área de Influência Indireta | |
| Natureza |  | Incerta | Possibilidade |  | Reversão/Reversível | |
| |  | Positiva | |  | Compensação/Compensatória | |
| |  | Negativa | |  | Mitigação/Mitigatória | |
| Magnitude |  | Baixa | Duração |  | Temporária | |
| |  | Média | |  | Cíclica | |
| |  | Alta | |  | Permanente | |
| Responsabilidade | | | | | | |
| |  | Empreendedor |  | Empreiteira |  | Consultores Ambientais |

Em todos os casos, o empreendedor deve adotar um código de postura e responsabilidade ambiental para a empreiteira e demais empresas que possam vir prestar serviços.

9.2. Meio Físico

a. Programa de monitoramento do reservatório e entorno

a.i. Tabela resumo

| Fase | Local | Natureza | Possibilidade | Magnitude | Duração | Responsável |
|------|-------|----------|---------------|-----------|---------|-------------|
| | | | | | | |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

a.ii. Justificativa

Com o início das obras será necessária a remoção da vegetação, deixando o solo descoberto e susceptível às ações das intempéries. Do mesmo modo, os cortes e aterros, instalação das obras e abertura de estradas, poderão favorecer processos erosivos. Sedimentos também podem ser carreados para dentro do rio por meio dos tributários situados a montante do barramento, decorrente de áreas degradadas fora limites desta obra, podendo vir a se depositar no pé da barragem, vindo a influenciar na vida útil deste empreendimento.

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

a.iii. Objetivos

- Monitorar o reservatório e entorno.
- Acompanhar a vazão, transporte e deposição de sedimentos dentro do reservatório
- Minimizar os riscos de assoreamento no lago.

a.iv. Efeitos

Estas medidas têm magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa (no caso do dano) e positiva (depois de tomadas as medidas mitigatórias), é temporária enquanto durar o enchimento do reservatório e movimentação de solo, e, é reversível se aplicadas às medidas preventivas e mitigatórias.

a.vii. Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira.

b. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos ou PRGS

b.i. Tabela Resumo

| Fase | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ |

b.ii. Justificativa

A gestão dos resíduos deverá ser em duas etapas, a primeira trata-se da implementação de dispositivos de acondicionamentos, métodos de coleta e disposição final, na segunda, orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

b.iii. 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;

- Apresentar plano de destinação para todos os tipos de resíduos produzidos;
- Define boas práticas de gestão;
- 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

b.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza negativa, é temporária, pois ocorre basicamente durante as obras, a incidência é direta, e reversível com a conclusão das obras.

b.v. Subprograma de treinamento para gestão de resíduos

b.v.i. Tabela Resumo

| Fase | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

b.v.ii. Justificativa

A educação ambiental é uma ferramenta importantíssima no gerenciamento de toda a parte ambiental de uma empresa. Ela objetiva os conhecimentos relacionados ao meio ambiente, conscientizando os envolvidos da necessidade de preservação e conservação do meio ambiente de uma forma que promova o interesse dos mesmos.

Para que haja uma educação ambiental eficiente é necessário trabalhar os conceitos básicos, como a importância da separação do lixo, o seu destino final, a correta separação almejando “minimização x despesas”, o papel do homem na natureza, o que é a sustentabilidade entre outros. Visando com isso poupar ao máximo a utilização dos recursos naturais.

b.v.iii. Objetivos

- Conscientizar os envolvidos para o uso correto dos condicionadores e sua importância.

b.v.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto à instalação do empreendimento, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

c.vi. Responsabilidade

Todos os envolvidos.

c. Programa de gestão do esgotamento sanitário

c.i. Tabela Resumo

| Fase | | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | ✓ | |

c.ii. Justificativa

Por se tratar de um empreendimento locado afastando do centro urbano, não é certo se há a rede coletora de esgoto sanitário. Caso não exista, a ABNT NBR 7229/93 indica a implantação de um sistema fossa/sumidouro, sendo que deverá ser drenada e desativada ao final das obras.

Os sanitários, chuveiros e cozinha geram águas servidas e por sua natureza poluitiva, não podem ser lançadas diretamente no corpo hídrico ou no solo. As águas residuais possuem elevada carga orgânica e coliforme fecais, que podem contaminar a águas dos corpos hídricos, fazendo-se necessário o tratamento destes de forma a evitar os seus possíveis impactos negativos

c.iii. Objetivos

- Buscando evitar o destino incorreto de efluentes.
- Evitar a poluição do corpo hídrico próximo.

c.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva (implantação do sistema de tratamento), é temporária enquanto durar as obras e permanente (no setor de administração e casa de força) quando da operação e o impacto é reversível se aplicada às medidas preventivas e mitigatórias.

c.v. Responsabilidade

Empreiteira e empreendedor.

d. Plano de Gerenciamento de Riscos ou PGR
d.i. Tabela Resumo

| Fase | | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|------|---|--|-------|---|--|----------|---|--|---------------|--|---|-----------|---|--|---------|--|---|-------------|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | |

d.ii. Justificativa

O plano de gerenciamento de riscos (PGR) é constituído por um conjunto de metodologias e ações coordenadas que agem com intuito de minimizar danos por incidentes e acidentes; reduzir perdas potenciais da barragem e no vale a jusante e; assegurar a melhor resposta durante e após possíveis acidentes.

A identificação e avaliação dos riscos do projeto devem ser realizadas por meio de uma equipe multidisciplinar, responsável por elaborar o plano e ações emergenciais, com base nos riscos previamente identificados para este tipo de obra.

d.iii. 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 a jusantes sobre uma iminente ruptura da barragem.

d.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, sendo uma medida preventiva e mitigatória.

d.v. Responsabilidade

Empreiteira e empreendedor.

9.3. Meio Biótico

a. Programa de monitoramento da fauna

a.i. Tabela Resumo

| Fase | | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|------|---|--|-------|--|--|----------|---|--|---------------|--|---|-----------|---|--|---------|--|--|-------------|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ |

a.ii. Justificativa

Diante do cenário complexo que envolve a discussão entre o fornecimento de energia a população de maneira sustentável *versus* a conservação da biodiversidade, deve-se neste empreendimento 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, afugentamento e monitoramento da fauna atingida pela obra seguindo conforme previsto e de maneira integra as orientações da Instrução Normativa 146/07 do IBAMA (IN 146/07), que norteia e regulamenta todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos.

a.iii. Objetivos

- Apresentar um programa de levantamento e 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;

a.iv. Área de Estudo

Considerando a Portaria nº 097/2012 do IAP e os parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA, deverão ser selecionadas áreas de monitoramento dentro das áreas afetadas e com o maior tamanho do remanescente florestal possível. E, a área de soltura deverá levar em conta a distribuição natural das populações.

a.v. Monitoramento

Devem ser monitorados as aves (ornitofauna), sapos e répteis (herpetofauna), mamíferos (mastofauna) e peixes (ictiofauna). Obrigatoriamente, devem ser monitorados de forma sazonal e empregadas análises estatísticas para o estudo.

a.vi. Efeitos

Esta medida possui magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória.

a.vii. Responsabilidade

Todos os envolvidos.

b. Programa de resgate da fauna

b.i Tabela Resumo

| Fase | Local | Natureza | Possibilidade | Magnitude | Duração | Responsável |
|---|---|---|---|--|---|---|
|    |    |    |    |    |    |    |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ ✓ ✓ |

b.ii. Justificativa

De maneira a cumprir o art. 13 da Normativa do IBAMA nº 146/2007 e art. 5º da Portaria IAP nº 094/2012 que deve ser apresentado um Programa de Resgate de fauna, visto que a realização da supressão vegetal e enchimento do reservatório, resultarão em fragmentação do habitat e/ou mudanças na flora e na fauna em áreas adjacentes, medidas mitigatórias deverão ser empregadas

para minimizar os impactos que isso acarretará com objetivo de salvar os espécimes de animais que não fujam naturalmente ou acabem ilhados.

b.iii. Objetivos

- Realizar o resgate de fauna na área de influência direta da hidrelétrica nas etapas de supressão vegetal e enchimento do reservatório.
- 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 translocar 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.

b.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto a instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

b.v. Responsabilidade

Todos os envolvidos.

c. Programa de monitoramento da qualidade da água

c.i Tabela Resumo

| Fase | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | ✓ |

c.ii. Justificativa

Com o início das atividades, quando da implantação da casa de força, canteiro de obras, acessos, etc. poderá gerar impactos ao corpo hídrico decorrente de carreamento de materiais para dentro deste, pela mudança do regime hidráulico, etc.

Geralmente, com o barramento, os resíduos lançados a montante e a própria vegetação atingida pela elevação de nível (nas margens do rio) destacam-se como os principais consumidores de oxigênio e causadores da eutrofização do reservatório. Entre os resíduos aqui mencionados destacamos os esgotamentos sanitários (seja com ou sem tratamento) e agrotóxicos.

Desta forma, um monitoramento da qualidade da água e dos organismos aquáticos é fundamental para que se possa rapidamente identificar danos ao ecossistema aquático e assim minimizar os impactos negativos.

O monitoramento e acompanhamento dar-se-á por meio de amostragens em pontos pré-determinados se seguindo os procedimentos de coleta e conservação das amostras.

c.iii. Objetivos

- Elaborar relatórios de monitoramento com o cunho de Identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água, no âmbito físico, químico e biológico, na ADA.
- Identificar 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 prejudicar a sobrevivência da fauna aquática.
- Criar um cenário do uso da água, com os adventos ocorridos antes, durante e após a instalação do empreendimento;
- Monitorar e identificar focos poluidores e criar ferramentas para mitigação.

c.iv. Monitoramento

As coletas deverão ser realizadas com frequência trimestral durante a construção e, semestral após o término, por até dois anos, em no mínimo quatro regiões do rio, sendo: jusante do local de implantação da casa de força; trecho que terá a vazão reduzida; área do lago e; área acima do lago.

Obrigatoriamente, os ensaios deverão adotar as metodologias da APHA^[122] e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento^[123], e os parâmetros a serem analisados são aqueles estipulados e exigidos pela

¹²²APHA (2012) *Standard Methods for examination of Water and Wastewater*. 22ª ed. Washington, DC.

¹²³BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, **Portaria nº 1, de 07 de outubro de 1981**.

Resolução CONAMA 357 de 2005 e parâmetros definidos pelo Instituto Ambiental do Paraná para Rio Classe II.

c.v. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois pode identificar alterações e definir tomada de providências.

c.vi. Responsabilidade

Empreendedor e consultores ambientais.

d. Programa de supressão vegetal

d.i Tabela Resumo

| Fase | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | | | ✓ | | | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

d.ii. Justificativa

Pequenas usinas geralmente utilizam-se de pontos de rios distantes dos grandes centros urbanos e quando em áreas rurais, localizam-se longe das sedes das propriedades, sendo necessário assim, a supressão vegetal para abertura de acessos, canteiro de obras e limpeza do reservatório. Contudo, devido ao grau de isolamento destes locais, e a complexidade dos fragmentos que necessitam serem suprimidos, o corte deve ser orientado para otimização da supressão, evitar a deposição de matéria orgânica no rio e principalmente, promover o resgate e afugentamento da fauna durante o corte.

d.iii. Objetivos

- Apresentar ações e métodos para a supressão vegetal.
- Propiciar o afugentamento espontâneo da fauna local para refúgios frente a linha de corte.

d.iii. Efeitos

Esta medida possui magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é perene, a incidência é direta e preventiva, pois tentará atenuar os impactos durante a supressão

d.iv. Responsabilidade

Todos os envolvidos.

e. Programa de recuperação de áreas degradadas

e.i. Tabela Resumo

| Fase | Local | Natureza | Possibilidade | Magnitude | Duração | Responsável |
|------|-------|----------|---------------|-----------|---------|-------------|
| | | | | | | |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

e.ii. Justificativa

Após a supressão vegetal necessária para a formação do alagamento e abertura do canteiro de obras e acessos, deve-se iniciar o programa de recuperação de APP e de áreas degradadas. Este programa apresentará a metodologia necessária a se implantar para recuperação destas áreas, baseados no modelo de nucleação, entremeado a técnicas tradicionais.

Esta alternativa favorecerá a ação de dispersores, aproximando desta maneira estas áreas em recuperação aos mecanismos naturais de regeneração de áreas perturbadas. Ressaltasse que não se indicará aqui quais espécies plantar, sendo estas apresentadas após o inventário florestal.

e.iii Objetivo

- Apresentar medidas para a recuperação da APP do reservatório e de áreas degradadas.

e.iv Efeitos

Esta medida tem magnitude alta, de abrangência local (obra e acessos), de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é compensatória, pois com a adoção da recuperação se tentará refazer a paisagem anterior a supressão.

e.v Responsabilidade

Empreendedor e consultores ambientais.

f. Programa de compensação ambiental

f.i. Tabela Resumo

| Fase | | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | |

f.ii. Justificativa

Conforme lei da Mata Atlântica, art. 17, deve-se ser adquirida a área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, como forma de compensação ambiental.

Em um momento posterior, caso seja de interesse dos empreendedores, poderá transformar esta área de compensação em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural ou RPPN. As RPPN's já ocupam mais de 40.000 hectares de terra em mais de 190 propriedades distribuídas em todas as regiões do Estado. Este procedimento poderá além de preservar esta área, poderá gerar retorno financeiro, compensando os custos de investimento inicial.

f.iii. Objetivos

- Atender a legislação acerca de compensação ambiental na Mata Atlântica.

f.iv. Efeitos

Esta medida possui magnitude alta, de abrangência regional, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória, pois tentará atenuar os impactos decorrentes da supressão e maximizar a recuperação ambiental decorrente do impacto da obra.

f.v. Responsabilidade

Empreendedor.

9.4. Meio Antrópico

a. Programa de Geração de Emprego

a.i. Tabela Resumo

| Fase | Local | Natureza | Possibilidade | Magnitude | Duração | Responsável |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | ✓ ✓ ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ ✓ |

a.ii. Justificativa

A construção da hidrelétrica gerará um aumento na demanda de trabalhadores, que deverão ser proporcionados, preferencialmente, à pessoas dos municípios limdeiros, região carentes de oferta de emprego.

Estas vagas atingirão seu ápice na execução das obras, recuperação das áreas e serviços diretamente ligados a estas obras. Indiretamente, pode gerar oportunidades do aumento da demanda no mercado local, regional ou nacional, principalmente ligado a mão-de-obra especializada (metalomecânica, elétrica, construtoras, etc.).

Com o encerramento das obras está disponibilidade de mão-de-obra deverá reduzir significativamente, restando apenas algumas vagas para operadores, seguranças e/ou gerentes.

a.iii. Objetivo

- Gerar empregos para a população local.

a.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

a.v. Subprograma de capacitação de mão de obra
a.v.i. Tabela Resumo

| Fase | | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|------|--|--|-------|---|---|----------|---|--|---------------|---|--|-----------|---|--|---------|--|--|-------------|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | |

a.v.ii. Justificativa

Uma das ações consequentes à implantação da hidrelétrica serão os treinamentos aos contratados, visando capacitar a mão de obra para atuar no empreendimento. Poderá ser realizado parcerias com instituições de ensino para promover o desenvolvimento profissional e formação técnica através de cursos específicos.

a.v.iii. Objetivos

- Capacitar a mão de obra local para trabalhar na construção da hidrelétrica

a.v.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

a.vi. Subprograma de Saúde e Segurança da mão de obra.
a.vi.i. Tabela Resumo

| Fase | | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|------|--|--|-------|---|---|----------|---|--|---------------|---|--|-----------|---|--|---------|--|--|-------------|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | |

a.vi.ii. Justificativa

Um programa de saúde e gestão de segurança do trabalho em usinas hidrelétricas buscam minimizar os riscos inerentes à atividade de produção de

energia e as suas atividades relacionadas, bem como, garantir o acesso a atendimento de saúde apropriado.

a.vi.iii. Objetivos

- Orientar os trabalhadores sobre os procedimentos de segurança do trabalho em hidrelétrica;
- Monitoradas continuamente de forma que esse programa de segurança do trabalho possa ser executado e respeitado dentro das normas vigentes.
- Fornecer Equipamentos Individuais de Segurança (EPI's) e treinar para o seu correto uso.
- Fornecer assistência aos trabalhadores da obra através de treinamento de equipes
- Garantir e ampliar o conhecimento sobre prevenção de doenças e de acidentes os trabalhadores;
- Garantir acesso apropriado a tratamento de saúde aos trabalhadores através de convênios.

a.vi.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, todavia, é temporária, pois durará até o término das obras.

a.vii. Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira.

b. Programa de Educação Socioambiental
b.i. Tabela Resumo

| Fase | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | | |
|------|---|-------|---|--|----------|--|---|---------------|--|--|-----------|--|---|---------|--|--|-------------|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

b.ii. Justificativa

Os principais alvos desse programa são os funcionários da obra e a comunidade próxima. A implantação se realizará por meio de material informativo, site, reuniões e palestras.

O foco deste programa deve ser orientações de higiene (enfatizando a disposição correta dos resíduos sólidos e esgoto sanitário), saúde, cidadania, preservação da fauna e da flora, poluição dos rios e do ar e os impactos positivos e negativos da construção e operação de uma hidrelétrica.

No decorrer do processo de instalação, caso haja demanda, deverá-se tomar as medidas necessárias para atender os anseios da população local.

b.iii. Objetivos

- Desenvolver ferramentas de apoio com base nos conteúdos e dados socioeducativos.
- Orientar, prevenir, evitar e/ou minimizar possíveis impactos negativos quanto ao empreendimento, bem como em ressaltar a importância e utilidade da hidrelétrica.
- Incentivar as práticas sustentáveis.
- Fomentar a participação da comunidade em relação a responsabilidade socioambiental frente às questões de conservação da natureza, estimulando a regularização da reserva legal dos imóveis de terceiros na região.

- Conscientizar a população e trabalhadores quanto a possibilidade de encontros com a fauna silvestre afugentada durante a supressão vegetal e enchimento do reservatório.
- Ressaltar a importância da preservação da fauna e flora e, alertar sobre acidentes ofídicos.

b.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois com a adoção de procedimentos preventivos pode-se preservar a integridade do ecossistema local.

b.v. Subprograma de proibição da caça e pesca

b.v.i. Tabela Resumo

| Fase | | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

b.v.i. Justificativa

Durante o processo de instalação e operação do empreendimento, com a instalação do canteiro de obra, o risco do aumento da caça e pesca ilegal será potencializado. Este risco ocorre de maneira direta e indireta, a primeira desenvolve-se pela captura via armadilhas, equipamentos e dispositivos, a segunda, ocorre pelo afugentamento dos animais pelo aumento do trânsito de veículos e pessoas, esta movimentação expõe os animais, facilitando a captura.

O programa de combate a caça e pesca ilegal, bem como a preservação florestal, se realizará por meio de placas e cartazes orientativos, palestras e distribuição de folhetos.

O escopo destes procedimentos será voltado para a conscientização e alerta, sobre os problemas decorrentes desta prática, assim como as penalidades previstas e os possíveis danos.

Os folhetos deverão ser elaborados com linguagem acessível, ilustrações e telefone para denúncia. Este material pode ser editado seguindo o exemplo da Figura 63.

A CAÇA E PESCA ILEGAL É CRIME

É EXPRESSAMENTE PROIBIDO



CAÇA



PESCA



BANHISTAS

O LOCAL DE CONSTRUÇÃO DA HIDRELÉTRICA XXXXX, É OBJETO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E, PORTANTO, A COLABORAÇÃO DE TODOS É FUNDAMENTAL PARA O BOM ANDAMENTO DAS OBRAS E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.

DÚVIDAS OU DENÚNCIAS



IAP
INSTITUTO AMBIENTAL
DO PARANÁ
Força Verde: 0800 643 0304
IAP/Regional: (XX) XXXX-XXXX



IBAMA
M M A
Ouvidoria IBAMA
(41) 3322-7488



recitech
ambiental
Responsável
Monitoramento da Fauna
(42) 3623-0054



Hidrelétrica XXXXX
Responsável: XXXXXX
(XX) XXXX-XXXX

Figura 63 - Modelo de material informativo sobre a vedação da caça, pesca e banhistas na área da obra.

b.v.i. Objetivos

- Fiscalizar e inibir a caça e pesca ilegal local nas áreas de propriedade do empreendedor;
- Orientar sobre a importância de preservar a fauna existente.
- Preservar a fauna local.

b.v.i. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois com a adoção de procedimentos preventivos pode-se preservar a integridade do ecossistema local.

b.v. Responsabilidade

Todos os envolvidos.

c. Programa de comunicação social

c.i. Tabela Resumo

| Fase | Local | | | Natureza | | | Possibilidade | | | Magnitude | | | Duração | | | Responsável | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ |

c.ii. 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

são importantes para a interação entre o empreendimento e os moradores locais, principalmente aqueles próximos as obras

c.iii. Objetivos

- Repassar informações à população residente no município, levando notícias sobre suas etapas de licenciamento, execução e as principais mudanças socioeconômicas e ambientais decorrentes, bem como sobre os programas ambientais e sobre as mudanças temporárias e permanentes;
- Desenvolver trabalhos antes da instalação da instalação, buscando esclarecer sobre os processos construtivos, número de vagas criadas, etc, visando evitar falsas expectativas e durante as obras, para levar informações sobre as atividades em andamento;
- Esclarecer a população sobre os impactos (positivos e negativos) do empreendimento sobre o corpo hídrico;
- Apresentar e promover as regras de uso do reservatório e seu entorno, contribuindo para ações de educação ambiental associadas, especialmente nas áreas contíguas aos limites da obra
- 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;

c.iv. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados, minimizar a rejeição quanto a instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

c.v. Responsabilidade

Empreendedor e consultores ambientais.

10. CONCLUSÃO



10. CONCLUSÃO

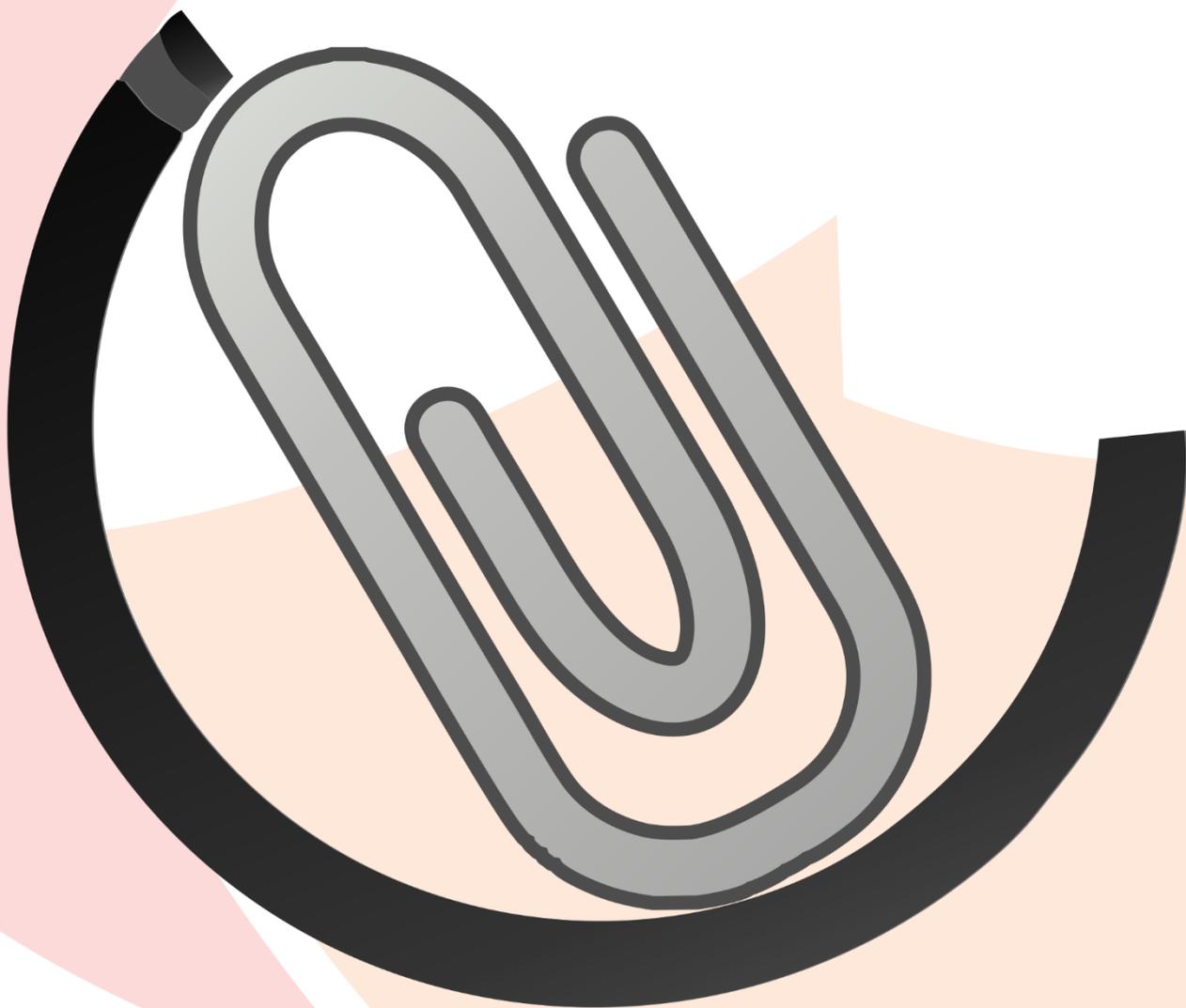
As análises supramencionadas demonstram que apesar das alterações dos ecossistemas afetados pelo empreendimento, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, as medidas de monitoramento e melhorias da qualidade ambiental da região afetada poderão reverter, em parte, através de diversas ações, os danos ambientais gerados.

Desta feita, buscando atingir o objetivo que é a proteção e recuperação ambiental, e, tendo em vista a efetividade das ações já implantadas ou projetadas, propõe-se que a empresa adote os seguintes procedimentos:

- Realizar um planejamento para implementação das ações;
- Realizar programas de monitoramento do ambiente e das ações implantadas, de modo a avaliar a efetividade das ações e a necessidade de retificá-las;
- Divulgar os resultados do monitoramento e da avaliação das ações realizadas, visando subsidiar as decisões para outros empreendimentos;
- Implementação todos os programas propostos;

Assim sendo, após os estudos feitos, considerando ser uma atividade “limpa”, o ganho ambiental do entorno, as medidas compensatórias e mitigatórias, a criação de um ambiente melhor para o desenvolvimento faunístico, temos como considerar que o empreendimento não causará danos irreversíveis ao meio ambiente, sendo que sob alguns aspectos poder-se-á ter ganhos positivos, principalmente no que concerne a recomposição florestal do entorno e a conseqüente melhoria do habitat, proporcionando a fixação da fauna neste ambiente mais preservado.

ANEXOS



Anexo 1 – ART do Junior Danieli, engenheiro sanitaria e ambiental.



CREAPR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA PROFISSIONAL



ART Nº 20163959384
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Profissional Contratado: JUNIOR DANIELI (CPF:725.598.88904) N° Carteira: SC55235/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL. N° Visto Crea: 63300
Empresa contratada: RECITECH PROJETO E CONSULTORIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA N° Registro: 38631

Contratante: DAYANE SOVINSKI RODRIGUES EIRELI ME CGH IMBAU I E III CPF/CNPJ: 07.766.438/000124

Endereço: ROD. DO CAFE, BR 376, KM 383 00 CENTRO CEP: 84250000 IMBAU PR Fone: 42 3446.2359 Quadra: Lote:
Local da Obra/Serviço: ROD. DO CAFE, BR 376, KM 383 00 CENTRO IMBAU PR CEP: 84250000

Latitude: Longitude:

| Tipo de Contrato | Ativ. Técnica | Área de Comp. | Tipo Obra/Serv | Serviços contratados | Dimensão | Dados Compl. | Entidade de Classe |
|------------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|----------|--------------|--------------------|
| 4 | 19 | 1200 | 132 | 035 | 1 UNID | 0 | |
| | | | | 050 | | | |
| | | | | 165 | | | |

Guia N° 20163959384
Vlr Obra R\$ 50.000,00 Vlr Contrato R\$ 50.000,00 Vlr Taxa R\$ 195,96
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Data Início 24/05/2016
Data Conclusão 30/12/2017
Entidade de Classe 315

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
* LICENCIAMENTO AMBIENTAL, PRÉVIO E DE INSTALAÇÃO DOS POTENCIAIS CGH IMBAU I E II, LOCADOS EM SÉRIE.
* COORDENAÇÃO DE EQUIPE, COMPOSTA POR BIÓLOGOS E ARQUEÓLOGO
* ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO GERAL DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO
* ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO GERAL DE RELATÓRIO DETALHADO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS, ESPECIFICAMENTE NO TOCANTE A QUALIDADE DA ÁGUA, GESTÃO DOS RESÍDUOS, CONTROLE SANITÁRIO DAS OBRAS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ENTRE OUTROS AFINS E CORRELATAS Insp.: 4910
14/09/2016
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA PROFISSIONAL Destinase ao arquivo do Profissional/Empresa.
Central de Informações do CREA/PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.creap.org.br

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 2 – ART do Tiago Elias Chaouiche, biólogo.

| | | | | | |
|---|--|--|---------------------------------|---|--|
|  | | Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 7ª REGIÃO | |  | |
| ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART | | | | Nº: 074099/16 | |
| CONTRATADO | | | | | |
| Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE | | | Registro CRBio: 83383/07D | | |
| CPF: 05183455996 | | | Tel: 36262680 | | |
| Email: tiago@biologo.bio.br | | | | | |
| Endereço: R. ROMEU KARPINSKI ROCHA, 3736 | | | | | |
| Cidade: GUARAPUAVA | | | Bairro: BONSUCESSO | | |
| CEP: 85035310 | | | UF: PR | | |
| CONTRATANTE | | | | | |
| Nome: Dayane Sovinski Rodrigues Eireli Me | | | | | |
| Registro profissional: | | | CPF/CGC/CNPJ: 07.766.438/000124 | | |
| Endereço: Rodovia do Café BR 376, km 383, s/n. | | | | | |
| Cidade: IMBAU | | | Bairro: | | |
| CEP: 84250000 | | | UF: PR | | |
| Site: | | | | | |
| DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL | | | | | |
| Natureza: Prestação de Serviços 1.1, 1.2, 1.7, 1.8 | | | | | |
| Identificação: RAS CGH Imbaú I | | | | | |
| Município do trabalho: Tibagi | | Município da sede: Imbaú | | UF: PR | |
| Forma de participação: Equipe | | Perfil da equipe: Multidisciplinar | | | |
| Área do conhecimento: Ecologia | | Campo de atuação: Meio ambiente | | | |
| Descrição sumária da atividade: (1) Elaboração e coordenação do Relatório Ambiental Simplificado [RAS] da CGH Imbaú I. (2) Coordenação do Plano Levantamento da Fauna e responsável pelos estudos da Mastofauna, conforme portaria IAP 97/2012 e IN IBAMA 146/2007. (3) Responsável pela memória de cálculo da FMAP [APP], conforme Portaria IAP 69/2015. | | | | | |
| Valor: R\$,00 | | | Total de horas: 200 | | |
| Início: 01/09/2016 | | | Término: | | |
| ASSINATURAS | | | | | |
| Declaro serem verdadeiras as informações acima | | | | | |
| Data: / / | | Data: / / | | Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7 24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART | |
| Assinatura do profissional | | Assinatura e carimbo do contratante | | | |
| Solicitação de baixa por distrato | | Solicitação de baixa por conclusão | | | |
| Data: / / | | Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. | | | |
| Assinatura do profissional | | Data: / / Assinatura do profissional | | | |
| Data: / / | | Data: / / Assinatura e carimbo do contratante | | | |
| Assinatura e carimbo do contratante | | | | | |

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 3 – ART do Adalberto da Silva Penteado Neto, biólogo.

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|
|  | | Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 7ª REGIÃO | |  | |
| ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART | | | | Nº: 074101/16 | |
| CONTRATADO | | | | | |
| Nome: ADALBERTO DA SILVA PENTEADO NETO | | | Registro CRBio: 83549/07D | | |
| CPF: 07577418943 | | | Tel: 36231462 | | |
| Email: adalbertopenteado@hotmail.com | | | | | |
| Endereço: R QUINTINO BOCAIUVA, 1198 | | | | | |
| Cidade: GUARAPUAVA | | | Bairro: CENTRO | | |
| CEP: 85010300 | | | UF: PR | | |
| CONTRATANTE | | | | | |
| Nome: Dayane Sovinski Rodrigues Eireli Me | | | | | |
| Registro profissional: | | | CPF/CGC/CNPJ: 07.766.438/000124 | | |
| Endereço: Rodovia do Café BR 376, km 383, s/n. | | | | | |
| Cidade: IMBAU | | | Bairro: | | |
| CEP: 84250000 | | | UF: PR | | |
| Site: | | | | | |
| DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL | | | | | |
| Natureza: Prestação de Serviços 1.2, 1.7 | | | | | |
| Identificação: Subsidiar o RAS da CGH Imbaú I e CGH Imbaú II | | | | | |
| Município do trabalho: Tibagi | | Município da sede: Tibagi | | UF: Paraná | |
| Forma de participação: Equipe | | Perfil da equipe: Multidisciplinar | | | |
| Área do conhecimento: Zoologia | | Campo de atuação: Meio ambiente | | | |
| Descrição sumária da atividade: Responsável técnico, coleta e compilação de dados da ornitofauna das CGHs Imbaú I e Imbaú II referente ao levantamento da fauna silvestre deste empreendimento para subsidiar o RAS, de acordo com a Portaria 97/2012 do IAP. | | | | | |
| Valor: R\$ 2000,00 | | | Total de horas: 200 | | |
| Início: 19/09/2016 | | | Término: | | |
| ASSINATURAS | | | | | |
| Declaro serem verdadeiras as informações acima | | | | | |
| Data: / / | | Data: / / | | Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7 24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART | |
| Assinatura do profissional | | Assinatura e carimbo do contratante | | | |
| Solicitação de baixa por distrato | | | Solicitação de baixa por conclusão | | |
| Data: / / | | | Data: / / Assinatura do profissional | | |
| Assinatura do profissional | | | Data: / / Assinatura e carimbo do contratante | | |
| Data: / / | | | Assinatura e carimbo do contratante | | |

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 4 – ART do Felipe Lopes Barbosa, biólogo.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 7ª REGIÃO



| | | |
|--|-------------------------------------|--|
| ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART | | Nº: 074102/16 |
| CONTRATADO | | |
| Nome: FELIPE LOPES BARBOSA | | Registro CRBio: 83646/07D |
| CPF: 06446197918 | | Tel: 36242238 |
| Email: felipelopesbarbosa.bio@gmail.com | | |
| Endereço: RUA INACIO KARPINSKI, 570 | | |
| Cidade: GUARAPUAVA | | Bairro: BONSUCESSO |
| CEP: 85055050 | | UF: PR |
| CONTRATANTE | | |
| Nome: Dayane Sovinski Rodrigues Eireli Me | | |
| Registro profissional: | | CPF/CGC/CNPJ: 07.766.438/000124 |
| Endereço: Rodovia do Café BR 376, km 383, s/n. | | |
| Cidade: IMBAU | | Bairro: |
| CEP: 84250000 | | UF: PR |
| Site: | | |
| DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL | | |
| Natureza: Prestação de Serviços 1.2, 1.7 | | |
| Identificação: Levantamento prévio para subsidiar o RAS da CGH Imbaú I e II | | |
| Município do trabalho: Tibagi | Município da sede: Tibagi | UF: Paraná |
| Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: Multidisciplinar | |
| Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente | |
| Descrição sumária da atividade: Responsável Técnico, coleta e compilação de dados da herpetofauna da CGH Imbaú I e II referente ao Levantamento prévio para subsidiar o RAS, de acordo com a Portaria 97/2012 do IAP | | |
| Valor: R\$ 2000,00 | | Total de horas: 200 |
| Início: 19/09/2016 | | Término: |
| ASSINATURAS | | |
| Declaro serem verdadeiras as informações acima | | |
| Data: / / | Data: / / | Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7 24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART |
| Assinatura do profissional | Assinatura e carimbo do contratante | |
| Solicitação de baixa por distrato | | Solicitação de baixa por conclusão |
| Data: / / | | Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. |
| Assinatura do profissional | | Data: / / Assinatura do profissional |
| Data: / / | | Data: / / Assinatura e carimbo do contratante |
| Assinatura e carimbo do contratante | | |

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 5 – ART do John Mario Provin, biólogo.

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|
|  | | Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 7ª REGIÃO | |  | |
| ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART | | | | Nº: 074103/16 | |
| CONTRATADO | | | | | |
| Nome: JOHN MARIO PROVIN | | | Registro CRBio: 83839/07D | | |
| CPF: 05754639961 | | | Tel: 36292550 | | |
| Email: JOHN_PROVIN@HOTMAIL.COM | | | | | |
| Endereço: AV PARANA 1104 | | | | | |
| Cidade: GUARAPUAVA | | | Bairro: BONSUCESSO | | |
| CEP: 85045120 | | | UF: PR | | |
| CONTRATANTE | | | | | |
| Nome: Dayane Sovinski Rodrigues Eireli Me | | | | | |
| Registro profissional: | | | CPF/CGC/CNPJ: 07.766.438/000124 | | |
| Endereço: Rodovia do Café BR 376, km 383, s/n. | | | | | |
| Cidade: IMBAU | | | Bairro: | | |
| CEP: 84250000 | | | UF: PR | | |
| Site: | | | | | |
| DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL | | | | | |
| Natureza: Prestação de Serviços 1.2, 1.7 | | | | | |
| Identificação: CGH Imbaú I e II | | | | | |
| Município do trabalho: Tibagi | | Município da sede: Tibagi | | UF: PR | |
| Forma de participação: Equipe | | Perfil da equipe: Multidisciplinar | | | |
| Área do conhecimento: Zoologia | | Campo de atuação: Meio ambiente | | | |
| Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pela coleta e compilação de dados da Ictiofauna e Mastofauna, da CGH Imbaú I e II referente ao levantamento prévio para subsidiar o RAS de acordo com portaria 097/2012 do IAP. | | | | | |
| Valor: R\$ 2000,00 | | | Total de horas: 200 | | |
| Início: 19/09/2016 | | | Término: | | |
| ASSINATURAS | | | | | |
| Declaro serem verdadeiras as informações acima | | | | | |
| Data: / / | | Data: / / | | Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7 24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART | |
| Assinatura do profissional | | Assinatura e carimbo do contratante | | | |
| Solicitação de baixa por distrato | | | Solicitação de baixa por conclusão | | |
| Data: / / | | | Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. | | |
| Assinatura do profissional | | | Data: / / Assinatura do profissional | | |
| Data: / / | | | Data: / / Assinatura e carimbo do contratante | | |
| Assinatura e carimbo do contratante | | | | | |

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 6 – ART do Patrikk John Martins, eng. agrônomo.

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|-------|
|  | CREAPR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77 <i>Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra</i> 1ª VIA PROFISSIONAL | |  | ART Nº 20164105893 Obra ou Serviço Técnico ART Principal | |
| | Profissional Contratado: PATRIKK JOHN MARTINS (CPF:058.906.13995) Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AGRÔNOMO, TÉCNICO EM AGRICULTURA, TÉCNICO EM PECUÁRIA. Empresa contratada: | | | Nº Carteira: PR101404/D Nº Visto Crea: Nº Registro: | |
| Contratante: DAYANE SOVINSKI RODRIGUES EIRELI ME Endereço: RODOVIA DO CAFÉ BR 376 S/N CEP: 84250000 IMBAU PR Fone: Local da Obra/Serviço: RODOVIA DO CAFÉ BR 376 S/N IMBAU PR CEP: 84250000 | | CPF/CNPJ: 07.766.438/000124 | | Quadra: | Lote: |
| Latitude: Longitude: | | Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS Dimensão 1 SERV Ativ. Técnica 11 EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO Área de Comp. 8201 SILVIMETRIA E INVENTÁRIO FLORESTAL Tipo Obra/Serv 163 LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS Serviços 050 EXECUÇÃO contratados 052 AVALIAÇÕES 059 LAUDOS TÉCNICOS | | Dados Compl. 0 | |
| Guia N ART Nº 20164105893 | | Data Início 01/09/2016 Data Conclusão 26/09/2016 | | Entidade de Classe 0 | |
| Vir Obra R\$ 0,00 Vir Contrato R\$ 4.400,00 Base de cálculo: TABELA SOMATORIO VALOR DE TAXA | | Vir Taxa R\$ 74,37 | | Insp.: 4910 23/09/2016 CreaWeb 1.08 | |
| Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc REALIZAÇÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL, FITOSSOCIOLOGIA E ESTIMAR O VOLUME DE MADEIRA DE ÁRVORES NATIVAS, POR MEIO DE AMOSTRAGEM ATRAVÉS DE PARCELAS TEMPORÁRIAS. | | | | | |
| EMPREENDIMENTOS: CGH IMBAÚ I (POT. 1MW) E CGH IMBAÚ II (POT. 2,5MW). | | | | | |
| QUANTO À FLORA: CGH IMBAÚ I ÁREA SUPRIDA PARA FORMAÇÃO DO LAGO E OBRAS = 8,671 HA. ÁREA TOTAL DA FMAP FAIXA 59.3 M = 33,456 HA. ÁREA TOTAL À RECUPERAR PARA FORMAR A FMAP = 6,114 HA. CGH IMBAÚ II (NÃO HÁ LAGO, LOGO, NÃO HÁ APP TBM) ÁREA SUPRIDA PARA OBRAS = 1,169 HA. | | | | | |
| _____ Assinatura do Contratante | | | _____ Assinatura do Profissional | | |
| 1ª VIA PROFISSIONAL. Destinase ao arquivo do Profissional/Empresa. Central de Informações do CREAPR 0800 041 0067 A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.creapr.org.br | | | | | |
| *CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná CMA CREAPR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de informações 0800 041 0067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos". | | | | | |
| _____ Contratante/Proprietário | | _____ Profissional Responsável | | | |
| Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias. | | | | | |

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 7 – Registro no CORECON do Edison Carlos Buss, economista.



(CÓPIA)