

**CGH IPIRANGA
RIO CHAPECÓ
ENTRE RIOS E QUILOMBO - SC**

ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Volume I – Textos



SUMÁRIO

1. OBJETO DE LICENCIAMENTO.....	15
1.1 NATUREZA E PORTE DO EMPREENDIMENTO.....	15
2. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	15
2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	15
2.2 ESTUDO DE ALTERNATIVAS	18
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	32
3.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	32
3.2 PLANTA DO EMPREENDIMENTO.....	34
3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO.....	36
3.4 EQUIPAMENTOS DA PLANTA GERADORA	44
3.5 SISTEMAS ASSOCIADOS	45
3.6 DESCRIÇÃO DE OBRAS	45
3.7 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA.....	48
3.8 MÉTODO CONSTRUTIVO E INTERVENÇÕES.....	49
3.9 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DOS EFLUENTES	50
3.10 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	51
3.11 ESTIMATIVA DE MÃO-DE-OBRA NECESSÁRIA	51
3.12 CUSTOS	51
3.13 CRONOGRAMA.....	56
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	57
4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO – AID.....	57
4.2 ASPECTOS LEGAIS.....	60
4.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	66
4.4 PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	85
4.5 CARACTERIZAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS.....	85
4.6 VAZÃO REMANESCENTE	105
4.7 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	107
4.8 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA QUANTO SUA SUSCEPTIBILIDADE A OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL.....	110
4.9 COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO	121
4.10 COBERTURA VEGETAL DA ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO.....	121

4.11	CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE	155
4.12	CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA.....	192
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E PRÓXIMAS CAMPANHAS	208
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID	235
5.2	ÁREAS PASSÍVEIS DE DESAPROPRIAÇÃO E/OU REMOÇÃO DA POPULAÇÃO PARA A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	236
5.3	CADASTRO DAS PROPRIEDADES AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO 237	
5.4	INTERFERÊNCIAS DO PROJETO EM SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA 246	
5.5	VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS	246
5.6	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	247
5.7	RESERVAS INDÍGENAS, MONUMENTOS NATURAIS, POTENCIAIS TURÍSTICOS E BENS TOMBADOS EXISTENTES.....	251
6.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	253
6.1	MEIO FÍSICO	254
6.2	MEIO BIÓTICO	260
6.3	MEIO ANTRÓPICO.....	267
7.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS.....	272
7.1	APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 272	
7.2	ALTERNATIVAS DE ÁREAS PARA RECOMPOSIÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS	278
7.3	MONITORAMENTO E CONTROLE DO MEXILHÃO DOURADO.....	279
8.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	279
9.	CONCLUSÃO	304
10.	EQUIPE TÉCNICA.....	307
11.	BIBLIOGRAFIA	310
12.	ANEXOS.....	326

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Ofício Prefeitura Municipal de Quilombo-SC, Folha 01	19
Figura 2.2: Ofício Prefeitura Municipal de Quilombo-SC, Folha 02	20

Figura 2.3: Ofício Prefeitura Municipal de Quilombo-SC, Folha 03	21
Figura 2.4: Projeto de Lei Assembleia Legislativa, Folha 01	22
Figura 2.5: Projeto de Lei Assembleia Legislativa, Folha 02	23
Figura 2.6: Projeto de Lei Assembleia Legislativa, Folha 03.....	24
Figura 2.7: Quadro energético da CGH Ipiranga – alternativa selecionada.	26
Figura 2.8: Arranjo geral da CGH Ipiranga – alternativa selecionada.	27
Figura 2.9: Quadro energético da CGH Ipiranga – alternativa descartada.....	29
Figura 2.10: Arranjo geral da CGH Ipiranga – alternativa descartada.....	30
Figura 3.1: Arranjo geral das estruturas sobre imagem de satélite da CGH Ipiranga.	35
Figura 3.2: Exemplo de barramento em contraforte.	38
Figura 3.3: Desvio do rio primeira e segunda fase.	40
Figura 3.4: Modelo de casa de força e Turbina Kaplan.....	41
Figura 3.5: Gráfico de seleção de turbinas da CGH Ipiranga.	42
Figura 3.6: Dimensionamento do canteiro de obras.	46
Figura 3.7: Dimensionamento do bota-fora.	49
Figura 3.8: Estimativa de custos da CGH Ipiranga.....	55
Figura 3.9: Cronograma de obras.	56
Figura 4.1: Área de influência direta da CGH Ipiranga.....	58
Figura 4.2: Área de influência indireta da CGH Ipiranga – meio socioeconômico.....	59
Figura 4.3: Área de influência indireta da CGH Ipiranga – meios físicos e bióticos. .	59
Figura 4.4: Classificação climática do estado de Santa Catarina segundo Köppen. .	66
Figura 4.5: Localização da estação meteorológica Chapecó.	67
Figura 4.6: Média das temperaturas médias anuais (°C).	68
Figura 4.7: Média das temperaturas máximas anuais (°C).	70
Figura 4.8: Média das temperaturas mínimas anuais (°C).	71
Figura 4.9: Insolação anual em horas.	72
Figura 4.10: Umidade relativa anual (%).	74
Figura 4.11: Precipitação total anual (mm).....	77
Figura 4.12: Estações pluviométricas selecionadas.....	78
Figura 4.13: Variação da precipitação mensal na bacia.	85
Figura 4.14: Estações fluviométricas selecionadas.....	87
Figura 4.15: Procedimento de aferição de dados <i>in loco</i> e coleta de amostras.	97
Figura 4.16: Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina com ênfase para a CGH Ipiranga.	109
Figura 4.17: Afloramentos rochosos dispersos.	113
Figura 4.18: Afloramento Rochoso ao longo do leito do Rio Chapecó.....	113
Figura 4.19: Afloramento rochoso na margem do rio Chapecó.....	113
Figura 4.20: Relevo local.....	113
Figura 4.21: Relevo local.....	113
Figura 4.22: Cobertura vegetal nas margens do rio.	115
Figura 4.23: Margens do rio nas proximidades do empreendimento.....	115
Figura 4.24: Mapa sísmológico do Brasil.....	117

Figura 4.25: Mapa Fitogeográfico da vegetação do estado de Santa Catarina.....	121
Figura 4.26: Distribuição das unidades amostrais na área diretamente afetada pelo empreendimento.	123
Figura 4.27: Demarcação da parcela com uso de trena.....	124
Figura 4.28: Anotação das espécies presente nas parcelas.	125
Figura 4.29: Planilha com dados de campo.	125
Figura 4.30: Georreferenciamento das espécies ameaçadas.	125
Figura 4.31: : Medição de CAP.	125
Figura 4.32: <i>C. vernalis</i> (camboatá-vermelho).	133
Figura 4.33: <i>S. leprosus</i> (pau-remo).....	133
Figura 4.34: <i>S. bonplandii</i> (cincho).....	133
Figura 4.35: <i>A. concolor</i> (laranjeira-do-mato).....	133
Figura 4.36: <i>T. pallens</i> (baga-de-morgego).....	133
Figura 4.37: <i>I. vera</i> (ingá).	133
Figura 4.38: Distribuição das unidades amostrais nas áreas de formação de Ilhas na área diretamente afetada pelo empreendimento.....	141
Figura 4.39: Localização unidades amostrais 01 e 02 dentro do arranjo do empreendimento.	142
Figura 4.40: Localização unidades amostrais 03 a 06 dentro do arranjo do empreendimento.	142
Figura 4.41: Fisionomia da vegetação na área de diretamente afetada pelo empreendimento.	152
Figura 4.42: Fisionomia da vegetação presente na ADA (Ilhas) do empreendimento.	154
Figura 4.43: <i>Piaya cayana</i> (alma-de-gato) 1ª Campanha.....	171
Figura 4.44: <i>Sicalis flaveola</i> (canário-da-terra). 1ª Campanha.....	171
Figura 4.45: <i>Athene cunicularia</i> (coruja-buraqueira). 1ª Campanha.....	172
Figura 4.46: <i>Mesembrinibis cayennensis</i> (coró-coró) 1ª Campanha.	172
Figura 4.47: <i>Theristicus caudatus</i> (curicaca) 1ª Campanha.....	172
Figura 4.48: <i>Gallinula galeata</i> (frango-d'água-comum) 1ª Campanha.....	172
Figura 4.49: <i>Furnarius rufus</i> (joão-de-barro) 1ª Campanha.....	172
Figura 4.50: <i>Leptotila verreauxi</i> (juriri-pupu) 1ª Campanha.	172
Figura 4.51: <i>Chloroceryle amazona</i> (martim-pescador-verde) 1ª Campanha.	173
Figura 4.52: <i>Milvago chimachima</i> (carrapateiro) 1ª Campanha.....	173
Figura 4.53: <i>Nannopterum brasilianus</i> (biguá). 1ª Campanha.....	173
Figura 4.54: <i>Coragyps atratus</i> (urubu-de-cabeça-preta). 1ª Campanha.....	173
Figura 4.55: <i>Rupornis magnirostris</i> (gavião-carijó) 1ª Campanha	173
Figura 4.56: <i>Zonotrichia capensis</i> (tico-tico) 1ª Campanha.....	173
Figura 4.57: <i>Guira guira</i> (anu-branco) 2ª Campanha	174
Figura 4.58: <i>Crotophaga ani</i> (anu-preto) 2ª Campanha	174
Figura 4.59: <i>Nannopterum brasilianus</i> (biguá) 2ª Campanha.....	174
Figura 4.60: <i>Caracara plancus</i> (carcará) 2ª Campanha	174
Figura 4.61: <i>Athene cunicularia</i> (coruja-buraqueira) 2ª Campanha.....	174

Figura 4.62: <i>Bubulcus ibis</i> (garça-vaqueira) 2ª Campanha	174
Figura 4.63: <i>Syrigma sibilatrix</i> (maria-faceira) 2ª Campanha	175
Figura 4.64: <i>Phimosus infuscatus</i> (tapicuru) 2ª Campanha.....	175
Figura 4.65: <i>Turdus amaurochalinus</i> (sabiá-poca) 2ª Campanha	175
Figura 4.66: <i>Coragyps atratus</i> (urubu-cabeça-preta) 2ª Campanha.....	175
Figura 4.67: Iscas utilizadas armadilha fotográfica 1ª Campanha.....	182
Figura 4.68: Vestígio de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara) 1ª Campanha. Fonte: Construnível, 2017.	182
Figura 4.69: Vestígio de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (capivara) 1ª Campanha. Fonte: Construnível, 2017.	183
Figura 4.70: Registro de <i>Guerlinguetus ingrami</i> (serelepe) 1ª Campanha.	183
Figura 4.71: Instalação da armadilha fotográfica 2ª Campanha.....	183
Figura 4.72: Iscas utilizadas fotográfica 2ª Campanha.	183
Figura 4.73: Vestígio de <i>Dasyopus</i> sp. (tatu) 2ª Campanha. Fonte: Construnível, 2018.	183
Figura 4.74: Registro de <i>Lepus europaeus</i> (lebre) 2ª Campanha.	183
Figura 4.75: Busca ativa noturna 1ª campanha.....	190
Figura 4.76: Busca ativa diurna 1ª campanha.....	190
Figura 4.77: <i>Leptodactylus fuscus</i> (rã-assobiadora) 1ª campanha.....	190
Figura 4.78: Registro de <i>Bothrops</i> sp. (jararaca) 1ª campanha.....	190
Figura 4.79: Registro de <i>Physalaemus cuvieri</i> (rã-cachorro) 1ª campanha.....	191
Figura 4.80: Registro de <i>Tupinambis merianae</i> (teiú) 2ª campanha	191
Figura 4.81: Busca ativa noturna 2ª campanha.....	191
Figura 4.82: Busca ativa noturna 2ª campanha.....	191
Figura 4.83: Registro de <i>Leptodactylus latrans</i> (rã-comum) 2ª campanha.....	191
Figura 4.84: Registro de <i>Dendropsophus minutus</i> (pererequinha-do-brejo) 2ª Campanha.....	191
Figura 4.85: Utilização de tarrafa 1ª campanha.	206
Figura 4.86: Instalação das redes de espera 1ª campanha.	206
Figura 4.87: Aferição dos dados biométricos 1ª campanha.	206
Figura 4.88: Instalação das redes de espera 1ª campanha.	206
Figura 4.89: Registro de <i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> 1ª campanha.	206
Figura 4.90: Registro de <i>Crenicichla</i> sp. 1ª campanha.....	206
Figura 4.91: Registro de <i>Hemiancistrus</i> sp. 1ª campanha.....	207
Figura 4.92: Registro de <i>Hypostomus luteus</i> 1ª campanha.....	207
Figura 4.93: Registro de <i>Oligosarcus</i> sp. 1ª campanha.	207
Figura 4.94: Registro de <i>Pimelodus</i> sp. 1ª campanha.....	207
Figura 4.95: Instalação de rede de espera. 2ª campanha.....	207
Figura 4.96: Retirada de rede de espera. 2ª campanha.....	207
Figura 4.97: Registro de <i>Astyanax fasciatus</i> 2ª campanha.	208
Figura 4.98: Registro de <i>Crenicichla</i> sp. (violinha). 2ª campanha.	208
Figura 4.99: Registro de <i>Schizodon nasutus</i> 2ª campanha.....	208
Figura 4.100: <i>Oligosarcus</i> sp. 2ª campanha.....	208

Figura 5.1: Mapa de pobreza e desigualdade dos municípios catarinenses, em 2010.	213
Figura 5.2: Salto Saudades – Vale das Águas.	222
Figura 5.3: Balneário de águas termais.	223
Figura 5.4: Casa da Cultura.	223
Figura 5.5: Mapa de pobreza e desigualdade dos municípios catarinenses, em 2003.	227
Figura 5.6: Extração de pedras preciosas.	235
Figura 5.7: A – B: Remanescentes florestais/áreas de preservação permanente na AID.	236
Figura 5.8: Imagens A – B: Reflorestamento/plantios de eucalipto.	236
Figura 5.9: Mapa dos proprietários – ADA da CGH Ipiranga.	240
Figura 5.10: Propriedade 01 – Maria Paulina Nonatto Pereira. A) Entrevista. B) Residência alvenaria. C) Galpão de máquinas – D) Produção animal.	242
Figura 5.11: Propriedade 02 – Romilde Mayer Rosset . A) Entrevista. B) Residência madeira. C) Galpão. D) Pomar.	243
Figura 5.12: Propriedade 03 – Luis Henrique Dall Bello. A) Entrevista. B) Residência em madeira.	243
Figura 5.13: Propriedade 04 – Lúcio Biasi. A - B) Entrevista.	243
Figura 5.14: Propriedade 05 – Rodrigo Dell Osbell. A) Entrevista. B) Maquinário agrícola. C) Habitação madeira. D) Silvicultura.	244
Figura 5.15: Propriedade 06 – Ari Riboli. A) Entrevista. B) Residência alvenaria. C) Hortaliças. D) Galpão.	245
Figura 5.16: Propriedade 07 – Roberto Rubas. A) Entrevista. B) Residência madeira. C) Hortaliças. D) Estruturas de madeira.	245
Figura 5.17: Propriedade 08 – Maria Saleta Favero. A) Entrevista. B) Residência alvenaria. C) Hortaliças. D) Estruturas de madeira.	246
Figura 5.18: Localização das unidades de conservação em relação ao empreendimento.	251
Figura 5.19: Localização da Terra Indígena mais próxima ao empreendimento - raio de 10 km.	252

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Comparativo entre alternativas – principais características.	31
Tabela 3.1: UHE's construídas e projetadas no Rio Chapecó.	32
Tabela 3.2: PCH's construídas e projetadas no Rio Chapecó.	33
Tabela 3.3: CGH's construídas no Rio Chapecó.	34
Tabela 4.1: Legislação Federal relacionada ao empreendimento.	60
Tabela 4.2: Resoluções CONAMA relacionada ao empreendimento.	63
Tabela 4.3: Dados estação meteorológica.	67

Tabela 4.4: Médias compensadas para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.	68
Tabela 4.5: Médias máximas mensais para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.	70
Tabela 4.6: Temperatura mínima média mensal para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.	71
Tabela 4.7: Insolação total mensal (horas de sol) para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.	72
Tabela 4.8: Umidade relativa média mensal (%) para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.	74
Tabela 4.9: Evaporação de Piche (mm) para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.	75
Tabela 4.10: Estações pluviométricas - informações específicas.	77
Tabela 4.11: Série pluviométrica da estação Abelardo Luz.	78
Tabela 4.12: Série pluviométrica da estação Campina da Alegria.	80
Tabela 4.13: Série pluviométrica da estação Marata.	81
Tabela 4.14: Série pluviométrica da estação Faé Novo.	83
Tabela 4.15: Série pluviométrica da estação Santo agostinho.	84
Tabela 4.16: Disponibilidade de dados – estações fluviométricas selecionadas.	87
Tabela 4.17: Série de vazões médias mensais em m ³ /s da CGH Ipiranga.	90
Tabela 4.18: Vazões extremas na CGH Ipiranga, método de Gumbell.	93
Tabela 4.19: Vazões diárias e instantâneas na CGH Ipiranga.	94
Tabela 4.20: Informações específicas dos pontos de amostragem para análise da qualidade da água.	96
Tabela 4.21: Parâmetros utilizados para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) com seus respectivos pesos.	99
Tabela 4.22: Classificação das águas em função dos valores do IQA.	100
Tabela 4.23: Classificação do estado trófico de rios.	100
Tabela 4.24: Estado trófico e suas principais características.	100
Tabela 4.25: Resultados dos parâmetros amostrados nos pontos a partir dos laudos analíticos.	102
Tabela 4.26: Índice da qualidade de água (IQA) nos pontos amostrados.	103
Tabela 4.27: Índice de estado trófico (IET) nos pontos amostrados.	104
Tabela 4.28: Vazões em tempo real da Estação Barra do Chapecó.	106
Tabela 4.29: Quantitativo de áreas diretamente atingidas - supressão.	122
Tabela 4.30: Fórmulas para cálculo de transformação de circunferência em diâmetro e cálculo de área transversal.	126
Tabela 4.31: Fórmulas para cálculo dos parâmetros componentes da estrutura horizontal.	127
Tabela 4.32: Fórmulas para o cálculo dos índices de diversidade.	128
Tabela 4.33: Espécies florestais e suas respectivas famílias botânicas encontradas na Área Diretamente Afetada pela CGH Ipiranga.	130

Tabela 4.34: Lista de espécies encontradas em processo de regeneração natural.	132
Tabela 4.35: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas.	134
Tabela 4.36: Espécies florestais e suas respectivas famílias botânicas encontradas na Área Diretamente Afetada (Ilhas), pela CGH Ipiranga.	143
Tabela 4.37: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas.	146
Tabela 4.38: Espécies vegetais encontradas.	149
Tabela 4.39: Lista da avifauna com possível ocorrência da região, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.	157
Tabela 4.40: Lista de espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.	162
Tabela 4.41: Lista das espécies de mamíferos com potencial ocorrência para a AID e All do empreendimento.	177
Tabela 4.42: Lista das espécies de mamíferos registradas na região do empreendimento.	179
Tabela 4.43: Lista de anfíbios com potencial ocorrência da região, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.	185
Tabela 4.44: Lista de répteis com potencial ocorrência da região, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.	186
Tabela 4.45: Lista de espécies de anfíbios e répteis registradas na área de influência do empreendimento.	188
Tabela 4.46: Caracterização dos pontos de amostragem da ictiofauna.	192
Tabela 4.47: Detalhamento técnico dos petrechos de pesca utilizados.	193
Tabela 4.48: Lista de espécies com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento.	194
Tabela 4.49: Lista de espécies registradas na área de influência do empreendimento.	199
Tabela 5.1: Participação relativa da população residente por situação do domicílio e sexo, em Quilombo, no período 1991/2010.	210
Tabela 5.2: IDHM renda, longevidade e educação do município de Quilombo.	212
Tabela 5.3: Número de estabelecimentos por tipo de prestador, segundo tipo de estabelecimento – dez/2009	214
Tabela 5.4: Número de profissionais vinculados por tipo de categoria em Quilombo.	214
Tabela 5.5: Escolas de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.	215
Tabela 5.6: Docentes de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.	215
Tabela 5.7: Matrículas do ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.	215
Tabela 5.8: Consumidores e consumo de energia elétrica em Quilombo no período de 2006-2010.	215

Tabela 5.9: Número de consumidores e demanda de energia elétrica, segundo tipologia das unidades consumidoras – Quilombo (2010).	216
Tabela 5.10: Indicadores de abastecimento de água em Quilombo– 2010	217
Tabela 5.11: Indicadores municipais de saneamento básico em Quilombo – 2010.	217
Tabela 5.12: Distância rodoviária do município em relação aos portos e aeroportos catarinenses.	218
Tabela 5.13: Frota do município.	218
Tabela 5.14: Número de empresas estabelecidas em Quilombo, classificadas por porte e participação relativa - 2011.	219
Tabela 5.15: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola temporária por tipo de cultura em 2018 para o município de Quilombo.	220
Tabela 5.16: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola permanente por tipo de cultura em 2018 para o município de Quilombo.	221
Tabela 5.17: Produção pecuária – 2018.	221
Tabela 5.18: Participação relativa da população residente por situação do domicílio e sexo, em Entre Rios, no período 2000/2010.	224
Tabela 5.19: IDHM renda, longevidade e educação do município de Entre Rios.	226
Tabela 5.20: Número de estabelecimentos por tipo de prestador, segundo tipo de estabelecimento – dez/2009	228
Tabela 5.21: Número de profissionais vinculados por tipo de categoria em Entre Rios - 2009.	228
Tabela 5.22: Escolas de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.	229
Tabela 5.23: Docentes de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.	229
Tabela 5.24: Matrículas do ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.	229
Tabela 5.25: Indicadores de abastecimento de água em Entre Rios– 2010	230
Tabela 5.26: Indicadores municipais de saneamento básico em Entre Rios – 2010.	230
Tabela 5.27: Distância rodoviária do município em relação aos portos e aeroportos catarinenses.	231
Tabela 5.28: Frota do município.	231
Tabela 5.29: Número de empresas estabelecidas em Entre Rios, classificadas por porte e participação relativa - 2011.	232
Tabela 5.30: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola temporária por tipo de cultura em 2018 para o município de Entre Rios.	233
Tabela 5.31: Produção pecuária – 2018.	234
Tabela 5.32: Bioma, instrumento legal de criação, área (ha) e municípios abrangidos pelas UCs federais pertencentes ao bioma Mata Atlântica instituídas no estado de Santa Catarina.	247
Tabela 5.33: Unidades de Conservação Estaduais.	248

Tabela 6.1: Matriz específica de classificação do impacto de alteração da qualidade da água.	255
Tabela 6.2: Matriz específica de classificação do impacto de poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes.	256
Tabela 6.3: Matriz específica de classificação do impacto de alteração da dinâmica hídrica.	257
Tabela 6.4: Matriz específica de classificação do impacto de aceleração dos processos erosivos e assoreamento.	258
Tabela 6.5: Matriz específica de classificação do impacto de compactação do solo.	258
Tabela 6.6: Matriz específica de classificação do impacto de alteração no uso do solo e na paisagem.	259
Tabela 6.7: Matriz específica de classificação do impacto de geração de resíduos sólidos.	260
Tabela 6.8: Matriz específica de classificação do impacto de perda e fragmentação de habitat.	261
Tabela 6.9: Matriz específica de classificação do impacto alteração da composição e diversidade da fauna terrestre.	262
Tabela 6.10: Matriz específica de classificação do impacto alteração da composição e diversidade da fauna aquática.	263
Tabela 6.11: Matriz específica de classificação do impacto distúrbios sobre a fauna e aumento da caça predatória.	264
Tabela 6.12: Matriz específica de classificação do impacto de perda de cobertura vegetal.	265
Tabela 6.13: Matriz específica de classificação do impacto conservação da área florestal do entorno.	266
Tabela 6.14: Matriz específica de classificação do impacto aumento do conhecimento técnico-científico da região.	267
Tabela 6.15: Matriz específica de classificação do impacto de geração de empregos.	268
Tabela 6.16: Matriz específica de classificação do impacto de interferências no cotidiano das populações vizinhas.	268
Tabela 6.17: Matriz específica de classificação do impacto de geração de expectativa.	269
Tabela 6.18: Matriz específica de classificação do impacto de riscos de acidentes com a população local e operários.	269
Tabela 6.19: Matriz específica de classificação do impacto de aumento da oferta de energia elétrica.	270
Tabela 6.20: Matriz específica de classificação do impacto de aumento da demanda na saúde.	271
Tabela 6.21: Matriz específica de classificação do impacto de aumento do potencial turístico e áreas de lazer.	271

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1: Porte do empreendimento de acordo com a Resolução CONSEMA nº 98/2017.	15
Quadro 4.1: Fórmula de Gumbell.	93
Quadro 4.2: Fórmula de Füller.	94
Quadro 4.3: Fórmulas para cálculo do IQA.	99
Quadro 4.4: Resumo das variáveis observadas em cada unidade amostral.....	129
Quadro 4.5: Espécies ameaçadas de extinção e respectiva classificação.....	134
Quadro 4.6:Resumo das variáveis observadas em cada unidade amostral.....	143
Quadro 4.7: Tipo de ocorrência para as espécie capturadas no levantamento da ictiofauna da CGH Ipiranga de acordo com Bertoletti et al. (1989) e Lucena e Kullander (1992); Pessano et al. (2005); Filho et al. 2004.....	200
Quadro 4.8: Demonstrativo das médias de comprimento e biomassa das espécies capturadas nos pontos amostrais (P1- Montante Barramento, P2-Trecho de Vazão Reduzida e P3-Jusante Casa de Força) do levantamento da ictiofauna da CGH Ipiranga.	201
Quadro 5.1: Aspectos gerais do município de Quilombo.	209
Quadro 5.2: Aspectos gerais do município de Entre Rios.	223
Quadro 5.3: Levantamento socioeconômico das propriedades identificadas nas áreas de influência do empreendimento.	238
Quadro 5.4: Características das unidades de conservação próximas ao empreendimento.	251



– IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome:	CGH Ipiranga
Rio/km:	Rio Chapecó, km 147,54
Municípios:	Quilombo e Entre Rios – SC
Potência Instalada:	4,50 MW

– IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Identificação:	Flavio Alberto Bringhenti da Silva
CPF:	739.606.679-49
Endereço:	Rua João Cândido Marinho, 321-D, Bairro Jardim Itália
CEP:	89.800-000
Município:	Chapecó – SC

– IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Razão Social:	Construnível Energias Renováveis LTDA.
CNPJ:	16.456.838/0001-24
CTF IBAMA:	5628579
Endereço:	Rua Otacílio Gonçalves Padilha, nº 117, Sala 01, Bairro Primo Tacca
CEP:	89.820-000
Município:	Xanxerê/SC
Fone:	(49) 3433-1770
Contato:	ambiental@construnivelenergias.com.br flora@construnivelenergias.com.br
Endereço para correspondência	Rua Odílio Alves, nº 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê/SC, CEP: 89.820-000
Representante Legal:	Cleverson Luiz Leites
CPF:	084.845.949-04
Cargo:	Sócio Administrador

– COORDENADOR GERAL DO ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – EAS

Profissional	Juliana Marli Baccin Bióloga CRBio 110570/03-D
---------------------	--



Endereço para correspondência	Rua Odílio Alves, nº 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê/SC, CEP: 89.820-000
--------------------------------------	---

1. OBJETO DE LICENCIAMENTO

1.1 NATUREZA E PORTE DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento de produção de energia elétrica classificado como CGH – Central Geradora Hidrelétrica, pois apresenta potencial igual ou inferior a 5.000 kW (cinco mil quilowatts). A classificação dá-se de acordo com a Legislação Vigente – Lei Federal nº 13.360, de 17 de novembro de 2016.

A **CGH Ipiranga** é considerada como de pequeno porte por apresentar potência inferior a 10 MW, conforme disposto na Resolução CONSEMA nº 98/2017. O empreendimento enquadra-se no código **34.11.01 – Produção de energia hidrelétrica** (Item 34 – Serviços de Infraestrutura | tabela abaixo).

Quadro 1.1: Porte do empreendimento de acordo com a Resolução CONSEMA nº 98/2017.

Código	Atividade	Porte		
		Pequeno	Médio	Grande
34.11.01	Produção de energia elétrica	$P \leq 10$	$10 < P < 30$	$P \geq 30$

P = potência instalada (MW).

2. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O presente empreendimento detém como propósito principal, a geração de energia elétrica de modo integrado ao SIN – Sistema Interligado Nacional, tendo em vista a colaboração no atendimento à demanda por energia no país, através da geração de energia elétrica.

A necessidade de suprir a demanda de energia exigida pelo crescente desenvolvimento econômico, faz com que os investimentos voltados para geração de energia, seja ela para consumo próprio ou para comercialização, tenham um mercado promissor. As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) e Centrais Geradoras



Hidrelétricas (CGH's) constituem uma forma ágil e eficiente de promover a ampliação da oferta de energia, buscando suprir a crescente demanda observada no mercado nacional.

Quando avaliadas as questões ambientais, as Centrais Geradoras Hidrelétricas, assim como as Pequenas Centrais Hidrelétricas, têm sua implantação aliada a geração de impactos ambientais diminutos e localizados, quando comparadas as demais fontes de geração de energia. A implantação de empreendimentos desta natureza, resulta em cuidados com o ambiente, no seu aspecto geral de fauna, flora, poluição do entorno e tudo o que estiver diretamente relacionado a sua instalação. Todos os benefícios mencionados estão diretamente relacionados a seu projeto, que se bem estruturado, resultará, não apenas no benefício financeiro, mas, no progresso da região no qual está instituído, sem grandes intervenções a natureza. Desta forma a implantação da **CGH Ipiranga**, tem como objeto a geração de energia elétrica, com impacto ambiental reduzido.

No Brasil, a produção e o consumo de energia elétrica intensificaram-se a partir dos anos 1950, com o aumento da importação de eletrodomésticos e o anseio nacional à industrialização. O incentivo governamental à indústria automobilística, que tem como característica o intenso consumo energético, fez com que o governo ampliasse a oferta de energia. Esta opção de industrialização nacional promoveu o aumento das vendas de carros e houve a necessidade da ampliação do sistema rodoviário nacional. O surgimento das metrópoles alavancou a indústria da construção civil e do cimento e de outras energo-intensivas. Tal acontecimento fez o setor de energia elétrica ser o centro das atenções das autoridades governamentais, porque produz e disponibiliza um bem indispensável ao desenvolvimento da nação (FILHO & CAMARGO, 2003).

O consumo de eletricidade por habitante no Brasil tem aumentado acentuadamente desde 1970. Deve-se ressaltar que o consumo de eletricidade está ligado à qualidade de vida da população, pois reflete a utilização de bens e serviços essenciais à sociedade, como o uso de eletrodomésticos, iluminação pública, saúde, educação, transporte, saneamento e comércio. Além disso, a produção de energia elétrica é assunto conexo à questão ambiental. No Brasil, cerca de 83% da capacidade



instalada de geração elétrica desde 1974 é proveniente da fonte hidráulica e, portanto, da construção de barragens e hidrelétricas (FILHO & CAMARGO, 2003).

No Brasil, de acordo com o Banco de Informações de Geração (BIG) da ANEEL (dados março/2020) existem em operação 731 CGH's, com potência total de 795.812 kW; 422 PCH's com 5.355.080 kW; e 217 UHE's com capacidade total instalada de 102.964.008 kW. Nesta data as usinas hidrelétricas, independentemente de seu porte, respondem, portanto, por 63,98% da potência total instalada no país. O estado de Santa Catarina por sua vez, dispõe atualmente de 196 CGH's, que juntas possuem uma potência instalada de 244.868 kW; 54 PCH's, com potência de 554.566 kW e 14 UHE's, com 5.621.742 kW (ANEEL, dados março/2020).

Visando ampliar a geração de energia a partir de fontes limpas, o Governo Federal criou através da Lei nº 10.438/2002, o Proinfa – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, com o objetivo de aumentar a participação de fontes alternativas renováveis (pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e empreendimento termelétrico a biomassa) na produção de energia elétrica. Além disso, disponibilizou incentivos que variam de financiamentos pelo BNDES e garantia de compra da energia gerada.

O estado de Santa Catarina, por sua vez, também produz incentivos fiscais para a geração de energia alternativa, limpa e renovável com o programa SC + Energia, por exemplo, lançado pelo governo do estado no ano de 2015, que prevê parcerias com financiadoras, isenção de ICMS, entre outras propostas, visando o aumento da oferta de energia no estado através de formas alternativas e limpas, respeitando o meio ambiente. Desta forma, há um conjunto de incentivos governamentais para o crescimento do setor que se justifica pela importância e demanda por energia elétrica no país, além das vantagens comparativas das CGH's.



2.2 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O presente capítulo tem por objetivo apresentar as alternativas locacionais da CGH Ipiranga e justificar a opção de arranjo escolhida para o projeto básico visando seu melhor aproveitamento energético, ambiental e econômico.


Através das informações de topografia, campo e escritório, foram elaboradas duas alternativas de arranjo. Alternativas estas onde se levaram em conta fatores de ordem construtiva, econômica e ambiental, na busca da alternativa mais viável.

Para a viabilização socioambiental, em cumprimento as recomendações da Avaliação Ambiental Integrada do Baixo Rio Chapecó, após estudos de melhorias do projeto, a alternativa selecionada apresentou soluções técnicas de engenharia, principalmente relacionadas aos aspectos de altura da barragem, deslocamento da barragem e casa de força a montante, eliminação do trecho de vazão reduzida, redução da área inundada e redução da área de supressão vegetal.

Em respeito ao patrimônio natural e ambiental, é válido ressaltar que a implantação da CGH Ipiranga será realizada a jusante do Salto Saudades e por este motivo, não irá impactar a beleza cênica das Cataratas. Conforme pode ser observado nas figuras a seguir, a prefeitura municipal de Quilombo-SC, encaminhou ao superintendente da Agência Nacional de Energia Elétrica a informação de que está em trâmite na assembleia legislativa do Estado de Santa Catarina, a proibição da construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas no trecho do Rio Chapecó, que antecede as cataratas do Salto Saudades, no município de Quilombo –SC.



48513.005340/2020-00 (VIA DD)

 **Município de
QUILOMBO-SC**

OFÍCIO N° 038/2020 Quilombo/SC, 27 de fevereiro de 2020.

Processo n. 48500.007376/2009

Prezado Superintendente,

ANEEL-PROTOCOLO-GERAL
48513.005340/2020-00 - 1ª via
Data: 06/03/2020
12:48

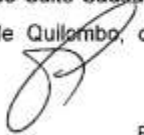
É de conhecimento dessa Municipalidade que tramita nessa egrégia Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL o processo supra, que trata de aproveitamento hidroelétrico no rio Chapecó, no trecho denominado UHE Saudades, localizado no município de Quilombo.

Considerando que o Município de Quilombo está realizando obra pública nas Cataratas do Salto Saudades, localizada no rio Chapecó, que poderá ser abrangida, afogada ou ter sua beleza cênica prejudicada por eventual aproveitamento hidroelétrico no trecho compreendido pela UHE Saudades, possuindo, portanto, interesse público direto na preservação ambiental daquele local, serve-se do presente expediente para tornar pública a posição dessa Municipalidade a respeito dessa questão.

Cumprе registrar que o Município de Quilombo, com vistas a preservar seu patrimônio natural e ambiental, mobilizou deputados estaduais para fins de proibir a construção de aproveitamento hidroelétrico no trecho do rio Chapecó que antecede as Cataratas do Salto Saudades, localizada em seu território, que enseque ou prejudique a beleza cênica do local, fato que motivou o PL.0384.8/2019, em trâmite na Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina, que visa proibir "a construção de Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCHs, no trecho do rio Chapecó que antecede as Cataratas do Salto Saudades, no Rio Chapecó, localizado no município de Quilombo".

Por isso, o presente ofício tem o propósito de externar a posição do Município de Quilombo no sentido de que não seja aprovado nenhum aproveitamento que desvie águas do rio Chapecó e enseque ou prejudique a beleza cênica das Cataratas do Salto Saudades, localizada em seu território.

É que as Cataratas do Salto Saudades constituem o principal patrimônio socioambiental do Município de Quilombo, com uma beleza cênica singular, já



FONE: (49) 3346-3242
Rua Duque de Caxias, 165 - Quilombo - SC
CNPJ: 83.021.865/0001-61 - www.quilombo.sc.gov.br





Figura 2.1: Ofício Prefeitura Municipal de Quilombo-SC, Folha 01



48513 005340/2020-00 (VIA 00)



**Município de
QUILOMBO-SC**

conhecida em todo o Estado de Santa Catarina e também no Brasil (imagens anexas).

Tanto assim que o Município de Quilombo, como dito acima, está executando obra pública no local, constituída de um mirante para que os turistas possam contemplar a beleza cênica, além de um prédio público para abrigar restaurante e também um centro de comercialização de produtos locais, com investimento previsto de cerca de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais), com recursos próprios e provindos do Ministério do Turismo.

Por conta disso, o Município está implementando um ousado plano de desenvolvimento na área do turismo sustentável, com a estruturação física das Cataratas do Salto Saudades, ademais da construção de um complexo turístico na Praça Central (com investimento de mais de 5 milhões) e no fomento de turismo rural através da Rota dos Encantos Rurais, sendo que as Cataratas do Salto Saudades configuram o modal principal para que esse propósito seja concretizado, até porque toda a população de Quilombo tem grande apego a esse patrimônio ambiental, razão principal para que o Município de Quilombo esteja realizando investimentos de recursos financeiros significativos no local.

Desta forma, o Município de Quilombo irá empreender todos os esforços políticos e jurídicos para que não haja a construção de nenhum empreendimento hidroelétrico que desvie água do rio Chapecó que possa ensecar ou prejudicar a beleza cênica das Cataratas do Salto Saudades, defronte ao mirante que está sendo construído no local.

Em outras palavras, o Município de Quilombo não é contra a construção de aproveitamentos hidroelétricos, desde que sejam utilizadas técnicas que não interrompam o curso normal das águas do rio Chapecó e ensequem ou prejudiquem a beleza cênica das Caratas do Salto Saudades (defronte ao mirante).

Por conta disso, o Município está estudando a viabilidade da criação de um Parque de Conservação Ambiental da Beleza Cênica das Cataratas do Salto Saudades, além de legislação municipal própria, a par da lei que se almeja aprovar perante a Assembleia Legislativa, para fins de proteção desse patrimônio natural.

Portanto, torna-se pública a posição do Município de Quilombo a fim de que essa egrégia Agência profira decisão que não permita o desvio de água do rio Chapecó no trecho compreendido pela UHE Saudades e que enseque ou prejudique a beleza cênica das Cataratas do Salto Saudades, haja vista que esse patrimônio

FONE: (49) 3346-3242
Rua Duque de Caxias, 165 - Quilombo - SC
CNPJ: 83.021.865/0001-61 - www.quilombo.sc.gov.br




Figura 2.2: Ofício Prefeitura Municipal de Quilombo-SC, Folha 02

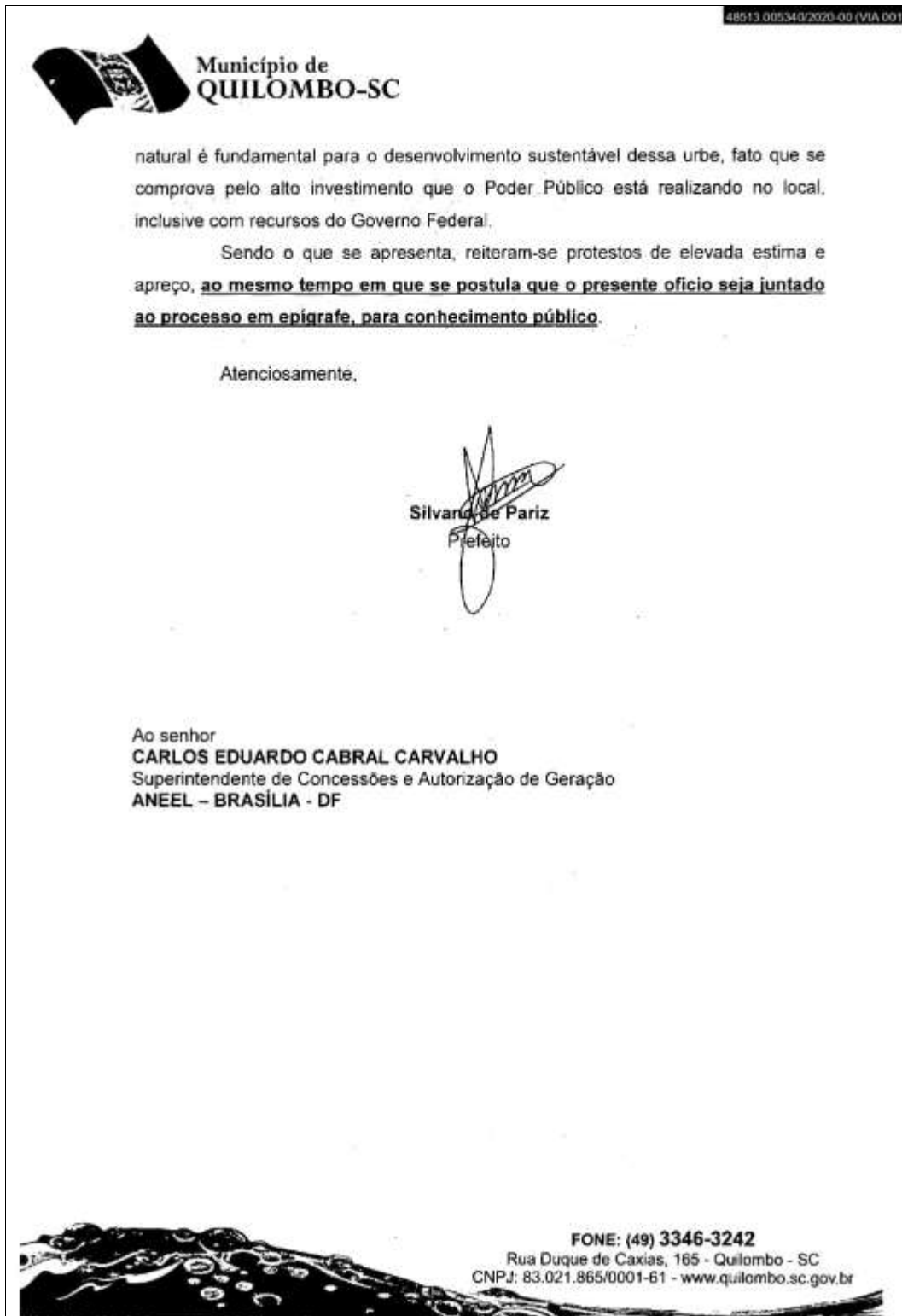



Figura 2.3: Ofício Prefeitura Municipal de Quilombo-SC, Folha 03



48513.005340/2020-00-1 (VIA 001) (ANEXO: 001)



**ASSEMBLEIA LEGISLATIVA
DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

GABINETE DO DEPUTADO
MARCOS VIEIRA

PROJETO DE LEI PL/0384.8/2019

Proíbe a construção de Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCHs, no trecho do rio que antecede as Cataratas do Salto Saudades, Rio Chapecó, localizado no município de Quilombo.

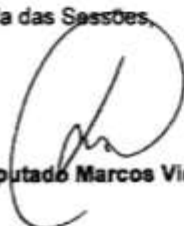
Art. 1º Fica proibida a construção de Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCHs no trecho do rio que antecede as Cataratas do Salto Saudades do Rio Chapecó, localizado no município de Quilombo, que provoque o desvio do curso normal das águas.

Parágrafo Único – Entende-se como desvio do curso normal das águas, referido no caput, a construção de túnel ou qualquer outra construção que faça a ligação entre a margem anterior com a margem posterior as Cataratas do Salto Saudades do Rio Chapecó.

Art. 2º A proibição a que se refere o artigo anterior permanecerá independentemente da concessão das licenças ambientais pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA e qualquer outro órgão ambiental.

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Sala das Sessões,



Deputado Marcos Vieira

Lido no expediente 96ª Sessão de 22/10/19

As Comissões de:

(1) Meio Ambiente

(1) Econômica

(1) Secretário


Rua Jorge Luz Fontes, 310 – Florianópolis – SC – CEP: 88020-900
Gabinete 302 – Fone: (048) 3221-2707 – Fax (048) 3221-2709
E-mail: marcosvieira@alesc.sc.gov.br
Site: www.marcosvieira.adv.br

48513.005340 / 2020-00 ANEXO 01


Figura 2.4: Projeto de Lei Assembleia Legislativa, Folha 01



48513.005340/2020-08-1 (VIA 001) (ANEXO 001)

 **ASSEMBLEIA LEGISLATIVA**
DO ESTADO DE SANTA CATARINA

GABINETE DO DEPUTADO
MARCOS VIEIRA



JUSTIFICAÇÃO

O presente Projeto de Lei tem a finalidade de proibir toda e qualquer construção inclusive de Pequena Central Elétrica (PCH), que provoque o desvio do curso natural das águas, entre a margem anterior e a margem posterior que antecede as Cataratas do Salto Saudades, no trecho do Rio Chapecó, localizado no Município de Quilombo, conforme as razões que seguem.

O Município de Quilombo localiza-se na região Oeste de Santa Catarina, a 584 km da Capital do Estado, na região turística do Vale das Águas, com uma população de 10.248 habitantes (IBGE 2010), sendo 56% residentes na área urbana e 44%, na área rural.

O belo Município desenvolve um potencial turístico expressivo com base no turismo de eventos, rural, religioso e, principalmente, em sua água mineral sulfurosa, sendo caracterizado por um relevo acidentado e considerado um polo regional de outros municípios menores.

Na praça central, a cidade de Quilombo possui um Complexo Turístico, dispõe de restaurante, *camping* e termas com águas minerais com temperatura média entre 32 a 38 graus, as quais apresentam características de água sulfurosa, fluoretada, levemente alcalina e bicarbonatada, consideradas uma das melhores águas para banho do Estado.

Atualmente, o Município está realizando, com apoio do Ministério do Turismo, a construção de uma passarela com mirante naquele local (conforme imagens que seguem anexadas a proposição), o que incrementará sobremaneira o fluxo de turistas. Para complementar tal projeto, pretende-se construir, também, um espaço adequado para comercialização de produtos locais, com vistas a fomentar a economia e divulgar o Município, por meio de marcas de Quilombo.

Entretanto, é constante e real a "ameaça" de que novas Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCHs sejam construídas no trecho do Rio Chapecó que antecede as Cataratas do Salto Saudades, localizado no Município de Quilombo, fato que trará enormes prejuízos ao Município de

Rua Jorge Luz Fontes, 310 – Florianópolis – SC – CEP: 88020-900
Gabinete 302 – Fone: (048) 3221-2707 – Fax (048) 3221-2709
E-mail: marcosvieira@alesc.sc.gov.br
Site: www.marcosvieira.adv.br




Figura 2.5: Projeto de Lei Assembleia Legislativa, Folha 02



48513.005340/2020-00-1 (VIA 001) (ANEXO 001)

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA
DO ESTADO DE SANTA CATARINA

GABINETE DO DEPUTADO
MARCOS VIEIRA

Página 3 Versão eletrônica do processo nº 0394.8/2019
IMPORTANTE: não substituir o processo físico

sobretudo em relação ao meio ambiente e à economia local, impactando, por conseguinte, nas áreas, o Estado.

Anoto que esta proposta de lei segue a linha da Lei nº 15.111, de 18 de janeiro de 2010, que "Proíbe a construção de Pequenas Centrais Hidroelétricas - PCHs, no trecho do rio que antecede o Parque das Sete Quedas do Rio Chapecó, localizado no município de Abelardo Luz, originária do Projeto de Lei nº 0501.6/2006, também de minha autoria.

Assim, e com o intuito de que não se percam as belezas naturais e a força das águas do trecho em questão do Rio Chapecó, e para que o Município de Quilombo e região continuem prosperar, solicito o apoio dos meus Pares para a aprovação da presente proposição legislativa.

Deputado Marcos Vieira

Rua Jorge Luz Fontes, 310 – Florianópolis – SC – CEP: 88020-900
Gabinete 302 – Fone: (048) 3221-2707 – Fax (048) 3221-2709
E-mail: marcosvieira@alesc.sc.gov.br
Site: www.marcosvieira.adv.br

Figura 2.6: Projeto de Lei Assembleia Legislativa, Folha 03



Considerando que o final do reservatório da CGH Ipiranga está projetado a uma distância de 640 metros a jusante das cataratas do Salto Saudades, espera-se que a implantação do empreendimento não irá impactar a perpetuação das espécies *Cypseloides senex* (andorinhão) e *Chaetura cinereiventris* (andorinhão-sobre-cinzento), que utilizam as cavidades dos rochedos do Salto Saudades para nidificação e pernoite.

A seguir será apresentada uma comparação entre as alternativas, com intensão de buscar a otimização do aproveitamento.

A. Alternativa selecionada

A alternativa selecionada consiste no aproveitamento com nível de montante na elevação 385,50 m e nível de jusante na elevação 377,60 m, com 7,90 m de queda bruta.

O arranjo consiste em um barramento em contraforte, com altura total 5,85 m, possuindo casa de força ao pé do barramento. Com isso teremos a formação de um reservatório, com área alagada total de 31,03 ha, sendo área 5,36 ha de área alagada na margem direita e 2,11 ha de área alagada na margem esquerda, o restante 25,36 ha correspondem ao leito normal do rio.

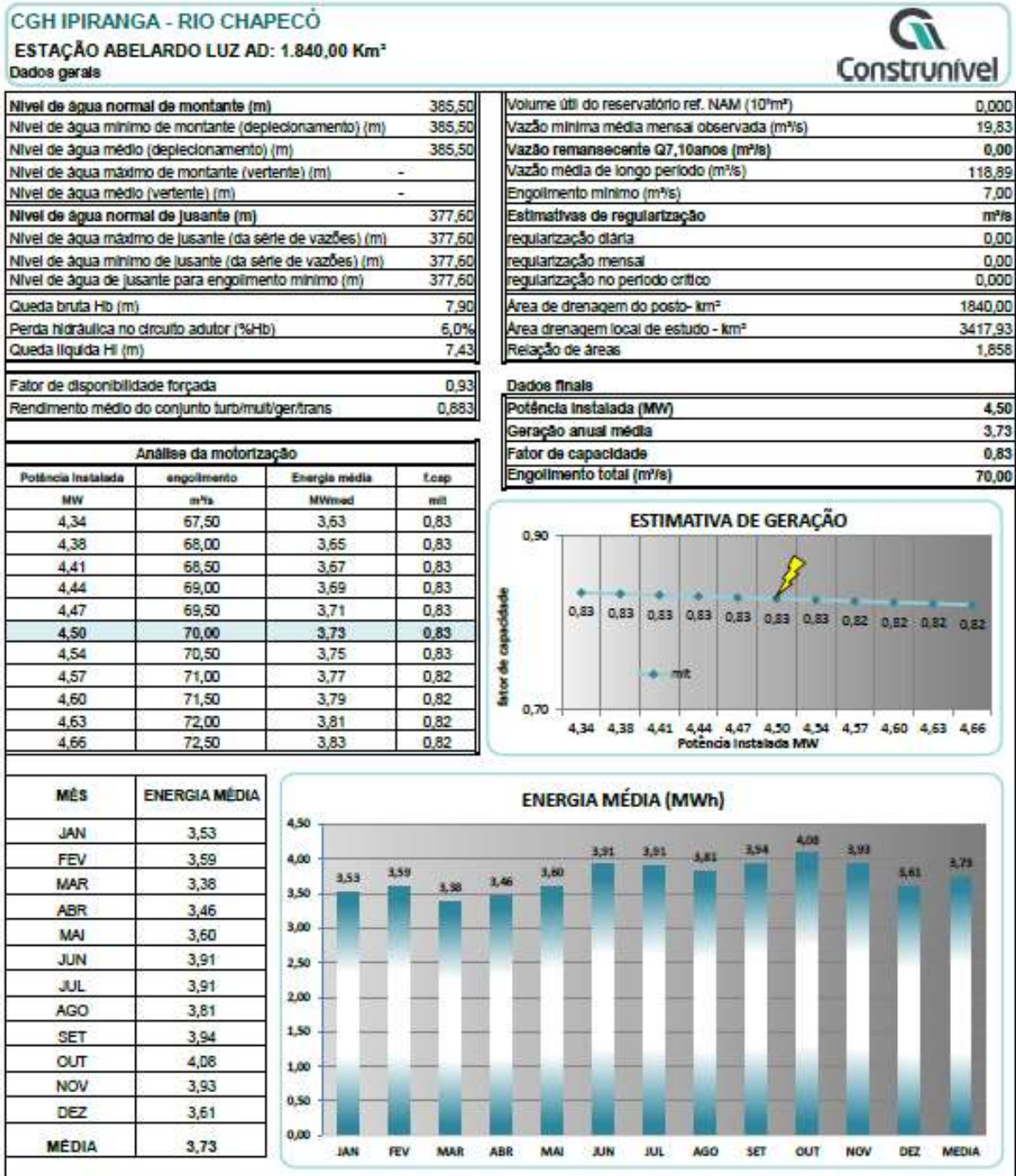
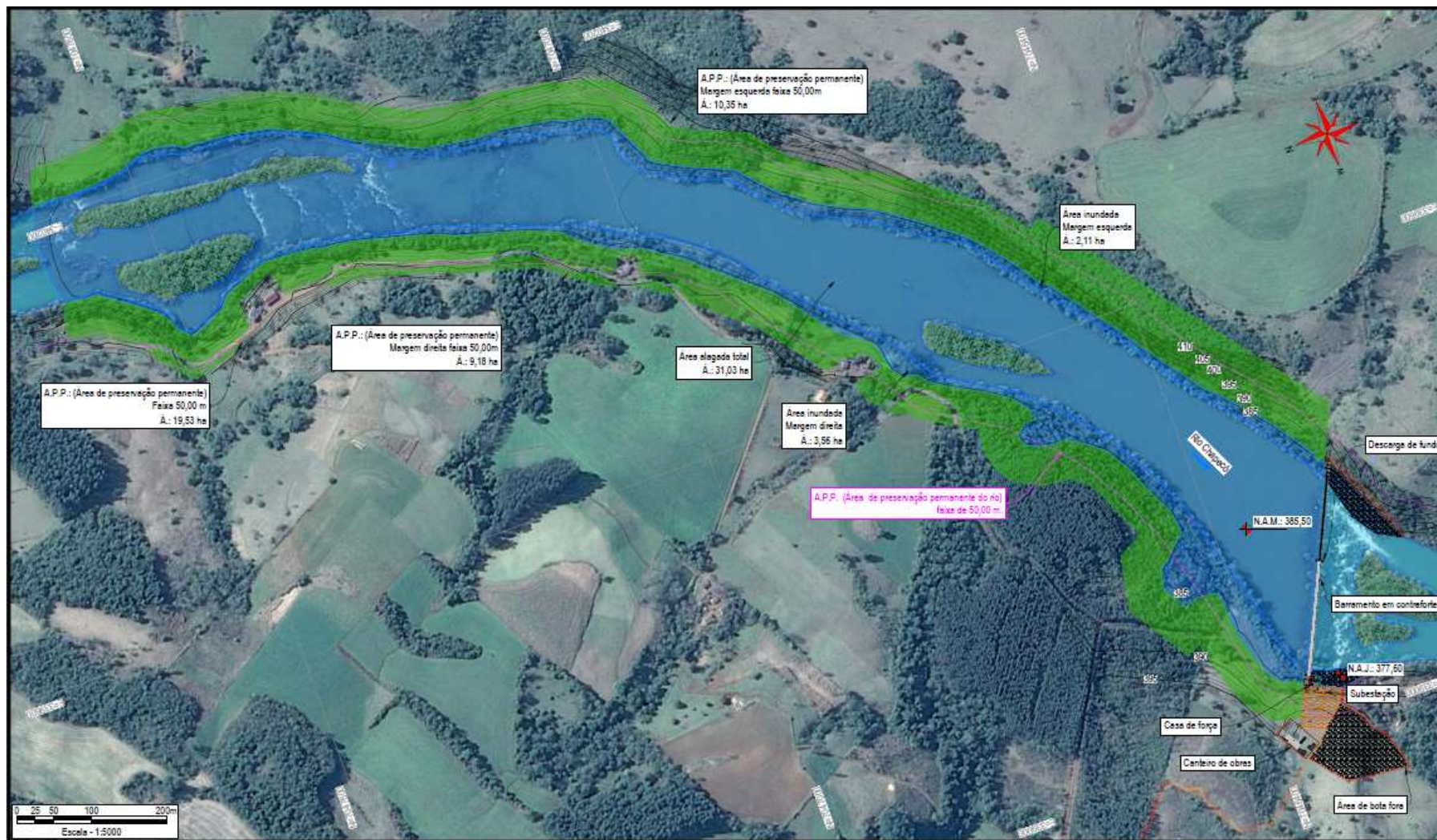


Figura 2.7: Quadro energético da CGH Ipiranga – alternativa selecionada.
Fonte: Construnível, 2020.



**Figura 2.8: Arranjo geral da CGH Ipiranga – alternativa selecionada.
Fonte: Construnível, 2020.**

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



B. Alternativa descartada

A alternativa descartada consiste no aproveitamento com nível de montante na elevação 385,50 m e nível de jusante na elevação 373,00 m, com 12,50 m de queda bruta.

O empreendimento será composto por um barramento de 12,50 m, possibilitando a captação de água pela margem esquerda. A área alagada nesta opção é de 9,28 ha na margem esquerda e 10,61 ha na margem direita, totalizando 64,75 ha com a calha do rio.

A casa de força está localizada ao pé do barramento, a água então passa pelas turbinas Kaplan localizadas na casa de força que está acoplada ao barramento e retorna ao rio.

Neste arranjo não teremos a canalização do rio, conseqüentemente não teremos trecho de vazão reduzida.



CGH IPIRANGA - ALTERNATIVA DESCARTADA

ESTAÇÃO ABELARDO LUZ AD: 1.840,00 Km²

Dados gerais

Nível de água normal de montante	385,50
Nível de água mínimo de montante	385,50
Nível de água médio	385,50
Nível de água normal de jusante	373,00
Queda bruta Hb (m)	12,50
Perda hidráulica no circuito adutor (%Hb)	5,0%
Queda líquida HI (m)	11,88
Fator de indisponibilidade forçada	0,94
Rendimento médio do conjunto turb/mult/ger/trar	0,883
Potência instalada (MW)	7,50
Engolimento total (m³/s)	72,90
Geração anual média	6,43
Fator de capacidade	0,86

Volume útil do reservatório ref. NAM (10 ⁶ m ³)	0,000
Vazão mínima média mensal observada (m ³ /s)	28,83
Vazão remanescente (m³/s)	0,00
Vazão média de longo período (m ³ /s)	127,93
Estimativas de regularização	m³/s
regularização diária	0,00
regularização mensal	0,00
regularização no período crítico	0,000
Área de drenagem do posto - km ²	1840
Área drenagem local de estudo - km ²	3419,24
Relação de áreas	1,858

Análise da motorização

Potência Instalada	engolimento	Energia média	f.cap
MW	m ³ /s	MWmed	mlt
2,50	24,30	2,35	0,94
3,00	29,16	2,81	0,94
3,50	34,02	3,27	0,93
4,00	38,88	3,72	0,93
4,50	43,74	4,15	0,92
5,00	48,60	4,57	0,91
5,50	53,46	4,98	0,91
6,00	58,32	5,37	0,89
6,50	63,18	5,74	0,88
7,00	68,04	6,10	0,87
7,50	72,90	6,43	0,86

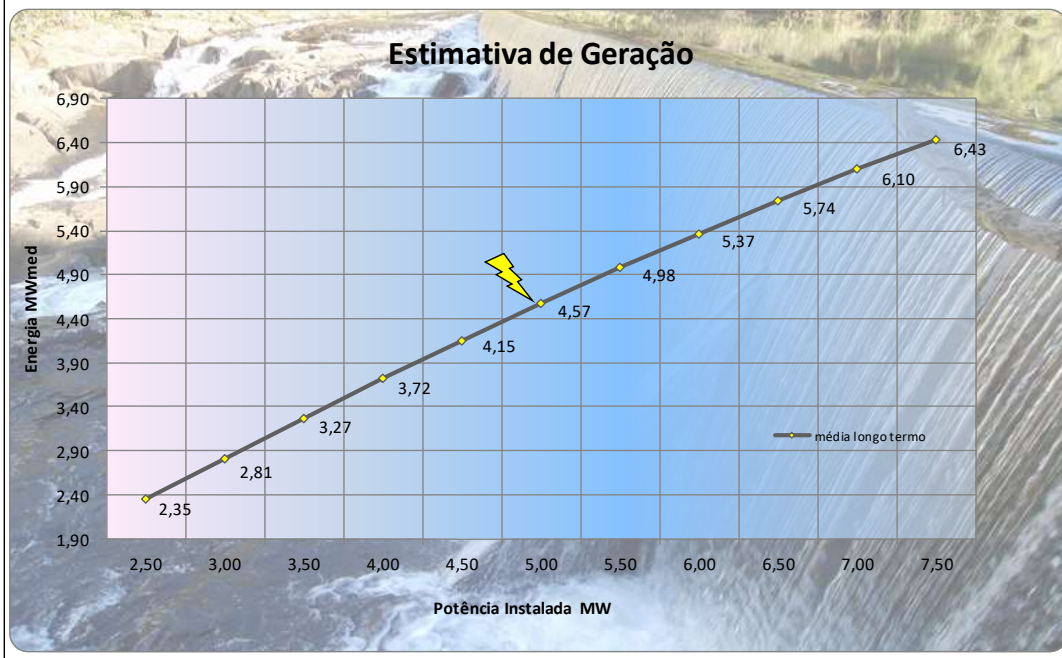
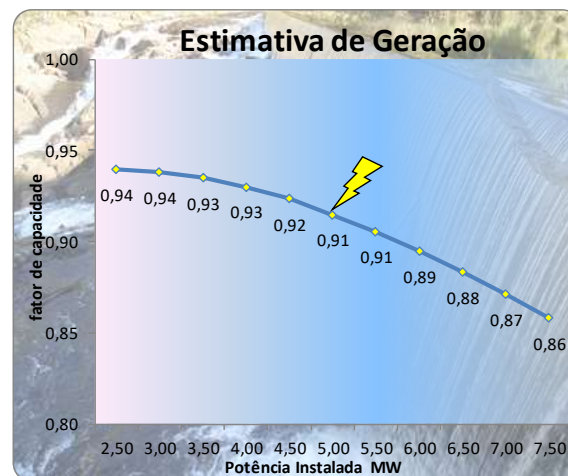


Figura 2.9: Quadro energético da CGH Ipiranga – alternativa descartada.
Fonte: Construnível, 2020.

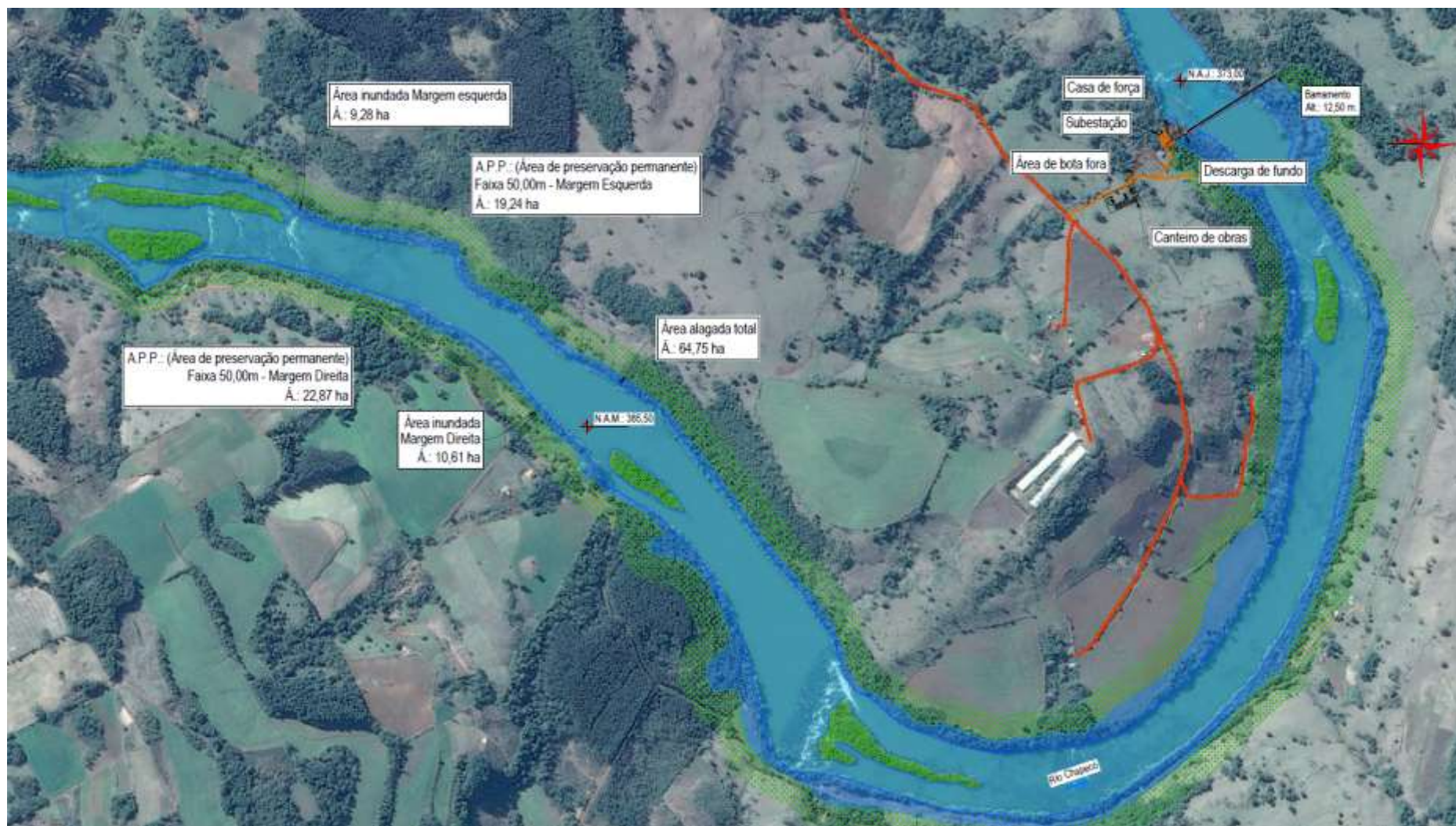


Figura 2.10: Arranjo geral da CGH Ipiranga – alternativa descartada.
Fonte: Construnível, 2020.



C. Comparação de alternativas

A seleção da alternativa procedeu-se, primeiramente, objetivando menor impacto ambiental e posteriormente de acordo com a maximização da eficiência econômico-energética.

O quadro comparativo com as principais características pode ser visualizado a seguir:

Tabela 2.1: Comparativo entre alternativas – principais características.

Características	Alternativa selecionada	Alternativa descartada
Área de drenagem (km ²)	3.416,58	3.419,24
NAM (m)	385,50	385,50
NAJ (m)	377,60	373,00
Queda bruta (m)	7,90	12,50
Vazão (m ³ /s)	118,89	127,93
Engolimento (m ³ /s)	70,00	48,60
Potência instalada (MW)	4,50	5,00
Energia média (MWh)	3,73	4,57
Fator de capacidade	0,83	0,91
Altura barramento (m)	5,85	12,50
Custo (R\$)	26.614.778,00	35.486.370,66
Custo por MW	5.914.395,11	7.097.274,132
Área alagada (ha)	31,03	64,75
Geração anual (MWh)	32.674,80	40.033,20

De acordo com o apresentado no quadro acima, identifica-se que a diferença preponderante entre as duas alternativas está na estrutura de barramento e na área alagada. A alternativa descartada possui uma estrutura de barramento de 12,5 m de altura, sendo considerada uma estrutura de maior risco. Além disso, a elevação do barramento, ocasiona uma área alagada de 64,75 ha, sendo o dobro da alternativa selecionada, causando um maior impacto ambiental.

Economicamente, a alternativa descartada apresenta um custo maior de implantação, por apresentar conforme já citado, estruturas mais complexas e de maior risco. Como as duas alternativas apresentam a mesma potência instalada e com uma geração média anual de energia semelhante. A alternativa descartada torna-se inviável economicamente. Desta forma conclui-se que o arranjo da alternativa selecionada apresenta maior viabilidade ambiental/ técnica e econômica.



3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Coordenadas geográficas:

Eixo do barramento: Latitude: 26°41'44.89" S – Longitude: 52°37'0.52" W.

Eixo da casa de força: Latitude: 26°41'43.02" S – Longitude: 52°37'5.96" W.

Municípios atingidos: Quilombo e Entre Rios – SC.

Corpo d'água e bacia hidrográfica: A CGH Ipiranga está projetada no Rio Chapecó, localizado no estado de Santa Catarina, pertencente à sub-bacia 73 (Bacia dos rios Uruguai, Chapecó, Passo Fundo e outros) e bacia 07 (Bacia do Rio Uruguai), sendo afluente direto pela margem direita do Rio Uruguai. Os desenhos EAS-IPI – 02 e EAS-IPI – 02A (volume II – desenhos EAS) indicam, respectivamente, a área de drenagem do Rio Chapecó e a localização do empreendimento perante a classificação das bacias e sub-bacias hidrográficas, em escala adequada.

Empreendimentos hidrelétricos projetados/construídos à montante e jusante:

Quanto a empreendimentos já construídos e projetados no Rio Chapecó, estes foram identificados à montante e jusante do presente empreendimento, avaliando-se o rio em toda a sua extensão. Os dados obtidos através do Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico da Aneel (SIGEL/ANEEL) podem ser visualizados nas tabelas abaixo.

Tabela 3.1: UHE's construídas e projetadas no Rio Chapecó.

USINA HIDRELÉTRICA (UHE)						
NOME	POTÊNCIA (kW)	RIO	ESTÁGIO	COORDENADAS GEORGRÁFICAS (GSM)		LOCALIZAÇÃO QUANTO À CGH IPIRANGA
				LATITUDE	LONGITUDE	
Quebra-Queixo	120.000	Chapecó	Operação	26°39'27,82"S	52°32'41,63"W	Montante
Saudade	61.400	Chapecó	EVTE em Elaboração	26°40'30"S	52°36'22"W	Montante
Foz do Xaxim	63.200	Chapecó	EVTE em Elaboração	26°51'36"S	52°44'30"W	Jusante
Santo Antônio	84.300	Chapecó	EVTE em Elaboração	26°52'36"S	52°48'40"W	Jusante



USINA HIDRELÉTRICA (UHE)						
NOME	POTÊNCIA (kW)	RIO	ESTÁGIO	COORDENADAS GEORGRÁFICAS (GSM)		LOCALIZAÇÃO QUANTO À CGH IPIRANGA
				LATITUDE	LONGITUDE	
Porto Ferreira	49.300	Chapecó	PB aceito	-	-	Jusante
Águas de Chapecó	41.000	Chapecó	DRS	27°3'18"S	52°58'32"W	Jusante

Fonte: SIGEL/ANEEL, 2020.

Tabela 3.2: PCH's construídas e projetadas no Rio Chapecó.

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)						
NOME	POTÊNCIA (kW)	RIO	ESTÁGIO	COORDENADAS GEORGRÁFICAS (GSM)		LOCALIZAÇÃO QUANTO À CGH IPIRANGA
				LATITUDE	LONGITUDE	
Nova Erechim	22.000	Chapecó	DRS	26°54'28,49"S	52°51'34,94"W	Jusante
Foz do Chapecózinho	28.500	Chapecó	DRS	26°45'12"S	52°37'57"W	Jusante
Contestado	5.600	Chapecó	Operação	26°40'29,756"S	51°42'55,989"W	Montante
Coronel Araújo	5.800	Chapecó	Operação	26°40'34,192"S	51°45'11,163"W	Montante
Das Pedras	5.600	Chapecó	Operação	26°40'43,102"S	51°46'52,966"W	Montante
Salto Santo Antônio	9.000	Chapecó	Operação	26°41'58"S	51°49'28"W	Montante
Amparo	7.500	Chapecó	DRS	26°41'50"S	51°51'19,5"W	Montante
Victor Baptista	25.000	Chapecó	Operação	26°41'54,541"S	51°56'8,684"W	Montante
Goiabeiras	12.300	Chapecó	DRS	26°41'53"S	51°59'45"W	Montante
Rondinha	9.600	Chapecó	Operação	26°40'57"S	52°2'44"W	Montante
Barreiros	22.140	Chapecó	Construção não iniciada	26°40'3.53"S	52°5'44.42"W	Montante
Araçá	3.100	Chapecó	Eixo Inventariado	26°37'32,07"S	52°15'8,39"W	Montante
Aparecida	7.500	Chapecó	DRS	26°34'39"S	52°17'28,32"W	Montante
Criciúma	6.500	Chapecó	DRS	26°39'38.6"S	52°13'11,82"W	Montante
Prainha	13.050	Chapecó	Construção não iniciada	26°34'10"S	52°18'9"W	Montante
Abelardo Luz	29.000	Chapecó	DRS	26°33'29,15"S	52°20'23,13"W	Montante
Ludesa	30.000	Chapecó	Operação	26°34'40,972"S	52°29'48,237"W	Montante
Santa Luzia Alto	29.250	Chapecó	Operação	26°36'40,18"S	52°32'3,25"W	Montante
Mangueira de Pedra	12.060	Chapecó	Construção não iniciada	26°32'55"S	52°21'21"W	Montante
Santa Rosa	9.900	Chapecó	Construção não iniciada	26°40'33"S	52°5'44"W	Montante

Fonte: SIGEL/ANEEL, 2020.



Tabela 3.3: CGH's construídas no Rio Chapecó.

CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (CGH)						
NOME	POTÊNCIA (kW)	RIO	ESTÁGIO	COORDENADAS GEORGRÁFICAS (GSM)		LOCALIZAÇÃO QUANTO À CGH IPIRANGA
				LATITUDE	LONGITUDE	
Dall'asta	720	Chapecó	Operação	26°34'50,25"S	52°29'46,2"W	Montante
São Domingos	1000	Chapecó	Operação	26°34'49,705"S	52°29'45,926"W	Montante
Ernesto Lavratti Neto	1000	Chapecó	Operação	23°33'11,32"S	52°19'36,21"W	Montante

Fonte: SIGEL/ANEEL, 2020.

Localização e acesso ao empreendimento: Um dos acessos à CGH Ipiranga se dá partindo da Prefeitura municipal de Santiago do Sul, seguindo na direção leste, na Rua Ângelo Toazza, em direção à Rua Bortolo Ernesto Nespolo, por 140 m. Após, vire à esquerda na Avenida João Corso/SC-482, deve-se seguir nesta por 16,30 km, aproximadamente, até a ADA do empreendimento.

O mapa EAS-IPI – 01A (volume II – desenhos EAS), apresenta a instruções de acesso acima descritas, com os respectivos pontos de referência.

3.2 PLANTA DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento consiste em um aproveitamento com nível de montante na elevação 385,50 m e nível de jusante na elevação 377,60 m, com 7,90 m de queda bruta.

O arranjo consiste em um barramento em contraforte, com altura total 5,85 m, possuindo casa de força ao pé do barramento. Com isso teremos a formação de um reservatório, com área alagada total de 31,03 ha, sendo área 5,36 ha de área alagada na margem direita e 2,11 ha de área alagada na margem esquerda, o restante 25,36 ha correspondem ao leito normal do rio.

A imagem que segue abaixo apresenta o arranjo geral da CGH Ipiranga. A planta em escala adequada localiza-se no desenho PB-IPI – 03 (volume III – desenhos PB).

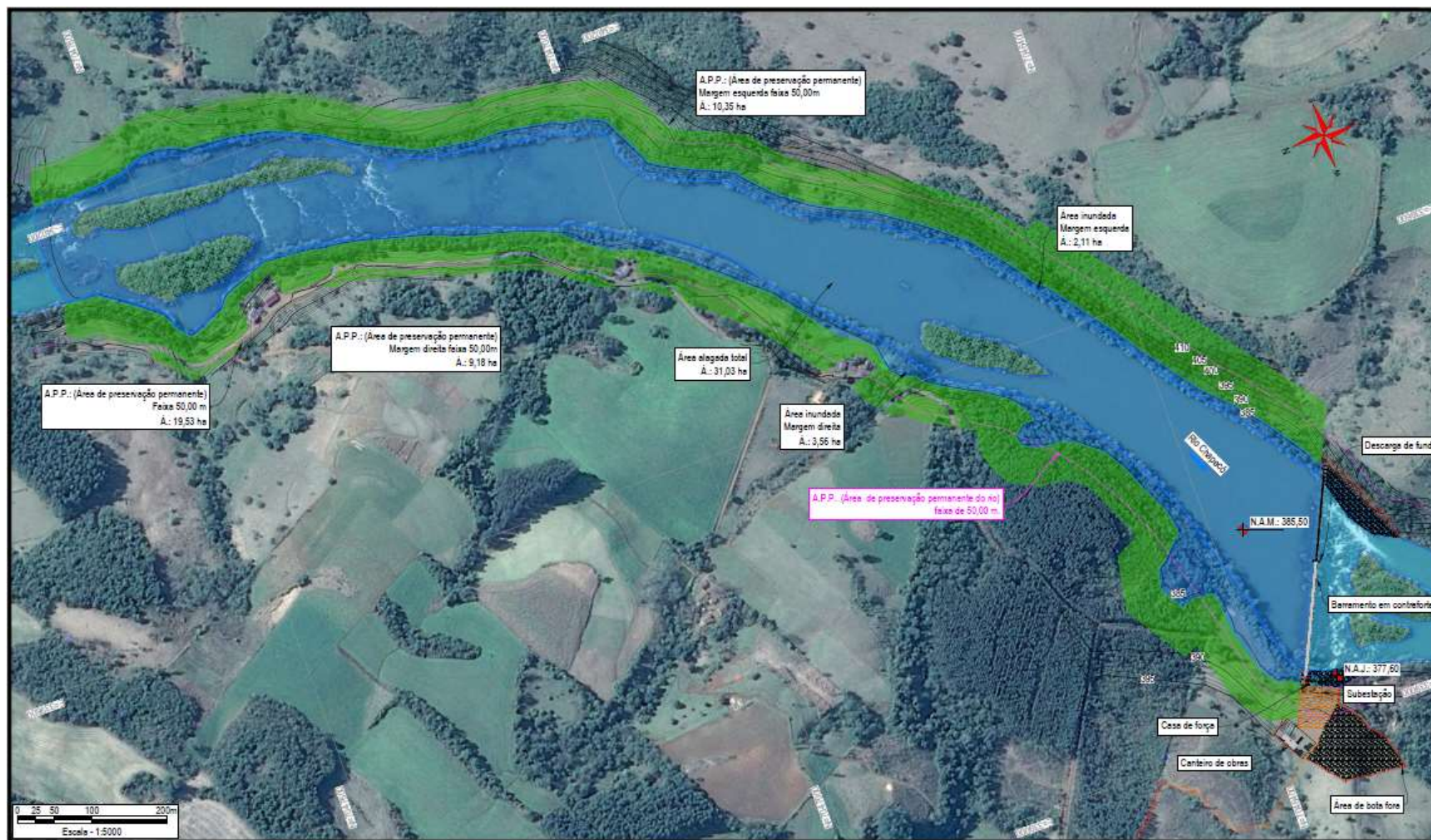


Figura 3.1: Arranjo geral das estruturas sobre imagem de satélite da CGH Ipiranga.
Fonte: Construnível, 2020.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

A **Central Geradora Hidrelétrica – CGH Ipiranga** está projetada no Rio Chapecó, possui formação de reservatório, com área alagada de 31,03 ha (somada a calha do rio) e com capacidade prevista para geração de 4,50 MW. A instalar-se nas coordenadas do Eixo do Barramento: 26°41'44.89"S | 52°37'0.52"W. Eixo da casa de força: 26°41'43.02"S | 52°37'5.96"W. Os municípios envolvidos são: Quilombo e Entre Rios/SC. A área de drenagem do Rio Chapecó é de, aproximadamente: 8.216,12 km². Área de drenagem da CGH Ipiranga: 3.416,58 km². Vazão média de longo termo: Qmlt 118,84 m³/s. Vazão turbinada: 70,00 m³/s.

Níveis d'água: Seu arranjo geral determinou um aproveitamento com um desnível bruto de 7,90 m, este é dado a partir dos níveis sendo eles de montante na el. 385,50 m e de jusante na el. 377,60 m, montante menos o valor de jusante igual ao desnível bruto. A queda líquida é dada a partir do desnível bruto de 7,90 m descontado 6,0% pelo fato de possuir perda hidráulica no circuito adutor, totalizando uma queda líquida de 7,43 m.

Potência Instalada e Energia Média Gerada: A potência instalada prevista neste aproveitamento é de 4,50 MW, como mencionado acima, com energia média de 3,73 MWmed. O critério de motorização adotado nesta etapa resulta em fator de capacidade de 0,83, o que sinaliza um bom aproveitamento do potencial.

CGH IPIRANGA	
Área de drenagem do Rio Chapecó	8.216,12 km ²
Área de drenagem da CGH Ipiranga	3.416,58 km ²
Área alagada total (somada a calha do rio)	31,03 ha
Área inundada margem direita	3,56 ha
Área inundada margem esquerda	2,11 ha
Área de APP do reservatório – faixa de 50 m	19,80 ha
Nível de água normal de montante	385,50 m
Nível de água normal de jusante	377,60 m
Vazão turbinada	70,00 m ³ /s
Queda bruta	7,90 m



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

CGH IPIRANGA	
Queda líquida	7,43 m
Perda de carga no circuito adutor	6,0%
Potência instalada	4,50 MW
Fator de capacidade média	0,83
Energia média	3,73 MWmed
Energia média anual gerada	32.674,8 MWmed
Reservatório	
Volume total	881.622,34 m ³
Volume útil	640.743,14 m ³
Profundidade máxima	10,40 m
Profundidade média	5,90 m
Cota máxima de inundação	390,01 m
Deplecionamento	Não se aplica

A. Descrição das estruturas hidráulicas

O dimensionamento hidráulico das estruturas foi definido de acordo com o Manual de Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas da Eletrobrás (2000), Diretrizes para estudos e projetos de PCH's da Eletrobrás (2000) e o livro Manual de Hidráulica de Azevedo Netto (2003). Cada estrutura será melhor exemplificada a seguir.

– Barramento em contraforte

O arranjo geral prevê barramento em contraforte com comprimento total de crista de 284,80 m. O vertedouro foi dimensionado para cheia de projeto com recorrência mínima de 1000 anos, seguindo recomendações dos Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas da Eletrobrás (2003).

O trecho central será construído de concreto e servirá como um Vertedouro tipo Soleira Livre. Este foi inicialmente dimensionado para atender uma vazão de 4.567,84 m³/s, vazão esta para TR 1.000 anos. A extensão do Vertedouro ficou estabelecida em 282,50 m, com altura máxima sobre soleiras de 5,85 m. Possuindo a cota da soleira vertente em 385,50 m e a cota máxima do barramento de 391,00 m.



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

No mapa PB-IPI – 06 (volume II – desenhos PB) encontra-se o detalhamento, em escala adequada, da planta e perfil do barramento da CGH Ipiranga.



Figura 3.2: Exemplo de barramento em contraforte.

Fonte: Construnível, 2020.

– **Descarga de fundo e adufas**

Descarregadores de fundo são previstos para esvaziamentos do reservatório ou quando for necessária a descarga de sedimentos. Foi projetado para permitir a condução da QMLT (vazão média das séries históricas) com condições de segurança e eficiência hidráulica.

Neste empreendimento em questão, a descarga de fundo servirá também como um dispositivo para escoar a vazão em períodos de grande estiagem. Assim, quando o nível de água for muito baixo, impossibilitando de gerar energia e também de escoar a água pelo vertedouro, teremos esta estrutura que manterá o fluxo de água escando no rio.

– **Desvio do rio**

Entende-se como ensecadeira o aterro, provisório ou definitivo, necessário à execução a seco das escavações e à construção da barragem ou casa de força no



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

leito do rio. Devido ao caráter variável do regime do rio, as operações de desvio e/ou ensecamento se realizarão no período seco. Os níveis propostos para coroamento da ensecadeira deverão ser compatíveis com as vazões e os riscos admissíveis nos períodos de construção considerados, tornando importante o conhecimento das condições locais, incluindo níveis topobatimétricos, topográficos, de água e vazões do local.

De acordo com a Eletrobrás (2003), as vazões de desvio serão definidas pelos tempos de recorrência resultantes de uma análise de risco, confrontando-se o custo das obras de desvio com o valor esperado do custo dos danos resultantes das respectivas enchentes. No cálculo dos danos serão considerados os danos locais, os custos devidos a atraso no cronograma e eventuais danos a montante e a jusante.

O desvio do rio será realizado em duas etapas, sendo a primeira realizada na margem esquerda em que se localiza o circuito hidráulico, composta por instalação de ensecadeira de argila e enrocamento que possibilitará a construção das adufas e galerias de desvio e uma parte do barramento. A vazão de desvio considerada neste caso será a vazão para tempo de retorno de 25 anos de recorrência, correspondente a 2.666,10 m³/s, com crista na cota 386,00 metros.

A segunda etapa consiste na construção de ensecadeira transversal que direcionará o fluxo de água para as adufas de desvio já construídas na primeira fase, interrompendo a calha do rio para construção do restante das estruturas do barramento. A medida que a segunda fase avança é removida a ensecadeira da primeira fase. O esquema de desvio foi verificado para suportar vazões superiores a TR 25 anos na primeira fase, garantindo assim segurança necessária para o tempo de recorrência considerado para este dimensionamento.



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva



Figura 3.3: Desvio do rio primeira e segunda fase.
Fonte: Construnível, 2020.

B. Circuito hidráulico

– Casa de força

A casa de força será do tipo abrigada e devido aos aspectos de proteção contra enchente deve ser ancorada e atirantada seguindo recomendações de projeto. A mesma deverá ser envelopada por concreto até a cota das enchentes e possuir seus acessos em cotas livres das enchentes, utilizando vazão de projeto com período de retorno de 1000 anos, conforme recomendações da Eletrobrás (2003).

Os acessos devem ser implantados em cotas livres das enchentes, buscando espaço adequado. No piso da Sala de Máquinas, haverá caneletas rebaixadas para o posicionamento dos cabos elétricos.



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva



Figura 3.4: Modelo de casa de força e Turbina Kaplan.
Fonte: Construnível, 2020.

A vazão de projeto adotada para a casa de força será em função das vazões médias mensais para um período de recorrência de 1.000 anos (ELETROBRÁS, 2003).

Para o dimensionamento da casa de força, segundo Eletrobrás (2000), depende principalmente da quantidade e dimensões básicas da turbina e gerador.

A elevação da casa de força é definida em função dos níveis de água à jusante e conforme os critérios de submersão da turbina. Vale lembrar a importância da verificação da curva chave para a elevação da casa de força, pois isso interferirá, por exemplo, de os equipamentos como transformadores estarem a salvo de inundações.

A partir da definição da quantidade e tipo de Turbina, deverão ser dimensionadas as dependências da casa de força destinadas aos equipamentos elétricos e mecânicos auxiliares, bem como os equipamentos de segurança contra incêndio.

– **Número de Unidades e Tipo de Turbina**

Foi estimado através dos pré-dimensionamentos hidráulicos para todo o conjunto adutor e conduto forçado, uma perda de carga de 6,00%, desta forma temos uma queda líquida de 7,43 m do aproveitamento e a vazão turbinada adotada de 70,00 m³/s. Verificou-se a curva de rendimento da turbina Kaplan para o aproveitamento em



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

questão, CGH Ipiranga, decidindo-se em adotar duas máquinas Kaplan, conforme cálculo a seguir.

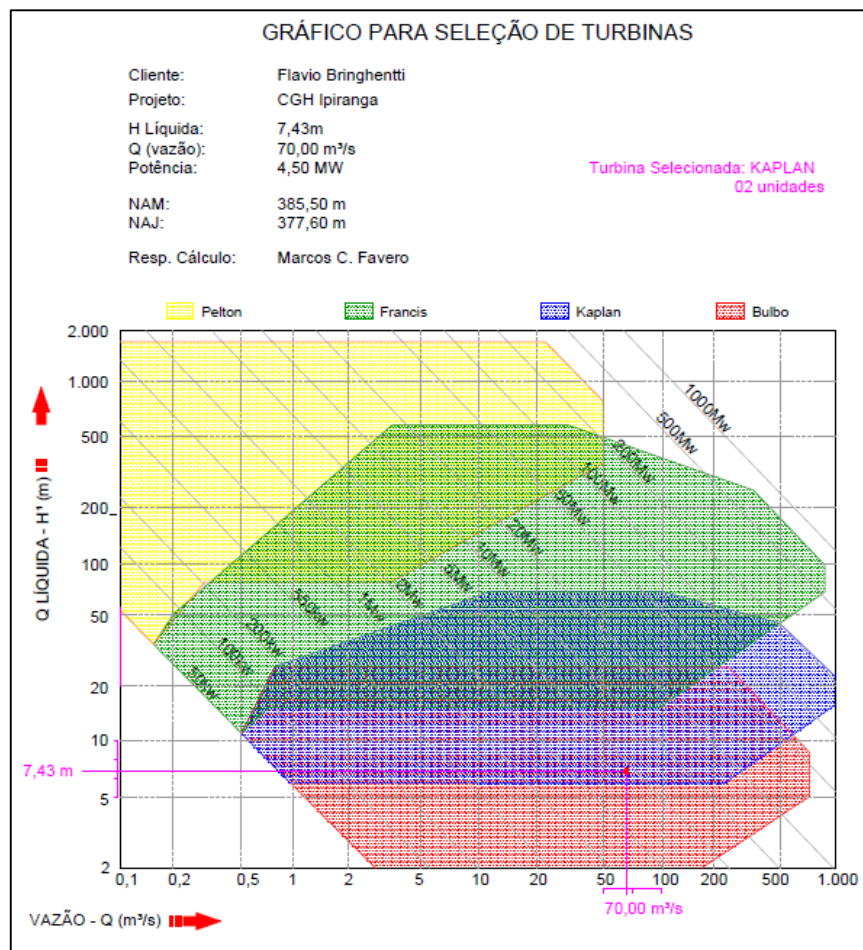


Figura 3.5: Gráfico de seleção de turbinas da CGH Ipiranga.
Fonte: Construnível, 2020.

C. Descrição das fases do empreendimento

– Planejamento

A fase de planejamento ocorre preliminarmente a etapa de implantação (obras). O início desta fase dá-se com a elaboração do projeto básico, envolvendo orçamentação, elaboração de desenhos com detalhamento dos projetos civis e elaboração da documentação contratual.

O planejamento do empreendimento conta com as fases de licenciamento ambiental prévio e de instalação junto ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, estudos



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

de viabilidade ambiental, visitas ao local, bem como as fases de estudos de avaliação ambiental (estudos de campo).

– **Implantação**

A implantação do empreendimento tem um prazo com duração geralmente determinado em um período de vinte e quatro meses (período que pode variar), tendo início a partir da obtenção da licença de instalação, principal marco da fase.

O período de implantação conta com as obras em geral, iniciando com as atividades que dizem respeito aos serviços gerais de mobilização do empreiteiro, assim como da parte administrativa e a construção de acessos de serviço. As demais atividades compreendem desde as escavações e terraplanagem, início das obras civis ao enchimento do reservatório e teste de operação de cada unidade geradora.

– **Operação**

A fase de operação refere-se à geração de energia propriamente dita, envolvendo atividades de manutenção e conservação das estruturas, reservatório e equipamentos. O monitoramento ambiental iniciado na fase de implantação continuará sendo realizado durante a operação da usina, garantindo que seja possível a adoção permanente de medidas preventivas e mitigadoras dos impactos ambientais.

A operação da usina contará com uma equipe de pessoas treinadas e capacitadas para as funções de operação e manutenção. Apesar da operação ter sistemas que permitam esse trabalho a distância da sala de comandos, será necessário, pessoas para realizar a manutenção externa do local.

– **Repotencialização**

A potência da usina foi dimensionada para maximizar o aproveitamento energético disponível, sendo que o mesmo foi explorado respeitando as particularidades financeiras do mercado energético, bem como os aspectos ambientais do local.

A possibilidade de repotencialização compreende um aspecto variável em virtude que as tecnologias para a produção de energia vêm tendo inovações contínuas. Em muitos



casos a repotencialização de usinas pode ocorrer mediante a um expresso aumento no preço da energia elétrica.

– **Desativação**

O período de concessão para empreendimentos hidrelétricos PCH's com potência instalada superior a 5 MW e inferior ou igual a 50 MW (de acordo com a Lei nº12.783, de 2013 é de 30 anos, podendo ser renovada.

Já no caso das Centrais de Geração Hidrelétricas (CGH's), não há possuem prazo de concessão. Esses empreendimentos, possuem a licença de Operação e a mesma poderá ser renovada por tempo indeterminado.

Sendo assim, não se tem uma previsão definida para que seja feita a desativação da usina. No entanto, após decorridos os anos da Licença de Operação, caso não haja renovação da licença e nem interesse em preservar as estruturas da CGH, o empreendimento poderá ser desativado e efetivado o desmonte programado das estruturas. Para realização desse procedimento, deverá ser elaborado um plano de desativação a ser aprovado pelo órgão ambiental licenciador, contemplando o cenário encontrado no momento.

3.4 EQUIPAMENTOS DA PLANTA GERADORA

A planta geradora da CGH Ipiranga é composta pela casa de força e seus componentes, como turbinas e geradores.

Quanto as especificidades de cada componente, definiu-se o uso de duas turbinas tipo Kaplan, eixo horizontal, com potência de unitária de 2.250,00 kW e eficiência de 92%. Serão adotados dois geradores com potência unitária de 2.250,00 kW ou 2.500,00 kVA, com rotação de 600 rpm. A eficiência dos geradores é estimada em 96,0%.



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

3.5 SISTEMAS ASSOCIADOS

A. Linha de transmissão

A linha de transmissão da CGH Ipiranga foi definida com base em consulta de acesso destinada a distribuidora de energia Iguaçu Energia. A empresa, em acuso ao solicitado, indica para fins de viabilidade de acesso ao sistema elétrico, o ponto sob coordenadas Lat.: 26°51'22.54"S | Long.: 52°24'16.54"O, a uma distância de aproximadamente 26 km, da Subestação de Xanxerê, via tronco principal, nível de tensão 23,1 Kv.

O anexo PB-IPI – 11A (volume II – desenhos PB) indica o traçado da linha de transmissão, em escala adequada e sob carta topográfica.

B. Subestação

A subestação terá montagem externa, sendo seu arranjo adequado à configuração do terreno, contido ao lado da casa de força em cota a salvo das enchentes. Os pórticos e posteamento serão em concreto, com pátio de brita graduada e cerca de proteção em tela de aço. Toda a sequência de operação da subestação será automatizada.

A planta e perfil da subestação elevadora pode ser observada do anexo PB-IPI – 11 (volume II – desenhos PB).

3.6 DESCRIÇÃO DE OBRAS

As obras da CGH Ipiranga serão realizadas através de acessos já existentes, sendo estes readequados conforme apresentarem necessidade. O canteiro de obras será construído na margem direita do Rio Chapecó, com área de 1.350 m², próximo à casa de força e ao barramento da CGH. A casa de força será instituída na margem direita do Rio Chapecó.

O canteiro de obras da CGH será dividido em duas partes principais, um canteiro industrial e outro administrativo. O canteiro industrial terá estruturas como estoque de brita, carpintaria, central de armação. No canteiro administrativo serão dispostas



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

estruturas como o escritório da construtora, refeitório, banheiros e demais áreas de convivência. O dimensionamento do canteiro de obras encontra-se ilustrado na figura abaixo e detalhadamente no anexo PB-IPI – 08 (volume II – desenhos PB).

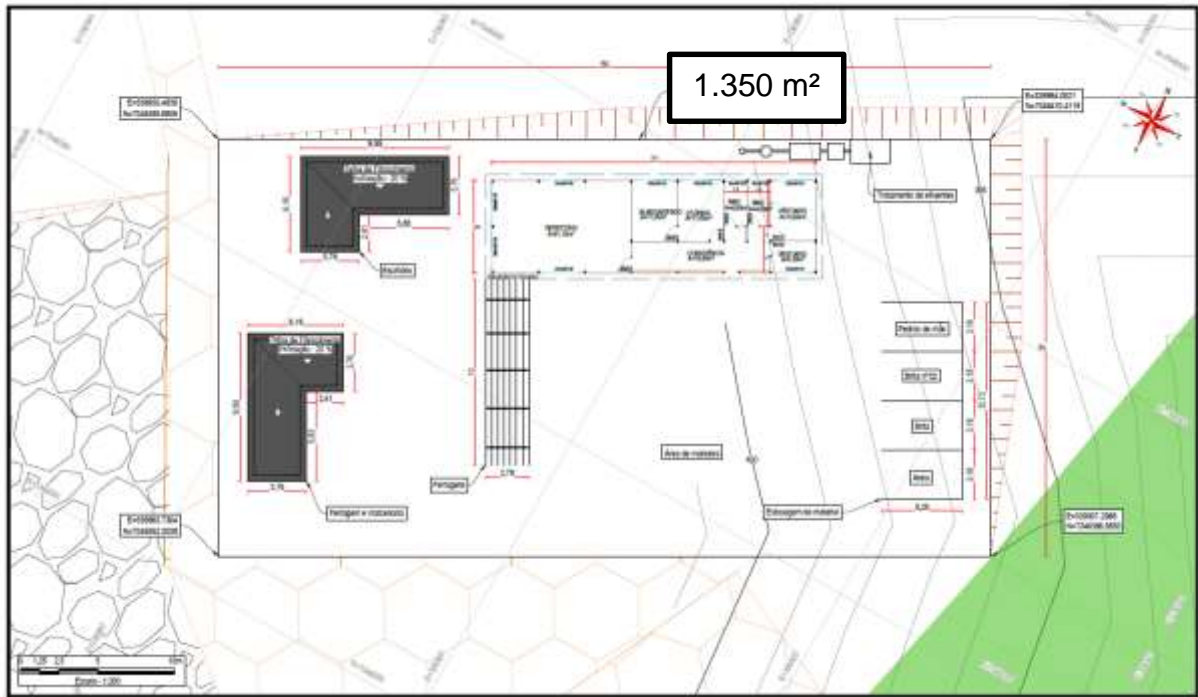


Figura 3.6: Dimensionamento do canteiro de obras.
Fonte: Construnível, 2020.

Não haverá cozinha no canteiro, somente refeitório, onde os colaboradores farão sua alimentação. Pela proximidade com os municípios envolvidos, a alimentação dos funcionários será proveniente de restaurantes locais, não sendo, portanto, necessário o preparo dos alimentos na obra.

Durante a etapa de instalação do empreendimento haverá a geração de efluentes. Os resíduos líquidos oriundos das edificações, como refeitório e banheiros, serão direcionados para o tratamento primário consistido pela fossa-séptica, no qual é feita a separação do material sólido contido no efluente, reduzindo aproximadamente 80% da carga orgânica. Posteriormente o efluente passará pelo tratamento secundário, no qual consiste na utilização de um filtro anaeróbico, que contém microrganismos que degradam a matéria orgânica presente no líquido. Após os tratamentos primário e secundário pelo sistema fossa-filtro, o efluente tratado será direcionado ao sumidouro que conduzirá a infiltração no solo. O sistema de tratamento será instalado no canteiro



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

de obras, e atenderá, no caso da fossa-séptica, a NBR 7.229/1993, e no caso do filtro anaeróbico e sumidouro, a NBR 13.969/1997.

Usinagem de concreto

Para este empreendimento não haverá a construção de usinas de concretos. Estas estruturas são construídas para grandes empreendimentos, não sendo o caso da CGH Ipiranga. Todo o concreto e brita será adquirido de terceiros, que farão a entrega do material no decorrer da construção da obra.

Lavagem de veículos

Em relação à lavagem de veículos que serão utilizados na obra, não está prevista esta atividade, pois assim como ocorre em outras obras sob a responsabilidade da Construnível, a lavagem dos maquinários e veículos, é realizada em local apropriado, como postos de lavagem por exemplo, que possuem infraestrutura para este tipo de serviço. Além do mais, a lavagem de veículos não é permitida no perímetro da obra, em função dos riscos de contaminação do solo. Este serviço será terceirizado pelo empreendedor.

Caso esta atividade se faça necessário, será previamente informado ao IMA, com detalhamento da infraestrutura e respectivo controle ambiental, com uso de contenção, filtros de separação de óleo e graxas, por exemplo.

Controle de áreas de estoque de lubrificantes

A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, óleos, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal. Cabe ressaltar que no canteiro de obras, será utilizado, para abastecimento das máquinas e veículos, um tanque de combustível móvel, com bacia de contenção. Este tanque, terceirizado, será instalado em local adequado. Como este já vem com sistema de captação de fluídos, caso houver algum vazamento, o mesmo se mantém dentro da bacia de contenção. Os líquidos que ficarão armazenados, serão recolhidos



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

pela detentora do tanque, que fará o descarta corretamente, fora do canteiro de obras da CGH Ipiranga.

Ressalta-se que não haverá áreas de estoque de lubrificantes. Como o empreendimento é de pequeno porte, não se faz necessário a estocagem de lubrificantes no local da obra. Além disso, todos os produtos que se fizerem necessários, serão adquiridos no comércio do município de Guaraciaba, que se encontra próximo a Ipiranga.

Mão-de-obra

Pelo porte do empreendimento, o contingente de pessoal necessário para o desenvolvimento dos serviços não deverá requerer grande infraestrutura, nem alojamentos, já que a mão de obra a ser contratada é local, sendo disponibilizado transporte coletivo, caso necessário.

3.7 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

A implantação da CGH Ipiranga não contará com áreas de empréstimo, todo o material necessário será proveniente das escavações que serão realizadas para implantação das estruturas.

O empreendimento será composto por uma área de bota fora, localizada na margem direita do Rio Chapecó, com área total de 7270,00 m². Quanto a movimentação de materiais, estima-se o transporte de 7.500,00 m³ de solo e 16.900,00 m³ de rocha. A localização das áreas de bota-fora pode ser visualizada nas figuras abaixo e no anexo PB-IPI – 09 (volume II – desenhos PB).



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

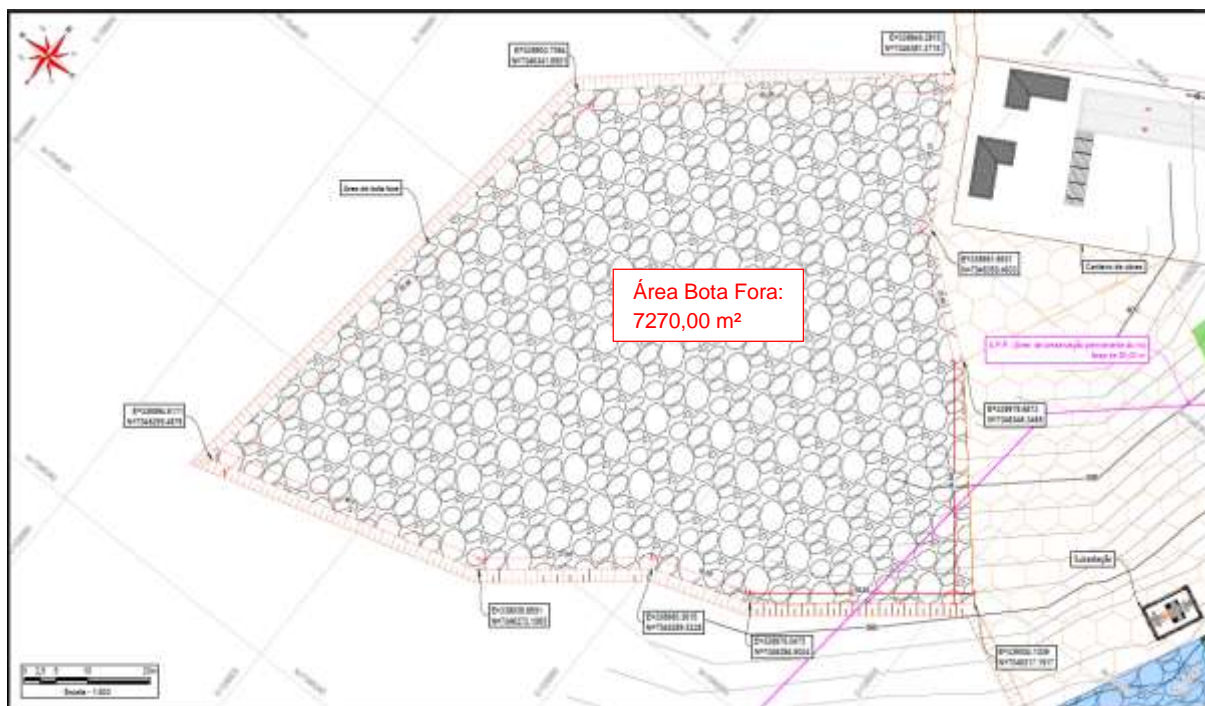


Figura 3.7: Dimensionamento do bota-fora.
Fonte: Construnível, 2020.

Após o uso, as áreas de bota-fora serão devidamente recuperadas através do plantio de cobertura vegetal. Os programas adequados para as atividades de regularização ambiental desta área encontram-se descritos no capítulo 7 do presente estudo.

3.8 MÉTODO CONSTRUTIVO E INTERVENÇÕES

A implantação de cada estrutura da CGH Ipiranga constitui-se de métodos construtivos e intervenções específicas. Abaixo encontram-se, para cada estrutura, as atividades previstas.

1 Serviços iniciais:

- Supressão da vegetação;
- Abertura de acessos.

2 Barramento em contraforte:

- Supressão da vegetação;
- Limpeza de pastagens;



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

- Desvio do rio;
- Escavações de solo / rocha até a cota estabelecida no projeto;
- Execução da obra civil.

3 Casa de força:

- Supressão da vegetação;
- Limpeza de pastagens;
- Escavações de solo / rocha até a cota estabelecida no projeto;
- Execução da obra civil.

Ressalta-se que os impactos gerados por cada método construtivo ou intervenções são detalhados no capítulo 5, do presente estudo.

3.9 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DOS EFLUENTES

As fases de implantação e operação terão a produção de efluentes. No caso da fase de implantação com a instalação de canteiros de obras, e na fase de operação com os sanitários da casa de força, na sala de comandos.

Os resíduos líquidos oriundos das edificações, como refeitório e banheiros, serão direcionados para o tratamento primário consistido pela fossa-séptica, no qual é feita a separação do material sólido contido no efluente, reduzindo aproximadamente 80% da carga orgânica. Posteriormente o efluente passará pelo tratamento secundário, no qual consiste na utilização de um filtro anaeróbico, que contém microrganismos que degradam a matéria orgânica presente no líquido. Após os tratamentos primário e secundário pelo sistema fossa-filtro, o efluente tratado será direcionado ao sumidouro que conduzirá a infiltração no solo.

O sistema de tratamento será instalado no canteiro de obras, e atenderá, no caso da fossa-séptica, a NBR 7.229/1993, e no caso do filtro anaeróbico e sumidouro, a NBR 13.969/1997. No caso de infiltração em solo, não há padrões diretamente aplicáveis, mas a eficiência do tratamento deve ser superior ao normatizado, e a infiltração não poderá causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas.



3.10 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos oriundos das atividades da construção e operação do empreendimento (plástico, papel, metal, restos de madeira, vidro, não recicláveis, etc.) serão dispostos em lixeiras próprias e identificadas, locadas em pontos estratégicos do empreendimento, sendo destinados posteriormente.

A empresa encarregada pela coleta de resíduos será a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais – CETRIC. Os resíduos serão coletados no local da obra pela empresa contratada, onde estes estarão devidamente separados. As formas de separação de acordo com a classe de resíduos serão definidas através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, na fase de Licença de Instalação. A elaboração do PGRS será realizada em segmento a **Resolução Consema nº 114, de 10 de novembro de 2017**, que estabelece diretrizes e critérios para a elaboração deste.

3.11 ESTIMATIVA DE MÃO-DE-OBRA NECESSÁRIA

A implantação da CGH Ipiranga contará com um total de 50 funcionários, aproximadamente. O número de trabalhadores irá variar de acordo com a etapa da implantação, podendo em seu pico máximo chegar a quantidade mencionada.

Para a fase de operação estima-se a necessidade de apenas três funcionários, sendo dois responsáveis pela operação das máquinas e um faxineiro(a).

3.12 CUSTOS

Visando obter elementos de custos, foram elaborados os orçamentos simplificados de todas as alternativas propostas. Os preços dos equipamentos eletromecânicos foram obtidos de estudos e projetos semelhantes já desenvolvidos por diversas empresas, bem como por obras recentemente executadas pela Construnível.



Empreendedor:
Flavio Alberto Bringhenti da Silva

Os juros durante a construção utilizados foram de 10% para um período médio de 01 ano. Os custos unitários adotados estão compatíveis com o porte das usinas e baseiam-se em obras recentes construídas.

As cotações dos preços unitários das obras civis utilizados nos orçamentos tiveram por base os valores praticados atualmente pelo mercado.

Os custos referentes ao meio ambiente foram estabelecidos a partir de levantamentos realizados junto a órgãos e entidades ambientais, considerando as normas do CONAMA. Para os custos indiretos, foi adotado o valor de 10% do custo direto total do empreendimento, baseado na experiência em estudos e projetos já desenvolvidos.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



CGH IPIRANGA - PÉ DE BARRAGEM RIO CHAPECÓ / SC				CONSTRUNIVEL CONSTRUTORA				4,50	MW			
PLANILHA DE ORÇAMENTO												
ITEM	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANT.	SERVIÇOS		MATERIAL		PREÇO TOTAL S/IMPOSTO	IMPOSTO M.O. 11,00%	CARGA TRIBUTÁRIA 11,00%	PREÇO TOTAL IMPOSTO	%
				UNITÁRIO	TOTAL	UNITÁRIO	TOTAL					
1 PROJETOS E LICENCIAMENTOS												6,35%
1.1	PROJETO BÁSICO / LICENCIAMENTO AMBIENTAL / LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO	unid.	1	600.000,00	600.000,00	0,00	0,00	600.000,00	0,00	0,00	600.000,00	
1.2	SONDAGENS SUPERFICIAIS	unid.	1	55.000,00	55.000,00	0,00	0,00	55.000,00	6.050,00	0,00	61.050,00	
1.3	PROJETO EXECUTIVO	unid.	18	15.000,00	270.000,00	0,00	0,00	270.000,00	0,00	0,00	270.000,00	
1.4	ACOMPANHAMENTO E ADEQUAÇÃO DO EXECUTIVO	mês	18	16.000,00	288.000,00	0,00	0,00	288.000,00	31.680,00	0,00	319.680,00	
1.5	MONITORAMENTO AMBIENTAL	mês	18	12.000,00	216.000,00	300,00	5.400,00	221.400,00	23.760,00	0,00	245.160,00	
1.6	TOPOGRAFIA DE LOCAÇÃO	mês	18	9.500,00	171.000,00	300,00	5.400,00	176.400,00	18.810,00	0,00	195.210,00	
TOTAL					R\$ 1.600.000,00		R\$ 10.800,00	R\$ 1.610.800,00	R\$ 80.300,00	R\$ 0,00	R\$ 1.691.100,00	
2 PROGRAMAS AMBIENTAIS												6,94%
2.1	AQUISIÇÕES DE TERRAS	há	40,0	2.000,00	80.000,00	33.000,00	1.320.000,00	1.400.000,00	0,00	0,00	1.400.000,00	
2.2	SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	há	5,8	15.000,00	87.000,00	1.000,00	5.800,00	92.800,00	0,00	0,00	92.800,00	
2.3	criação / recuperação / isolamento da APP	há	20,0	1.000,00	20.000,00	10.000,00	200.000,00	220.000,00	0,00	0,00	220.000,00	
2.4	REPOSIÇÃO AMBIENTAL	há	10,0	1.000,00	10.000,00	5.000,00	50.000,00	60.000,00	0,00	0,00	60.000,00	
2.5	ABERTURA DE ACESSOS	Km	3	25.000,00	75.000,00	0,00	0,00	75.000,00	0,00	0,00	75.000,00	
2.6	LIMPEZA DE PASTAGENS	m²	0	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2.7	RECUPERAÇÃO DE TALUDES	há	0,0	1.000,00	0,00	8.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL					R\$ 272.000,00		R\$ 1.575.800,00	R\$ 1.847.800,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.847.800,00	
3 SERVIÇOS INICIAIS												2,86%
3.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (km / maq.)	km	2.000	9,50	19.000,00	0,00	0,00	19.000,00	2.090,00	0,00	21.090,00	
3.2	CONSTRUÇÃO CANTEIRO DE OBRAS	m²	50	400,00	20.000,00	300,00	15.000,00	35.000,00	2.200,00	0,00	37.200,00	
3.3	MANUTENÇÃO CANTEIRO DE OBRAS	mês	24	3.500,00	84.000,00	0,00	0,00	84.000,00	9.240,00	0,00	93.240,00	
3.4	ENSECADEIRAS	m³	1	250.000,00	250.000,00	0,00	0,00	250.000,00	27.500,00	0,00	277.500,00	
3.5	REMOÇÃO DE ENSECADERAS	m³	1	200.000,00	200.000,00	0,00	0,00	200.000,00	22.000,00	0,00	222.000,00	
3.6	CUSTOS DIVERSOS	unid.	1	100.000,00	100.000,00	0,00	0,00	100.000,00	11.000,00	0,00	111.000,00	
TOTAL					R\$ 673.000,00		R\$ 15.000,00	R\$ 688.000,00	R\$ 74.030,00	R\$ 0,00	R\$ 762.030,00	
4 CANAL ADUTOR												0,00%
4.1	ESCAVAÇÃO / TRANSPORTE SOLO - ESP. BOTA FORA	m³	0	7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4.5	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)	m³	0	2,50	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4.3	ESCAVAÇÃO ROCHA E TRANSPORTE - EMPOLAMENTO 30% - - ESP. BOTA FORA	m³	0	16,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL					R\$ 0,00		R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br





OBRA CIVIL - BARRAMENTO CONCRETO ARMADO / TOMADA D'ÁGUA												15,16%
5.1	ESCAVAÇÃO / TRANSPORTE SOLO - ESP. BOTA FORA	m³	2.500	8,00	20.000,00	0,00	0,00	20.000,00	2.200,00	0,00	22.200,00	
5.2	ESCAVAÇÃO ROCHA E TRANSPORTE - EMPOLAMENTO 30% - - ESP. BOTA FORA	m³	3.900	17,00	66.300,00	0,00	0,00	66.300,00	7.293,00	0,00	73.593,00	
5.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)	m³	3.000	2,50	7.500,00	15,00	45.000,00	52.500,00	825,00	0,00	53.325,00	
5.4	ATERRO COMPACTADO BARRAMENTO	m³	0	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5.5	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES	m²	2.000	6,00	12.000,00	0,00	0,00	12.000,00	1.320,00	0,00	13.320,00	
5.6	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (1000 furos - 1,50 m)	ml	1.500	15,00	22.500,00	10,00	15.000,00	37.500,00	2.475,00	0,00	39.975,00	
5.7	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa	m³	3.000	600,00	1.800.000,00	330,00	990.000,00	2.790.000,00	198.000,00	0,00	2.988.000,00	
5.8	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A	kg	240.000	0,00	0,00	2,60	624.000,00	624.000,00	0,00	0,00	624.000,00	
5.9	FÔRMAS	m³	3.000	0,00	0,00	50,00	150.000,00	150.000,00	0,00	0,00	150.000,00	
5.10	ESGOTAMENTO	mês	12	3.500,00	42.000,00	0,00	0,00	42.000,00	4.620,00	0,00	46.620,00	
5.11	JUNTAS DE DILATAÇÃO FUGENBAND (rolo 20m)	un.	10	0,00	0,00	2.500,00	25.000,00	25.000,00	0,00	0,00	25.000,00	
					R\$ 1.970.300,00		R\$ 1.849.000,00	R\$ 3.819.300,00	R\$ 216.733,00	R\$ 0,00	R\$ 4.036.033,00	
OBRA CIVIL - TOMADA D'ÁGUA / CÂMARA DE CARGA												4,74%
6.1	ESCAVAÇÃO / TRANSPORTE SOLO - ESP. BOTA FORA	m³	0	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6.3	ESCAVAÇÃO ROCHA E TRANSPORTE - EMPOLAMENTO 30% - - ESP. BOTA FORA	m³	0	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6.5	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)	m³	0	2,50	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6.6	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES	m²	100	8,50	850,00	0,00	0,00	850,00	0,00	0,00	850,00	
6.7	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (200 furos - 1,50 m)	ml	300	15,00	4.500,00	10,00	3.000,00	7.500,00	495,00	0,00	7.995,00	
6.8	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa	m³	1.000	600,00	600.000,00	330,00	330.000,00	930.000,00	66.000,00	0,00	996.000,00	
6.9	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A	kg	80.000	0,00	0,00	2,60	208.000,00	208.000,00	0,00	0,00	208.000,00	
6.10	FÔRMAS	m³	1.000	0,00	0,00	50,00	50.000,00	50.000,00	0,00	0,00	50.000,00	
TOTAL					R\$ 605.350,00		R\$ 591.000,00	R\$ 1.196.350,00	R\$ 66.495,00	R\$ 0,00	R\$ 1.262.845,00	
OBRA CIVIL - CASA DE FORÇA / CANAL DE FUGA												19,03%
8.1	ESCAVAÇÃO / TRANSPORTE SOLO - ESP. BOTA FORA	m³	5.000	8,00	40.000,00	0,00	0,00	40.000,00	4.400,00	0,00	44.400,00	
8.2	ESCAVAÇÃO ROCHA E TRANSPORTE - EMPOLAMENTO 30% - - ESP. BOTA FORA	m³	13.000	17,00	221.000,00	0,00	0,00	221.000,00	24.310,00	0,00	245.310,00	
8.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)	m³	10.000	2,50	25.000,00	15,00	150.000,00	175.000,00	2.750,00	0,00	177.750,00	
8.4	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES	m²	400	8,50	3.400,00	0,00	0,00	3.400,00	0,00	0,00	3.400,00	
8.5	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (400 furos - 1,50 m)	ml	600	15,00	9.000,00	10,00	6.000,00	15.000,00	990,00	0,00	15.990,00	
8.6	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa	m³	3.500	600,00	2.100.000,00	330,00	1.155.000,00	3.255.000,00	231.000,00	0,00	3.486.000,00	
8.7	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A	kg	280.000	0,00	0,00	2,60	728.000,00	728.000,00	0,00	0,00	728.000,00	
8.8	FÔRMAS	m³	3.500	0,00	0,00	25,00	87.500,00	87.500,00	0,00	0,00	87.500,00	
8.9	ESGOTAMENTO	mês	12	3.500,00	42.000,00	0,00	0,00	42.000,00	4.620,00	0,00	46.620,00	
8.10	SALA DE COMANDO - CONCRETO / ALVENARIA	m²	100	500,00	50.000,00	600,00	60.000,00	110.000,00	5.500,00	0,00	115.500,00	
8.11	ESTRUTURA E FECHAMENTO - CASA DE MAQUINAS	m²	100	500,00	50.000,00	400,00	40.000,00	90.000,00	5.500,00	0,00	95.500,00	
8.12	MECÂNICAS METÁLICAS	uni.	1	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	
8.13	ACABAMENTOS	uni.	1	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00	
TOTAL					R\$ 2.540.400,00		R\$ 2.246.500,00	R\$ 4.786.900,00	R\$ 279.070,00	R\$ 0,00	R\$ 5.065.970,00	

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



HIDROMECANICOS											5,44%	
9.1	COMPORTA DE FUNDO - BARRAMENTO	un.	1	1.500,00	1.500,00	80.000,00	80.000,00	81.500,00	0,00	0,00	81.500,00	
9.2	COMPORTAS VAGÃO / GRADE - CÂMARA DE CARGA	un.	2	1.500,00	3.000,00	350.000,00	700.000,00	703.000,00	0,00	0,00	703.000,00	
9.3	COMPORTAS VAGÃO JUSANTE	un.	2	1.500,00	3.000,00	200.000,00	400.000,00	403.000,00	0,00	0,00	403.000,00	
9.4	COMPORTAS DESARENADORA - CÂMARA DE CARGA	un.	1	1.500,00	1.500,00	40.000,00	40.000,00	41.500,00	0,00	0,00	41.500,00	
9.5	CONDUTO FORÇADO - 2x 36,40m - Ø = 3,00 m (7,85 tf/m³ de aço)	kg	0	4,50	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9.6	PONTE ROLANTE - MONOVIGA DE AÇO MOVEL	un.	1	0,00	0,00	220.000,00	220.000,00	220.000,00	0,00	0,00	220.000,00	
TOTAL					R\$ 9.000,00		R\$ 1.440.000,00	R\$ 1.449.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.449.000,00	
TURBINAS, GERADORES E AUTOMAÇÃO											39,45%	
10.1	TURBINA	un.	2	0,00	0,00	2.250.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	0,00	0,00	4.500.000,00	
10.2	GERADOR	un.	2	0,00	0,00	1.200.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	0,00	0,00	2.400.000,00	
10.3	AUTOMAÇÃO	un.	1	0,00	0,00	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	0,00	0,00	1.000.000,00	
10.4	SUBESTAÇÃO / TRANSFORMADOR	un.	1	0,00	0,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	0,00	0,00	100.000,00	
10.5	LINHA DE TRANSMISSÃO* / PROJETOS ELÉTRICOS	un.	1	0,00	0,00	2.500.000,00	2.500.000,00	2.500.000,00	0,00	0,00	2.500.000,00	
TOTAL					R\$ 0,00		R\$ 10.500.000,00	R\$ 10.500.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 10.500.000,00	
Obs.: *3 - Valores de volumes de solo e rocha podem variar durante a execução da obra, pois são estimados pela topografia sem sondagens rotativas; *8 - Valores de hidromecanicos estão estimados por unidades e pesos, comparados com orçamentos de obras já executadas, podendo variar; *9.1 / 9.2 - Valores de turbinas, geradores e automação estão estimados com orçamentos de obras já executadas, podendo variar; *9.5 - Custo de ativos de conexão estão estimados.												
CUSTOS TOTAIS						VALOR TOTAL M.O.	VALOR TOTAL MATERIAL	VALOR TOTAL M.O. / MATERIAL	IMPOSTO M.O.	CARGA TRIBUTÁRIA	VALOR TOTAL M.O. / MATERIAL	
						7.670.050,00	18.228.100,00	25.898.150,00	716.628,00	0,00	R\$ 26.614.778,00	100,00%
						31,51%	68,49%					
MO e MATERIAL / VALOR TOTAL											4,50	MW
R\$ 26.614.778,00											5.914.395,11	R\$/MW
MO e MATERIAL / VALOR TOTAL COM REIDI OU PRO EMPREGO											4,50	MW
R\$ 25.284.039,10											5.618.675,36	R\$/MW

Figura 3.8: Estimativa de custos da CGH Ipiranga.
Fonte: Construnível, 2020.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br





3.13 CRONOGRAMA

O planejamento, a implantação das estruturas, a operação do empreendimento, bem como a sua estimada desativação, encontra-se detalhados no cronograma de obras do empreendimento, abaixo e no anexo PB-IPI – 12 (volume II – desenhos PB).

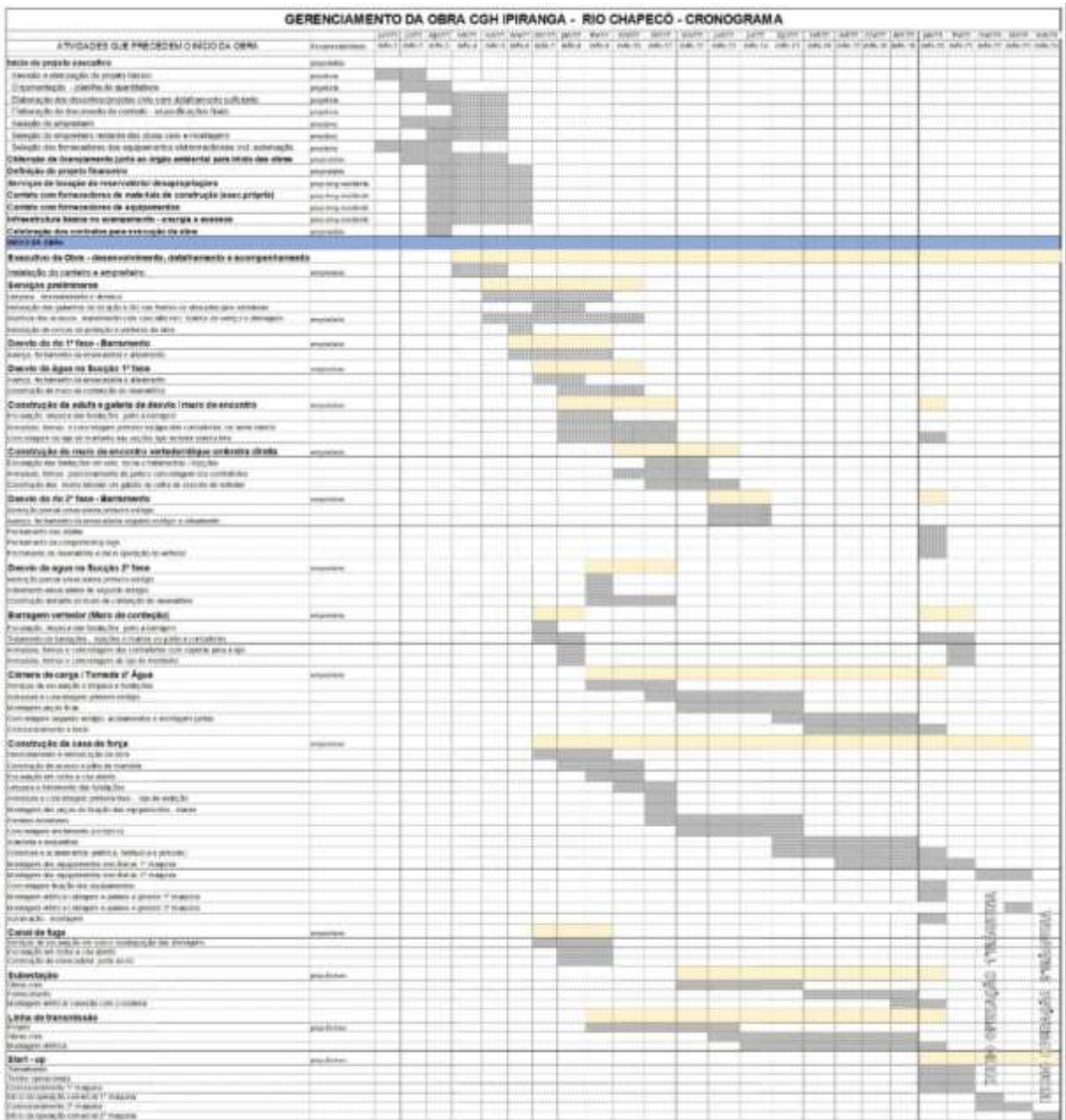


Figura 3.9: Cronograma de obras.
Fonte: Construnível, 2020.



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO – AID

A delimitação das áreas de influência de um empreendimento consiste em definir os limites geográficos a serem afetados, os efeitos relativos à sua implantação e operacionalização, considerando a bacia hidrográfica na qual o empreendimento se localiza, conforme a Resolução CONAMA nº 001/86, que em seu Art. 5º, trata:

“III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pela implantação, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

Essa delimitação é de fundamental importância para cada objeto do estudo, considerando os níveis de inter-relação com o empreendimento pretendido, em termos de diagnóstico socioambiental, de identificação de prováveis impactos e aplicação dos programas ambientais propostos.

A **Área de Influência Direta – AID** foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a CGH e os meios físico e biótico, cuja observação e análise podem tornar possível um diagnóstico representativo e bem fundamentado do ambiente. Desta forma, a definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 2000 m no entorno do empreendimento.

Para o meio antrópico, foi definida como AID os proprietários e moradores das áreas atingidas pela área diretamente afetada e respectivo entorno imediato, decorrente das alterações de uso e ocupação do solo e da água e nas possíveis relações sociais e interações com o meio.

A delimitação da AID pode ser observada detalhadamente no desenho EAS-IPI- 03A (volume II – desenhos EAS). A AID contempla uma área de 2240,98 ha.

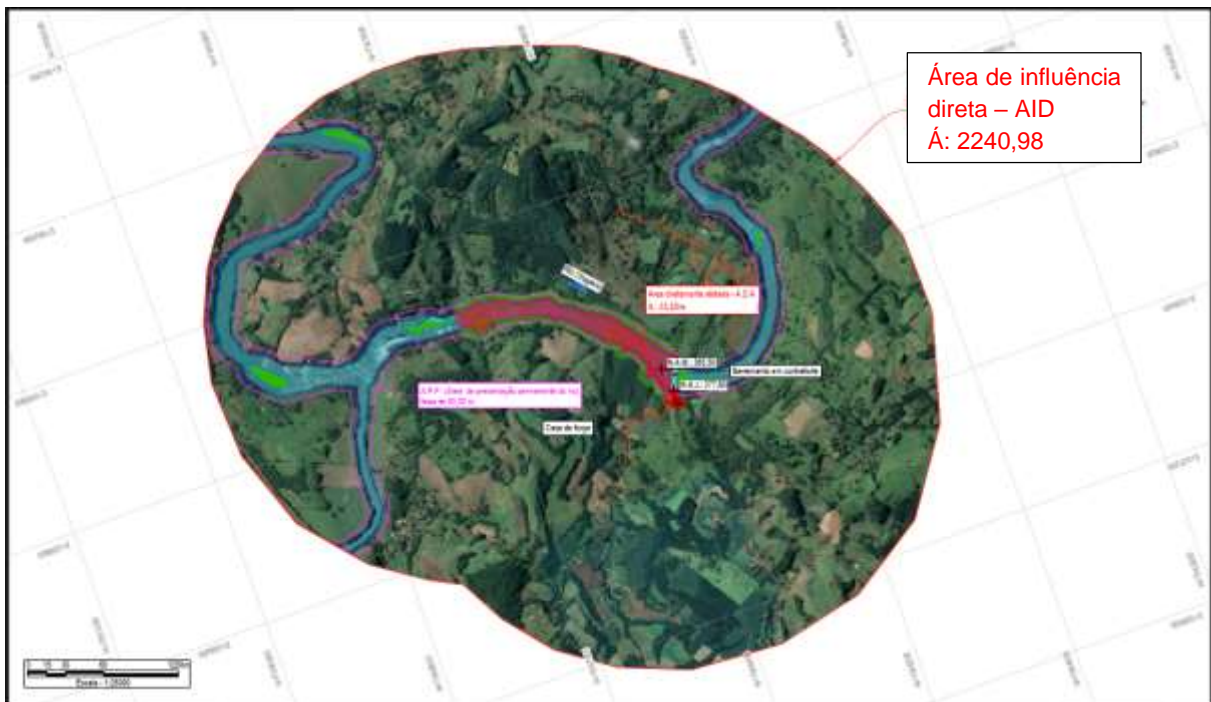


Figura 4.1: Área de influência direta da CGH Ipiranga.

Fonte: Construnível, 2020.

Em complementação, foram definidas as áreas diretamente afetada e de influência indireta. A **Área Diretamente Afetada – ADA** consiste na área de implantação do empreendimento, as quais suportará interferências diretas, discriminadas como as estruturas permanentes (reservatório, barramento e casa de força) ou temporárias (canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota fora). ADA apresenta uma área de aproximadamente 33,22 ha (demonstrado na figura 4.1).

A **Área de Influência Indireta – All** corresponde ao território cuja implantação da CGH impactará de forma indireta os meios físico, biótico e socioeconômico. Na All são compreendidos os efeitos indiretos do empreendimento, caracterizando-se por terem menor significância devido ao pequeno porte do mesmo. Ou seja, a All está relacionada aos impactos previstos para AID e ADA, na hipótese que os mesmos excedam para o seu entorno, em maior ou menor grau. Considerando o empreendimento, adotou-se como All do empreendimento CGH Ipiranga, a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Chapecó, para os meios físico e biótico. Para o meio socioeconômico delimitou-se como All aos municípios de Quilombo e Entre Rios/SC.

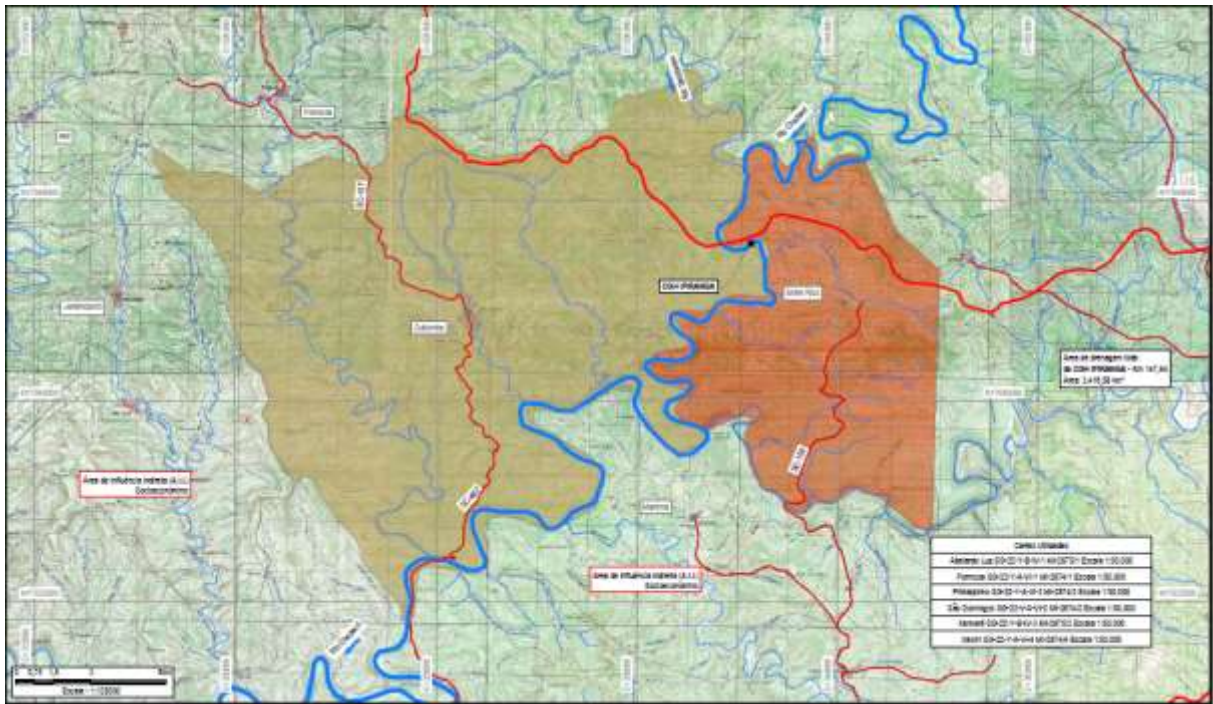


Figura 4.2: Área de influência indireta da CGH Ipiranga – meio socioeconômico.
Fonte: Construnível, 2020.

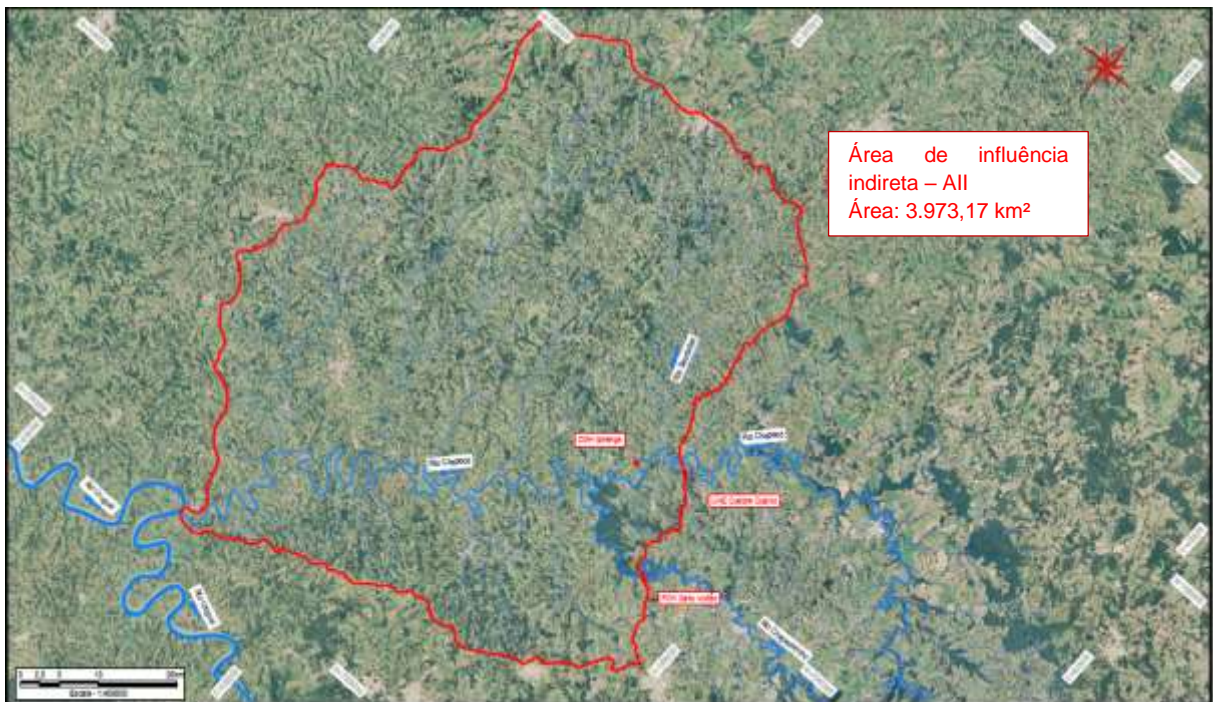


Figura 4.3: Área de influência indireta da CGH Ipiranga – meios físicos e bióticos.
Fonte: Construnível, 2020.



4.2 ASPECTOS LEGAIS

A. Legislação relacionada à instalação e funcionamento de CGH's

As Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH's) possuem uma grande quantidade de dispositivos legais que se referem a tais empreendimentos, incluindo legislação dos três níveis do poder público: federal, estadual e municipal.

Tabela 4.1: Legislação Federal relacionada ao empreendimento.

Lei	Emenda	Comentário
Decreto nº 24.643, de 10/07/1934	Código de Águas	Determina que o aproveitamento de quedas para indústria de fontes de energia hidráulica será feito pelo regime de autorização e concessão (art. 139); Considera de utilidade pública aproveitamento de quedas com capacidade superior a 150 kW e aqueles que se destinam a serviços de utilidade dos entes públicos e ao comércio, independente da potência (art. 140, a e b); Conceitua potência (art. 142); As quedas e outras fontes de energia hidráulica são bens imóveis e não pertencem ao proprietário (art. 145).
Decreto-Lei nº 25, de 30/11/1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional	O patrimônio histórico e artístico nacional são bens com valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico e cultural (art. 1º).
Decreto-Lei nº 852, de 11/11/1938	Altera o Código de Águas	Define como águas públicas de uso comum as águas dos lagos, em toda a sua extensão (art. 3º); Obrigado aos proprietários de terrenos marginais a permitir a realização de estudos pelos autorizados, inclusive estabelecendo acampamento (art. 10); Estabelece que o fornecimento de energia elétrica será feito sob forma de corrente alternativa trifásica com a frequência de 50 ciclos (art. 23).
Decreto Legislativo nº 3, de 13/02/1948	Aprova a convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América	Limita a intervenção humana em determinadas áreas, tornando obrigatório ao setor elétrico considerar estas áreas na definição para os empreendimentos.
Decreto-Lei nº 2.848, de 07/12/1940	Código Penal	É crime corromper ou poluir água potável, de uso comum ou particular, tornando-a imprópria para consumo ou nociva à saúde (art. 271).



Lei	Emenda	Comentário
Lei nº 3.824, de 23/12/1960	Tornou obrigatória a destoca e limpeza das bacias hidráulicas de açudes, represas ou lagos artificiais	Aplicável a todo lago artificial (art. 1º).
Lei nº 4.132, de 10/09/1962	Definiu os casos de desapropriação por interesse social e dispôs sobre a sua aplicação	Possibilita ao setor elétrico tornar as áreas para geração de energia desapropriáveis por interesse social (art.2º, VI).
Lei nº 4.504, de 30/11/1964	Estatuto da Terra	Fornece instrumentos para a União colocar à disposição do setor elétrico áreas necessárias para programas ambientais, e para o reassentamento das populações rurais deslocadas pelos empreendimentos, mediante desapropriação (art. 18 e art. 24, V).
Lei nº 12.651, de 25/05/2012	Código Florestal	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Lei nº 5.197, de 03/01/1967	Dispõe sobre a proteção da fauna	Não se aplica diretamente as obras de energia, mas deve ser observada no momento da supressão da vegetação, sendo proibida a utilização, destruição, perseguição, caça ou apanha de animais silvestres, ninhos, abrigos, e criadores naturais, sendo de propriedade do Estado.
Instrução Normativa nº 146, de 10/01/2007	Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre	Devem ser adotadas medidas de proteção à fauna aquática nas barragens que alterarem os cursos d' água (art. 1º); Define obrigações de quem exerce posse de barragens como reflorestamento ciliar, programas de conservação da fauna aquática (art. 5º).
Lei nº 6.938, de 31/08/1981	Política Nacional do Meio Ambiente	Estabelece, em seus instrumentos, os padrões de qualidade ambiental, a avaliação de impactos ambientais; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.
Decreto Nº 99.274, de 06/06/1990	Regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente	Define a composição do CONAMA e suas atribuições.
Lei nº 9.433, de 08/01/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos	Estabelece os fundamentos e diretrizes da lei dos recursos hídricos; Prevê que o aproveitamento de potenciais hidrelétricos depende de outorga de direitos de uso (art. 12, IV).



Lei	Emenda	Comentário
Lei nº 10.438, de 26/04/2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica	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.
Lei nº 9.605, de 12/02/1998	Lei de Crimes Ambientais	É crime: Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão (art. 69-A).
Lei nº 11.428, de 22/12/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da Mata Atlântica	Define as formações vegetais que compõe o Bioma Mata Atlântica (art.2°); Define pequeno produtor rural e população tradicional (art. 3°); Utilidade pública como obras de energia, declaradas pelo ente público (art. 3°); Prevê que a definição de vegetação primária, secundária, nos estágios avançado, médio e inicial, serão definidos pelo CONAMA (art. 4°); Define os casos de proibição de corte e supressão de vegetação primária ou nos estágios avançados e médio de regeneração (art. 11); Excetua a regras quando o empreendimento for de utilidade pública (art. 14); Determina a compensação ambiental no caso de corte e supressão (art. 17); Define regras específicas para vegetação primária e secundária e estágios de regeneração, avançado, médio e inicial.
Decreto nº 6.660, de 21/11/2008	Regulamenta a lei da Mata Atlântica	Define os casos em que há necessidade de autorização do órgão ambiental para supressão de vegetação em diferentes níveis e estágios de regeneração.
Decreto nº 14.250, de 05/06/1981	Regulamenta os dispositivos da Lei nº 5.793/80	Estabelece que a instalação de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental dependerá da apreciação e aprovação dos projetos, acompanhado dos relatórios de impacto ambiental, e de licença ambiental prévia, de instalação e de operação.



Lei	Emenda	Comentário
Lei nº 12.651, de 25/05/2012	Código Florestal	<p>Declara de utilidade pública obras essenciais de infraestrutura aos serviços públicos de energia (art.3º, VIII, b);</p> <p>Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana. (Art. 5º);</p> <p>Não será exigido Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão, permissão ou autorização para exploração de potencial de energia hidráulica, nas quais funcionem empreendimentos de geração de energia elétrica, subestações ou sejam instaladas linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica. (Art. 12, II, § 7o).</p>

Tabela 4.2: Resoluções CONAMA relacionada ao empreendimento.

Resolução Conama nº	Emenda	Comentário
004/85	Estabelece definições e conceitos sobre reservas ecológicas	Para identificação das reservas ecológicas nas áreas afetadas pelo empreendimento.
001/86	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o EIA/RIMA	Determina que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá da elaboração de EIA e de seu respectivo RIMA a serem submetidos a aprovação dos órgãos ambientais competentes.
006/86	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica	Estabelece os procedimentos para requerimento das licenças concernentes a empreendimentos de geração de energia.
006/87	Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica	Discorre sobre os documentos necessários ao licenciamento de usinas hidrelétricas.
009/87	Dispõe sobre as audiências públicas	Determina a realização de audiência pública para expor o empreendimento e seu respectivo RIMA aos interessados, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.
001/88	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental	Estabelece critérios e procedimentos básicos para implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, previsto na Lei Nº 6.938/81.
010/93	Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica	Necessário para o diagnóstico do meio biótico.



Resolução Conama nº	Emenda	Comentário
237/97	Regulamenta o licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente	Prevê os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental de qualquer empreendimento, com definição dos tipos e fases do licenciamento.
278/01	Dispõe contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica	Será utilizada tal resolução para identificação de espécies ameaçadas na AID.
279/01	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental	Conceitua RAS; Determina prazo máximo de 60 para concessão da LAP e LAI.
300/02	Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278/2001	Em seu art.2º conceitua que o corte de exemplares nativos da flora, ameaçados de extinção podem ser autorizados: (...) IV- nos casos de utilidade pública.
302/02	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente	Estabelece o limite da APP em cursos d'água.
307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil	A resolução deverá ser considerada no Programa de gerenciamento de resíduos, proposto neste EIA.
357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências	Dispõe dos padrões para as águas doces, que serão utilizados no diagnóstico da qualidade ambiental.
369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente- APP	Art. 2º: O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, (...), nos casos de: i- Utilidade pública: b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia.

Os regulamentos estaduais aplicáveis ao empreendimento são citados abaixo:

Lei Estadual nº 5.793/1980: Ressalva a competência da União, estabelece normas gerais visando à proteção e melhoria da qualidade ambiental.



Resolução CONSEMA nº 98/2017: aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas a licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências. Tal resolução estabelece que para produção de energia hidrelétrica menor que 10MW, é necessário um EAS, ao passo que maior de 100MW, requer um EIA, assim como para todos os demais de médio porte.

Resolução CONSEMA nº 014/2012: aprova a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

Instrução Normativa IMA nº 23/2018 e Instrução Normativa IMA nº 24/2018: definem a documentação necessária a Supressão de vegetação nativa em área rural e urbana, respectivamente.

Instrução Normativa IMA nº 62/2017: define a documentação necessária a Captura, Coleta, Transporte e Destinação de Fauna Silvestre.

Instrução Normativa IMA nº 44/2019: estabelece os procedimentos e documentos para Produção de Energia Hidrelétrica, bem como critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de produção de energia hidrelétrica de pequeno, médio e grande porte.

Conforme declaração emitida pela Prefeitura Municipal de Entre Rios, o empreendimento está de acordo com as diretrizes de solo do município, declarando ainda que a CGH se encontra a jusante da bacia de captação de água para abastecimento público, não está sujeito a alagamentos e é livre de inundação.

Da mesma forma, de acordo com declaração emitida pela Prefeitura Municipal de Quilombo, em observância ao Plano Diretor – Lei de Uso e Ocupação do Solo, não há óbices constantes na legislação vigente para a instalação do empreendimento.



4.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

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. A caracterização do clima de uma região depende de elementos como temperatura, umidade e pressão atmosférica. Santa Catarina, apesar do pouco distanciamento longitudinal, exhibe consideráveis variações espaciais em seu clima. Tais alterações ocorrem em função dos distintos sistemas atmosféricos que atuam no Estado, associados as diferenças de altitude existentes (MONTEIRO, 2001).

O estado de Santa Catarina, segundo a classificação de Köppen, é caracterizado por dois tipos climáticos: o subtropical úmido com verões de calor (Cfa) e o temperado úmido com verões suaves (Cfb). Na figura a seguir nota-se que a CGH Ipiranga se localiza na região com Clima Subtropical – mesotérmico úmido e verão quente (Cfa). Segundo a classificação de Köppen, o Cfa é o tipo climático subtropical propriamente dito, com temperatura média do mês mais frio menor que 18 °C e temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C.

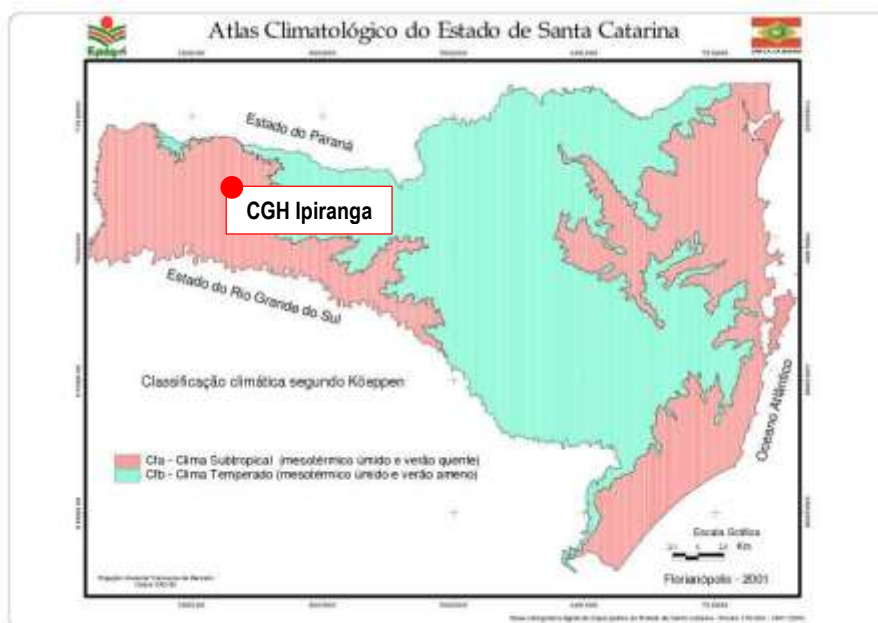


Figura 4.4: Classificação climática do estado de Santa Catarina segundo Köppen.



Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

A classificação dos aspectos climáticos ocorrentes na região do empreendimento, apresentados a seguir, foi realizada com base na análise de dados disponíveis no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, através da **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Convencional – Chapecó/SC**, sendo esta a mais próxima ao empreendimento. A estação localiza-se no município de Chapecó/SC, estando distante, aproximadamente, 45 km do local de estudo (linha reta).

Tabela 4.3: Dados estação meteorológica.

ESTAÇÃO CHPECÓ/SC	
Código da estação:	83883
Localização (graus decimais)	Lat.: -27.11
	Long.: -52.61
Altitude:	679.01 m
Situação:	Operante
Município:	Chapecó/SC
Início da operação:	10/05/1973

Fonte: DBMEP/INMET, 2020.



Figura 4.5: Localização da estação meteorológica Chapecó.

Fonte: Google Earth, 2020.

A. Temperatura

Conforme figura a seguir, nota-se que a CGH Ipiranga está localizada em uma região com **temperatura média anual** entre 18 a 19°C.

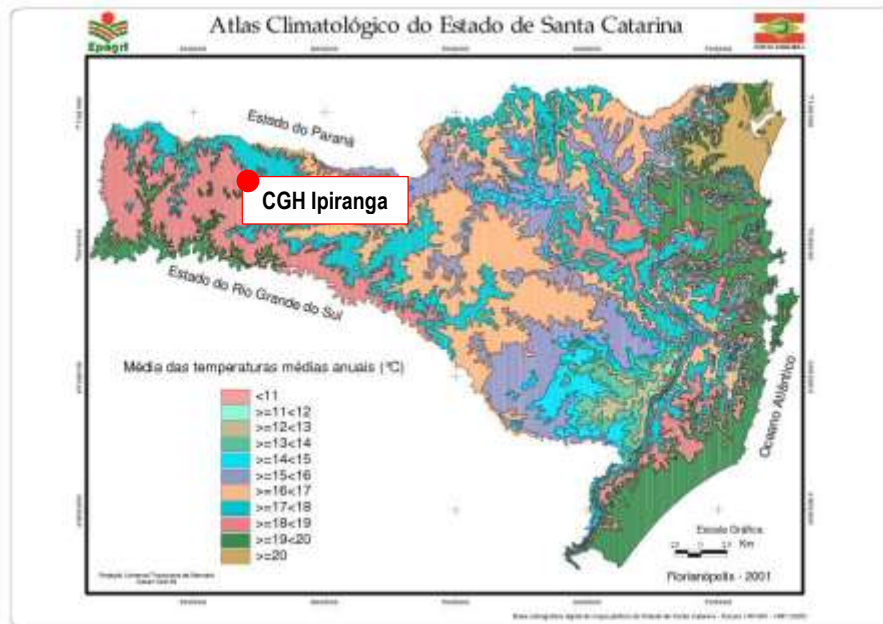


Figura 4.6: Média das temperaturas médias anuais (°C).
Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

A seguir pode-se visualizar os valores históricos de **temperatura compensada média**, obtidos para cada mês, no período de janeiro de 2000 a janeiro de 2017, na estação Chapecó.

Tabela 4.4: Médias compensadas para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.

Estação	Chapecó		Código		83.883		Município		Chapecó/SC		Período de dados		Jan./2000 - jan/2017	
TEMPERATURA COMPENSADA MÉDIA MENSAL (°C)														
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA ANUAL	
2000	23,81	23,01	21,85	19,89	14,64	16,33	11,01	16,06	16,91	20,79	21,57	23,05	19,08	
2001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	20,55	23,03	22,68	22,09	
2002	23,09	22,40	24,64	22,16	18,41	16,08	14,28	17,65	16,09	20,93	21,33	22,84	19,99	
2003	24,29	23,83	21,94	19,42	15,69	17,28	15,94	14,06	18,11	20,80	20,95	21,63	19,50	
2004	23,40	22,35	22,53	21,25	14,02	15,64	13,93	16,35	19,67	19,29	20,51	22,69	19,30	
2005	24,24	24,39	23,46	19,48	17,65	17,08	13,82	17,37	14,33	20,01	22,57	23,07	19,79	
2006	24,37	23,09	22,19	18,74	14,39	16,73	16,97	16,59	17,07	21,71	21,41	24,37	19,80	
2007	24,07	23,43	23,42	20,31	13,96	15,39	12,53	16,06	20,20	20,68	20,58	23,69	19,53	
2008	23,30	23,36	22,07	18,45	15,44	12,66	17,76	17,85	15,07	19,11	21,28	23,06	19,12	
2009	22,05	23,38	22,63	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22,69	
2010	*	*	*	*	*	*	*	15,72	17,59	18,10	20,76	22,04	18,84	
2011	23,49	22,57	21,66	19,54	15,46	13,08	14,76	15,42	17,11	19,83	20,91	22,41	18,85	
2012	23,75	24,82	21,90	19,03	16,51	14,41	13,74	18,93	18,75	19,95	22,64	23,75	19,85	
2013	22,38	22,35	19,77	18,82	15,97	14,49	13,84	13,91	16,86	19,23	21,97	23,59	18,60	
2014	23,97	24,12	21,06	19,38	15,93	14,84	14,52	16,72	18,72	21,99	22,14	22,71	19,67	
2015	23,31	22,92	22,09	19,55	16,78	15,75	14,90	20,10	18,44	20,88	20,92	23,00	19,89	
2016	24,65	24,02	20,75	21,66	14,77	11,26	14,81	16,36	16,61	19,21	20,99	22,57	18,97	
2017	23,69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23,69	
MÉDIA	23,62	23,34	22,13	19,83	15,69	15,07	14,49	16,61	17,44	20,19	21,47	22,95	Média Geral	19,53



Fonte: INMET, 2020.

Conforme apresentado na tabela acima, a média compensada para o período de dados avaliados é de 19,53°C, confirmando a informação apresentada no mapa de temperaturas médias anuais do estado, uma vez que a temperatura obtida é muito próxima a indicada (figura 4.5). As menores temperaturas são observadas nos meses de maio, junho e julho, e as maiores são observadas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

De acordo com Varejão-Silva (2012) no Brasil, a temperatura média diária do ar, em estações meteorológicas da rede oficial, é geralmente estimada através da **temperatura compensada** (como apresentado no presente estudo), para esta estimativa leva-se em consideração a fórmula desenvolvida por Serra (1938).

$$t = (2t_{00} + t_{12} + t_x + t_n)/5$$

A fórmula apresentada leva em consideração as temperaturas observadas às 00 e as 12 hrs ($2t_{00}$ e t_{12} , respectivamente), a temperatura máxima do dia (t_x) e a temperatura mínima do dia (t_n).

Em complemento foram avaliados os dados históricos de **Temperatura Máxima Média** e **Temperatura Mínima Média**, na estação Chapecó.

No que se refere a **temperatura máxima média**, de acordo com o mapa apresentado abaixo, a bacia do Rio Chapecó e a CGH Ipiranga se localizam em uma região com temperaturas máximas anuais entre 25 e 27°C. Em conformidade ao apresentado, a tabela 4.4 apresenta uma temperatura média máxima de 25,28°C, observada na estação Chapecó, estando bem próxima ao indicado no mapa.

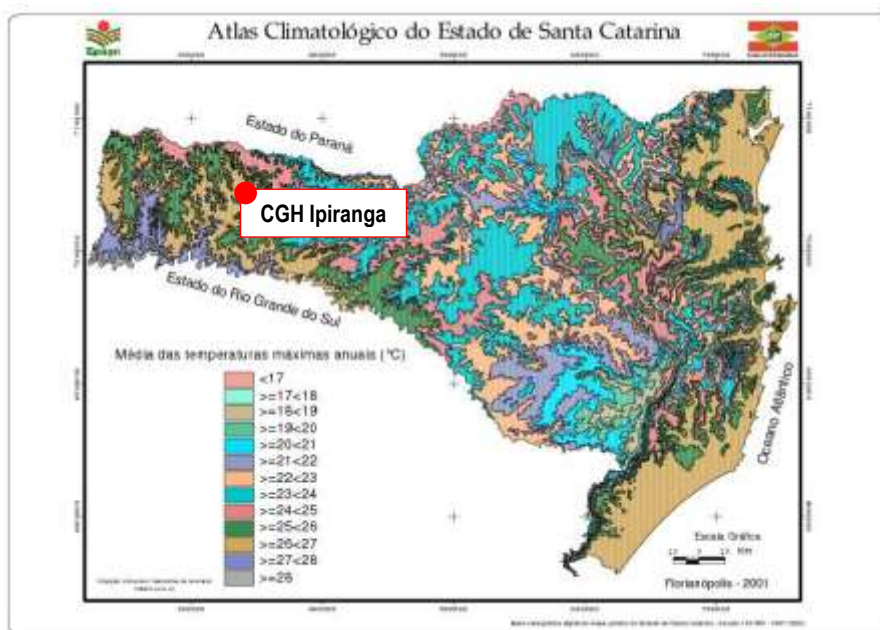


Figura 4.7: Média das temperaturas máximas anuais (°C).
Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

Tabela 4.5: Médias máximas mensais para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.

Estação	Chapecó	Código	83.883	Município	Chapecó/sc	Período de dados	Jan./2000 - jan/2017							
TEMPERATURA MÁXIMA MÉDIA MENSAL (°C)														
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁXIMA MÉDIA ANUAL	
2000	29,98	28,87	27,89	26,23	20,67	21,18	17,68	22,64	22,31	26,42	27,73	28,93	25,05	
2001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26,88	29,51	29,07	28,49	
2002	29,03	28,69	31,02	28,11	23,61	20,83	20,37	23,28	22,74	26,59	27,16	28,38	25,82	
2003	30,57	29,87	28,36	26,23	22,36	22,49	22,05	21,35	25,01	27,65	27,28	27,37	25,88	
2004	29,55	28,62	29,62	27,76	18,81	21,59	19,71	23,52	25,68	26,03	26,31	28,83	25,50	
2005	30,32	31,35	30,50	24,98	23,24	22,01	19,89	23,77	19,57	24,94	29,21	29,86	25,80	
2006	30,63	29,34	28,19	25,41	21,03	22,83	23,10	22,91	23,45	28,13	27,42	30,47	26,08	
2007	29,65	29,73	29,60	26,57	19,74	20,89	18,53	22,72	26,79	26,31	27,25	30,24	25,67	
2008	29,51	29,83	28,27	24,28	21,51	18,04	24,11	23,30	20,82	24,29	27,33	29,67	25,08	
2009	27,44	28,74	28,22	*	22,72	17,88	17,15	22,51	21,24	25,47	29,33	28,96	24,51	
2010	28,52	*	*	*	*	*	*	21,73	23,06	23,78	27,06	26,96	25,19	
2011	29,08	27,21	27,00	25,16	20,57	18,32	20,11	20,62	23,11	25,59	26,54	28,42	24,31	
2012	29,54	31,16	28,61	24,27	21,99	19,81	18,59	24,78	25,46	25,35	28,50	28,82	25,57	
2013	27,88	27,49	24,45	25,06	21,32	18,65	19,56	19,78	22,34	24,83	28,07	29,23	24,05	
2014	28,71	30,11	26,31	24,72	21,18	18,89	19,87	22,91	24,08	28,50	27,66	27,87	25,07	
2015	29,18	28,58	27,67	25,01	21,63	21,15	19,63	25,68	23,85	26,22	25,79	27,62	25,17	
2016	29,65	28,92	26,39	27,33	19,51	16,44	20,67	21,64	22,96	25,05	27,24	27,95	24,48	
2017	29,11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	29,11	
MÉDIA	29,31	29,23	28,14	25,80	21,33	20,07	20,07	22,70	23,28	26,00	27,61	28,74	Média Geral	25,28

Fonte: INMET, 2020.

Com relação a **temperatura mínima média**, de acordo com o mapa apresentado abaixo, a bacia do Rio Chapecó e a CGH Ipiranga localizam-se em uma região com temperaturas mínimas anuais entre 13 a 14°C. Em conformidade ao apresentado, a



tabela abaixo apresenta uma média mínima de 15,15°C, observada na estação, estando bem próxima a temperatura mínima observada em mapa.

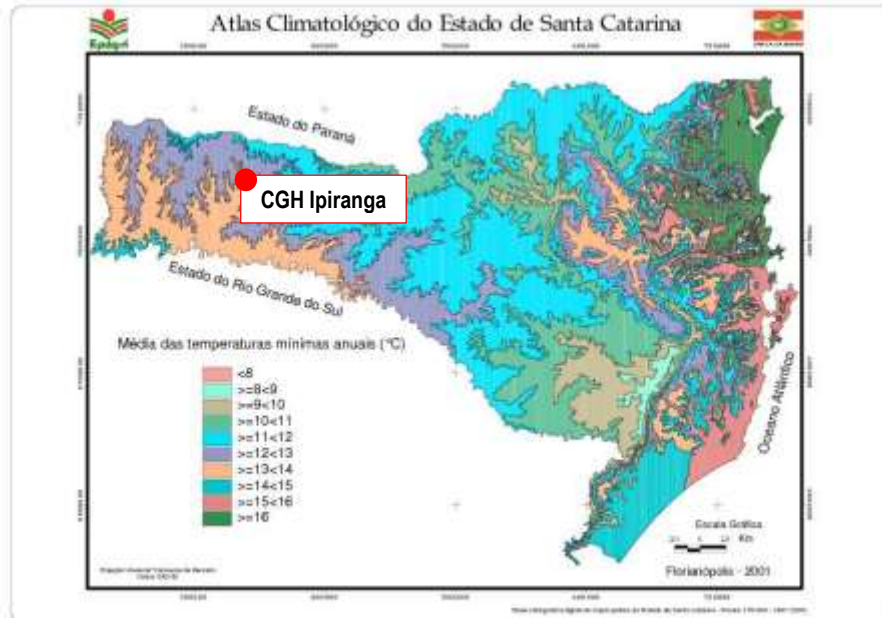


Figura 4.8: Média das temperaturas mínimas anuais (°C).
Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

Tabela 4.6: Temperatura mínima média mensal para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.

Estação	Chapecó	Código	83.883	Município	Chapecó/sc	Período de dados	Jan./2000 - jan/2017							
TEMPERATURA MÍNIMA MÉDIA MENSAL (°C)														
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍNIMA MÉDIA ANUAL	
2000	19,04	18,52	17,35	15,41	10,65	13,08	6,13	11,41	12,42	16,33	16,39	18,10	14,57	
2001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15,20	17,67	17,25	16,71	
2002	17,96	17,57	20,28	18,03	14,92	13,17	10,44	13,69	11,06	16,66	16,52	18,38	15,72	
2003	19,08	19,40	17,74	14,58	11,27	13,92	11,72	8,80	12,90	15,54	15,67	16,82	14,79	
2004	18,39	17,23	17,10	17,07	10,86	11,80	9,80	11,22	15,45	13,95	15,52	17,38	14,65	
2005	19,28	18,83	18,26	15,94	13,99	13,95	9,68	12,79	10,07	16,14	16,87	17,45	15,27	
2006	19,72	18,80	18,14	14,11	9,92	12,86	12,93	11,96	11,95	16,41	16,53	19,43	15,23	
2007	19,49	19,00	19,27	16,15	9,92	11,67	8,24	11,44	15,67	16,29	14,87	18,40	15,03	
2008	18,40	18,25	17,52	14,35	11,47	8,85	13,42	13,82	10,69	15,44	16,79	17,84	14,74	
2009	18,03	19,79	18,61	*	13,18	8,94	8,61	12,48	12,86	15,28	19,24	19,19	15,11	
2010	20,03	*	*	*	*	*	*	11,52	13,47	13,47	15,39	17,88	15,29	
2011	19,80	19,79	17,56	15,56	12,13	9,58	11,26	11,87	12,28	15,44	15,91	17,56	14,90	
2012	18,86	20,61	16,95	15,53	12,51	10,87	10,54	14,95	13,40	15,56	17,14	19,68	15,55	
2013	17,05	18,80	16,30	14,15	12,29	11,45	9,61	9,54	12,87	14,53	16,83	18,81	14,35	
2014	20,11	19,71	17,12	15,59	12,43	11,98	10,50	11,87	14,74	16,51	17,41	18,40	15,53	
2015	19,08	18,73	17,99	15,28	13,10	11,60	11,33	15,78	15,16	16,96	17,48	19,69	16,02	
2016	20,42	20,67	16,13	18,34	11,84	7,73	10,93	12,52	11,74	14,85	15,99	18,48	14,97	
2017	19,61	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	19,61	
MÉDIA	19,08	19,04	17,76	15,72	12,03	11,43	10,34	12,23	12,92	15,56	16,60	18,28	Média Geral	15,15

Fonte: INMET, 2020.



B. Insolação

Analisando o Estado de Santa Catarina, na região onde está presente o Rio Chapecó e a CGH Ipiranga, percebe-se a incidência anual de 2.200 a 2.400 horas de sol, o que corresponde a uma estimativa de aproximadamente 6,6 horas diárias, em média (ressalta-se que o valor diário pode variar em decorrência das condições climáticas, principalmente entre as estações outono/inverno e verão).

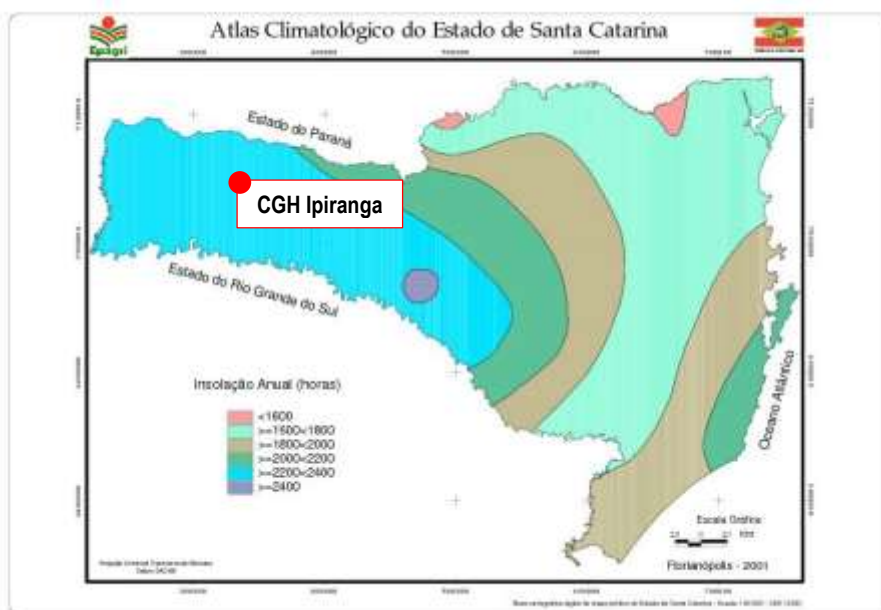


Figura 4.9: Insolação anual em horas.

Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

Realizando uma pesquisa mais específica na região de implantação da CGH Ipiranga, através da estação citada anteriormente, foram avaliados registros de insolação entre janeiro de 2000 a janeiro de 2017. De acordo com os dados apresentados na tabela abaixo, observa-se na região a incidência de 6,59 horas de sol/dia, em média.

Tabela 4.7: Insolação total mensal (horas de sol) para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.

Estação	Chapecó	Código	83.883	Município	Chapecó/SC	Período de dados	Jan/ 2000 - Jan/2017						
INSOLAÇÃO TOTAL MENSAL (HORAS)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL ANUAL (HORAS)
2000	251,4	233,2	227,7	212	186,9	124,7	206,9	202,7	161,1	186,7	244,2	230,5	2468,00
2001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,00
2002	210,2	206,2	205,3	180,8	167,9	120,6	146,6	164,8	179,6	112,7	169,3	157,2	2021,20
2003	225,9	167,5	208,8	235	222,3	157	177,4	232,4	210,4	230,1	227,5	178,3	2472,60
2004	251,2	268	274,9	220,2	115,5	173,1	169	211,2	166,9	243,2	205,1	240,3	2538,60
2005	248,9	252,6	244,7	157,2	177,5	137,2	220,8	192,9	151,6	149,4	273,9	237,3	2444,00
2006	226,6	212,3	192,5	234,1	236,9	187,5	204	208,9	189,7	233,2	208,7	226,4	2560,80



Estação	Chapecó		Código	83.883		Município	Chapecó/SC		Período de dados	Jan/ 2000 - Jan/2017			
INSOLAÇÃO TOTAL MENSAL (HORAS)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL ANUAL (HORAS)
2007	199,1	219,3	217	192,5	152,6	127,7	155	159,1	162,3	138,5	251,8	233,5	2208,40
2008	222,6	235,9	233,4	185,8	190,1	129,6	217,6	183,7	186,3	166	242,4	286,6	2480,00
2009	220,2	183,6	192,7	*	161,5	165,4	131,8	194,1	111,6	210,9	156,2	223,3	1951,30
2010	186	*	*	*	*	*	*	164,4	168,4	224,5	274,3	204,8	1222,40
2011	215,5	124	219,8	204,7	198,4	135,8	169,2	171,2	217,4	238,5	236,2	260,3	2391,00
2012	282,9	209,5	284	178,3	224,9	177,3	153,2	215,5	219,5	158,2	262,6	201,1	2567,00
2013	283,9	174,2	143,1	240,9	155,3	121,5	210,3	197,1	178	192,8	238,9	245,4	2381,40
2014	228	225,7	226,3	183,7	170,5	116,8	186,2	239,2	150,1	220,3	215,4	176,2	2338,40
2015	231,2	192,4	213,7	207,8	169,1	181,4	135,5	210,3	187	155	126,4	139,8	2149,60
2016	217,2	164,9	187,9	198,5	131,4	155,4	195	184,8	243,6	203,8	243,2	202,7	2328,40
2017	232,9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	232,90

MÍNIMA	186,0	124,0	143,1	157,2	115,5	116,8	131,8	159,1	111,6	112,7	126,4	139,8	Média mensal geral	Média de horas de sol/dia
MÁXIMA	283,9	268,0	284,0	240,9	236,9	187,5	220,8	239,2	243,6	243,2	274,3	286,6		
MÉDIA	231,4	204,6	218,1	202,3	177,4	147,4	178,6	195,8	180,2	191,5	223,5	215,2	197,61	6,59

Fonte: INMET, 2020.

Em complemento as informações apresentadas, o gráfico abaixo, elaborado com base nos dados expostos na tabela acima, indica a média diária de horas de sol, para cada mês do período estudado. O valor foi estimado com base no total de horas de sol do mês (média). Em análise a este, observa-se os menores valores de insolação para os meses de maio, junho e julho (outono e inverno) e nos meses de setembro e outubro, onde foi observada maior intensidade pluviométrica.

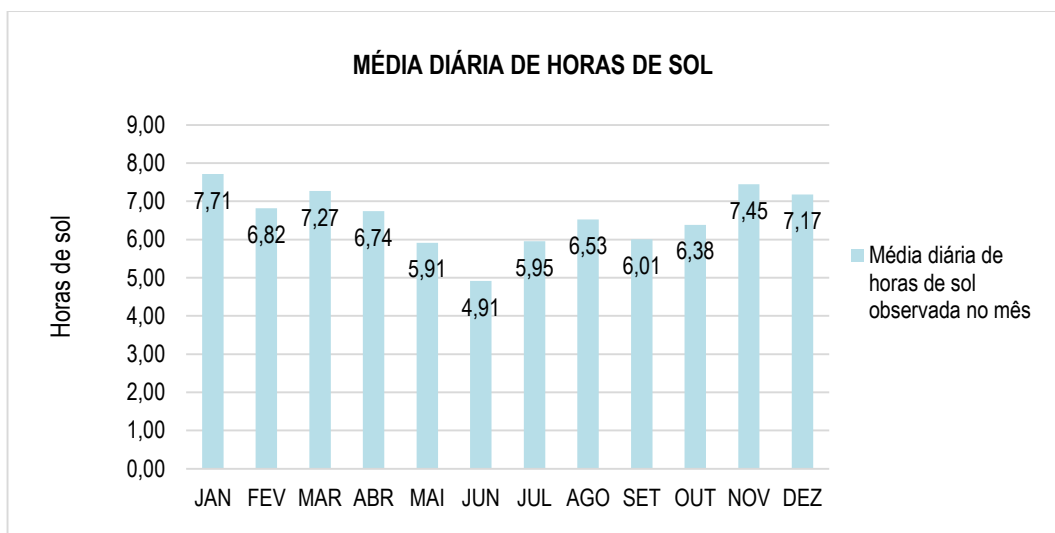


Gráfico 4.1: Média diária de horas de sol para cada mês do período de dados estudado – estação Chapecó.

Fonte: INMET, 2020.

C. Umidade relativa



De acordo com o mapa da Umidade Relativa Anual (%) do estado de Santa Catarina é possível observar que para a região da bacia hidrográfica do Rio Chapecó e da CGH Ipiranga a porcentagem de umidade encontra-se na faixa de 76 a 78%.

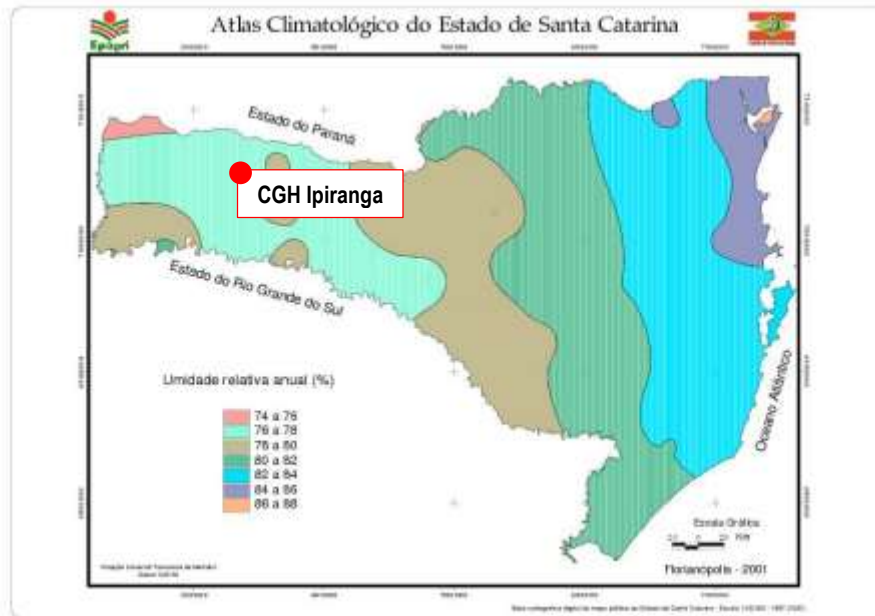


Figura 4.10: Umidade relativa anual (%).
Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

Esta informação foi confirmada avaliando os dados de umidade relativa média da Estação Convencional do INMET, onde foi obtido o histórico de umidade relativa média mensal no período compreendido entre janeiro de 2000 e janeiro de 2017. Para este período observa-se o valor de 73,3% para o parâmetro, estando muito próximo ao observado no mapa anterior.

Tabela 4.8: Umidade relativa média mensal (%) para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.

Estação	Chapecó		Código		83.883		Município		Chapecó/SC		Período de dados		Jan./2000 - Abr./2017
UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL (%)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA MENSAL
2000	69,56	72,92	73,06	70,38	75,95	75,62	69,52	64,73	73,00	72,40	65,58	69,19	71,0
2001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	71,09	74,77	71,40	72,4
2002	70,03	72,57	75,29	76,81	78,48	80,86	80,61	75,51	69,13	77,13	73,01	74,87	75,4
2003	70,95	76,34	78,35	72,82	72,38	80,57	71,04	64,77	63,86	67,65	65,66	73,40	71,5
2004	70,10	67,59	64,14	75,13	85,96	76,42	74,93	66,13	75,38	64,76	70,26	67,43	71,5
2005	70,46	61,38	66,20	80,29	76,04	80,63	71,09	65,74	75,89	78,08	60,33	61,63	70,6
2006	70,80	73,78	75,60	72,68	74,36	72,52	70,18	61,68	65,34	70,23	69,89	69,17	70,5
2007	75,35	74,75	75,56	78,83	80,88	74,17	75,10	69,88	66,07	75,24	67,14	67,63	73,4
2008	70,94	69,04	74,05	75,14	75,61	80,73	65,95	69,92	71,72	78,48	69,14	60,81	71,8
2009	73,09	77,54	78,23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	76,3
2010	*	*	*	*	*	*	*	65,77	69,88	68,14	63,03	75,27	68,4



Estação	Chapecó		Código	83.883		Município	Chapecó/SC		Período de dados	Jan./2000 - Abr./2017			
UMIDADE RELATIVA MÉDIA MENSAL (%)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA MENSAL
2011	78,94	86,29	75,55	76,88	78,76	81,19	76,92	75,52	69,08	68,12	65,97	61,82	74,6
2012	63,59	66,54	63,71	76,88	74,79	81,84	78,32	65,15	63,06	74,49	65,39	79,02	71,1
2013	69,54	79,58	81,20	72,10	79,86	87,50	76,65	75,75	74,33	70,80	67,00	71,40	75,5
2014	77,14	69,65	78,06	79,44	81,48	85,38	79,10	71,18	77,30	66,92	70,46	76,72	76,1
2015	80,47	79,66	78,27	76,88	82,84	77,82	84,13	63,37	73,43	77,86	82,43	81,10	78,2
2016	72,27	82,91	80,15	76,12	84,10	80,79	73,64	74,81	67,78	73,87	67,74	76,96	75,9
2017	76,23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	76,2

MÍNIMA	63,6	61,4	63,7	70,4	72,4	72,5	66,0	61,7	63,1	64,8	60,3	60,8	Média geral	73,3
MÁXIMA	80,5	86,3	81,2	80,3	86,0	87,5	84,1	75,8	77,3	78,5	82,4	81,1		
MÉDIA	72,5	74,0	74,5	75,7	78,7	79,7	74,8	68,7	70,3	72,2	68,6	71,1		

Fonte: INMET, 2020.

Em análise aos dados da tabela acima, percebe-se que o menor valor de umidade relativa média foi de 60,33%, ocorrido no mês de novembro de 2005, enquanto o maior valor de umidade relativa média foi de 87,50%, ocorrido no mês de junho de 2013.

D. Evaporação

O parâmetro evaporação é considerado o processo natural pelo qual a água, de uma superfície livre (líquida) ou de uma superfície úmida, passa para a atmosfera na forma de vapor, a uma temperatura inferior à de ebulição (CARVALHO, SILVA; 2006). A evaporação pode ser influenciada por fatores como: radiação solar, vento, temperatura da superfície, temperatura e umidade do ar.

A evaporação é medida através de tanques evaporímetros e atmômetros. Em postos meteorológico padrão, o equipamento oficial para se medir a evaporação é o evaporímetro de Piche. A tabela que segue abaixo apresenta os dados para evaporação de Piche, observados na estação meteorológica Chapecó, no período de janeiro de 2000 a janeiro de 2017.

Tabela 4.9: Evaporação de Piche (mm) para a estação Chapecó no período de 2000 a 2017.

Estação	Chapecó		Código	83.883		Município	Chapecó/SC		Período de dados	Jan/ 2000 - Jan/2017			
EVAPORAÇÃO DE PICHE (mm)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA MENSAL
2000	90,30	77,70	70,80	70,20	56,40	67,20	69,90	85,10	64,10	79,40	90,30	93,30	76,23
2001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	#DIV/0!
2002	92,00	80,00	97,10	73,70	*	*	48,30	79,50	77,50	61,50	76,90	77,20	76,37
2003	83,00	62,90	61,80	71,40	63,50	48,80	72,90	88,20	95,40	89,60	98,50	83,10	76,59
2004	82,10	82,30	101,10	76,30	27,90	57,50	60,70	89,60	93,50	94,90	73,20	93,10	77,68
2005	88,40	105,60	100,10	53,30	63,30	50,60	70,20	111,00	55,40	61,20	118,70	120,60	83,20



Estação	Chapecó	Código	83.883	Município	Chapecó/SC	Período de dados	Jan/ 2000 - Jan/2017						
EVAPORAÇÃO DE PICHE (mm)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA MENSAL
2006	95,90	73,80	65,80	68,40	55,60	73,80	83,80	115,40	86,20	86,60	92,80	97,70	82,98
2007	78,00	81,00	82,50	50,50	41,70	71,00	57,00	87,60	91,90	77,70	90,70	102,70	76,03
2008	89,40	89,90	74,10	62,80	70,50	41,00	94,80	*	92,10	69,40	117,00	159,00	87,27
2009	108,00	82,40	67,30	*	77,90	53,10	49,10	84,60	48,30	66,30	75,00	84,10	72,37
2010	68,60	*	*	*	*	*	*	126,10	101,40	52,10	81,30	74,40	83,98
2011	73,20	51,70	99,70	67,90	65,80	61,80	76,40	87,40	105,80	96,50	126,90	158,20	89,28
2012	113,30	139,40	143,10	86,30	82,20	54,80	86,00	149,60	102,10	81,70	116,40	93,90	104,07
2013	104,30	65,10	59,90	78,20	53,50	25,40	59,50	77,10	82,50	86,00	116,00	106,20	76,14
2014	85,50	91,60	64,50	57,20	48,50	39,50	62,00	89,20	77,80	114,30	101,70	83,00	76,23
2015	68,20	60,00	67,20	61,90	45,40	62,40	40,10	119,50	*	*	*	*	65,59
2016	106,30	51,20	62,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	73,17
2017	65,40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	65,40

MÍNIMA	65,4	51,2	59,9	50,5	27,9	25,4	40,1	77,1	48,3	52,1	73,2	74,4	Média mensal geral	80,32
MÁXIMA	113,3	139,4	143,1	86,3	82,2	73,8	94,8	149,6	105,8	114,3	126,9	159,0		
MÉDIA	87,8	79,6	81,1	67,5	57,9	54,4	66,5	99,3	83,9	79,8	98,2	101,9		

Fonte: INMET, 2020.

Conforme apresentado, para a região onde se localiza a estação avaliada, observa-se uma evaporação média mensal de 80,32 mm.

E. Pluviometria

O termo "precipitação" é definido como qualquer deposição d'água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo a chuva, granizo, neve, neblina, chuvisco, orvalho e outros. A precipitação é medida em altura, normalmente expressa em milímetros. Uma precipitação de 1,0 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água numa superfície de 1,00 m².

Com relação a precipitação, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. O volume de chuvas, no entanto, é diferenciado variando de 1.100 a 2.900 mm em toda a área do estado. No local de projeção da CGH Ipiranga a precipitação média varia entre 1.700 a 1.900 mm.

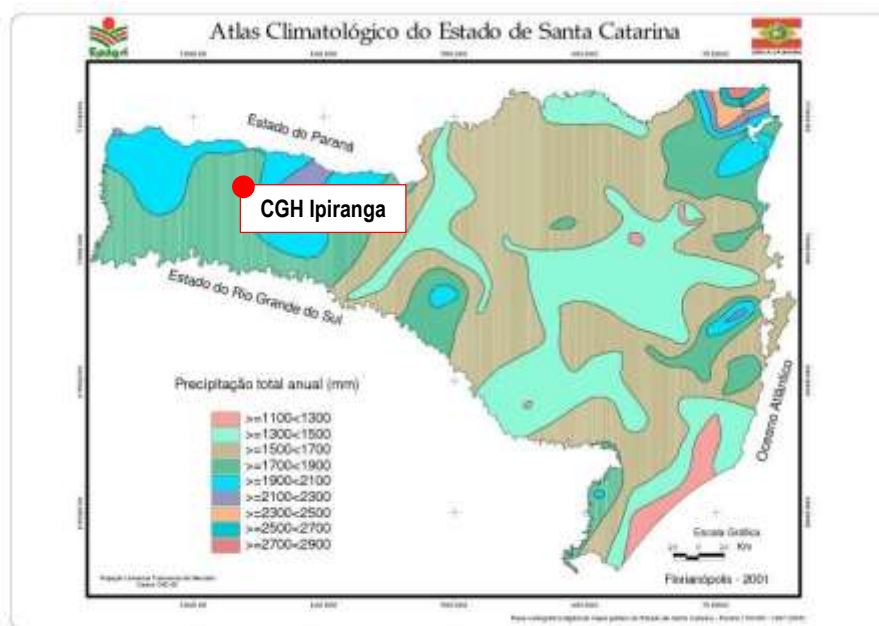


Figura 4.11: Precipitação total anual (mm).
Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina/Epagri, 2001.

A realização dos estudos pluviométricos na bacia foi realizada através dos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA, deste modo, concentraram-se as atenções nas estações pluviométricas Marata, Aberlado Luz, Santo Agostinho, Porto Faé Novo e Campina da Alegria, conforme exposto no mapa e tabela abaixo.

Tabela 4.10: Estações pluviométricas - informações específicas.

ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	COORDENADAS		MUNICÍPIO	PERÍODO DE DADOS	
	LAT.	LONG.			
Abelardo Luz	26°33'22"S	52°19'51"O	Abelardo Luz/SC	Out./1957	Ago./2014
Campina da Alegria	26°52'24"S	51°47'47"O	Vargem Bonita	Abr./1943	Jul./2014
Marata	26°35'1"S	52°38'25"O	São Domingos	Mar./1972	Jul./2014
Porto Faé Novo	26°49'9"S	52°44'7"O	Coronel Freitas	Jan./1973	Jul./2014
Santo Agostinho	26°36'31"S	51°52'54"O	Passos Maia	Mar./1952	Jun./2014



Figura 4.12: Estações pluviométricas selecionadas.

– Abelardo Luz

A estação Abelardo Luz, código 002652000, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de outubro de 1957 até agosto de 2014. O posto A apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1912,74 mm e média mensal de 164,37 mm.

Tabela 4.11: Série pluviométrica da estação Abelardo Luz.

ESTAÇÃO		Abelardo Luz		CÓDIGO		02652000		BACIA		Rio Uruguai			
MUNICÍPIO		Abelardo Luz		ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL		1912,74			
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Annual
1957	*	*	*	*	*	*	*	*	*	108,5	281,5	190,5	580,5
1958	125,7	49,5	68,7	92,1	51,0	108,9	174,6	180,5	214,4	141,1	192,5	185,2	1409,0
1959	106,0	100,7	91,2	109,0	91,7	85,6	15,6	101,0	56,8	92,0	37,4	114,9	1001,9
1960	44,9	43,6	5,5	153,3	85,3	115,7	95,6	177,3	67,2	189,0	83,5	77,2	1138,1
1961	102,6	163,8	155,3	151,6	110,1	96,0	45,5	93,5	305,7	252,5	159,9	147,1	1783,6
1962	144,7	161,4	69,9	126,6	154,0	9,2	123,1	77,4	202,3	182,5	100,9	59,2	1411,2
1963	382,4	150,2	287,6	42,1	158,7	57,2	46,1	183,5	180,9	371,9	286,5	127,7	2274,8
1964	71,1	224,0	160,8	158,2	66,0	76,0	117,9	160,7	91,9	89,4	174,6	143,6	1534,2
1965	55,2	167,0	105,8	158,3	116,3	128,6	150,1	207,0	287,6	190,6	96,1	214,0	1876,6
1966	199,5	382,1	138,7	58,2	0,0	164,8	104,4	127,9	141,3	293,2	152,2	191,3	1953,6
1967	219,8	308,1	211,2	0,9	72,7	133,1	109,0	169,7	328,7	29,7	72,8	3,1	1658,8
1968	148,6	51,4	144,4	130,6	29,0	64,6	62,2	47,4	135,7	210,4	81,0	157,6	1262,9
1969	191,0	149,1	166,0	164,8	260,0	174,0	98,8	122,0	238,2	163,4	140,8	93,4	1961,5
1970	132,2	41,7	184,9	132,2	117,2	306,0	166,2	90,8	160,8	158,0	14,0	484,2	1988,2
1971	160,6	137,0	252,2	264,4	230,0	249,0	148,0	197,2	78,0	276,6	80,2	176,2	2249,4
1972	258,2	192,0	219,0	149,5	90,1	244,2	148,1	382,7	316,4	124,6	127,7	158,7	2411,2
1973	354,3	275,2	131,6	188,3	297,0	183,8	131,7	295,1	267,7	116,9	176,6	181,4	2599,6
1974	197,2	127,2	68,7	137,5	243,0	186,4	80,8	124,3	92,6	129,4	277,1	101,7	1765,9
1975	283,4	248,0	196,0	74,4	51,9	142,3	129,6	93,0	250,8	315,7	134,5	213,7	2133,3
1976	235,7	75,7	86,9	59,5	191,2	120,7	80,2	80,3	128,4	139,3	159,6	78,3	1435,8

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br





ESTAÇÃO		Abelardo Luz				CÓDIGO		02652000		BACIA		Rio Uruguai		
MUNICÍPIO		Abelardo Luz				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO		MÉDIA ANUAL		1912,74
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
1977	134,7	205,9	198,0	59,6	41,7	159,0	92,4	194,6	133,4	198,0	210,5	154,7	1782,5	
1978	93,0	75,5	104,3	0,0	50,8	156,0	288,0	100,6	156,1	126,7	216,0	155,1	1522,1	
1979	105,5	138,7	164,9	271,4	527,2	60,8	228,5	208,0	162,6	507,9	181,5	333,6	2890,6	
1980	209,8	313,2	185,5	180,5	169,7	144,7	353,1	213,9	320,1	278,0	163,4	349,1	2881,0	
1981	265,8	216,6	138,5	271,8	116,3	163,7	55,2	182,9	180,4	242,3	365,8	303,4	2502,7	
1982	113,5	302,6	209,5	124,7	181,6	403,3	412,3	195,0	131,5	387,4	522,4	245,7	3229,5	
1983	279,4	311,1	373,9	339,0	631,4	277,9	736,1	115,8	353,5	212,1	226,4	173,2	4029,8	
1984	378,2	286,3	192,5	204,3	179,9	267,7	190,9	333,1	158,5	97,8	245,2	199,1	2733,5	
1985	115,5	338,1	153,7	256,7	142,7	88,4	158,6	139,6	191,5	193,6	196,2	80,1	2054,7	
1986	145,6	274,9	120,6	213,8	253,4	96,7	97,3	152,8	155,2	197,4	233,2	177,0	2117,9	
1987	206,5	212,8	37,1	111,5	314,6	167,7	127,7	134,7	117,9	206,9	92,4	182,4	1912,2	
1988	123,1	94,8	79,1	249,3	311,7	156,8	15,0	39,2	73,2	217,8	90,3	171,6	1621,9	
1989	250,7	192,2	96,7	107,8	110,5	114,0	159,9	104,8	323,5	175,5	120,0	117,8	1873,4	
1990	282,6	145,5	76,7	313,9	173,2	244,9	155,5	245,4	202,0	189,9	187,5	213,3	2430,4	
1991	141,6	52,5	86,5	125,7	69,8	150,4	94,5	117,5	93,4	130,7	124,8	132,4	1319,8	
1992	80,5	150,1	202,6	76,4	325,0	170,8	126,7	177,3	162,0	48,3	115,3	98,3	1733,3	
1993	270,7	143,6	132,7	81,3	217,3	147,6	161,3	49,5	197,7	249,6	88,8	133,1	1873,2	
1994	84,5	314,1	103,3	128,8	175,2	173,1	253,3	22,4	139,6	124,4	181,5	417,4	2117,6	
1995	472,4	73,0	99,4	135,5	7,4	188,1	82,8	60,4	176,6	132,3	55,5	189,8	1673,2	
1996	228,4	194,4	349,8	17,9	55,8	193,0	103,2	112,4	183,4	231,2	48,2	138,6	1856,3	
1997	79,6	245,9	77,9	42,8	116,2	147,1	158,2	180,2	209,3	415,5	273,6	81,5	2027,8	
1998	204,4	192,0	278,8	319,1	164,2	48,5	192,9	358,0	256,5	282,4	81,0	97,6	2475,4	
1999	173,7	93,7	72,2	153,3	97,2	134,9	144,8	16,3	122,0	278,8	36,7	97,6	1421,2	
2000	121,2	121,6	101,9	85,7	91,5	98,4	102,7	78,9	200,9	272,2	70,0	115,9	1460,9	
2001	142,3	294,3	193,5	260,4	114,1	138,8	114,3	60,7	129,9	261,8	163,5	107,5	1981,1	
2002	102,6	71,5	113,6	93,6	216,3	154,0	101,0	187,0	169,7	395,6	234,5	209,0	2048,4	
2003	129,2	182,9	145,0	98,2	63,5	113,6	84,7	58,2	79,1	147,7	176,8	412,2	1691,1	
2004	214,3	48,4	29,9	189,5	189,4	56,9	141,0	51,8	119,3	282,1	223,3	138,7	1684,6	
2005	252,7	18,9	63,0	191,3	169,8	224,5	103,5	179,9	224,5	302,7	97,5	40,6	1868,9	
2006	191,7	55,9	195,8	64,0	34,8	53,4	49,2	149,5	153,2	143,3	159,3	154,7	1404,8	
2007	194,2	146,3	168,3	305,0	211,8	19,2	176,8	79,5	*	*	*	151,2	1452,3	
2008	83,0	75,5	195,3	309,6	54,8	152,6	37,0	110,3	113,8	346,6	159,7	85,3	1723,5	
2009	167,9	78,1	98,3	65,0	207,4	111,7	166,2	197,2	*	341,9	*	*	1433,7	
2010	214,5	110,7	221,6	395,9	201,2	118,1	139,3	74,1	50,7	163,0	113,8	352,8	2155,7	
2011	222,8	265,4	220,5	65,5	58,8	266,8	288,9	257,6	242,7	255,6	111,3	66,0	2321,9	
2012	49,8	210,5	69,6	190,7	57,8	120,9	151,9	4,0	83,2	307,7	68,9	209,0	1524,0	
2013	190,8	191,3	359,4	152,5	152,4	262,4	84,5	192,3	230,4	143,3	138,0	166,1	2263,4	
2014	185,7	62,3	255,2	108,9	290,1	407,0	105,6	*	*	*	*	*	1414,8	
Média	181,0	167,5	152,8	152,8	157,2	154,4	145,0	143,7	176,7	215,4	156,4	170,5	1912,74	
Máx	472,4	382,1	373,9	395,9	631,4	407,0	736,1	382,7	353,5	507,9	522,4	484,2		
Min	44,9	18,9	5,5	0,0	0,0	9,2	15,0	4,0	50,7	29,7	14,0	3,1		

– Estação Campina da Alegria

A estação Campina da Alegria, código 02651001, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de abril de 1943 até julho de 2014. O posto

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br





apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1840,75 mm e média mensal de 157,8 mm.

Tabela 4.12: Série pluviométrica da estação Campina da Alegria.

ESTAÇÃO		Campina da Alegria				CÓDIGO		2651001		BACIA		Rio Uruguai	
MUNICÍPIO		Vargem Bonita				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL		1840,75	
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1943	*	*	*	17,5	219,1	184,1	218,2	93,3	184,4	102,6	145,3	128,2	1292,70
1944	254,8	67,3	89,5	73,7	18,1	68,3	46,0	60,1	34,3	132,2	129,4	4,0	977,70
1945	167,9	46,6	48,3	54,8	15,8	36,0	31,0	29,2	44,0	29,7	33,6	39,1	576,00
1946	47,5	50,8	109,7	8,0	151,3	166,0	63,3	42,9	32,8	224,8	31,6	149,8	1078,50
1947	61,8	163,8	5,7	30,0	89,4	69,9	73,1	162,1	253,5	105,0	100,9	224,9	1340,10
1948	148,9	256,3	147,8	76,6	247,5	17,0	143,4	174,1	129,2	251,1	106,9	34,6	1733,40
1949	210,8	*	6,2	155,7	97,0	166,4	36,2	116,3	95,1	0,0	277,1	65,4	1226,20
1950	167,0	160,9	181,6	50,6	129,1	59,3	39,6	140,8	119,3	28,9	159,2	165,7	1402,00
1951	144,1	269,5	123,7	59,4	63,5	61,9	61,3	12,3	50,9	342,4	237,0	44,6	1470,60
1952	130,4	87,2	125,4	47,0	116,6	288,2	114,3	43,4	212,6	341,5	146,3	72,7	1725,60
1953	283,8	111,8	239,7	102,6	179,0	54,3	132,3	131,7	208,6	295,1	97,4	137,7	1974,00
1954	235,2	130,1	198,2	194,8	198,3	356,5	329,3	12,0	422,0	315,5	44,0	261,3	2697,20
1955	77,0	135,7	249,0	256,6	182,0	272,3	283,5	132,0	44,2	124,6	89,0	105,0	1950,90
1956	307,5	75,0	185,0	132,1	148,0	115,0	73,0	115,0	328,0	94,0	18,0	117,3	1707,90
1957	261,0	164,0	86,3	149,5	0,0	239,5	238,0	380,0	340,0	98,0	51,0	176,0	2183,30
1958	167,0	103,0	224,0	51,0	42,0	106,0	91,0	110,0	205,0	272,0	137,0	282,0	1790,00
1959	77,0	114,0	182,0	156,0	169,0	135,0	125,0	190,0	141,0	126,0	55,0	113,0	1583,00
1960	93,0	276,0	116,0	101,0	67,0	100,0	73,0	160,0	46,0	164,0	110,0	101,0	1407,00
1961	109,0	282,0	190,0	93,0	97,0	85,0	38,0	52,0	478,0	261,0	108,0	161,0	1954,00
1962	220,0	169,1	35,0	47,0	127,0	17,0	144,0	120,0	310,0	275,0	460,0	125,0	2049,10
1963	47,5	34,0	57,5	240,0	220,0	75,0	32,5	270,0	465,0	380,0	215,0	183,0	2219,50
1964	125,0	256,0	128,0	120,0	13,0	95,0	52,0	86,0	125,0	74,0	60,0	61,0	1195,00
1965	109,0	134,0	140,0	102,0	130,0	78,0	187,0	212,0	270,0	269,0	82,0	358,0	2071,00
1966	176,0	343,0	94,0	67,0	92,0	211,0	88,0	186,0	124,0	206,0	197,0	218,0	2002,00
1967	153,0	211,0	117,0	61,0	70,0	74,0	75,0	242,0	181,0	58,0	110,0	50,0	1402,00
1968	55,0	26,0	160,0	104,0	27,0	81,0	72,0	27,0	45,0	109,0	94,0	54,0	854,00
1969	168,0	84,0	84,0	45,0	92,0	140,6	96,8	78,4	197,0	163,8	175,6	150,4	1475,60
1970	197,8	143,8	230,4	90,8	170,5	222,8	173,0	105,3	136,6	169,6	37,4	464,4	2142,40
1971	283,6	173,7	204,8	235,2	234,6	311,9	128,0	156,2	108,4	181,7	59,1	122,5	2199,70
1972	180,4	227,0	164,2	132,4	63,2	298,5	108,6	404,8	324,9	178,2	215,7	78,2	2376,10
1973	408,1	221,5	176,9	52,9	195,6	211,5	132,6	279,4	274,0	107,2	117,1	167,6	2344,40
1974	152,1	156,5	96,7	106,5	132,1	164,1	63,0	121,0	140,6	130,0	180,4	237,0	1680,00
1975	192,9	157,3	111,8	84,0	49,4	149,5	64,9	191,6	251,5	267,8	233,4	258,3	2012,40
1976	234,2	106,6	181,7	98,1	271,3	115,8	208,3	114,7	127,7	199,2	342,1	92,2	2091,90
1977	163,6	195,2	249,6	90,2	44,8	120,4	90,8	192,4	112,7	170,6	184,2	120,9	1735,40
1978	66,5	135,9	132,4	1,8	5,1	82,9	209,7	63,2	130,9	145,0	176,8	200,0	1350,20
1979	20,6	93,4	99,4	189,9	357,7	48,2	152,4	103,1	117,5	420,2	172,4	268,1	2042,90
1980	234,5	141,0	140,8	81,2	143,3	92,1	176,8	172,4	176,7	217,4	176,1	232,0	1984,30
1981	270,8	228,4	81,8	185,0	53,2	129,2	17,7	91,5	66,9	122,9	274,0	139,7	1661,10
1982	84,3	245,5	78,2	41,5	134,6	362,1	275,6	210,0	67,0	355,4	464,3	166,2	2484,70
1983	294,4	356,6	219,6	245,5	357,7	245,6	817,4	44,3	232,8	116,6	173,8	215,4	3319,70
1984	212,3	103,5	81,5	172,8	120,8	201,7	120,8	337,0	199,0	97,5	215,4	153,4	2015,70
1985	65,8	221,2	68,6	149,8	77,4	46,0	86,6	111,3	127,9	204,4	114,8	124,0	1397,80
1986	159,0	143,8	113,2	184,2	246,4	21,4	51,0	105,4	178,8	115,2	127,4	97,2	1543,00
1987	190,2	212,7	50,6	135,5	426,4	152,4	110,4	131,1	51,8	219,9	78,0	149,0	1908,00
1988	156,6	86,8	141,2	254,5	293,7	197,0	16,2	15,4	92,2	185,4	81,6	96,3	1616,90
1989	234,0	200,4	141,5	142,1	130,7	84,4	144,3	150,1	266,4	175,7	122,9	114,0	1906,50



ESTAÇÃO		Campina da Alegria				CÓDIGO		2651001		BACIA		Rio Uruguai		
MUNICÍPIO		Vargem Bonita				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL			1840,75	
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	
1990	304,9	147,9	138,1	214,7	218,5	332,5	161,8	160,3	191,6	203,8	280,5	190,8	2545,40	
1991	145,1	33,0	87,6	136,4	61,0	237,8	96,8	110,6	44,2	201,4	102,8	177,4	1434,10	
1992	200,0	273,2	178,4	99,2	446,2	180,8	210,0	229,4	145,6	148,0	198,0	93,2	2402,00	
1993	244,2	128,4	129,4	95,4	183,8	95,8	160,4	44,6	289,4	213,8	100,8	220,5	1906,50	
1994	92,0	258,0	72,2	201,6	165,8	151,6	172,2	20,8	119,3	215,7	235,4	284,5	1989,10	
1995	180,0	183,1	71,9	110,8	15,9	107,8	73,5	88,1	215,0	228,8	91,4	127,4	1493,70	
1996	250,1	201,6	202,2	33,7	27,8	200,0	148,5	179,8	245,4	306,3	115,9	315,4	2226,70	
1997	181,4	401,9	96,4	59,4	167,6	175,4	195,9	195,9	191,7	402,4	307,1	227,0	2602,10	
1998	266,1	370,0	283,9	395,5	132,4	79,5	177,4	366,6	318,9	216,5	50,4	144,0	2801,20	
1999	265,3	190,4	57,1	217,0	65,1	133,0	229,8	24,0	150,6	274,9	57,8	135,4	1800,40	
2000	138,7	257,7	134,0	182,2	132,4	109,9	152,6	152,2	361,8	323,3	119,1	223,8	2287,70	
2001	336,6	246,4	132,2	330,1	186,0	176,8	180,9	72,9	135,9	320,1	280,2	157,2	2555,30	
2002	103,4	77,9	116,2	109,0	217,6	116,7	123,5	184,5	181,8	363,6	233,7	223,3	2051,10	
2003	109,4	312,5	158,2	146,0	59,6	116,5	64,3	51,2	65,2	154,1	238,9	354,6	1830,15	
2004	126,9	78,2	34,1	221,0	160,4	70,8	249,8	56,0	165,9	268,1	238,6	116,2	1786,00	
2005	262,0	37,4	126,6	262,8	203,6	258,8	119,5	166,7	249,1	353,0	141,9	45,9	2227,30	
2006	189,2	120,1	203,8	70,6	23,2	64,6	75,0	163,8	146,0	130,7	224,9	201,4	1613,30	
2007	220,2	140,3	145,9	259,3	284,1	16,7	*	*	*	*	*	168,5	1235,00	
2008	173,8	59,4	130,1	274,4	68,7	192,1	39,9	212,0	158,3	325,6	186,2	149,9	1970,40	
2009	258,9	96,1	80,3	85,0	183,6	116,8	220,3	184,1	*	*	*	112,6	1337,70	
2010	234,3	230,4	219,5	339,3	241,1	88,9	139,4	75,6	99,0	183,7	155,1	460,6	2466,90	
2011	314,1	293,8	198,6	87,6	71,9	254,0	268,5	344,5	*	218,3	69,6	184,6	2305,50	
2012	321,2	179,5	*	*	19,0	153,5	193,6	*	*	*	25,7	269,4	1161,90	
2013	126,3	148,9	192,2	122,3	157,6	261,9	92,1	200,5	271,4	196,3	98,9	*	1868,40	
2014	186,2	152,7	203,2	99,8	230,0	542,7	70,1	*	*	*	*	*	1484,70	

Máx	408,10	401,90	283,90	395,50	446,20	542,70	817,40	404,80	478,00	420,20	464,30	464,40	1840,75
Média	183,51	170,30	135,44	132,72	142,11	150,62	136,91	141,49	179,35	203,99	153,19	166,61	
Min	20,60	26,00	5,70	1,80	0,00	16,70	16,20	12,00	32,80	0,00	18,00	4,00	

– Estação Marata

A estação Marata, código 02652002, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de março de 1972 até julho de 2014. O posto apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1896,42 mm e média mensal de 163,42 mm.

Tabela 4.13: Série pluviométrica da estação Marata.

ESTAÇÃO		Marata				CÓDIGO		02652002		BACIA		Rio Uruguai		
MUNICÍPIO		São Domingos				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL			1896,418605	
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
1972	*	*	140,0	116,2	81,0	130,5	65,0	346,7	263,2	128,0	122,0	125,0	1517,6	
1973	192,9	140,1	112,4	72,1	267,0	162,2	142,0	327,2	293,8	148,4	113,8	251,6	2223,5	
1974	110,3	138,4	157,0	163,1	150,3	218,4	47,6	145,0	59,6	122,4	182,2	99,4	1593,7	
1975	201,0	194,0	136,5	72,8	63,0	149,3	74,2	112,4	220,4	213,6	160,0	242,8	1840,0	
1976	334,4	32,8	53,0	135,7	231,0	108,2	84,8	114,2	105,8	240,0	193,5	58,2	1691,6	
1977	52,4	23,2	90,4	25,8	20,4	30,4	18,8	54,6	22,8	40,8	81,8	110,4	571,8	
1978	81,0	63,0	64,0	3,2	47,8	78,6	249,4	79,2	158,0	94,1	117,2	65,4	1100,9	
1979	86,0	171,0	75,6	185,4	345,0	22,2	115,4	149,0	96,0	268,6	115,6	225,6	1855,4	

CONSTRUNÍVEL



ESTAÇÃO		Marata				CÓDIGO		02652002		BACIA		Rio Uruguai		
MUNICÍPIO		São Domingos				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL		1896,418605		
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
1980	122,0	103,7	127,8	88,6	150,0	75,8	141,0	110,6	113,0	196,5	103,0	324,2	1656,2	
1981	147,0	107,0	86,4	187,4	38,4	93,4	6,4	84,2	98,6	104,6	248,2	209,0	1410,6	
1982	90,4	138,1	57,8	41,6	139,2	284,8	185,4	116,1	76,4	270,8	404,8	52,2	1857,6	
1983	99,0	268,0	153,0	346,0	492,6	235,6	690,0	97,4	228,0	215,0	153,2	100,2	3078,0	
1984	149,6	119,4	123,4	71,8	67,2	203,2	111,8	215,0	150,6	92,0	214,4	160,2	1678,6	
1985	43,1	328,7	90,0	143,6	84,7	33,1	84,5	114,3	109,0	*	75,5	60,8	1167,3	
1986	266,0	208,2	98,2	245,8	291,3	37,1	73,9	104,4	174,9	123,9	133,4	91,2	1848,3	
1987	220,2	182,2	36,4	186,6	414,2	158,8	101,0	108,8	48,4	271,0	119,6	159,4	2006,6	
1988	161,8	103,0	38,8	245,8	400,8	157,2	16,4	8,8	46,0	266,4	113,8	93,8	1652,6	
1989	296,4	173,4	155,0	178,8	99,0	101,0	108,6	114,4	331,2	206,8	127,0	75,6	1967,2	
1990	355,4	73,4	100,6	472,6	178,2	331,6	160,6	213,6	238,8	241,4	104,8	220,8	2691,8	
1991	207,0	0,0	134,6	251,8	17,2	395,5	74,5	41,0	35,8	150,6	4,5	112,3	1424,8	
1992	184,0	350,8	261,9	107,6	408,7	218,4	90,0	*	*	*	11,6	114,3	1747,3	
1993	319,7	107,7	171,3	97,6	217,4	161,1	181,9	55,1	241,3	200,7	210,6	140,4	2104,8	
1994	103,4	294,0	73,1	93,4	246,3	170,8	222,9	31,7	165,9	342,5	238,8	247,0	2229,8	
1995	285,9	104,5	151,9	148,6	15,5	127,9	66,1	97,9	313,6	215,5	70,0	110,8	1708,2	
1996	264,4	203,7	271,2	41,5	39,4	221,8	117,4	188,9	232,5	369,2	94,3	231,6	2275,9	
1997	230,4	348,7	181,7	76,1	148,3	237,6	129,5	156,1	212,2	580,1	290,3	133,9	2724,9	
1998	286,9	346,6	307,6	389,7	158,5	61,9	164,0	295,5	279,0	281,9	61,9	177,9	2811,4	
1999	228,0	240,7	57,3	194,3	71,7	150,0	145,2	31,4	100,4	267,2	49,7	217,5	1753,4	
2000	131,9	188,7	173,0	104,0	144,0	104,1	114,0	105,3	244,6	335,1	132,4	115,1	1892,2	
2001	163,0	387,7	126,0	240,9	113,0	123,5	117,1	69,0	170,1	287,2	231,8	137,5	2166,8	
2002	97,2	39,2	105,9	78,8	234,5	187,9	66,1	164,7	195,6	423,8	161,6	241,7	1997,0	
2003	124,9	200,4	152,3	94,9	81,1	95,9	58,0	61,0	111,9	195,5	202,4	551,0	1929,3	
2004	126,0	64,1	77,9	186,2	157,5	71,0	201,4	40,8	138,1	292,6	228,7	197,0	1781,3	
2005	311,3	14,0	43,2	285,6	215,2	284,7	133,0	122,9	226,5	423,9	88,5	109,7	2258,5	
2006	174,9	153,2	221,8	76,4	5,5	62,8	39,7	122,4	128,1	179,0	183,6	227,3	1574,7	
2007	132,9	195,2	113,6	355,5	342,7	13,6	185,8	77,6	*	*	*	104,5	1521,4	
2008	121,7	133,2	87,4	425,4	58,0	187,4	35,1	104,6	185,5	436,7	168,8	109,3	2053,1	
2009	229,3	240,0	162,0	57,9	221,3	78,0	155,5	171,5	*	262,4	*	*	1577,9	
2010	228,2	100,2	297,9	320,2	241,6	85,1	177,9	73,1	72,9	185,7	124,6	397,8	2305,2	
2011	278,9	370,4	230,7	166,5	73,8	292,4	244,3	255,2	219,2	238,5	95,5	55,0	2520,4	
2012	115,8	108,4	68,5	249,8	94,2	138,2	183,4	0,0	81,8	314,1	90,0	363,2	1807,4	
2013	171,6	341,8	364,2	187,9	174,6	281,7	69,8	75,3	246,3	126,6	157,4	158,0	2355,2	
2014	193,0	92,5	221,0	344,7	183,8	438,3	142,5	*	*	*	*	*	1615,8	

Média	183,8	171,3	138,4	175,8	168,0	158,2	130,0	120,9	165,0	239,8	144,5	170,2	1896,42
Máx	355,4	387,7	364,2	472,6	492,6	438,3	690,0	346,7	331,2	580,1	404,8	551,0	
Min	43,1	0,0	36,4	3,2	5,5	13,6	6,4	0,0	22,8	40,8	4,5	52,2	

– Estação Porto Faé Novo

A estação porto Fae Novo, código 02652034, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de janeiro de 1979 até julho de 2014. O posto apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1610,19 mm e média mensal de 151,39 mm.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



Tabela 4.14: Série pluviométrica da estação Faé Novo.

ESTAÇÃO		Porto Fae Novo				CÓDIGO		02652034		BACIA		Rio Uruguai	
MUNICÍPIO		Coronel Freitas				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL		1610,194444	
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
1979	14,1	177,9	67,6	216,1	354,6	44,0	82,6	185,9	167,6	415,7	96,6	207,0	2015,6
1980	73,0	79,6	84,9	20,8	65,0	113,8	113,0	107,8	53,0	152,3	119,3	125,7	1108,2
1981	111,6	200,2	90,7	78,8	16,9	65,2	20,2	72,2	110,9	179,8	113,0	195,1	1254,6
1982	35,2	134,0	50,2	23,0	100,6	236,0	197,0	120,2	77,2	198,6	325,2	80,7	1577,9
1983	*	219,2	*	*	*	*	663,5	92,8	210,2	178,4	156,4	94,4	1614,9
1984	165,4	218,6	159,4	71,9	101,0	222,4	53,4	212,3	104,4	71,4	183,2	116,6	1680,0
1985	15,4	262,8	34,7	169,4	96,5	65,1	90,8	183,7	95,2	151,0	99,1	109,3	1373,0
1986	224,8	189,3	101,9	284,8	340,3	48,9	99,6	153,1	237,1	146,5	132,0	44,8	2003,1
1987	244,9	103,6	23,6	242,7	319,2	185,7	98,7	99,6	31,4	245,6	166,3	*	1761,3
1988	188,1	147,5	32,2	179,7	337,3	125,1	17,0	27,4	38,0	150,8	119,5	143,1	1505,7
1989	301,1	191,9	109,1	110,8	209,0	113,2	104,8	168,3	317,9	256,7	167,6	72,5	2122,9
1990	*	*	*	*	*	27,8	89,2	180,2	285,8	258,5	106,3	*	947,8
1991	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,0
1992										198,8	360,4	11,3	570,5
1993	171,5	106,5	87,7	54,0	148,6	87,5	158,0	44,0	208,9	167,7	188,8	189,2	1612,4
1994	58,0	421,4	69,5	159,3	198,2	176,1	179,4	30,4	179,9	244,3	253,5	227,6	2197,6
1995	151,1	183,7	130,9	89,5	13,8	167,7	146,2	84,0	279,9	275,6	49,5	66,2	1638,1
1996	221,9	219,6	228,1	78,7	20,2	251,9	94,5	171,4	284,1	310,7	150,6	211,7	2243,4
1997	133,6	534,5	215,2	37,8	91,7	170,3	132,6	207,9	157,6	410,6	216,3	135,5	2443,6
1998	241,1	251,2	314,9	212,6	146,5	61,7	180,3	298,9	251,6	249,5	24,2	206,3	2438,8
1999	150,5	130,1	112,7	216,0	70,6	124,6	173,5	26,6	124,0	152,7	25,4	137,5	1444,2
2000	208,3	140,0	98,8	106,6	180,9	90,5	119,8	65,9	240,5	287,6	154,3	161,8	1855,0
2001	215,0	259,3	134,5	215,8	178,6	183,4	123,0	41,3	171,2	143,9	182,9	92,9	1941,8
2002	104,1	58,9	131,2	25,3	235,8	155,9	100,1	159,6	223,1	359,9	218,6	211,4	1983,9
2003	68,3	228,5	218,5	114,8	46,0	74,6	65,9	58,2	63,6	183,9	220,9	400,7	1743,9
2004	165,9	165,4	54,2	121,8	146,6	41,8	251,8	48,4	154,0	303,7	233,0	63,0	1749,6
2005	184,7	12,8	48,9	218,9	206,7	267,3	109,2	133,3	194,6	336,5	74,8	73,8	1861,5
2006	193,1	42,6	167,1	52,1	23,4	57,8	49,1	122,8	127,2	148,8	261,5	243,0	1488,5
2007	199,2	178,7	132,7	284,9	284,8	29,5	*	42,0	*	*	257,3	144,9	1554,0
2008	150,4	121,9	94,4	253,6	66,1	74,2	102,2	78,3	104,2	311,5	119,2	56,4	1532,4
2009	171,3	147,1	82,6	63,9	241,4	56,4	*	*	*	*	*	*	762,7
2010	204,6	122,4	221,0	327,8	222,7	27,2	94,4	52,2	57,2	114,8	69,1	407,5	1920,9
2011	108,2	149,1	253,6	103,3	60,0	105,6	*	*	152,1	214,5	83,3	36,2	1265,9
2012	101,8	64,4	61,7	209,1	57,5	85,0	160,0	0,0	70,4	243,1	83,1	225,4	1361,5
2013	101,7	187,6	318,8	149,1	97,1	221,7	41,2	154,7	193,2	211,7	139,4	149,2	1965,4
2014	178,1	92,2	268,0	155,7	242,5	402,9	87,0	*	*	*	*	*	1426,4
Média	151,8	174,0	131,2	145,3	153,8	126,1	129,0	110,4	160,2	227,3	156,1	149,7	1610,19
Máx	301,1	534,5	318,8	327,8	354,6	402,9	663,5	298,9	317,9	415,7	360,4	407,5	
Min	14,1	12,8	23,6	20,8	13,8	27,2	17,0	0,0	31,4	71,4	24,2	11,3	

– **Estação Santo Agostinho**

A estação Santo Agostinho, código 02651022, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de março de 1972 até junho de 2014. O posto apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1754,78 mm e média mensal de 158,49 mm.



Tabela 4.15: Série pluviométrica da estação Santo agostinho.

ESTAÇÃO		Santo Agostinho				CÓDIGO		2651022		BACIA		Rio Uruguai		
MUNICÍPIO		Passos Maia				ESTADO		Santa Catarina		PRECIPRECIPITAÇÃO		MÉDIA ANUAL		1754,78
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	
1972	*	*	168,2	94,7	66,3	251,1	124,8	437,2	321,2	158,0	149,0	128,8	1899,30	
1973	381,0	233,8	162,4	145,6	245,2	231,0	176,3	308,0	*	*	*	*	1883,30	
1974	238,8	264,6	118,2	139,2	131,2	177,6	71,0	130,4	60,0	154,8	183,2	88,8	1757,80	
1975	258,2	211,0	96,6	34,8	66,8	140,4	71,2	169,0	282,3	241,5	245,4	177,6	1994,80	
1976	194,8	64,4	127,2	101,0	185,2	153,0	143,3	151,2	129,6	236,4	235,0	104,6	1825,70	
1977	75,6	196,3	293,6	*	8,8	156,8	131,8	150,2	137,3	177,8	192,2	247,0	1767,40	
1978	152,2	112,4	126,8	10,4	53,4	118,2	269,8	83,4	137,8	76,0	231,6	121,4	1493,40	
1979	79,4	119,8	111,6	239,2	387,8	56,2	162,3	158,6	150,8	382,4	159,4	183,2	2190,70	
1980	172,2	129,6	171,8	88,4	171,0	80,4	*	*	*	*	*	*	813,40	
1981	216,6	204,4	89,8	224,2	27,4	154,8	0,0	146,1	83,0	138,7	345,8	170,8	1801,60	
1982	29,9	187,2	60,4	37,0	117,8	301,3	268,6	156,1	76,6	297,1	537,8	170,8	2240,60	
1983	226,4	348,2	174,6	248,4	387,5	308,5	453,6	52,8	101,5	196,8	249,8	101,5	2849,60	
1984	301,9	235,9	87,2	158,2	124,3	428,2	97,0	283,4	176,6	80,9	222,2	137,7	2333,50	
1985	52,4	250,0	145,4	188,9	81,9	535,5	88,0	125,9	110,5	147,7	145,0	102,2	1973,40	
1986	145,9	348,4	129,5	98,0	115,3	36,2	45,5	76,0	170,2	62,1	165,9	97,2	1490,20	
1987	186,2	150,2	62,5	143,6	447,5	157,4	85,4	136,4	52,6	217,3	98,7	123,6	1861,40	
1988	194,5	122,4	33,4	202,2	324,1	183,3	9,4	24,7	90,1	200,7	85,7	207,7	1678,20	
1989	228,5	229,7	153,3	94,6	101,6	104,6	184,5	140,1	374,6	213,0	128,2	121,7	2074,40	
1990	285,4	91,0	167,5	124,6	*	*	*	79,9	207,4	204,3	148,2	158,8	1467,10	
1991	200,4	115,6	106,7	117,8	58,2	305,1	81,9	160,4	49,9	200,0	124,7	102,9	1623,60	
1992	80,5	130,7	208,0	156,0	503,0	199,0	168,5	233,5	203,5	205,7	166,5	152,6	2407,50	
1993	346,0	162,6	126,1	84,2	278,8	117,9	187,6	21,7	186,3	279,4	108,0	149,6	2048,20	
1994	40,8	279,2	53,5	125,3	219,8	197,1	163,2	16,6	130,5	168,2	316,6	237,3	1948,10	
1995	254,7	87,4	131,6	136,8	19,8	146,1	97,8	53,2	254,4	191,7	14,4	123,4	1511,30	
1996	261,3	167,8	218,7	26,4	45,2	266,6	125,2	148,5	251,3	284,5	77,6	263,1	2136,20	
1997	100,3	356,0	134,4	76,5	170,3	237,0	165,2	209,2	272,0	380,0	363,4	118,5	2582,80	
1998	360,5	297,9	261,8	458,9	137,8	88,0	192,5	354,9	289,6	247,1	60,8	119,4	2869,20	
1999	228,2	152,0	79,5	203,5	97,0	171,6	161,5	15,3	138,4	350,9	41,5	234,3	1873,70	
2000	269,5	159,4	134,5	86,6	134,6	101,4	112,1	127,7	339,3	309,3	136,2	144,5	2055,10	
2001	309,0	298,2	167,6	307,9	169,5	138,8	186,7	55,4	133,0	368,2	145,4	139,6	2419,30	
2002	129,8	67,5	80,8	108,8	202,4	105,7	120,9	133,1	159,4	314,0	248,9	152,0	1823,30	
2003	161,4	228,9	134,3	84,9	74,4	133,4	94,6	50,8	68,9	189,9	292,1	390,0	1903,60	
2004	118,9	39,6	74,8	155,1	193,2	83,8	215,4	49,2	140,1	308,1	279,8	128,6	1786,60	
2005	183,0	23,7	55,4	76,2	116,0	111,8	47,2	140,0	249,5	254,5	43,7	55,3	1356,30	
2006	101,9	130,9	158,0	62,3	25,3	44,1	75,2	134,3	133,5	121,3	108,3	138,5	1233,60	
2007	148,3	138,0	198,7	249,4	312,0	23,6	149,0	*	*	*	71,5	127,9	639,90	
2008	80,0	93,3	49,5	80,0		29,3	97,8	*	53,6	118,9	*	37,5	639,90	
2009	106,8	85,5	61,4	30,1	66,6	*	*	*	*	*	*	*	350,40	
2010	62,0	55,8	130,2	154,9	76,3	32,0	103,0	37,9	37,1	83,2	80,1	49,1	901,60	
2011	267,6	189,1	46,2	62,3	142,7	264,4	223,5	94,9	246,2	145,2	72,6	87,2	1841,90	
2012	183,2	169,7	49,7	149,7	72,7	71,2	63,6	35,6	96,6	259,9	60,4	109,2	1321,50	
2013	66,9	182,3	147,0	86,3	260,1	226,2	101,4	129,4	146,0	95,9	53,5	121,6	1616,60	
2014	88,0	119,9	131,9	125,7	167,9	536,3	*	*	*	*	*	*	1169,70	

Máx	381,00	356,00	293,60	458,90	503,00	536,30	453,60	437,20	374,60	382,40	537,80	390,00	1754,78
Média	180,21	172,15	126,05	132,82	160,65	175,73	136,32	131,87	164,24	212,14	168,13	144,24	
Min	29,90	23,70	33,40	10,40	8,80	23,60	0,00	15,30	37,10	62,10	14,40	37,50	

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br





Através do estudo pluviométrico das 5 (cinco) estações selecionadas, observa-se a seguir a variação da precipitação média na bacia de estudo, resultando numa precipitação média mensal de 159,25 mm. Verifica-se que a distribuição pluviométrica se mantém praticamente constante durante todo o ano, ocorrendo maior índice pluviométrico em outubro e nos meses de verão.

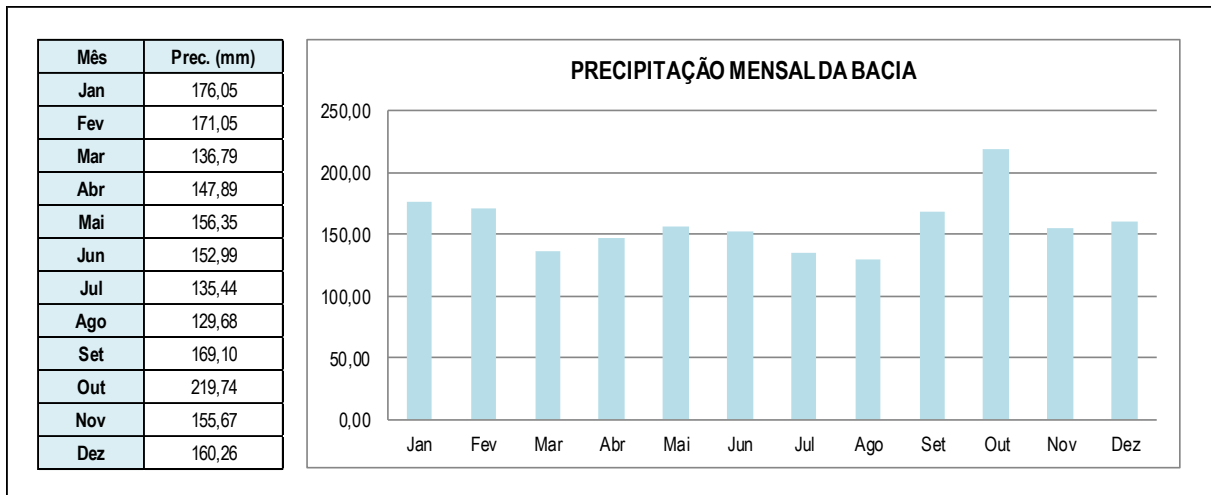


Figura 4.13: Variação da precipitação mensal na bacia.

4.4 PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DOS RECURSOS HÍDRICOS

O anexo EAS-IPI – 05E (volume II – desenhos EAS) indica a planta planialtimétrica dos recursos hídricos identificados na área de influência direta da CGH Ipiranga, sendo definido como curso d'água principal o Rio Chapecó. Na AID foram identificados dois afluentes, sendo o afluente 01 com área de drenagem estimada de 0,94 km² e vazão de 60,71 l/s, e o afluente 02 com área de drenagem de 3,03 km² e vazão de 195,70 l/s.

O mapa de recursos conta ainda com a locação do arranjo geral do empreendimento.

4.5 CARACTERIZAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS

A. Caracterização da bacia hidrográfica



A bacia do Rio Chapecó desenvolve-se basicamente no sentido norte-sul, aproximadamente entre as coordenadas geográficas Latitude: 26°44'37.09"S e Longitude: 51°23'28.29"O à montante, Latitude: 26°49'27.87"S e Longitude: 53°10'32.93"O à jusante. As nascentes Rio Chapecó estão localizadas no município de Macieira/SC.

O comprimento total do Rio Chapecó, desde a sua formação até a foz no rio Uruguai é de aproximadamente 429,07 km. O desnível do Rio Chapecó é distribuído por todo o trecho do rio, com alguns desníveis naturais. A nascente está aproximadamente na elevação 1.300,00 m e a foz se encontra próxima a elevação 327,00 metros. Embora não exista vazão extraordinária, a gradiente do rio apresenta coeficientes razoáveis, com ombreiras adequadas em um sítio interessante para aproveitamento hidrelétrico.

B. Estudos hidrológicos – série de vazões

A fim de determinar a série de vazões medias mensais da CGH Ipiranga efetuou-se um levantamento das estações fluviométricas, extintas e em operação, localizadas no Rio Chapecó, nos afluentes ou em bacias circunvizinhas.

Inicialmente foram adquiridas informações relacionadas direta ou indiretamente à hidrologia da região. A documentação obtida foi objeto de avaliação, de modo a permitir uma seleção de dados de maior relevância para os estudos. Os dados foram obtidos junto à Agencia Nacional de Águas – ANA. De posse dos dados, avaliou-se sua consistência, tendo em vista a necessidade de se trabalhar com dados de longo histórico (período mínimo de 30 anos) e que estejam compatíveis com as características físicas e geológicas da região em estudo.

Após consulta aos postos constantes do boletim Fluviométrico da ANEEL, foram selecionadas, inicialmente, algumas estações fluviométricas com base em critérios de: localização da estação fluviométrica; proximidade da bacia em estudo; período de dados disponíveis (consistência de dados); área de drenagem compatível com a região observada; características físicas (geologia, relevo, declividade, cobertura vegetal).



A tabela a seguir ilustra as possibilidades de estações nas proximidades da bacia e o período de disponibilidade de dados de vazões de cada uma.

Tabela 4.16: Disponibilidade de dados – estações fluviométricas selecionadas.

POSTO SELECIONADO	CÓDIGO (DNAEE)	RIO	A.D. (Km ²)	VAZÃO (l*s/km ²)	PERÍODO	ENTIDADE RESPONSÁVEL
Abelardo Luz	73600000	Chapecó	1840	37,83	Mai./1953 – Jun./2014	ANA
Barca Irani	73350000	Irani	1500	34,11	Out./1969 – Jun./2014	ANA
Chapecózinho	73700000	Chapecózinho	1380	25,52	Jul./1941 – Mai./1979	ANA
Porto Faé Novo	73770000	Chapecó	5550	34,14	Fev./1979 – Mai./2014	ANA

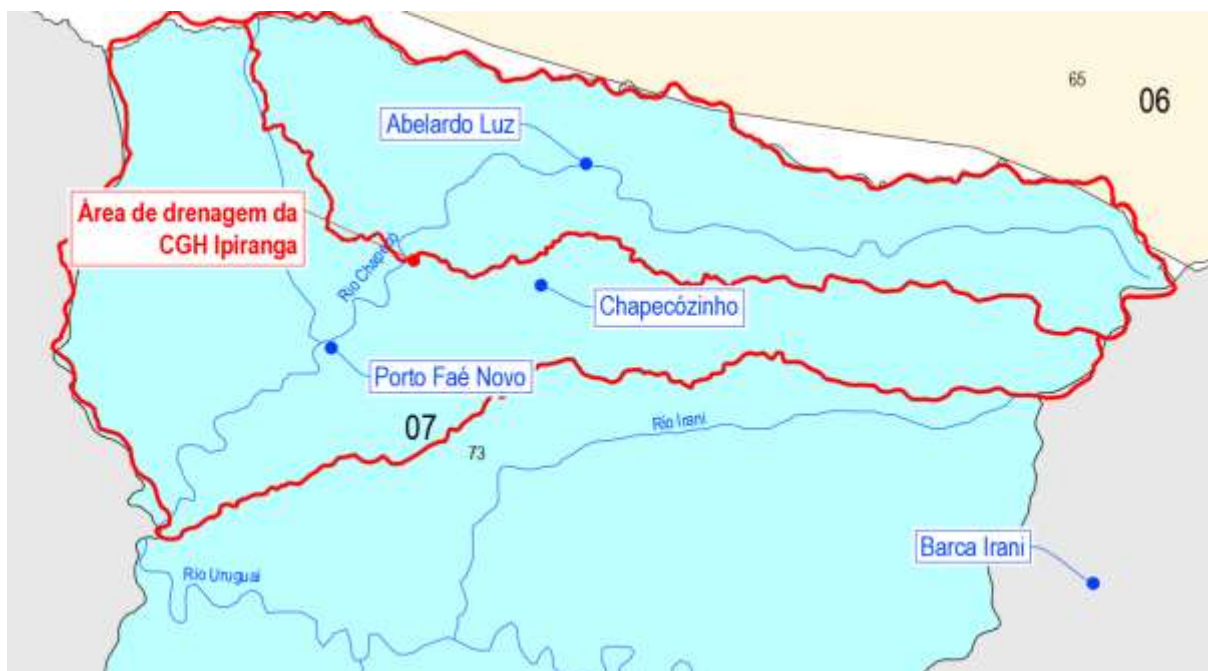


Figura 4.14: Estações fluviométricas selecionadas.

– Regionalização

A partir dos dados obtidos no banco de dados da ANA (Hidroweb), foi realizado a regionalização das bacias dos postos fluviométricos selecionados para análise energética do local de estudo. Foi feita esta análise dos dados a fim de validar as informações e confirmar a semelhança hidrológica entre os postos utilizados. A figura a seguir apresenta os dados mais relevantes para a definição da reta de regionalização, assim como o gráfico e a equação da reta de regionalização.

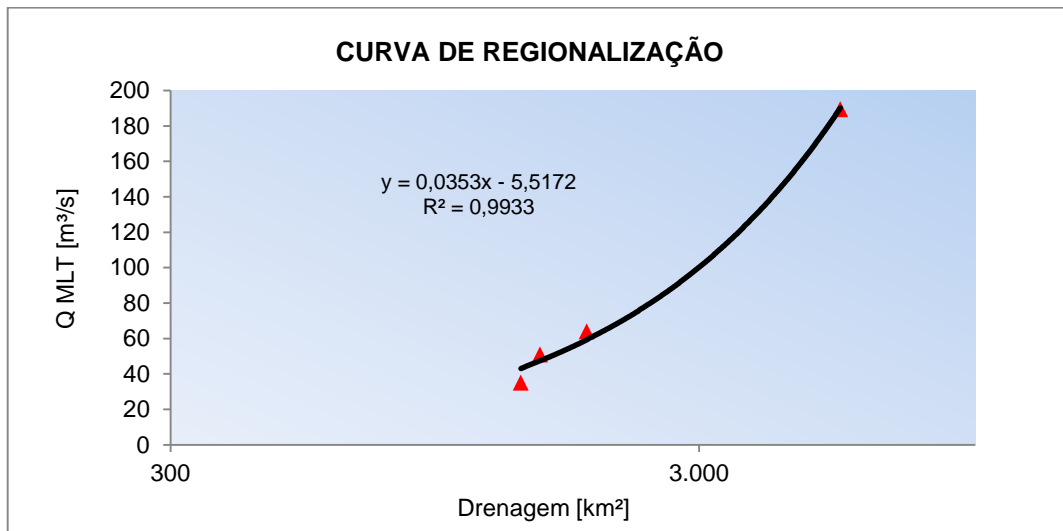


Gráfico 4.2: Retas de regionalização das estações.

A reta de regionalização resultou na equação " $y = 0,0353x - 5,5172$ ", onde "y" representa a vazão média de longo termo, em m^3/s , e "x" representa a área de drenagem do posto, em km^2 , a equação apresentou ótima correlação, $R^2 = 0,9933$, portanto, a reta demonstra um excelente grau de alinhamento das variáveis. Isto revela uma tendência marcante de homogeneidade hidrológica e de consistência das vazões médias de longo termo entre a estação selecionada como base e as demais verificadas na região.

Com base na regionalização podemos afirmar que o método de transposição direta entre as bacias hidrográficas do local de estudo e do posto selecionado, utilizando-se da mesma vazão específica do posto fluviométrico selecionado, é o melhor método para obtenção das vazões médias mensais nos eixos de interesse do estudo, pois o tamanho da área de drenagem do Rio Chapecó é muito semelhante às demais áreas de drenagem dos postos fluviométricos utilizados.

– **Metodologia empregada para a obtenção da série de vazões no local do aproveitamento**

Para finalidade de análise energética das alternativas do estudo hidrelétrico, buscou-se obter uma série de vazões médias mensais representativas do regime do Rio



Chapecó no maior período possível, conforme disponibilidade das estações fluviométricas existentes na região.

A partir da série básica dos postos nos rios vizinhos, buscou-se inicialmente complementar os fragmentos de séries existentes, calculando-se em planilhas Excel a série do eixo de interesse no Rio Chapecó. Comparando-se a bacia da CGH Ipiranga com as estações fluviométricas selecionadas, pode-se notar que, a que mais se assemelha morfologicamente é a estação Abelardo Luz, no Rio Chapecó.

Justifica-se o uso da estação Abelardo Luz (código 73600000), localizado no Rio Chapecó como base para os estudos devido aos principais fatores descritos a seguir:

- A estação está próxima ao local de estudo;
- Área de drenagem compatível com o indicado nos manuais da Eletrobrás;
- Estação com série de vazões com poucas falhas;
- As bacias hidrográficas estarem localizadas em região geologicamente semelhante, com seus rios correndo sobre substratos de rochas efusivas basálticas, além de possuírem parâmetros físicos de declividade do terreno, cobertura vegetal, uso do solo, tipo de solo, etc., muito parecidos;
- Na microrregião da bacia, onde se situa o posto, a configuração climática apresenta bastante semelhança, com pequenas diferenças de pluviosidade e vazões específicas.

Com base nessas informações, optou-se por adotar a hipótese básica de que a vazão específica do Rio Chapecó no eixo de referência pode ser determinada, em princípio, a partir dos dados disponíveis na estação Abelardo Luz, no Rio Chapecó através da transposição direta da mesma vazão específica.

– **Série de vazões no local do aproveitamento**

A partir das equações das curvas chaves foram obtidas as vazões mensais médias da estação Abelardo Luz, a metodologia utilizada foi substituir a variável das equações pelos valores das cotas diárias em metros, encontradas as vazões diárias.



A **vazão específica média** na estação Abelardo Luz resultou em **34,78 l/s.km²** a partir das equações acima estabelecidas, estendendo-se do ano de 1953 até 2017, completando um período de 64 anos de dados.

Com base na série de vazões médias mensais em l/s.km² obtida para a estação Abelardo Luz, foi possível obter a série de vazões médias mensais em m³/s para o Rio Chapecó e para o aproveitamento CGH Ipiranga, através da transposição de Bacias Hidrográficas, conforme a metodologia exposta anteriormente. As séries obtidas, assim como a curva de permanência do aproveitamento encontram-se a seguir.

Tabela 4.17: Série de vazões médias mensais em m³/s da CGH Ipiranga.

CGH IPIRANGA													
VAZÕES MENSAIS MÉDIAS (m ³ /s)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual
1953	46,73	67,56	38,91	39,17	42,29	57,79	72,60	59,51	167,11	206,54	141,81	82,52	85,21
1954	85,47	61,79	97,03	82,41	154,07	328,49	260,43	135,70	324,08	374,92	68,70	62,76	169,66
1955	44,64	33,18	48,03	128,50	179,60	263,94	236,28	115,77	69,47	42,10	23,78	20,96	100,52
1956	55,42	45,66	18,97	106,07	125,19	63,44	82,24	67,22	216,63	98,55	18,10	28,39	77,16
1957	23,81	68,03	45,03	26,00	26,78	81,25	240,51	490,40	297,32	70,40	40,48	35,18	120,43
1958	24,52	17,60	86,26	38,82	16,51	48,67	36,47	102,17	212,07	130,37	118,71	169,04	83,43
1959	92,19	61,45	33,66	53,75	68,86	63,32	45,17	73,72	88,27	57,56	41,01	29,93	59,08
1960	19,98	26,38	16,66	18,33	27,52	59,70	29,33	149,46	128,10	185,50	135,72	48,22	70,41
1961	36,69	45,04	277,31	89,27	108,27	65,26	30,52	22,54	245,39	261,34	143,58	64,06	115,77
1962	41,69	97,22	52,31	30,17	105,83	72,90	73,28	47,60	136,91	148,44	81,84	37,52	77,14
1963	52,26	89,01	110,73	59,65	57,59	32,17	23,21	26,14	51,78	218,59	237,92	89,92	87,41
1964	36,66	57,13	47,89	76,76	120,61	48,31	72,20	122,05	94,59	56,31	48,35	32,58	67,79
1965	27,09	31,85	19,79	28,06	117,84	80,63	188,59	158,45	200,00	220,95	156,90	230,25	121,70
1966	171,21	306,11	152,20	78,24	42,04	112,35	125,38	98,55	194,13	238,14	138,66	179,02	153,00
1967	94,39	107,15	125,90	50,11	45,42	46,73	56,36	140,26	141,76	85,69	97,90	90,46	90,18
1968	33,53	18,74	17,83	31,86	35,73	35,15	55,08	29,76	31,27	55,33	89,16	65,97	41,62
1969	151,66	91,34	78,39	134,98	126,32	220,40	127,87	76,50	111,71	136,22	134,55	53,50	120,29
1970	70,23	60,00	56,93	42,86	78,21	161,27	189,95	74,55	94,20	133,60	49,58	259,75	105,93
1971	241,40	108,34	104,90	201,39	189,35	273,48	221,10	100,52	74,76	100,63	31,55	29,20	139,72
1972	59,55	85,56	89,09	87,04	38,87	173,02	86,21	338,07	332,12	158,26	72,95	78,29	133,25
1973	121,75	200,16	128,49	61,01	189,15	211,65	156,16	268,29	252,18	179,41	134,88	61,90	163,75
1974	95,17	95,87	80,28	69,39	81,23	136,61	77,65	53,90	123,16	54,38	97,74	64,71	85,84
1975	110,19	108,51	59,54	37,05	31,47	69,93	74,67	106,62	200,32	254,99	132,69	190,32	114,69
1976	130,48	79,43	49,87	48,78	98,70	146,59	83,16	122,95	96,45	101,31	140,90	51,30	95,83
1977	44,26	50,23	112,52	61,25	26,92	73,39	63,93	124,90	87,43	133,88	134,06	57,28	80,84
1978	26,78	16,92	20,09	8,90	8,70	18,93	113,77	52,45	83,98	43,40	102,12	67,36	46,95
1979	31,46	14,62	27,42	79,50	333,16	97,77	102,58	113,62	92,52	335,65	192,37	98,51	126,60
1980	76,16	52,88	112,23	48,09	76,35	44,24	120,46	156,84	146,46	79,64	101,74	135,44	95,88
1981	93,33	98,92	64,46	53,01	49,43	71,87	37,98	33,98	42,88	77,22	134,25	188,99	78,86
1982	56,69	71,63	49,81	23,51	31,05	173,67	320,68	120,97	75,91	242,69	525,86	144,96	153,12
1983	131,17	144,70	308,50	185,79	488,32	274,96	835,78	194,05	165,61	145,49	140,86	55,45	255,89
1984	57,54	70,99	50,66	71,40	86,12	199,02	74,80	248,61	140,75	96,64	102,18	49,23	104,00
1985	33,59	95,78	46,56	75,71	61,30	37,68	57,76	39,09	83,96	63,36	86,19	33,19	59,51
1986	40,13	94,85	49,75	105,81	114,62	108,03	44,15	57,77	99,72	118,22	65,39	48,09	78,88
1987	72,29	86,72	32,08	52,13	414,51	162,31	94,89	95,46	66,86	148,63	72,49	37,30	111,31
1988	31,31	31,61	20,98	52,95	349,29	197,39	78,23	36,05	32,37	94,74	57,23	49,68	85,99



CGH IPIRANGA													
VAZÕES MENSAIS MÉDIAS (m³/s)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual
1989	109,54	186,33	108,30	94,79	133,47	70,23	123,71	123,54	380,27	183,02	97,72	60,28	139,27
1990	218,98	108,00	82,65	217,62	195,67	508,89	175,06	209,27	233,82	211,60	164,04	169,08	207,89
1991	94,57	103,58	65,53	73,05	67,34	221,93	139,23	160,89	90,21	183,25	128,16	115,43	120,26
1992	113,89	132,58	152,07	135,81	410,06	283,51	344,19	241,61	198,79	173,27	165,06	102,52	204,45
1993	122,40	99,38	81,05	68,21	192,03	168,74	127,59	89,12	135,85	263,18	82,80	86,77	126,43
1994	40,97	117,59	68,64	72,42	153,52	211,07	242,23	94,39	94,69	224,86	252,32	168,97	145,14
1995	269,22	103,90	83,00	102,22	65,19	165,55	115,40	59,60	109,08	163,95	58,14	38,39	111,14
1996	66,74	150,64	145,33	104,59	38,08	128,06	204,53	138,32	215,55	355,26	126,46	131,68	150,44
1997	84,37	299,17	128,82	56,66	79,71	216,90	206,34	252,87	110,49	467,29	451,43	107,34	205,11
1998	181,55	280,66	206,31	477,98	224,11	86,88	167,76	395,45	287,85	242,21	80,85	65,18	224,73
1999	73,37	86,64	46,56	98,58	42,53	120,46	182,53	40,84	53,71	267,07	59,45	39,57	92,61
2000	86,99	82,77	73,35	50,16	88,19	62,66	136,19	86,39	340,56	340,43	98,01	58,54	125,35
2001	110,80	232,66	122,22	168,00	141,82	153,18	148,65	80,33	67,67	302,05	74,42	79,88	140,14
2002	36,38	35,67	35,51	25,99	95,43	104,59	63,76	148,73	165,42	283,53	231,41	181,09	117,29
2003	97,09	92,29	115,01	60,15	35,88	74,68	57,28	31,77	26,43	60,32	163,42	305,76	93,34
2004	111,03	49,61	27,47	36,48	95,18	93,79	166,22	55,91	70,21	194,48	207,24	76,53	98,68
2005	106,37	45,57	25,42	81,80	171,34	267,89	94,25	68,23	293,11	322,20	116,97	41,19	136,19
2006	41,22	43,82	53,69	46,40	34,17	33,90	66,86	62,70	86,34	76,13	102,50	98,60	62,19
2007	91,97	65,53	105,05	235,54	387,38	89,47	135,18	60,08	84,27	187,56	277,55	106,46	152,17
2008	59,74	36,48	27,83	94,90	106,97	112,45	74,28	98,12	93,18	245,76	276,27	68,14	107,84
2009	68,34	61,53	51,24	26,05	50,41	88,59	167,23	245,24	290,20	277,18	133,89	139,10	133,25
2010	135,40	100,65	129,35	339,60	262,71	139,47	117,04	107,64	40,03	52,41	49,09	315,57	149,08
2011	158,80	218,89	62,11	139,93	53,30	164,85	259,97	269,76	300,03	88,99	82,70	50,99	154,19
2012	50,40	53,77	47,64	57,50	65,15	122,08	91,37	96,70	33,67	87,84	91,54	62,45	71,68
2013	143,73	81,05	207,80	108,84	85,99	288,40	153,65	181,64	217,03	149,69	76,28	83,88	148,17
2014	107,87	44,49	102,84	72,69	218,50	460,98	*	*	*	*	*	*	167,89
Máxima:	269,22	306,11	308,50	477,98	488,32	508,89	835,78	490,40	380,27	467,29	525,86	315,57	835,78
Mínima:	19,98	14,62	16,66	8,90	8,70	18,93	23,21	22,54	26,43	42,10	18,10	20,96	8,70
Média:	86,18	92,04	82,03	88,45	123,25	141,15	136,88	125,47	147,88	172,99	126,88	94,67	118,03



Frequência	Vazão média (m³/s)
5%	293,74
10%	241,46
15%	200,80
20%	170,36
25%	148,71
30%	134,84
35%	121,76
40%	108,01
45%	98,56
50%	92,41
55%	85,08
60%	76,71
65%	70,20
70%	62,71
75%	56,98
80%	49,83
85%	43,16
90%	35,71
95%	27,51
100%	8,70
5%	293,74

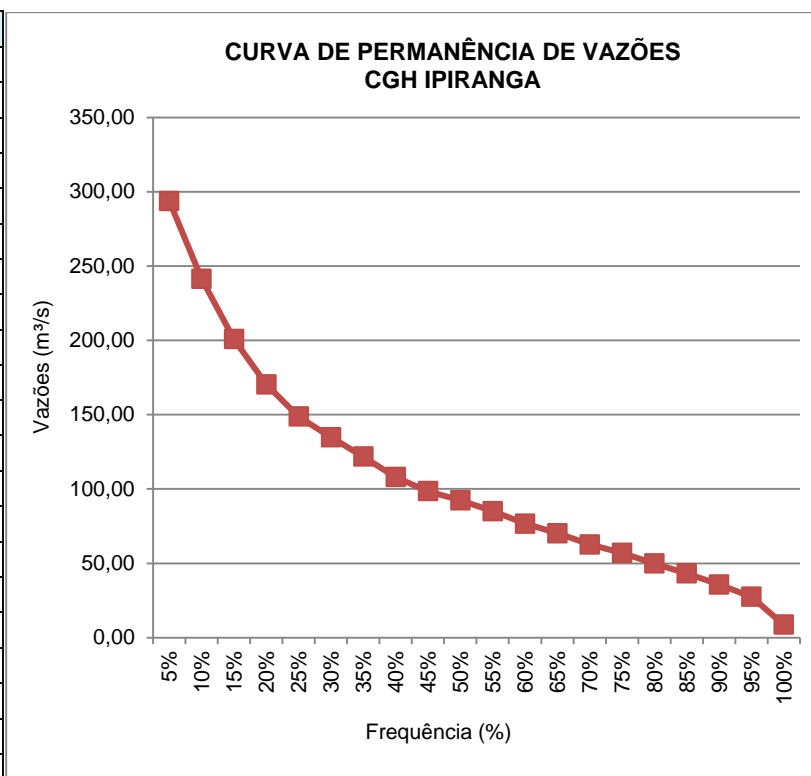


Gráfico 4.3 : Curva de permanência de vazões CGH Ipiranga.

– Vazões Máximas

Em estudo hidrelétrico, os valores de vazões máximas que devem ser obtidos são aqueles necessários ao dimensionamento dos vertedouros e obras de desvio.

Estes valores devem ser avaliados a partir da análise estatística de vazões diárias extremas, sempre que existirem registros confiáveis desses dados. Na falta dessas informações, os parâmetros requeridos podem ser estimados por correlação com bacias semelhantes, das quais se conheçam os dados, ou por análise aproximada da relação precipitação-deflúvio. Como sugestão, o Ministério de Minas e Energia cita as distribuições: Exponencial de dois parâmetros e Gumbell.

Pinto et. al. (2000) afirmam que para valores de assimetria menores ou iguais a 1,5 é preferível à utilização do Método de Gumbell, já para valores maiores que 1,5 convimos utilizar exponencial a dois parâmetros.



Com base nestas informações, adotou-se neste estudo o método estatístico de Gumbell, pois o coeficiente de assimetria encontrado para a estação Abelardo Luz foi inferior a 1,5.

Quadro 4.1: Fórmula de Gumbell.

$Q = \mu - \alpha \times \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{TR} \right) \right]$	<p>M = média da amostra σ = desvio padrão α = 0,78 * σ μ = M – (0,577 * α) TR = tempo de retorno (anos)</p>
---	---

Para estimar a vazão máxima nos eixos de interesse do Rio Chapecó e da CGH Ipiranga, foram determinadas as vazões máximas observadas através da transposição direta de bacias hidrográficas, utilizando-se das vazões máximas diárias observadas na estação Abelardo Luz, e com aplicação do método de Gumbell, foi possível determinar as vazões extremas, diárias e instantâneas.

A tabelas a seguir apresentam as vazões máximas obtidas, assim como os resultados do ajuste estatístico por Gumbell aplicado.

Tabela 4.18: Vazões extremas na CGH Ipiranga, método de Gumbell.

VAZÕES EXTREMAS (m³/s)		
CGH IPIRANGA		
TR (anos)	Q (m³/s)	Q (l/s/Km²)
2	985,60	288,48
5	1457,49	426,59
10	1769,92	518,04
25	2164,68	633,58
50	2457,53	719,30
100	2748,23	804,38
500	3419,97	1000,99
1.000	3708,76	1085,52
5.000	4379,00	1281,69
10.000	4667,61	1366,16

A partir da tabela acima foi possível calcular as vazões para cada tempo de recorrência da CGH Ipiranga. Para a transformação dos valores máximos médios



diários em valores instantâneos utilizou-se a fórmula de Füller para correção das séries. A equação está apresentada abaixo.

Quadro 4.2: Fórmula de Füller.

$$Q_{instantânea} = (1 + 2,66 \times A^{-0,3}) \times Q_{diária}$$

A = área de drenagem, em km.

Tabela 4.19: Vazões diárias e instantâneas na CGH Ipiranga.

VAZÕES DIÁRIAS E INSTANTÂNEAS		
AD:	3416,58	Km ²
TR (anos)	CGH IPIRANGA	
	Q diária (m ³ /s)	Q instantânea (m ³ /s)
2	985,60	1213,90
5	1457,49	1795,09
10	1769,92	2179,90
25	2164,68	2666,10
50	2457,53	3026,79
100	2748,23	3384,81
500	3419,97	4212,16
1.000	3708,76	4567,84
5.000	4379,00	5393,33

C. Qualidade das águas superficiais do corpo hídrico afetado

A qualidade da água é resultante de condições naturais e da atuação do homem, através do uso e da ocupação do solo que se faz na área da bacia hidrográfica. A análise da qualidade da água se baseia na comparação de suas características físicas, químicas e microbiológicas com padrões estabelecidos por lei, tendo em vista os diversos tipos de usos previstos, tais como consumo humano, recreação e irrigação. Visando conhecer e registrar a situação da qualidade das águas superficiais com algum potencial de vulnerabilidade, em função das atividades previstas nas áreas do empreendimento, foi realizada tal campanha de amostragem, tendo como objetivo auxiliar na caracterização da área através de avaliações e da utilização de índices de qualidade ambiental.

– Enquadramento legal



A qualidade da água de um corpo hídrico é resultante das condições naturais e da atuação do homem, através do uso e da ocupação do solo que se faz na área da bacia hidrográfica. A análise da água de um manancial pode evidenciar o uso inadequado do solo, os efeitos do lançamento de efluentes, suas limitações de uso e seu potencial de autodepuração, isto é, sua capacidade de restabelecer o equilíbrio após o recebimento de efluentes (VON SPERLING, 2005). Dessa forma, a avaliação ambiental permite ponderar o estado de preservação ou grau de degradação dos ecossistemas, visando fornecer subsídios para a implementação de estratégias de conservação ou planos de recuperação do ecossistema degradado. Os parâmetros analisados foram definidos com base nas Resoluções CONAMA nº 357/ 2005, a qual:







[...] dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

– **Área de estudo**

Procurando amostrar os trechos que apresentarão características distintas após a instalação do empreendimento, foram delimitados três pontos amostrais para avaliação da qualidade da água do Rio Chapecó, os quais são descritos a seguir e detalhadamente apresentados no anexo EAS-IPI – 11D (volume II – desenhos EAS). A definição precisa dos locais de coleta levou em consideração a disponibilidade de acessos, especialmente considerando a necessidade de coletas rápidas e eficientes para transporte ao laboratório, dada a necessidade de preservação das amostras.



Tabela 4.20: Informações específicas dos pontos de amostragem para análise da qualidade da água.

Ponto	Coordenadas (UTM)	Descrição do local	Registro fotográfico	
Água 01 – montante barramento	Lat.: 7046271.00"N Long.: 339347.00"E	APP conservada em ambas as margens; substrato argiloso; ambiente lântico.		
Água 02 – jusante do barramento	Lat.: 7045738.00"N Long.: 339097.00"E	APP conservada margem direita e reduzida margem esquerda; substrato rochoso; ambiente lótico.		
Água 03 – jusante do barramento	Lat.: 7045602.00"N Long.: 340349.00"E	APP conservada em ambas as margens; substrato rochoso; ambiente lótico.		

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



– Metodologia de amostragem

Para diagnosticar o ambiente foram monitoradas variáveis físicas, químicas e microbiológicas da água de modo sistemático. Os parâmetros analisados foram selecionados considerando aqueles apresentados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 como padrões de qualidade para águas superficiais de e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores. Sendo assim, os parâmetros avaliados são capazes de subsidiar avaliações sobre a garantia da condição da qualidade da água para os usos aos quais se destina.

Para os parâmetros não aferidos *in loco*, coletou-se amostras de água que foram acondicionadas em recipientes apropriados, conservadas, identificadas e encaminhadas ao laboratório especializado. As metodologias adotadas seguiram as recomendações de *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA 21th Edition, 2005*.



Figura 4.15: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras.
Fonte: Construnível, 2020.



Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA 357/2005) objetivando comparar com os limites determinados para rios de Classe II. Para parâmetros que não apresentam limites estabelecidos na resolução, consideraram-se os apresentados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

– **Análise de dados**

A partir dos laudos obtidos, foram aplicados índices de qualidade de água, descritos abaixo, visando resumir as variáveis analisadas em um número que possibilite avaliar a evolução da qualidade de água no tempo e no espaço. Estes índices facilitam a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores.

Índice de Qualidade da Água – IQA

A partir de um estudo realizado em 1970 pela "*National Sanitation Foundation*" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores "*rating*". Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente.

Para a determinação do Índice de Qualidade da Água (IQA) (SILVA et al., 2003), são utilizados nove parâmetros, com pesos relativos, que são apresentados na tabela a



seguir. O IQA baseia-se em cinco categorias que classificam as águas em: ótima, boa, regular, ruim e péssima (CETESB, 2014).

Tabela 4.21: Parâmetros utilizados para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) com seus respectivos pesos.

Parâmetros	Peso
Oxigênio dissolvido (mg/L)	17
Coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	15
pH	12
Fósforo total (mg/L)	10
Nitrogênio total (mg/L)	10
DBO (mg/L)	10
Temperatura (°C)	10
Turbidez (UNT)	08
Sólidos totais (mg/L)	08

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20° C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez.

A seguinte fórmula é utilizada:

Quadro 4.3: Fórmulas para cálculo do IQA.

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

O IQA é calculado a partir das variáveis temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20° C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez. A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme tabela a seguir.



Tabela 4.22: Classificação das águas em função dos valores do IQA.

NÍVEL DE QUALIDADE	PONDERAÇÃO
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Índice do Estado Trófico – IET

Tem por finalidade classificar os locais amostrados em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, com conseqüente desequilíbrio do ecossistema aquático e progressiva degeneração da qualidade da água. Para o cálculo foram aplicadas duas variáveis, clorofila-a e fósforo total, de acordo com Lamparelli (2004). Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia em rios e reservatórios estão descritos na tabela a seguir.

Tabela 4.23: Classificação do estado trófico de rios.

Classificação do Estado Trófico para reservatórios segundo Índice de Carlson Modificado				
Classificação do Estado Trófico – Rios				
Categoria Estado Trófico	Ponderação	Secchi (m)	P total (mg.m-3)	Clorofila a (mg.m-3)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$		$P \leq 13$	$CL \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$		$13 < P \leq 35$	$0,74 < CL \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$		$35 < P \leq 137$	$1,31 < CL \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$		$137 < P \leq 296$	$2,96 < CL \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$		$296 < P \leq 640$	$4,70 < CL \leq 7,46$
Hipereutrófico	$IET > 67$		$640 < P$	$7,46 < CL$
Classificação do Estado Trófico para reservatórios segundo Índice de Carlson Modificado				
Classificação do Estado Trófico – Reservatórios				
Categoria Estado Trófico	Ponderação	Secchi (m)	P total (m.m-3)	Clorofila (mg.m-3)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$S \geq 2,4$	$P \leq 8$	$CL \leq 1,17$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$2,4 > S \geq 1,7$	$8 < P \leq 19$	$1,17 < CL \leq 3,24$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$1,7 > S \geq 1,1$	$19 < P \leq 52$	$3,24 < CL \leq 11,03$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$1,1 > S \geq 0,8$	$52 < P \leq 120$	$11,03 < CL \leq 30,55$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$0,8 > S \geq 0,6$	$120 < P \leq 233$	$30,55 < CL \leq 69,05$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$0,6 > S$	$233 < P$	$69,05 < CL$

Fonte: Lamparelli, 2004.

Tabela 4.24: Estado trófico e suas principais características.

Classificação	Ponderação	Descrição
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.



Classificação	Ponderação	Descrição
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófico	$IET > 67$	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões.

– Resultados

Durante a coleta das amostras de água e medição dos parâmetros in loco, é também realizada uma avaliação do local de amostragem, o que permite verificar indícios de causas externas que possam interferir nas análises laboratoriais. No que tange esta avaliação, tem-se as seguintes observações:

- No momento da coleta do o tempo era “ensolarado” nos pontos amostrais.
- A água do Rio Chapecó apresentava-se esverdeada na hora da coleta;
- Não foi verificada a presença de algas, e nem a presença de odor nos pontos de amostragem;
- Não foi verificada a presença de substâncias estranhas como (óleos), entretanto foram encontrados materiais (folhas e galhos), nos pontos de amostragem.



NaNa tabela e gráficos a seguir são apresentados os resultados dos ensaios analíticos das variáveis analisadas e dos dados aferidos em campo. Além disso, exibe os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005 para águas superficiais de Classe 2, os quais são utilizados como referência, as células destacadas em vermelho claro apresentam-se fora dos limites estabelecidos pela legislação.

Tabela 4.25: Resultados dos parâmetros amostrados nos pontos a partir dos laudos analíticos.

Parâmetros	Pontos amostrais			Legislação*	Unidade
	P1	P2	P3		
Alcalinidade total	12,87	12,87	12,87	-	mg CaCO ₃ /L
Clorofila a	1,00	1,00	1,00	30 µg/L	µg/L
Condutividade	44,60	41,90	39,70	-	(µS/cm)
Coliformes Termotolerantes	90,00	60,00	50,00	(NMP/100 ml)	UFC/100mL
DBO	2,00	2,00	2,00	5 mg/L	mg/L O ₂
DQO	5,00	5,00	5,00	-	(mg/L)
Fósforo Total	0,07	0,07	0,07	**	mg/L
Nitrato	4,00	4,00	4,00	≤ 10,0 mg N/L	mg NO ₃ -L
Nitrito	0,09	0,1	0,08	≤ 1,0 mg N/L	mg NO ₂ -L
Nitrogênio Kjeldahl	4,00	4,00	4,00	-	(mg/L)
Oxigênio dissolvido	6,96	7,34	7,61	> 5 mg/L	mg/L O ₂
pH	6,70	6,71	6,68	6 a 9	unidade
Sólidos suspensos totais	1,00	1,00	1,00	-	mg/L
Sólidos totais	27,00	21,00	17,00	-	mg/L
Temperatura amostra	20,20	20,00	20,20	-	°C
Turbidez	4,92	4,69	4,55	≤ 100 NTU	NTU
Transparência (m)	3,00	0,80	0,90		
Profundidade (m)	0,40	0,25	0,70		
Ambiente	Lêntico	Lótico	Lótico		

Legenda: *1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357/2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15. **Concentração de Fósforo total: ≤ 0,030 mg/L para ambientes lênticos; ≤ 0,050 mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambientes lênticos, 0,1 mg/L para ambientes lóticos. ND: Não Detectado. Observação: Cópia dos laudos analíticos deste estudo encontram-se em anexo.

Os resultados analíticos da campanha de amostragem mostram que os parâmetros se encontram de acordo aos padrões de qualidade informados na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce classe 2, a única exceção ocorre com o parâmetro Fósforo, para o ponto 01, por se tratar de um ambiente lêntico.

Para o parâmetro Fósforo Total estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 são definidos os seguintes padrões: ≤ 0,030 mg/L para ambientes lênticos; ≤ 0,050 mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambientes lênticos; ≤ 0,1 mg/L em ambientes lóticos.



Cabe salientar que os valores apresentados para estes parâmetros, que estão em níveis acima dos valores de referência na Resolução CONAMA nº 357/2005, a magnitude foi em nível baixo, porém não se pode desprezar o fato de que estes parâmetros sofrem interferência da decomposição de matéria orgânica (folhas e galhos).

Índice de Qualidade da Água – IQA

O índice de qualidade da água (IQA) é um número simples que expressa à qualidade geral da água em certo local e tempo, baseado em várias variáveis de qualidade da água. O objetivo de um índice é transformar dados de qualidade da água em informação que pode facilmente ser entendida e utilizada. É utilizado pela CETESB desde 1975 e constitui-se por variáveis físicas, químicas e microbiológicas, refletindo a contaminação dos corpos hídricos causada pelo lançamento de esgoto doméstico e/ou lixiviação de agrotóxicos (CETESB, 2014).

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

Tabela 4.26: Índice da qualidade de água (IQA) nos pontos amostrados.

IQA	Pontuação	Categoria
P1	75	Boa
P2	77	Boa
P3	77	Boa

Índice de Estado Trófico – IET

A eutrofização das águas significa seu enriquecimento por nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, levando ao crescimento excessivo das plantas aquáticas, com consequente desequilíbrio do ecossistema aquático e progressiva degeneração da qualidade da água.

O Índice de Estado Trófico (IET) de Carlson (1977) modificado por Lamparelli (2004) classifica os corpos aquáticos em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, ou o potencial para o crescimento. Pelo cálculo do



IET, pode-se verificar que os pontos se consideram como Mesotrófico, que são corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.

Tabela 4.27: Índice de estado trófico (IET) nos pontos amostrados.

IET	Pontuação	Categoria
P1	52,47	Mesotrófico
P2	52,36	Mesotrófico
P3	52,40	Mesotrófico

– Fontes de poluição na All

A avaliação da qualidade da água de um corpo hídrico requer também a avaliação das fontes poluidoras, a qual encontra-se bastante relacionada à atividade predominante da região.

As possíveis fontes de poluição na All são de difícil caracterização por serem difusas, as quais se distinguem por apresentar uma ampla área de contribuição, resultando de atividades geradoras esparsas, podendo chegar ao corpo hídrico apenas de forma intermitentes, especialmente nos dias de chuva. Estas fontes difusas podem atingir o Rio Chapecó e sua respectiva bacia, quanto seu aquífero. Entre estas atividades podemos citar como principais fontes poluidoras:

- Saneamento inadequado – núcleos sem atendimento ou com precariedade das condições de saneamento;
- Ocupações irregulares e expansão urbana não controlada;
- Disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Atividades agrícolas – uso de fertilizantes e defensivos agrícolas;
- Atividades pecuárias – uso da água para higiene e lixiviação de dejetos das criações animais.

Visando conhecer e registrar a situação da qualidade das águas superficiais com algum potencial de vulnerabilidade em função das atividades previstas na área do empreendimento foi realizada campanha de amostragem, tendo como objetivo auxiliar na caracterização da área através de avaliações dos dados primários e da utilização de índices de qualidade ambiental.



– Considerações

De acordo com as análises físicas, químicas e microbiológicas realizadas no trecho de influência da CGH Ipiranga, no que se refere aos parâmetros avaliados, estes apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos, determinando um cenário favorável referente a qualidade da água do Rio Chapecó.

Entretanto, o monitoramento da qualidade da água, principalmente durante a implantação e nos primeiros anos da operação do empreendimento, torna-se importante para avaliar e acompanhar o comportamento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos.

D. Usos da água

Através de visitas in loco, não foram identificados usos específicos para o trecho do Rio Chapecó no trecho de influência direta deste empreendimento. No trecho em estudo, não foram identificados pontos de captação, ou casos de uso para consumo humano e irrigação.

4.6 VAZÃO REMANESCENTE

A CGH Ipiranga, apresenta um arranjo pé de barragem, com isso, durante o período de operação da usina, não teremos a liberação da vazão remanescente, pois a vazão turbinada, estará a todo momento sendo liberada.

No entanto, em períodos em que o empreendimento não estará operando, projetou-se uma comporta de descarga de fundo, que fará a liberação contínua da vazão, para manutenção da vazão do rio. Para isso foi realizado um estudo das vazões médias obtidas em períodos de estiagem, que será descrito no item abaixo.

A. Estudo de vazões em períodos de estiagem

Devido à seca histórica que ocorreu na região de implantação do empreendimento CGH Ipiranga, realizou-se um estudo das vazões neste período. Para isso, utilizou-se os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA, pelo sistema de



Telemetria. Neste sistema, os dados hidrológicos em tempo real coletados pelas estações, podem ser acessados e visualizados por todos.

Assim, utilizamos a estação Barra do Chapecó (73960000), que é a estação localizada no rio Chapecó, mais próxima ao nosso local de estudo, que tem dados telemétricos disponíveis para o período analisado. Os dados utilizados correspondem ao período de 10 de abril de 2020 a 09 de maio de 2020.

Tabela 4.28: Vazões em tempo real da Estação Barra do Chapecó.

DATA	VAZÕES
10/04/2020	45,84
11/04/2020	31,59
12/04/2020	16,54
13/04/2020	10,63
14/04/2020	37,06
15/04/2020	33,5
16/04/2020	42,28
17/04/2020	47,87
18/04/2020	51,24
19/04/2020	47,58
20/04/2020	26,84
21/04/2020	14,73
22/04/2020	11,39
23/04/2020	23,63
24/04/2020	42,76
25/04/2020	21,91
26/04/2020	15,74
27/04/2020	13,49
28/04/2020	11,16
29/04/2020	5,62
30/04/2020	7,57
01/05/2020	9,02
02/05/2020	18,83
03/05/2020	19,63
04/05/2020	15,22
05/05/2020	19,97
06/05/2020	19,62
07/05/2020	27,5
08/05/2020	33,94
09/05/2020	34,58

A partir disso, a estação barra do Chapecó obteve uma vazão média de 25,25 m³/s neste período. Com isso, através do método de transposição de bacias, encontrou-se a vazão média de 10,46 m³/s para a bacia da CGH Ipiranga.



Assim, a vazão média de 10,46 m³/s foi utilizada, para projetar a descarga de fundo que será instalada no centro no barramento, para permitir o escoamento dessa vazão, em períodos de estiagem, ou quando a CGH não estiver operando.

4.7 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Em resultado a avaliação do mapa Hidrogeológico do estado de Santa Catarina constatou-se que a região do empreendimento se localiza na unidade hidroestratigráfica Serra Geral (figura 4.18). A unidade apresenta condições hidrogeológicas de um aquífero livre a semi-confinado de extensão regional, com porosidade por faturamento descontínuo, heterogêneo e anisotrópico e corresponde a 49,73% da área do Estado de Santa Catarina.

Constitui-se de uma grande diversidade de rochas vulcânicas de composição básica e ácida, as quais possuem duas características hidrogeológicas importantes: as litologias fraturadas comportam-se como aquíferos e atuam como confinantes das unidades Hidroestratigráficas Piramboia e Botucatu, que correspondem ao sistema Aquífero Guaraní. Em termos hidrogeológicos, as rochas que constituem a unidade comportam-se como aquíferos do tipo fraturado em que, tanto a condutividade hidráulica quanto a porosidade, são decorrentes de descontinuidades do tipo fraturamentos, intercalação de zonas amidgdalóides, contatos entre derrames e leitos de paleosolos ou mesmo zonas com intenso intemperismo (MACHADO, 2013).

A condição de ocorrência da água subterrânea na Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral é de aquífero livre, pelo menos no caso das primeiras entradas de água, podendo com o avanço da perfuração, desenvolver condições de aquífero confinado, com grande variação nos níveis potenciométricos das fraturas e casos de poços jorrantes. Seu comportamento hidrodinâmico é extremamente variável e depende de aspectos topográficos, geomorfológicos e tectônicos. Apesar de não ser o aquífero com os maiores recursos de água subterrânea, a unidade pode ser considerada como sendo o mais importante aquífero do Estado, haja vista o grande número de poços perfurados, a maior facilidade e economicidade de exploração e os grandes volumes de água extraídas do mesmo.



Esta unidade apresenta diferentes tipos químicos de água, prevalecendo as bicarbonatadas cálcicas seguidas das bicarbonatadas sódicas, onde as nascentes são as principais fontes de captação de água subterrânea nesta unidade (MACHADO, 2013).

Quanto a avaliação dos recursos hídricos subterrâneos no local onde encontra-se projetado o empreendimento, prevê-se que não haverá significância de impacto, tendo em vista que o empreendimento área alagada pouco expressiva, não havendo aumento da carga hidráulica sobre a superfície do solo. Ressalta-se ainda, que serão baixos os impactos sobre as águas superficiais, devido ao porte do empreendimento, como já mencionado.

Deste modo, às interferências aos recursos hídricos subterrâneos serão as mesmas existentes no local e na região. A maioria dos problemas referentes a qualidade das águas subterrâneas, do mesmo modo que acometem as águas superficiais, são de origem antrópica. A deposição inadequada de resíduos domésticos industriais, de mineração, a utilização de pesticidas, inseticidas e fertilizantes, constituem as principais fontes de contaminação das águas subterrâneas. Entre as atividades humanas geradoras de contaminantes as águas subterrâneas, as que são ocasionadas pelos sistemas de saneamento in situ, são as de maior relevância e que merecem maior atenção.

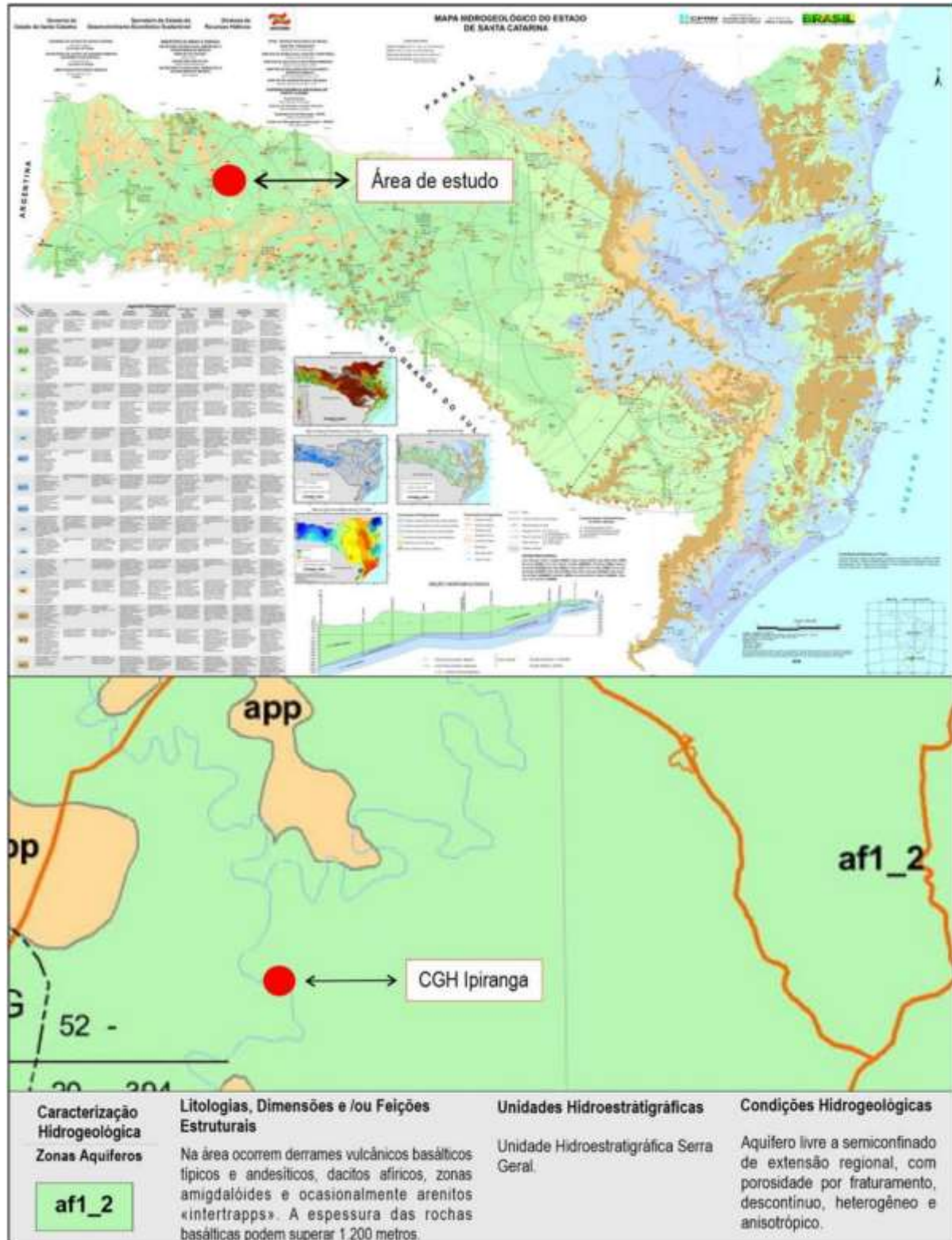


Figura 4.16: Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina com ênfase para a CGH Ipiranga. Fonte: Adaptado de Governo do Estado de Santa Catarina, 2012.



4.8 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA QUANTO SUA SUSCEPTIBILIDADE A OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

Os estudos geológicos, geomorfológicos e pedológicos foram elaborados em duas etapas, com base no nível local.

Inicialmente foram levantados dados em pesquisas bibliográficas, visando o levantamento de informações básicas e pré-estabelecidas de acordo com o cruzamento da localização do empreendimento e os padrões técnicos adotados pelos principais órgãos responsáveis, através da realização de mapas geológicos, geomorfológicos e pedológicos.

Já para a segunda etapa, foram realizados estudos de campo, com caminhamentos, inspeção e mapeamento de pontos estratégicos, na Área Diretamente Afetada pela CGH Ipiranga, de modo a confirmar as principais características físicas do local de estudo.

Com este emaranhado de informações, foi possível realizar o cruzamento de dados, de modo que se identifique e descreva todos os aspectos geotécnicos relevantes do local de estudo.

A. Aspectos regionais – Geologia

De acordo com o mapa geológico da área influência direta, o arcabouço geológico regional foi classificado em 02 (duas) unidades geológicas distintas.

– Formação Chapecó

Derrames ácidos variando entre riodacitos a riolitos, matriz vitrofírica contendo pórfiros, 132,1+-0,19 Ar-Ar.

– Formação Paranapanema

Basaltos microgranulares cinza, alterações nas faces de disjunção vermelho amarronzadas, horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzo (ametista), zeolitas, carbonatos, celadonita, Cu nativo e barita.



B. Aspectos Geomorfológicos

As informações geomorfológicas da área de influência direta da CGH Ipiranga, foram obtidas e compiladas a partir do Mapa. A classificação e divisão das unidades mostrou que a geomorfologia da região é homogênea e apresenta 01 (uma) unidade geomorfológica marcando o relevo da área em questão.

– Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai

O Planalto Dissecado Rio Iguaçu-Rio Uruguai é caracterizada por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares; altimetricamente as cotas ultrapassam 1000 m na borda leste, decaindo até cerca de 300 m gradativamente para oeste e noroeste, em direção ao eixo central da Bacia Sedimentar do Paraná. Este caimento topográfico, para oeste, está diretamente relacionado ao mergulho das camadas da bacia e caracteriza o relevo da área como planalto monoclinal (SANTA CATARINA, 1986).

A forma do relevo é dada por um interflúvio estreito de topo plano ou levemente convexo, interrompido por uma vertente de forte declividade, caracterizando-se, às vezes, como escarpa. Esta vertente apresenta, ao longo do declive, degraus que configuram patamares. De acordo com o encaixamento do vale podem ocorrer entre um e quatro degraus, como no vale do rio Pelotas (SANTA CATARINA, 1986).

A drenagem apresenta características semelhantes em toda a unidade, uma vez que se acha fortemente controlada pelas estruturas. São rios com cursos sinuosos e vales encaixados, com patamares nas vertentes. O controle estrutural é evidenciado pela retilinização de segmentos do rio, pelos cotovelos e pela grande ocorrência de lajeados, corredeiras, saltos, quedas e ilhas (SANTA CATARINA, 1986).

C. Pedologia

A diferenciação vertical entre os horizontes, que definem o perfil de solo, tem sido utilizada como principal critério de classificação e mapeamento do solo. Esta diferenciação também se verifica lateralmente, ao longo das vertentes, sendo fundamental considerá-la nos estudos das relações genéticas entre o solo e os demais elementos que constituem o meio natural: substrato geológico, o relevo, a vegetação,



o comportamento hídrico e, conseqüentemente, interpretar os processos da dinâmica superficial e os fenômenos e comportamentos do meio físico. A espessura dos horizontes e a transição vertical e lateral entre estes são atributos igualmente importantes, utilizados na caracterização, classificação e mapeamento dos solos.

Conforme o mapa pedológico, a área de influência direta possui 02 (duas) unidade pedológica.

– **Cambissolo húmico**

Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petrotita, horizonte glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem aos requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos respectivamente. O solo tipo Cambissolos Húmicos possui Horizontes A húmico.

– **Nitossolo vermelho**

Nitossolos são solos constituídos por material mineral, com 350 g kg⁻¹ ou mais argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B nítico apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico, os quais devem ocorrer na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm a partir da superfície do solo. Os solos do tipo Nitossolo Vermelho possuem matriz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (exceto BA).

D. Aspectos geotécnicos locais

Á Área Diretamente Afetada pela CGH Ipiranga está inserida geologicamente sobre as rochas ígneas. Basicamente são maciços constituídos por basaltos, basaltos vesiculares e amigdalares e brechas basálticas.



Figura 4.17: Afloramentos rochosos dispersos.



Figura 4.18: Afloramento Rochoso ao longo do leito do Rio Chapecó.



Figura 4.19: Afloramento rochoso na margem do rio Chapecó.

O relevo local é geralmente dissecado, com encostas íngremes formando vales encaixados, típicos do Planalto Dissecado rio Iguaçu/Rio Uruguai.



Figura 4.20: Relevo local.



Figura 4.21: Relevo local.



A cobertura de solo é formada em geral por solos de textura argilossiltosa marrom avermelhado, com blocos de rocha e afloramentos dispersos pelo terreno. A profundidade média varia de 1,00 a 5,00 m.

E. Processos de dinâmica superficial

Processos de dinâmica superficial são processos que modificam a superfície da terra e modelam o relevo. Em geral podem ser divididos em erosão, intemperismo e corrosão ou abrasão.

A avaliação da suscetibilidade de um determinado local a processos de dinâmica superficial, está diretamente relacionada aos fatores condicionantes desses processos. Podem ser considerados como fatores condicionantes a geologia, o relevo, a pedologia, a vegetação, a topografia e diversos fatores naturais e antrópicos.

Segundo o Manual Técnico de Geomorfologia, a cobertura vegetal constitui um dos mais importantes fatores controladores do processo erosivo devido a função protetora que a mesma exerce sobre o solo. O solo possui cobertura vegetal na maioria da região do empreendimento.

Durante a campanha de reconhecimento e mapeamento de campo foi possível a visualização de solos expostos nas margens do rio e em propriedades rurais nas proximidades do empreendimento. Apesar da exposição do solo em alguns pontos, não são visualizados processos erosivos relevantes na área diretamente afetada, não sendo encontrados sulcos ou ravinas oriundos de processos erosivos avançados.

Com o cruzamento das informações obtidas, pode se realizar um diagnóstico geotécnico da área de estudo, onde é possível afirmar que o local é geotécnicamente estável, ou seja, oferece condições naturais suficientemente boas para a instalação do empreendimento em questão.



Figura 4.22: Cobertura vegetal nas margens do rio.



Figura 4.23: Margens do rio nas proximidades do empreendimento.

F. Aspectos sismotectônicos

O território brasileiro está localizado no interior da Placa Sul-Americana do globo terrestre, onde a movimentação da crosta é relativamente baixa. A movimentação da crosta terrestre se dá em regiões preferências de limite de placa, onde o esforço para esta é menor. Sendo assim, a movimentação das placas e a consequente geração de sismos não é um caso que esteja presente em nosso cotidiano, no entanto o país não é totalmente livre dos riscos sísmicos.

Dezenas de relatos históricos sobre abalos de terra sentidos em diferentes pontos do país e eventos como o do Ceará (1980/mb=5.2) e a atividade de João Câmara, RN (1986/mb=5.1) mostram que os sismos podem trazer danos materiais, riscos as construções civis e até as PCH's. Afortunadamente, tremores maiores como o de Mato Grosso (1955/mb=6.6), litoral do Espírito Santo (1955/mb=6.3) e Amazonas (1983/mb=5.5) ocorreram em áreas desabitadas.

O conhecimento dos históricos de sismos ocorridos no Brasil permite a visualização de regiões onde a ocorrência de sismos é mais frequente, como é o caso do estado do Acre que apresenta o maior nível de atividade, tanto em número quanto no tamanho dos sismos, explicados pelo movimento relativo da Placa de Nazcar.

No entanto os terremotos podem surgir a qualquer momento e em qualquer lugar, uma vez que a sismologia ainda não consegue prever com sucesso os terremotos, logo



não é impossível que algum dia um sismo de consequências graves acabe por atingir uma hidrelétrica.

A grande parte dos sismos brasileiros é de pequena magnitude (4.5). Comumente eles ocorrem à baixa profundidade (30 km) e, por isso, são sentidos até poucos quilômetros do epicentro. Este é, quase sempre, o padrão de sismicidade esperado para regiões de interior de placas.

O conhecimento do nível de atividade sísmica no Brasil é muito heterogêneo como se mostra no mapa sismológico do Brasil. Mesmo na região sudeste, onde se têm um conhecimento da sismicidade maior, as informações sobre a sismicidade estão longe do ideal para efetuar estudos de perigo sísmico e avaliações dos riscos, com a confiança que seria desejável.

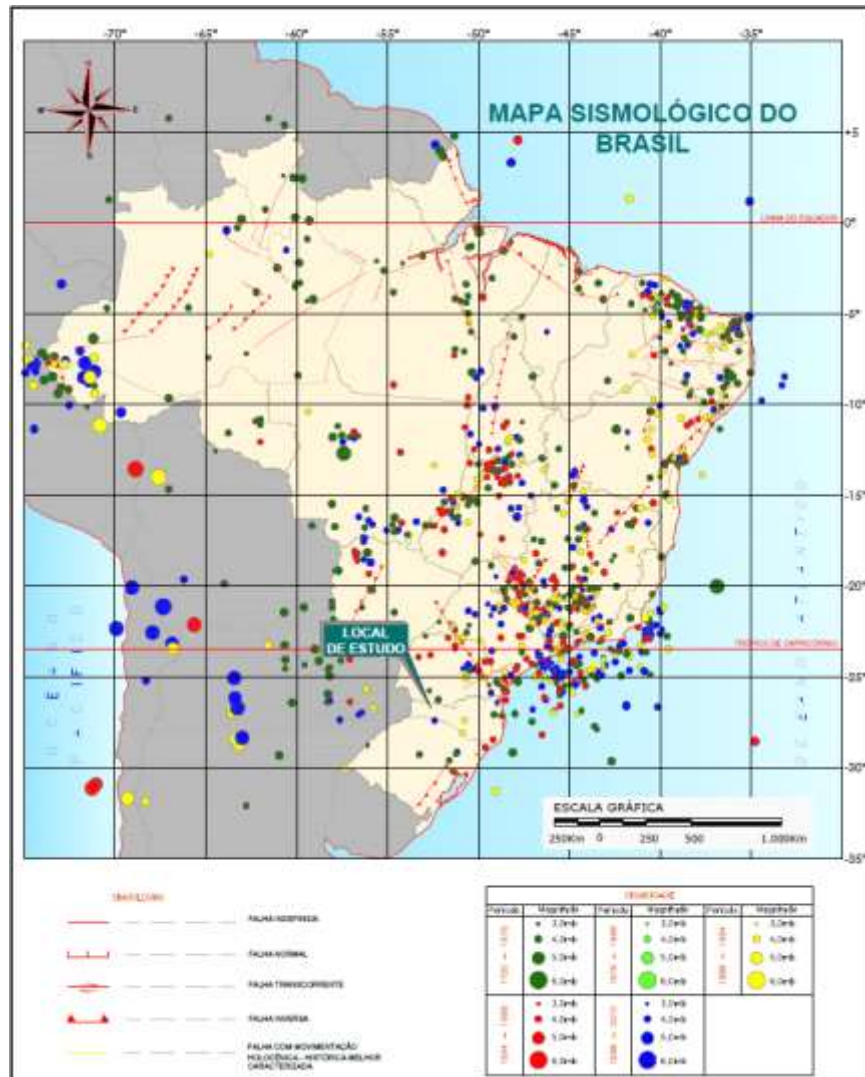


Figura 4.24: Mapa sismológico do Brasil.

Portanto, levando em consideração a localização da CGH Ipiranga, em relação às grandes falhas brasileiras e os registros sismológicos desde 1720, o local é estável; sendo que, conforme o Mapa Sismológico do Brasil o empreendimento está afastado das grandes falhas brasileiras, bem como não há registros de sismos na região de estudo.

G. Materiais para construção

A importância e a utilização das rochas e dos depósitos naturais de sedimentos como materiais de construção em obras de engenharia são intensas, seja como agregado para confecção de concreto, como blocos para revestimentos, proteção de taludes ou ainda para calçamentos de ruas e vias, etc.



Os materiais para a construção civil podem ser classificados em relação à origem, sendo subdivididos em materiais naturais e artificiais. Os naturais são extraídos de forma fragmentar, como a areia, e os artificiais são extraídos da forma de blocos e precisam passar por processo de fragmentação, como a brita.

A exploração de uma fonte depende basicamente da qualidade do material, volume de material útil e da localização geográfica da jazida.

A investigação de toda jazida é feita através de um reconhecimento geológico superficial, complementado por prospecção através de sondagens, poços, furos a trado, e até mesmo por método geofísico. A qualidade requerida do material varia de acordo com sua finalidade, sendo que para utilização no concreto o material não poderá ter elementos reativos com o cimento. O volume do material estudado é calculado pelos métodos usuais em geologia, sendo importante a consideração da localização do depósito, uma vez que distâncias consideráveis do depósito à obra, podem tornar o material antieconômico.

– **Materiais terrosos**

Os materiais terrosos a serem utilizados deverão ser previstos, principalmente para execução das porções de vedação das ensecadeiras, zonas de transição (como filtros) e camadas finais de estradas de acessos de serviço e até as definitivas.

De modo geral, podem-se enquadrar solos de textura argilossiltosa, de coloração avermelhada, os quais apresentam condições ótimas de compactação, baixa permeabilidade e boa capacidade de suporte.

Conforme apresentado no Mapa Pedológico da Bacia hidrográfica, bem como resultados obtidos na campanha de reconhecimento em campo, a região do aproveitamento apresenta condições favoráveis a extração deste tipo de material.

Pela análise tátil-visual a argila da região é de boa qualidade, no entanto para a aplicação na execução da obra, deverão ser realizados no mínimo os seguintes ensaios e análises para a caracterização dos materiais, conforme as normas da ABNT.



- Granulometria;
- Densidade dos grãos;
- Compactação Proctor Normal;
- Umidade natural;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Resistência ao Cisalhamento;
- Permeabilidade.

– **Material arenoso**

O material arenoso tem grande uso em obras de construção civil, principalmente por sua utilização como agregado miúdo no concreto, bem como nas porções de transição/filtro das ensecadeiras, camadas de aterro e na manutenção das estradas de acesso.

De acordo com a Mineropar (2001), os depósitos de areia são produtos de alterações de rochas, formados a partir de processos naturais de intemperismo, transporte e concentração, ocorrendo em estratos horizontalizados com intercalações de argila.

Na área da CGH Ipiranga, não existem áreas de solos arenosos. Existe a alternativa da produção de areia artificial a partir da britagem das rochas do local.

Para a avaliação destes materiais, quanto à aplicabilidade como insumo na construção da hidrelétrica, deverão ser realizados no mínimo os ensaios de granulometria, material pulverulento e análise mineralógica para a caracterização dos materiais, conforme as normas da ABNT.

– **Materiais rochosos**

O material rochoso é um material indispensável para a construção da obra. Este material é utilizado como agregado graúdo no concreto, bem como nas porções de transição das ensecadeiras, camadas de aterro e na manutenção das estradas de acesso.



De acordo com a Mineropar (2001), a brita é produzida a partir de rochas duras ou semiduras que após desmonte por explosivos e britagem podem ser utilizadas na construção civil.

O maciço rochoso presente em toda a extensão da bacia em estudo é constituído por rochas ígneas efusivas, rochas com qualidade adequada para utilização na obra. Em toda a extensão da bacia, inclusive nas áreas próximas aos aproveitamentos, podem ser encontrados pontos ideais para extração deste material.

Para a aplicação destes materiais na execução da obra, deverão ser realizados no mínimo os seguintes ensaios e análises para a caracterização dos materiais, conforme as normas da ABNT.

- Densidade e absorção;
- Massa específica;
- Porosidade aparente;
- Análise petrográfica;
- Abrasão Los Angeles
- Sanidade ao sulfato;
- Sanidade ao etileno-glicol;
- Esmagamento;
- Cisalhamento direto;
- Reatividade álcali-agregado.

A reação álcali-agregado (RAA) é uma reação lenta, que ocorre entre os álcalis do cimento e alguns agregados reativos, resultando em um gel expansivo que, dispondo-se em vazios do concreto e na interface pasta-agregado, pode promover fissurações generalizadas, com conseqüente comprometimento da qualidade da estrutura. Tal reação ocorre quando o concreto é mantido em contato com a água, por exemplo, caixas d'água, barragens, canais revestidos entre outras obras civis.



4.9 COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO

A cobertura original da vegetação onde encontra-se a bacia hidrográfica do Rio Chapecó ao bioma Mata Atlântica, abrangendo ecossistemas e formações altamente diversificadas. A área de influência direta do aproveitamento hidrelétrico é caracterizada pela predominância da Floresta Ombrófila Mista.

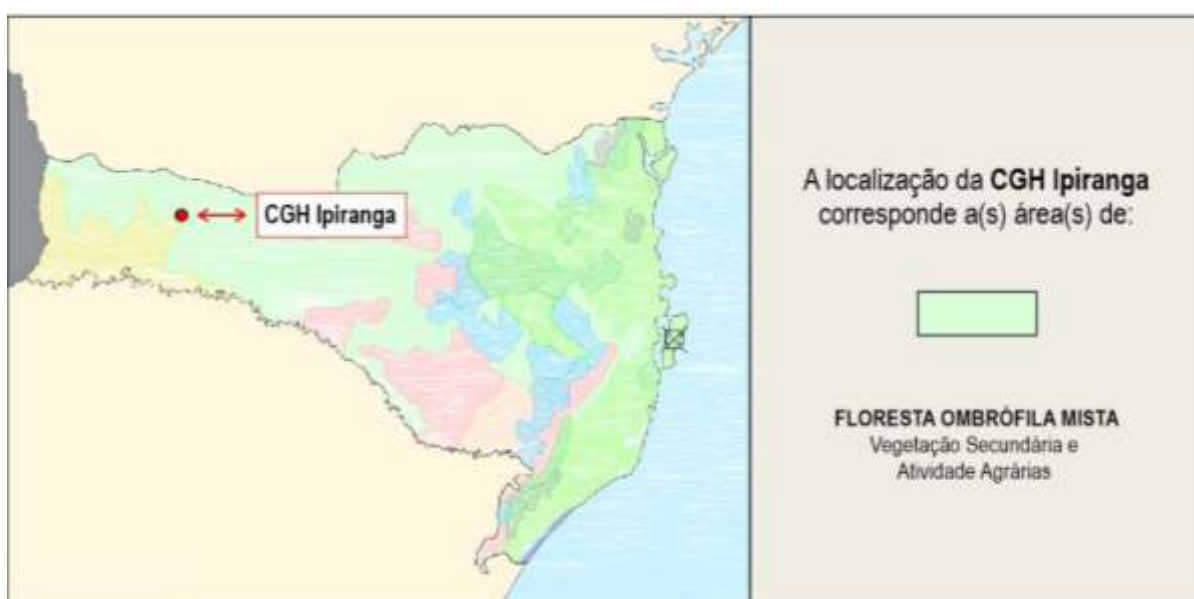


Figura 4.25: Mapa Fitogeográfico da vegetação do estado de Santa Catarina.
Fonte: Construnível, 2020.

O uso do solo na área diretamente afetada e de influência direta da CGH Ipiranga caracteriza-se pela formação de um mosaico de distintas paisagens caracterizado pela presença de mata nativa, campo, pastagens, lavoura e silvicultura. Nas áreas onde estão previstas as estruturas observa-se uma grande alteração no ambiente, ocasionado principalmente pela ação antrópica. As áreas de vegetação representam fragmentos esparsos e alterados, ficando condicionados à faixas de vegetação ao longo do trecho, constituindo Áreas de Preservação Permanente.

4.10 COBERTURA VEGETAL DA ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO

O processo de amostragem utilizado para a estimativa dos parâmetros fitossociológicos da vegetação encontrada na área diretamente afetada pela CGH Ipiranga, foi o sistemático, onde foram fixadas um total de 11 unidades amostrais



distribuídas na área de implantação do empreendimento. Em análise ao mapeamento de uso e ocupação do solo, tem-se a necessidade de remoção da cobertura vegetal para a formação do reservatório, construção das estruturas de barramento, casa de força e acessos.

Estima-se que na fase de implantação do empreendimento a supressão da vegetação arbórea acontecerá em 6,00 ha, sendo essa área correspondente aos locais especificados na tabela, abaixo.

Tabela 4.29: Quantitativo de áreas diretamente atingidas - supressão.

LOCAL	SUPRESSÃO VEGETAL (ha)
RESERVATÓRIO MARGEM ESQUERDA	2,08
RESERVATÓRIO MARGEM DIREITA	3,24
BARRAMENTO	0,44
CASA DE FORÇA	0,18
ACESSOS	0,06
TOTAL DE SUPRESSÃO	6,00

No anexo EAS-IPI – 08 (volume II – desenhos EAS), encontra-se a localização das áreas de supressão de vegetação, bem como o mapa de uso e ocupação do solo na área diretamente afetada.

Na figura a seguir apresenta-se a distribuição das unidades amostrais da flora na área do empreendimento, sendo que maiores detalhes podem ser observados no anexo EAS-IPI – 11 (volume II – desenhos EAS).

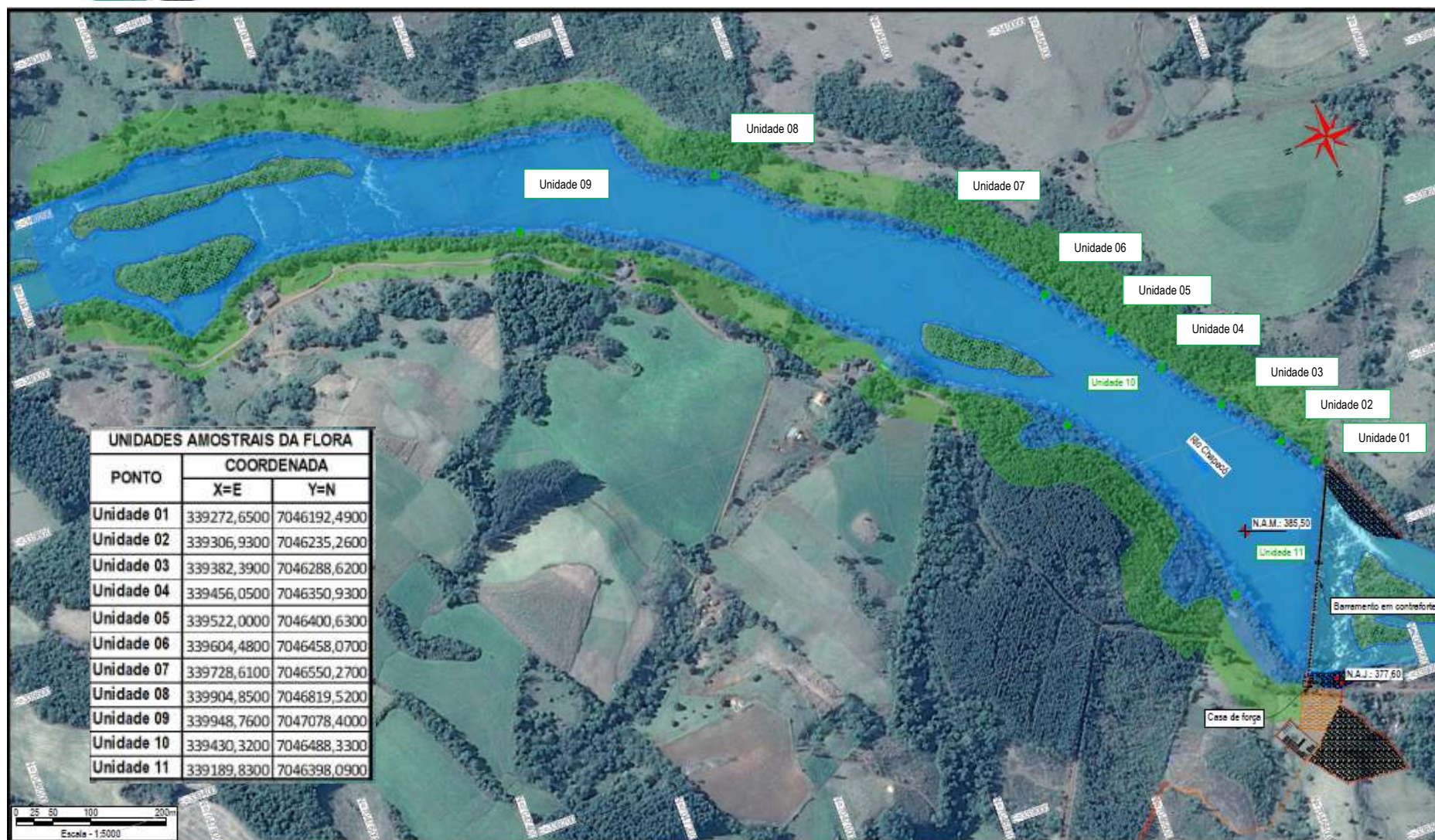


Figura 4.26: Distribuição das unidades amostrais na área diretamente afetada pelo empreendimento.
Fonte: Construnível, 2020.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



A. Metodologia

A vegetação da área do projeto foi caracterizada com base em dados primários e secundários. Para o levantamento da vegetação, fez-se o uso do método de amostragem de área fixa, com a instalação de parcelas retangulares de 10 x 20 m (200 m²), distribuídas ao longo do arranjo do empreendimento. A demarcação das parcelas no campo foi feita com auxílio de uma trena com comprimento de 50 m. A abertura de picadas foi realizada com auxílio de facão. Para a anotação de informações sobre a vegetação foram utilizadas planilhas de campo. Além disto, fez-se o uso do aparelho de GPS para georreferenciamento das unidades. As figuras abaixo demonstram a forma de como as parcelas foram instaladas no campo.



Figura 4.27: Demarcação da parcela com uso de trena.
Fonte: Construnível, 2020.

Junto a delimitação das parcelas com trena fez-se o uso de fita zebra para sua demarcação no campo. As fitas foram mantidas após a mensuração dos indivíduos a fim de facilitar sua localização caso se faça necessário o retorno a campo.

A instalação das unidades amostrais teve como objetivo a quantificação da composição da cobertura vegetal, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição arbórea encontrada ao longo do trecho estudado no Rio Chapecó. Em cada unidade foram catalogadas informações referentes à circunferência a altura do peito (CAP) e altura total (h) de todos os indivíduos considerados arbóreos, ou seja, que apresentavam circunferência a altura do peito (1,30 m do solo) maior ou igual a 12,0 cm, além da identificação das espécies através do nome popular, nome científico e família botânica.



Os indivíduos arbóreos que apresentavam bifurcação abaixo da altura de 1,30 m foram mensurados independentemente. Para a medição da circunferência a altura do peito das árvores foi utilizada uma fita métrica com comprimento total de 150,0 cm. Após serem mensurados, todos os indivíduos da unidade amostral foram marcados com tinta spray, onde o número demarcado na árvore é equivalente ao número da espécie identificada na planilha com dados de campo.



Figura 4.28: Anotação das espécies presente nas parcelas.
Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.29: Planilha com dados de campo.
Fonte: Construnível, 2020



Figura 4.30: Georreferenciamento das espécies ameaçadas.
Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.31: : Medição de CAP.
Fonte: Construnível, 2020.

O uso de parcelas de área fixa no estudo é justificado devido a este modo de amostragem selecionar indivíduos de forma proporcional à unidade de área, favorecendo as atividades a campo, além da facilidade operacional para sua instalação. O trabalho de instalação e controle das árvores da parcela pode-se resumir em um eixo central junto a uma trena, utilizada de maneira perpendicular à picada para verificar as árvores que fazem parte da unidade amostral. O modelo de



abordagem utilizado foi do tipo ocasional ou temporário, para uma única coleta de dados.

Péllico e Brenna (1997) baseados em extensa revisão bibliográfica, reportaram que os tamanhos das unidades amostrais de área fixa variam, geralmente, entre 20 e 1.000 m². Não há um consenso sobre o tamanho das parcelas, este tem que ser decidido com base na experiência prática e com base em um confronto entre precisão e custos.

A identificação botânica das árvores foi realizada, por engenheiro florestal com base em literatura específica sobre a flora local, inventários florísticos anteriores e consulta a coleções de herbários. Quando as espécies não podem ser identificadas no campo, são feitos relatos fotográficos, e coleta de partes da planta como galhos, folhas, frutos, sementes, para posterior identificação.

B. Análise de dados

Os dados foram coletados, processados por meio de cálculos e posteriormente analisados, com o objetivo de quantificar e caracterizar a população em estudo, podendo analisar quais espécies florestais compõem o fragmento.

Para a realização dos cálculos do levantamento fitossociológico, a circunferência a altura do peito (c) foi transformada em **diâmetro à altura do peito (d)**, sendo após calculada a área transversal de cada espécie.

Tabela 4.30: Fórmulas para cálculo de transformação de circunferência em diâmetro e cálculo de área transversal.

Diâmetro à altura do peito	d = diâmetro à altura do peito (cm); c = circunferência à altura do peito (cm); $\pi = 3,1416$	$d = \frac{c}{\pi}$
Área transversal	g = área transversal da espécie i (m ²); d ² e π = definidos anteriormente	$g = \frac{\pi * d^2}{4}$

Estrutura horizontal

A estrutura horizontal compreende a organização e distribuição espacial dos indivíduos na superfície do terreno. Para expressar a estrutura horizontal da



comunidade vegetal foram determinados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade, dominância e frequência (tanto na forma relativa como absoluta), Índice do Valor de Cobertura (IVC) e Índice do Valor de Importância (IVI).

Tabela 4.31: Fórmulas para cálculo dos parâmetros componentes da estrutura horizontal.

Densidade absoluta:	$DA_i = \frac{mi * 10000}{a}$	DA_i = densidade absoluta para a espécie i (árv./ha);
Densidade relativa:	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} * 100$	DR_i = densidade relativa para a espécie i (%); DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma da densidade absoluta de todas as espécies amostradas); m_i = número de árvores da espécie i nas unidades amostrais; a = área total mensurada (m^2).
Dominância absoluta:	$DoAi = \frac{(\sum_{j=1}^{mi} gji) * 10000}{a}$	$DoAi$ = dominância absoluta para a espécie i (m^2/ha);
Dominância relativa:	$DoRi = \frac{DoAi}{(\sum_{j=1}^k DoAi)} * 100$	$DoRi$ = dominância relativa para a espécie i (%); a = definido anteriormente (m^2); g_{ji} = área transversal da árvore j da espécie i (m^2).
Frequência absoluta:	$FA_i = \frac{u_i}{N} * 100$	FA_i = frequência absoluta da espécie i na comunidade vegetal;
Frequência relativa:	$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^n FA_i} \right) * 100$	FR_i = frequência relativa da espécie i na comunidade vegetal; u_i = número de unidades amostrais em que a espécie i ocorre; N = número total de unidades amostrais realizadas.
Índice de Valor de Importância – IVI	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$	VI_i = Valor de importância; DR_i, DoR_i, FR_i = definidos anteriormente.
Índice de Valor de Importância – IVI (%)	$VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3}$	
Índice de Valor de Cobertura – IVC	$VC_i = DR_i + DoR_i$	VC_i = Valor de cobertura; DR_i, DoR_i = Definidos anteriormente.
Índice de Valor de Cobertura – IVC (%)	$VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2}$	



Índices de diversidade

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de diversidade são de extrema importância para o entendimento e a caracterização de uma comunidade vegetal. Os índices de diversidade utilizados foram Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (J').

Tabela 4.32: Fórmulas para o cálculo dos índices de diversidade.

Índice de Shannon-Wiener	$H' = -\sum p_i * \ln p_i$	$p_i = n_i/N$, isto é, densidade relativa da i -ésima espécie por área; n_i = Número de indivíduos da espécie i ; N = Número total de indivíduos.
Equabilidade de Pielou.	$J' = \frac{H' \text{ (Observado)}}{H' \text{ máximo}}$	H' = Máximo $\ln(S)$; J' = Equabilidade de Pielou; S = Número total de espécies amostradas; H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver.

C. Levantamento fitossociológico – resultados

Suficiência amostral

O número mínimo de parcelas utilizadas para o levantamento fitossociológico, levou em consideração a diversidade florística da área, através do uso da curva espécie/área, onde o número acumulado de espécies encontradas em relação ao aumento progressivo da área amostrada foi registrado em um sistema de eixos coordenados, para a determinação da área mínima de levantamento.

Assim, a área mínima corresponde ao ponto, onde a curva torna-se praticamente horizontal, ou seja, um aumento da área de amostragem não implica em um acréscimo significativo no número de espécies. Para o estudo em questão, verificou-se que as unidades amostrais levantadas não foram suficientes para atingir a suficiência amostral.

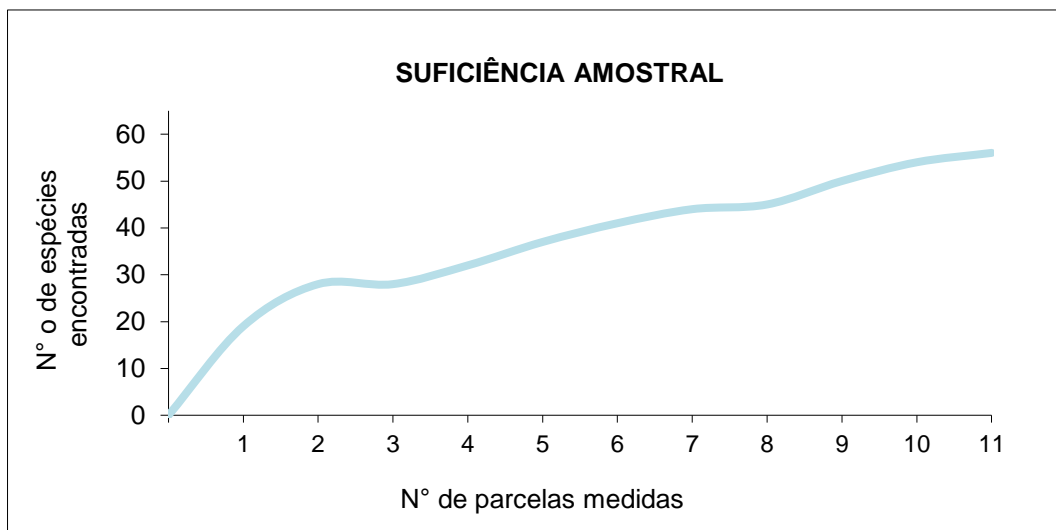


Gráfico 4.4: Curva espécie x área (suficiência amostral).

A ausência da nítida estabilização da curva, de acordo com a representação gráfica para o estudo em questão, justifica-se em virtude da variação no estado de conservação do fragmento de vegetação abordado.

Caracterização florística

Com relação à síntese das análises fitossociológicas, foram instaladas 11 unidades amostrais de 200 m², totalizando uma área de amostragem de 2.200 m². Nesta área foram amostrados 442 indivíduos com diâmetro médio de 14,59 cm, altura média de 6,17 m, divididos em 56 espécies, pertencentes a 21 famílias, contabilizando indivíduos mortos. O quadro abaixo apresenta o resumo das variáveis (número de indivíduos, área basal média – m²/ua, média de alturas – m e média de diâmetros – cm) para cada unidade amostral instalada.

Quadro 4.4: Resumo das variáveis observadas em cada unidade amostral.

VARIÁVEIS	UA 01	UA 02	UA 03	UA 04	UA 05	UA 06
Número de indivíduos	37	41	27	28	31	57
Área basal (m ² /ua):	0,6560	1,0140	0,6565	1,2220	0,4730	0,8637
Média de altura (m):	5,2	5,4	5,8	5,8	5,5	5,7
Média de diâmetro (cm):	12,8	15,0	14,8	17,2	12,5	11,3
VARIÁVEIS	UA 07	UA 08	UA 09	UA 10	UA 11	
Número de indivíduos	47	31	47	42	54	
Área basal (m ² /ua):	0,8452	1,0208	2,0035	1,3542	1,0908	
Média de altura (m):	6,0	6,8	7,7	8	6	
Média de diâmetro (cm):	13,4	15,8	17,3	17,6	12,9	



As espécies vegetais levantadas, bem como a respectiva família botânica e nome popular encontram-se relacionadas na tabela abaixo.

Tabela 4.33: Espécies florestais e suas respectivas famílias botânicas encontradas na Área Diretamente Afetada pela CGH Ipiranga.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. Et Zucc.	Malvaceae
aguaí	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotaceae
amoreira	<i>Morus nigra</i>	Moraceae
angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)	Fabaceae
angico-branco	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae
araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae
articum	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	Annonaceae
bico-de-pato	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.)	Fabaceae
branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.)	Euphorbiaceae
cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae
camboatá-branco	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae
camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
canela	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.)	Lauraceae
canela-bosta	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae
canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae
capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae
caroba	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae
carvalho-brasileiro	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Proteaceae
catiguá	<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	Meliaceae
catiguá-miudo	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae
catiguá-morcego	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Meliaceae
cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae
chá-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae
cincho	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger	Moraceae
coentrilho	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Rutaceae
corticeira	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fabaceae
embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae
grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae
guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	Myrtaceae
guaçatunga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae
guamirim	<i>Calyptanthus concinna</i>	Myrtaceae
ingá	<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae
jabuticabeira	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Myrtaceae
jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae
laranjeira-do-mato	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
leiteiro	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.)	Euphorbiaceae
louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Boraginaceae
maria-preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae
maricá	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae
morta	morta	Morta
pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae
pau-de-leite	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae
pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae
pessegueiro-do-mato	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae



NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
rabo-de-bugiu	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart.	Fabaceae
rabo-de-bugiu	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell) Britton	Fabaceae
sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae
sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl	Fabaceae
tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae
timbó	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Fabaceae
uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Myrtaceae
vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk	Sapindaceae
véu-de-noiva	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	Rubiaceae

A família de maior representatividade foi Euphorbiaceae com 81 indivíduos amostrados. Logo em seguida, a família mais representativa foi Fabaceae com 78 ind., na sequência seguem as famílias Malvaceae com 45 ind., Sapindaceae com 40 ind., Moraceae com 33 ind., Meliaceae com 32 ind., Myrtaceae com 30 ind., Salicaceae com 23 ind., Lauraceae com 19 ind., Arecaceae 13 ind., além de Boraginaceae com 10 ind. As demais famílias apresentaram número de indivíduos inferior ao último mencionado. A figura abaixo apresenta as principais famílias em relação aos indivíduos encontrados.

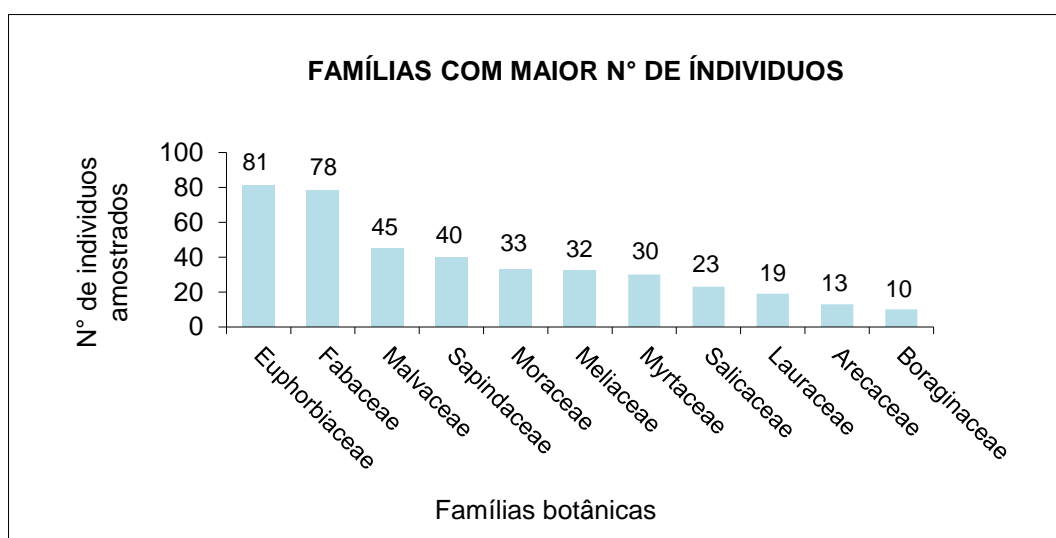


Gráfico 4.5: Famílias com maior número de indivíduos amostrados.

O número de espécies por família foi de maior significância para Fabaceae com 14 em sua composição, representando 25,00% de todas as espécies identificadas. Além desta, a família Myrtaceae apresentou 6 espécies em sua composição. Em sequência, encontram-se, Euphorbiaceae e Meliaceae com 4 espécies, Sapindaceae com 4 espécies, além de Boraginaceae, Moraceae, Rutaceae e Salicaceae compostas por 2



espécies cada. As demais famílias não mencionadas incluindo mortas (11 famílias) são compostas por apenas uma espécie. A figura abaixo apresenta as principais famílias em relação às espécies encontradas.

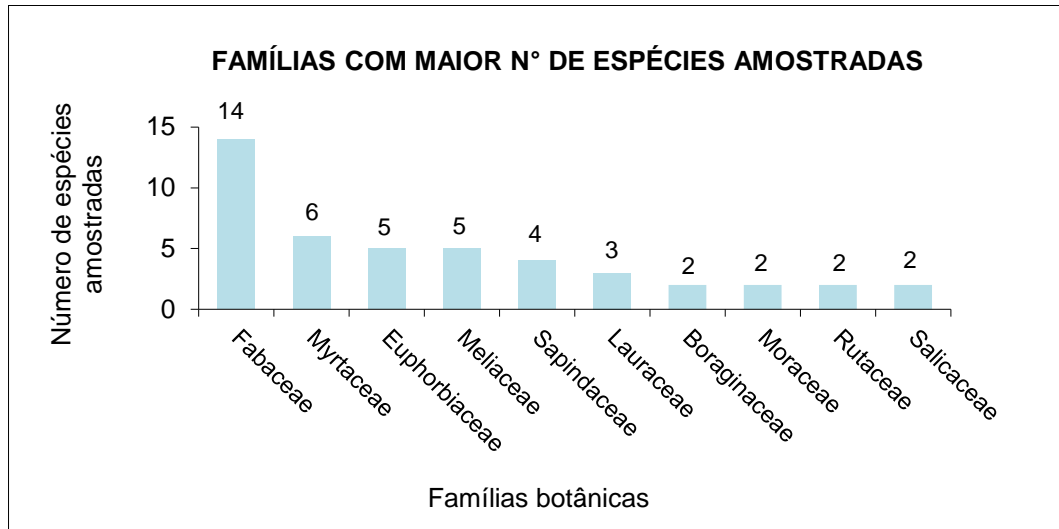


Gráfico 4.6: Famílias com maior número de espécies amostradas.

Além das espécies mensuradas para o levantamento fitossociológico, foram identificadas 22 espécies em regeneração. A lista de espécies em regeneração é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 4.34: Lista de espécies encontradas em processo de regeneração natural.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA
açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. Et Zucc.	Malvaceae
angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)	Fabaceae
baga-de-morcego	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Meliaceae
branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.)	Euphorbiaceae
camboatá-branco	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae
camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
carvalho-brasileiro	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Proteaceae
catiguá-morcego	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Meliaceae
cincho	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger	Moraceae
grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae
guaçatunga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae
ingá	<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae
laranjeira-do-mato	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
maria preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae
pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae
pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
tapiá	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae
timbó	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Fabaceae
vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk	Sapindaceae



Figura 4.32: *C. vernalis* (camboatá-vermelho).

Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.33: *S. leprosus* (pau-remo).
Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.34: *S. bonplandii* (cincho).
Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.35: *A. concolor* (laranjeira-do-mato).
Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.36: *T. pallens* (baga-de-morgego).
Fonte: Construnível, 2020.



Figura 4.37: *I. vera* (ingá).
Fonte: Construnível, 2020.

Espécies ameaçadas



Como parte do diagnóstico da vegetação, é realizado o levantamento da ocorrência de espécies da flora ameaçada existente na área de influência direta do empreendimento. Analisando a Lista Vermelha de espécies da flora brasileira do Centro Nacional de Conservação da flora (CNCFlora) e a Resolução Consema nº 51 de 05 de novembro de 2014 que reconhece as espécies ameaçadas de extinção no estado de Santa Catarina, foram identificadas duas espécies consideradas ameaçadas, na área diretamente afetada pela CGH Ipiranga. As informações são apresentadas no quadro que segue abaixo.

Quadro 4.5: Espécies ameaçadas de extinção e respectiva classificação.

Espécie	Categoria ¹	
	SC ²	BR ³
<i>Apuleia leiocarpa</i>	-	VU
<i>Cedrela fissilis</i>	-	VU

¹ VU – vulnerável.

² Resolução Consema nº 51 de 05/12/2014 - Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Santa Catarina.

³ CNCFlora - Centro Nacional de Conservação da Flora - Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

Estrutura da vegetação

A estrutura horizontal permite a determinação da densidade, dominância, frequência e importância das espécies na floresta e, a estrutura vertical analisa o estágio de desenvolvimento desta floresta, com base na distribuição das espécies nos diferentes estratos (LONGHI et al., 2000). A estrutura horizontal da floresta pode ser avaliada, de acordo com Schneider e Finger (2000), a partir dos seguintes índices: densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice de valor de cobertura (IVC), frequência absoluta, frequência relativa e índice de valor de importância (IVI). Na tabela abaixo estão apresentados os parâmetros fitossociológicos dos indivíduos da vegetação amostrada na área diretamente afetada pela CGH Ipiranga organizada em ordem decrescente ao IVI.

Tabela 4.35: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
<i>Luehea divaricata</i>	18	1,18	205	10,18	6,128	12,132	11,156	7,832
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	18	1,18	9	0,45	0,138	0,273	0,363	0,636
<i>Morus nigra</i>	9	0,59	32	1,58	0,527	1,044	1,314	1,073
<i>Parapiptadenia rigida</i>	82	5,33	86	4,30	3,046	6,031	5,165	5,218
<i>Albizia niopoides</i>	9	0,59	9	0,45	0,238	0,471	0,461	0,505
<i>Myrcianthes gigantea</i>	18	1,18	41	2,04	2,011	3,982	3,009	2,401



Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
<i>Annona sylvatica</i>	18	1,18	9	0,45	0,037	0,073	0,263	0,569
<i>Machaerium nyctitans</i>	9	0,59	9	0,45	0,163	0,322	0,387	0,455
<i>Sebastiania commersoniana</i>	55	3,55	173	8,60	1,690	3,345	5,971	5,164
<i>Myrocarpus frondosus</i>	9	0,59	5	0,23	0,347	0,688	0,457	0,502
<i>Matayba elaeagnoides</i>	27	1,78	23	1,13	0,258	0,511	0,821	1,139
<i>Cupania vernalis</i>	82	5,33	100	4,98	1,797	3,558	4,268	4,620
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	27	1,78	14	0,68	0,456	0,903	0,791	1,119
<i>Nectandra megapotamica</i>	55	3,55	68	3,39	1,489	2,948	3,171	3,297
<i>Ocotea puberula</i>	9	0,59	5	0,23	0,406	0,805	0,515	0,541
<i>Cabrlea canjerana</i>	45	2,96	27	1,36	1,994	3,947	2,652	2,754
<i>Myrsine umbellata</i>	18	1,18	14	0,68	0,083	0,164	0,421	0,675
<i>Jacaranda micrantha</i>	9	0,59	5	0,23	0,083	0,165	0,196	0,328
<i>Roupala brasiliensis</i>	18	1,18	27	1,36	0,685	1,357	1,357	1,299
<i>Trichilia clausenii</i>	9	0,59	9	0,45	0,119	0,235	0,344	0,426
<i>Trichilia elegans</i>	36	2,37	23	1,13	0,102	0,203	0,667	1,234
<i>Guarea macrophylla</i>	27	1,78	82	4,07	0,760	1,505	2,788	2,451
<i>Cedrela fissilis</i>	9	0,59	5	0,23	1,831	3,625	1,926	1,481
<i>Casearia sylvestris</i>	9	0,59	5	0,23	0,042	0,083	0,155	0,300
<i>Sorocea bonplandii</i>	73	4,73	118	5,88	0,435	0,861	3,372	3,826
<i>Zanthoxylum fagara</i>	9	0,59	5	0,23	0,014	0,029	0,127	0,282
<i>Erythrina falcata Benth.</i>	27	1,78	14	0,68	3,789	7,501	4,090	3,318
<i>Cecropia pachystachya</i>	9	0,59	5	0,23	0,047	0,093	0,160	0,304
<i>Apuleia leiocarpa</i>	64	4,14	55	2,71	4,746	9,396	6,055	5,418
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	9	0,59	5	0,23	0,018	0,035	0,130	0,284
<i>Casearia decandra</i>	55	3,55	100	4,98	0,677	1,340	3,159	3,289
<i>Patagonula americana</i>	18	1,18	23	1,13	0,648	1,283	1,207	1,199
<i>Calyptanthes concinna</i>	9	0,59	9	0,45	0,028	0,054	0,253	0,366
<i>Inga vera</i>	36	2,37	23	1,13	0,371	0,734	0,933	1,411
<i>Myrciaria cauliflora</i>	9	0,59	5	0,23	0,148	0,293	0,260	0,370
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	45	2,96	59	2,94	2,574	5,095	4,018	3,665
<i>Actinostemon concolor</i>	36	2,37	45	2,26	0,143	0,284	1,273	1,638
<i>Sapium glandulatum</i>	36	2,37	41	2,04	0,648	1,283	1,659	1,895
<i>Cordia trichotoma</i>	36	2,37	23	1,13	0,777	1,539	1,335	1,679
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	18	1,18	27	1,36	0,641	1,269	1,313	1,270
<i>Mimosa bimucronata</i>	9	0,59	5	0,23	0,052	0,103	0,165	0,307
<i>Morta</i>	45	2,96	36	1,81	0,724	1,433	1,622	2,067
<i>Bauhinia forficata</i>	18	1,18	23	1,13	0,132	0,262	0,697	0,859
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	36	2,37	91	4,52	0,602	1,192	2,858	2,695
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	36	2,37	27	1,36	0,290	0,575	0,966	1,433
<i>Prunus myrtifolia</i>	9	0,59	5	0,23	0,042	0,083	0,155	0,300
<i>Eugenia uniflora</i>	9	0,59	64	3,17	0,432	0,856	2,012	1,538
<i>Lonchocarpus campestris</i>	27	1,78	27	1,36	0,149	0,294	0,826	1,142
<i>Dalbergia frutescens</i>	9	0,59	9	0,45	0,149	0,295	0,374	0,446
<i>Machaerium stipitatum</i>	36	2,37	32	1,58	1,201	2,378	1,981	2,110
<i>Machaerium paraguariense</i>	55	3,55	32	1,58	0,948	1,876	1,730	2,337
<i>Alchornea glandulosa</i>	18	1,18	18	0,90	3,753	7,430	4,168	3,173
<i>Ateleia glazioviana</i>	9	0,59	27	1,36	1,230	2,434	1,896	1,461
<i>Eugenia pyriformis</i>	27	1,78	14	0,68	0,137	0,271	0,475	0,908
<i>Allophylus edulis</i>	55	3,55	32	1,58	0,310	0,614	1,099	1,916
<i>Rudgea jasminoides</i>	18	1,18	32	1,58	0,225	0,445	1,014	1,071
TOTAL	1536,4	100	2009,1	100	50,51	100	100	100



Densidade: Conforme pode ser verificado nos parâmetros fitossociológicos apresentados na tabela acima, a densidade da vegetação foi de 2.009,1 árvores/ha. A espécie de maior densidade foi *L. divaricata* com 205 árvores/ha. As demais espécies de destaque foram *S. commersoniana* com 173 árvores/ha, *S. bonplandii* com 118 árvores/ha, *C. vernalis* e *C. decandra* com 100 árvores/ha cada, *S. brasiliensis* com 91 árvores/ha, *Parapiptadenia rígida* com 86 árvores/ha, e *Guarea macrophylla* com 82 árvores/ha. As demais espécies, apresentaram menos de 70 árvores/ha.

Frequência: As espécies que apresentaram maior frequência absoluta na área em estudo foram *P. rígida* e *C. vernalis*, sendo encontradas em 82% das unidades amostrais. Na sequência *S. bonplandii* encontrada em 73% das unidades amostrais, *A. leiocarpa* encontrada em 64% das unidades amostrais. As espécies *S. commersoniana*, *N. megapotamica*, *C. decandra*, *M. paraguariense*, e *A. edulis* foram encontrados em 55% das unidades amostrais.

Dominância: No que se refere a dominância absoluta, conforme apresentado na tabela que segue acima, o valor para este parâmetro foi de 50,51 m²/ha. A espécie *A. leiocarpa* apresentou o maior valor para o parâmetro, sendo este de 4,75 m²/ha. Em seguida destaca-se o valor para *E. falcata* com 3,79 m²/ha, *A. glandulosa* com 3,75 m²/ha, *P. rígida* com 3,05 m²/ha, *S. romanzoffiana* com 2,57 m²/ha, *M. gigantea* com 2,01 m²/ha, *C. canjerana* com 1,99 m²/ha, *C. fissilis* com 1,83 e *C. vernalis* com 1,80 m²/ha, *S. commersoniana* com 1,69 m²/ha. As demais espécies não citadas apresentaram valores inferiores a 1,50 m²/ha.

Índice de Valor de Importância: As espécies que apresentaram os maiores valores de importância ecológica no remanescente florestal estudado foram: *L. divaricata* (IVI%: 7,83), *A. leiocarpa* (IVI%: 5,42), *P. rígida* (IVI%: 5,22), *S. commersoniana* (IVI%: 5,16), *C. vernalis* (IVI%: 4,62), *S. bonplandii* (IVI%: 3,83), *S. romanzoffiana* (IVI%: 3,67), *E. falcata* (IVI%: 3,32), *N. megapotamica* (IVI%: 3,30), *C. decandra* (IVI%: 3,29), e *A. glandulosa* (IVI%: 3,17). As demais espécies não citadas apresentaram valores inferiores a 3.



Diâmetro e alturas

Com relação ao diâmetro das árvores, foram definidas nove classes, sendo a segunda (5,1 cm a 10 cm) a de maior de maior representatividade. Observa-se no gráfico abaixo a irregularidade na distribuição dos diâmetros perante as classes, não havendo o segmento do padrão decrescente dos diâmetros, conforme ocorre o aumento deste entre as classes.

Conforme Machado et al. (2004) alguns fatores, além da fragmentação de habitats, como forma e tamanho do fragmento florestal, dificultam o recrutamento de algumas espécies, o que, conseqüentemente, contribui para a ocorrência de uma estrutura não balanceada. Essa estrutura desbalanceada do fragmento em estudo sugere que ele se encontra em fase intermediária de desenvolvimento sucessional. Possivelmente no futuro, espécies pioneiras tendem a ser substituídas, equilibrando a estrutura diamétrica.

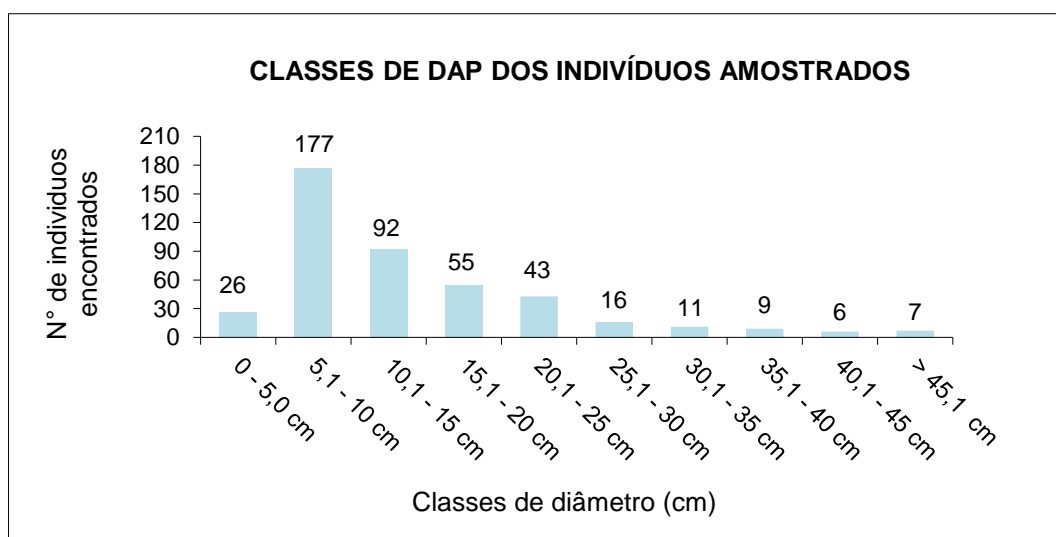


Gráfico 4.7: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados.

No que se refere as alturas dos indivíduos amostrados, conforme pode ser visualizado no gráfico abaixo, observa-se maior concentração na primeira classe de alturas, entre 1 e 4 m. Nas demais classes o número de indivíduos diminui progressivamente conforme ocorre o aumento das alturas.

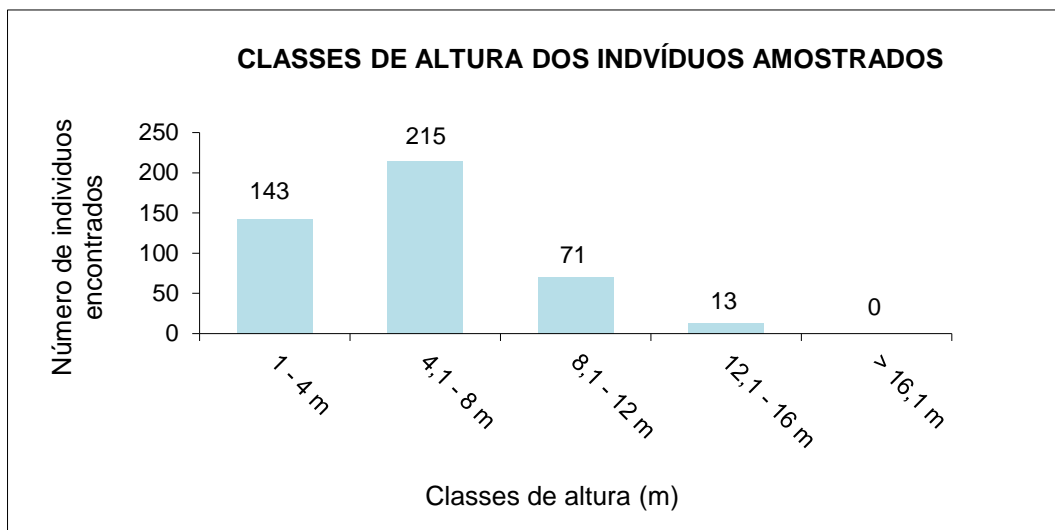


Gráfico 4.8: Classes de altura dos indivíduos amostrados.

Índices de diversidade

Para o Índice de Diversidade Shannon (H'), na área de implantação da CGH Ipiranga, obteve-se o valor de 3,54 nats/ind. O valor encontrado indica que o fragmento florestal se encontra com uma diversidade biológica significativa, uma vez que os valores desse índice, em geral, situam-se entre 1,50 e 3,50 e raramente ultrapassam 4,50 (FELFILI, 2003).

O índice de Equabilidade de Pielou possui a finalidade de caracterizar o padrão de distribuição de indivíduos dentro das espécies avaliadas, apresentando valores em uma escala de 0 a 1. O valor encontrado na área em estudo reflete a mesma tendência do índice de diversidade com 0,88 apresenta-se uma distribuição uniforme entre indivíduos dentro das espécies.

D. Laudo de estágio sucessional

De acordo com os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 04 de 1994 que “Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina”.

Por meio do levantamento de campo (instalação de unidades amostrais e mensuração de dados de cada indivíduo) obteve-se as médias gerais da área estudada. Além das médias obtidas, outros fatores como presença ou ausência de epífitas, lianas, camada



orgânica e espécies arbóreas e arbustivas indicadoras são relevantes para melhor caracterização do estágio de sucessão ecológica que o fragmento florestal se encontra. Portanto seguindo os parâmetros de classificação da Resolução mencionada, atribui-se a área de estudo do empreendimento CGH Ipiranga as seguintes características:

- Altura média 6,17 m (estágio secundário médio);
- Diâmetro médio 14,59 cm (estágio secundário médio);
- Área basal 50,9082 m²/ha (estágio secundário avançado);
- Presença das espécies indicadoras de estágio sucessional secundário médio *Cupania vernalis* e *Casearia silvestres*, além da espécie indicadora de estágio sucessional secundário avançado *Ocotea puberula*.

Segundo os critérios estabelecidos pela resolução supracitada com base nos dados analisados, a vegetação classifica-se como estando em **estágio secundário médio de regeneração natural**.

Ressalta-se que os parâmetros avaliados para a caracterização do estágio sucessional podem apresentar diferenciações em função das condições de relevo, clima e solos locais e do histórico do uso da terra. Em decorrência destes aspectos, as poucas características de estágio secundário avançado não se enquadram na área em estudo. Observa-se ainda grande ação antrópica no local, fator de alta importância para a definição do estágio de sucessão de um fragmento de vegetação nativa.

Ainda, para alguns pesquisadores, após levantamentos em diferentes fragmentos, há uma certa incoerência no texto da Resolução CONAMA 04/94 no que se refere a definição dos parâmetros estruturais e espécies indicadoras. Os autores sugerem que há necessidade de revisão no texto da resolução, uma vez que os fragmentos florestais do estado podem estar sendo sujeitos a usos de solo incompatíveis com os definidos nas políticas públicas (ANDREACCI e MARENZI, 2017).



E. Levantamento fitossociológico ilhas – resultados

Localização das ilhas amostradas

Na figura a seguir apresenta-se a distribuição das unidades amostrais da flora levantadas nas áreas de Formação de Ilhas que compreendem a ADA do empreendimento.

Nas figuras 4.39 e 4.40 pode-se observar ainda a localização das unidades amostrais nas áreas de formação de Ilhas na ADA da CGH Ipiranga.



Figura 4.38: Distribuição das unidades amostrais nas áreas de formação de Ilhas na área diretamente afetada pelo empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



Figura 4.39: Localização unidades amostrais 01 e 02 dentro do arranjo do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.



Figura 4.40: Localização unidades amostrais 03 a 06 dentro do arranjo do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2021.



Caracterização florística

Com relação à síntese das análises fitossociológicas, foram instaladas 6 unidades amostrais de 200 m², totalizando uma área de amostragem de 1.200 m. Nesta área foram amostrados 278 indivíduos, divididos em 45 espécies, pertencentes a 23 famílias, contabilizando indivíduos mortos. O quadro abaixo apresenta o resumo das variáveis (número de indivíduos, área basal média – m²/ua, média de alturas – m e média de diâmetros – cm) para cada unidade amostral instalada.

Quadro 4.6: Resumo das variáveis observadas em cada unidade amostral.

VARIÁVEIS	UA 01	UA 02	UA 03	UA 04	UA 05	UA 06
Número de indivíduos	37	69	58	27	43	44
Área basal (m ² /ua):	0,8084	0,7444	0,7399	0,7492	0,8149	0,7011
Média de altura (m):	4,9	4,6	4,9	5,4	5,5	5,1
Média de diâmetro (cm):	13,8	10,4	11,3	15,4	13,8	12,3

Na tabela a seguir estão relacionadas as espécies arbóreas encontradas no interior das parcelas amostradas com respectivo nome vulgar, nome científico e família botânica.

Tabela 4.36: Espécies florestais e suas respectivas famílias botânicas encontradas na Área Diretamente Afetada (Ilhas), pela CGH Ipiranga.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Congonha	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	Aquifoliaceae
Caúna-graúda	<i>Ilex theezans</i> Mart.ex Reissek	Aquifoliaceae
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae
Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Boraginaceae
Marmeleiro	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schultz	Erythroxylaceae
Laranjeira-do-mato	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
Pau de leite	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae
Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.)	Euphorbiaceae
Sarandi	<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll.Arg.)	Euphorbiaceae
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Fabaceae
Rabo de Bugiu	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell) Britton	Fabaceae
Ingá	<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae
Bico-de-pato	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.)	Fabaceae
Sapuvão	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl	Fabaceae
Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae
Canela fogo	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Lauraceae
Canela bosta	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. Et Zucc.	Malvaceae
Catiguá	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Meliaceae



NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Baga de morcego	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Meliaceae
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae
Figueira	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae
Tajuva	<i>Maclura tinctoria</i> (L.)	Moraceae
Cincho	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger	Moraceae
Morta	Morta	Morta
Guamirim	<i>Calyptrotrichia concinna</i>	Myrtaceae
Cambuim	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	Myrtaceae
Araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae
Camboim	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Myrtaceae
Pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lamberti</i>	Podocarpaceae
Capororoquinha	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.ex Roem.& Schult.	Primulaceae
Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae
Carvalho brasileiro	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Proteaceae
Pessegueiro-do-mato	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae
Véu-de-noiva	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	Rubiaceae
Canela-de-veado	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Rutaceae
Chá de bugre	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae
Camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
Camboatá-branco	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae
Aguai-vermelho	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae
Aguai	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotaceae
Maria-mole	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Symplocaceae

A família de maior representatividade foi Rubiaceae com 39 indivíduos amostrados. Logo em seguida, as famílias mais representativas foram Fabaceae e Euphorbiaceae com 33 indivíduos, Malvaceae com 27 indivíduos e Moraceae com 21 indivíduos cada em sua composição. As demais famílias apresentaram menos que 20 indivíduos cada. A figura abaixo apresenta as principais famílias em relação aos indivíduos encontrados.

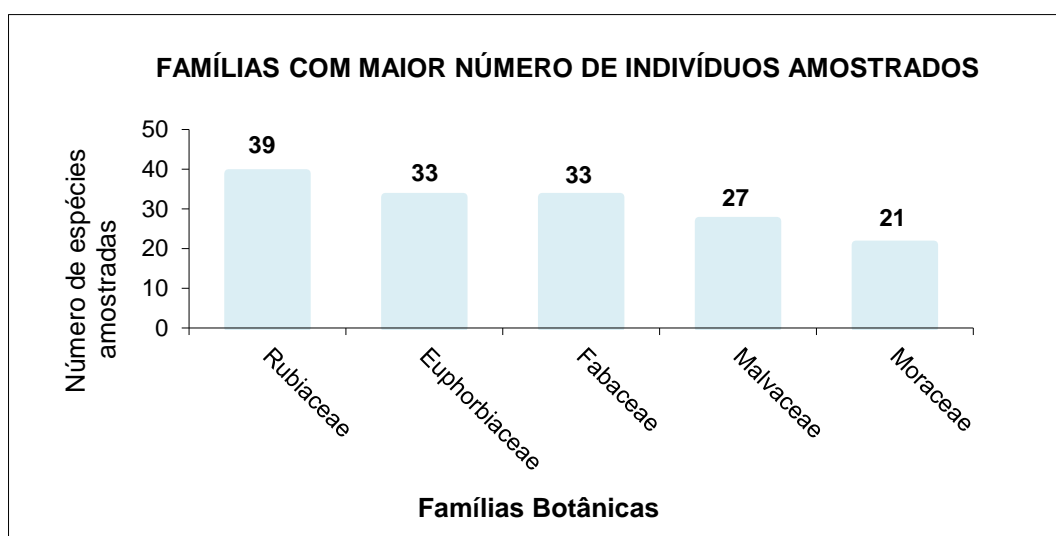


Gráfico 4.9: Famílias com maior número de indivíduos amostrados.



O número de espécies por família foi de maior significância para Fabaceae com 7 espécies amostradas, representando 15,55% de todas as espécies identificadas. Além destas, as famílias Euphorbiaceae e Myrtaceae apresentaram 4 espécies em sua composição respectivamente, Lauraceae, Meliaceae e Moraceae com 3 espécies, Aquifoliaceae, Primulaceae, Sapindaceae e Sapotaceae com 2 espécies em sua composição. As demais famílias não mencionadas incluindo mortas (13 famílias) são compostas por apenas uma espécie. O gráfico abaixo apresenta as principais famílias em relação às espécies encontradas.

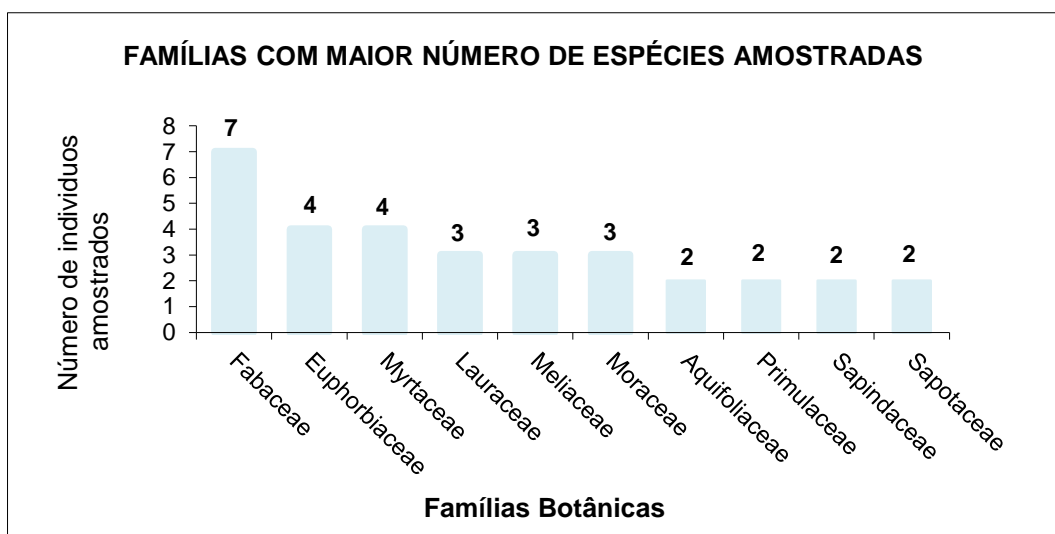


Gráfico 4.10: Famílias com maior número de espécies amostradas.

Estrutura da vegetação

A estrutura horizontal da floresta pode ser avaliada, de acordo com Schneider e Finger (2000), a partir dos seguintes índices: densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice de valor de cobertura (IVC), frequência absoluta, frequência relativa e índice de valor de importância (IVI). Na tabela abaixo estão apresentados os parâmetros fitossociológicos dos indivíduos da vegetação amostrada na ADA (Ilhas) pela CGH Ipiranga organizada em ordem decrescente ao IVI.



Tabela 4.37: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas.

Nome Científico	Frequência ^a		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
<i>Luehea divaricata</i>	100	5,13	225	9,71	4,80	14,24	11,17	9,16
<i>Rudgea jasminoides</i>	100	5,13	325	14,03	2,14	0,31	9,83	8,27
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	83	4,27	100	4,32	4,10	1,60	7,55	6,46
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	100	5,13	167	7,19	1,21	0,29	5,19	5,17
<i>Machaerium paraguariense</i>	67	3,42	50	2,16	3,59	0,86	5,81	5,01
<i>Sorocea bonplandii</i>	67	3,42	117	5,04	0,81	0,61	3,59	3,53
<i>Prunus myrtifolia</i>	83	4,27	100	4,32	0,73	0,28	3,12	3,51
<i>Roupala brasiliensis</i>	67	3,42	58	2,52	1,67	0,65	3,46	3,45
<i>Machaerium stipitatum</i>	50	2,56	50	2,16	2,05	0,08	3,78	3,38
<i>Apuleia leiocarpa</i>	33	1,71	67	2,88	2,09	1,45	4,20	3,37
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	67	3,42	108	4,68	0,69	6,43	3,25	3,30
<i>Matayba elaeagnoides</i>	67	3,42	100	4,32	0,77	8,00	3,17	3,25
<i>Ficus sp.</i>	67	3,42	42	1,80	1,45	2,20	2,80	3,01
<i>Ateleia glazioviana</i>	50	2,56	42	1,80	1,41	0,34	2,76	2,70
<i>Sebastiania commersoniana</i>	67	3,42	67	2,88	0,67	5,34	2,32	2,69
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	50	2,56	33	1,44	1,33	0,22	2,48	2,51
<i>Helietta apiculata</i>	33	1,71	42	1,80	1,36	4,24	2,68	2,36
<i>Morta</i>	50	2,56	58	2,52	0,71	1,59	2,19	2,31
<i>Ocotea puberula</i>	50	2,56	33	1,44	0,76	2,00	1,73	2,01
<i>Cabrlea canjerana</i>	50	2,56	25	1,08	0,73	2,54	1,50	1,85
<i>Jacaranda micrantha</i>	50	2,56	33	1,44	0,32	1,37	1,14	1,62
<i>Symplocos uniflora</i>	33	1,71	50	2,16	0,35	0,96	1,54	1,59
<i>Trichilia pallens</i>	33	1,71	58	2,52	0,14	3,84	1,44	1,53
<i>Maclura tinctoria</i>	67	3,42	17	0,72	0,17	0,50	0,58	1,53
<i>Myrcianthes gigantea</i>	33	1,71	25	1,08	0,49	3,68	1,19	1,36
<i>Citronella gongonha</i>	33	1,71	17	0,72	0,63	0,78	1,18	1,36
<i>Actinostemon concolor</i>	50	2,56	25	1,08	0,09	0,54	0,66	1,29
<i>Dalbergia frutescens</i>	17	0,85	42	1,80	0,41	0,29	1,44	1,24
<i>Myrsine coriacea</i>	33	1,71	17	0,72	0,40	1,62	0,89	1,16
<i>Nectandra megapotamica</i>	33	1,71	25	1,08	0,15	1,27	0,74	1,06
<i>Myrcia selloi</i>	33	1,71	25	1,08	0,12	4,21	0,70	1,03
<i>Cordia trichotoma</i>	17	0,85	17	0,72	0,47	0,31	0,97	0,93
<i>Sebastiania schottiana</i>	17	0,85	17	0,72	0,25	0,73	0,69	0,75
<i>Myrsine umbellata</i>	17	0,85	25	1,08	0,10	0,91	0,67	0,73
<i>Myrciaria tenella</i>	17	0,85	17	0,72	0,23	1,38	0,66	0,73
<i>Inga vera</i>	17	0,85	17	0,72	0,17	1,37	0,59	0,68
<i>Trichilia clausenii</i>	17	0,85	17	0,72	0,06	1,88	0,44	0,58
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	17	0,85	8	0,36	0,10	0,47	0,31	0,49
<i>Machaerium nyctitans</i>	17	0,85	8	0,36	0,07	0,92	0,27	0,46
<i>Cupania vernalis</i>	17	0,85	8	0,36	0,05	3,14	0,24	0,45
<i>Podocarpus lamberti</i>	17	0,85	8	0,36	0,03	0,17	0,22	0,43
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	17	0,85	8	0,36	0,03	9,92	0,22	0,43
<i>Ilex theezans</i>	17	0,85	8	0,36	0,03	0,30	0,22	0,43



Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
<i>Casearia sylvestris</i>	17	0,85	8	0,36	0,02	3,53	0,21	0,42
<i>Calypttranthes concinna</i>	17	0,85	8	0,36	0,02	1,35	0,21	0,42
TOTAL	1950	100	2317	100	38	99	100	100

Densidade: Conforme pode ser verificado nos parâmetros fitossociológicos apresentados na tabela acima, a densidade da vegetação foi de 2317 árvores/ha. A espécie de maior densidade foi *Rudgea jasminoides* com 325 árvores/ha., seguida de *Luehea divaricata* com 225 árvores/ha., *Sebastiania brasiliensis* com 167 árvores/ha., *Sorocea bonplandii* com 117 árvores/ha., *Chrysophyllum marginatum* com 108 árvores/ha. e *Cryptocarya aschersoniana*, *Matayba elaeagnoides* e *Prunus myrtifolia* com 100 árvores/ha. respectivamente. As demais espécies, apresentaram menos de 100 árvores/ha.

Frequência: As espécies que apresentaram maior frequência absoluta na área em estudo foram *Rudgea jasminoides*, *Luehea divaricata* e *Sebastiania brasiliensis* sendo encontradas em 100% das unidades amostrais.

Dominância: No que se refere a dominância absoluta a espécie *Luehea divaricata* apresentou o maior valor para o parâmetro, sendo este de 4,80 m²/ha.

Índice de Valor de Importância: As espécies que apresentaram os maiores valores de importância ecológica no remanescente florestal estudado foram: *Luehea divaricata* (IVI%: 9,16), *Rudgea jasminoides* (IVI%: 8,27), *Cryptocarya aschersoniana* (IVI%: 6,46), *Sebastiania brasiliensis* (IVI%: 5,17) e *Machaerium paraguariense* (IVI%: 5,01). As demais espécies não citadas apresentaram valores inferiores de IVI% menores que 5,00.

Diâmetro e alturas

Com relação ao diâmetro das árvores, foram definidas nove classes, sendo a segunda (5,1 cm a 10 cm) a de maior de maior representatividade.

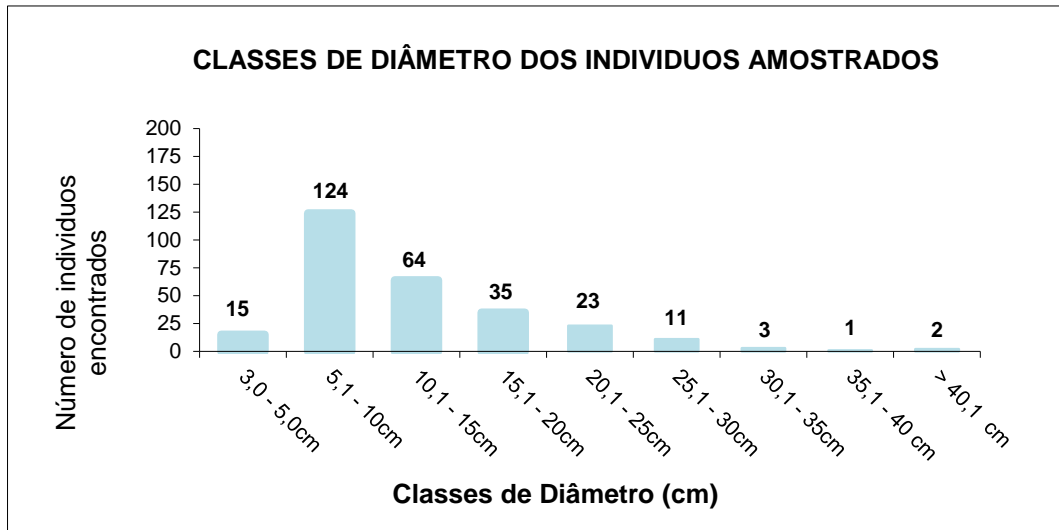


Gráfico 4.11: Classes de diâmetros dos indivíduos amostrados.

No que se refere as alturas dos indivíduos amostrados, foram definidas 3 classes, conforme pode ser visualizado no gráfico abaixo, sendo que, pode-se observar que as classes entre (1 e 4 m) e (4,1 e 8 m) concentram maior parte dos indivíduos. Na classe de alturas entre (8,1 e 12 m) apenas 14 de todos os indivíduos amostrados se encaixam.

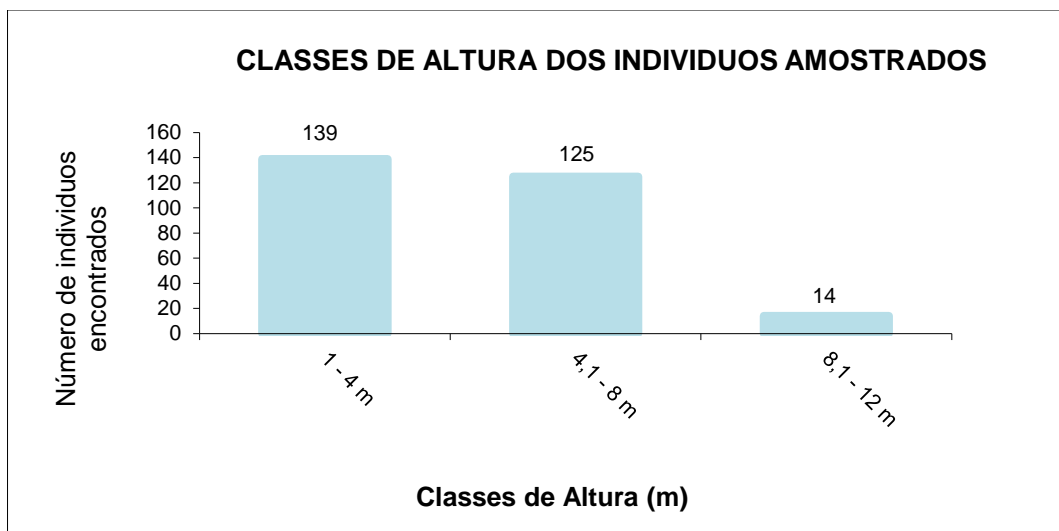


Gráfico 4.12: Classes de altura dos indivíduos amostrados.

Índices de diversidade

Para o Índice de Diversidade Shannon (H'), nas áreas de Formação de Ilhas que compreendem a ADA do empreendimento, obteve-se o valor de 3,33 nats/ind.. O valor encontrado indica que o fragmento florestal se encontra com uma diversidade



biológica significativa, uma vez que os valores desse índice, em geral, situam-se entre 1,50 e 3,50 e raramente ultrapassam 4,50 (FELFILI, 2003).

O índice de Equabilidade de Pielou possui a finalidade de caracterizar o padrão de distribuição de indivíduos dentro das espécies avaliadas, apresentando valores em uma escala de 0 a 1. O valor encontrado na área em estudo foi de 0,87 indicando uma distribuição equilibrada entre as espécies na comunidade, mostrando que não existe dominância entre os indivíduos.

Levantamento Florístico ADA (Ilhas)

Durante o percurso foram observadas todas as diferentes formações. Além das espécies levantadas no interior das unidades amostrais, observou-se também a ocorrência ou não, de espécies arbustivas, herbáceas, epífitas e cactáceas, entre outras. No decorrer do caminhamento foram observadas as espécies que seguem apresentadas na lista abaixo.

Tabela 4.38: Espécies vegetais encontradas.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CATEGORIA
*	<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	Cactaceae	Epífita
*	<i>Hydrocotyle callicephalo</i> (Cham.) Urb.	Araliaceae	Erva
Azedinha	<i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd.	Oxalidaceae	Erva
Banana-de-bugre	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	Araceae	Hemiepífito primário
Barba-de-velho	<i>Tillandsia usneoides</i>	Bromeliaceae	Epífita
Bromélia	<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	Bromeliaceae	Epífita
Bromélia	<i>Aechmea calyculata</i> (E.Morren) Baker	Bromeliaceae	Epífita
Cabelo-de-vénus	<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Pteridaceae	Hemicriptófita
Cipó-cabeludo	<i>Microgramma vacciniifolia</i> L. & F.	Polypodeaceae	Epífita
Cravo-do-mato	<i>Tillandsia</i> sp.	Bromeliaceae	Epífita
gravatá	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	Bromeliaceae	herbácea
Língua-de-veado	<i>Campyloneurum nitidum</i> C. Presl	Polypodiaceae	Epífita
Orquídea	<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra	Orchidaceae	Epífita
Orquídea	<i>Baptistonia riograndensis</i> (Cogn.) Chiron & V.P.Castro	Orchidaceae	Epífita
Pixirica	<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto
Rhipsalis	<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	Cactaceae	Epífita
Samambaia	<i>Pteridium Aquilinum</i>	Polypodeaceae	Herbácea
Samambaia-do-mato	<i>Blechnum spicant</i> Edemar Ferreira	Blechnaceae	Briófita
taquara-lixá	<i>Merostachys multiramea</i> Hack.	Poaceae	herbáceo
Taquara-poca	<i>Merostachys speciosa</i> Spreng	Poaceae	Herbáceo



NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CATEGORIA
Thalia	<i>Thalia geniculata</i> L.	Marantaceae	Erva

F. Relatório Fotográfico



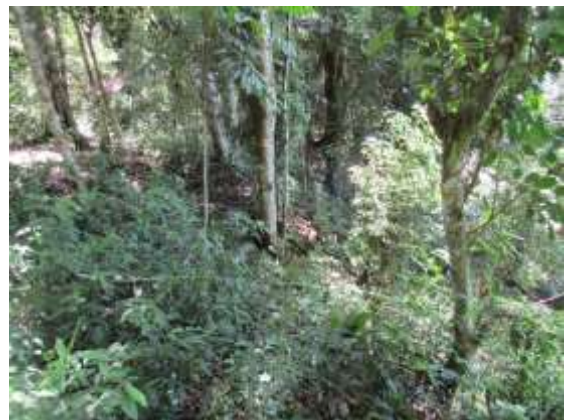




Figura 4.41: Fisionomia da vegetação na área de diretamente afetada pelo empreendimento.
Fonte: Construnível, 2020





CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



Figura 4.42: Fisionomia da vegetação presente na ADA (Ilhas) do empreendimento.



Fonte: Construnível, 2021.

4.11 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

Todas as atividades relacionadas à fauna silvestre descritas nesse documento foram licenciadas por meio da Autorização Ambiental emitida pela FATMA, sob o nº 6050/2017, de 02 de agosto de 2017. Os estudos de campo foram realizados no período de 28 de agosto a 01 de setembro de 2017, contemplando a estação inverno, e de 22 a 26 de janeiro de 2018, contemplando a estação verão, correspondendo à sazonalidade determinada pela Instrução Normativa nº 62 da IMA.

A. Avifauna

– Metodologia para amostragem da avifauna

As amostragens foram realizadas de modo qualitativo, através da utilização de transectos amostrais nas áreas de influência do empreendimento registrando todas as espécies de aves, independente da forma de contato (visual e/ou auditiva). Brower e Zar (1984) e Millikin (1988) indicam tal método para ambientes heterogêneos, uma vez que possibilita ao pesquisador ajustar o tamanho e a localização da transecção, de modo a incorporar todos os habitats do local com mínimo tempo percorrido e máximo tempo de registro.

O levantamento ocorreu nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde, período com maior atividade das aves. O esforço amostral foi de 8 horas/dia, em 3 dias/campo/campanha, totalizando 48 horas/campo levantamento para as duas campanhas amostrais. Foram considerados registros ocasionais, nas áreas de influência do empreendimento.

Para o registro dos contatos visuais foram utilizados binóculos Nautika (8x40 mm), além de gravador de voz Powerpack (DVR 2928N) para registro dos contatos auditivos. As seguintes referências foram utilizadas para auxiliar na identificação das aves: Sigrist (2009) e “wikiaves.com.br”



As espécies registradas foram distribuídas em grupos ecológicos distintos baseados em hábitos específicos. As guildas tróficas das aves foram determinadas de acordo com estudos de Motta-Júnior (1990), Sick (1997), Krügel e Anjos (2000) e Scherer et al. (2005), sendo subdivididas em espécies: nectarívoras, granívoras, frugívoras, insetívoras, onívoras, carnívoras, detritívoras e piscívoras. Para determinação do habitat preferencial das espécies foi considerado o proposto por Sick (1997), que subdivide as espécies em ambiente: florestal, áreas abertas, borda de mata/campestre e de lagos, rios e banhados.

Para análises estatísticas utilizou-se o cálculo da frequência de ocorrência. Cruzando essas análises com revisões de literatura é possível determinar o estado de conservação dos ambientes amostrados no que se refere à avifauna. Para realização desta análise foi usado o cálculo abaixo:

$$FO = \frac{Ndi}{Nta} \times 100$$

Onde: FO (frequência de ocorrência); Ndi (número de dias que cada espécie foi registrada); Nta (número total de dias de amostragem).

E foi considerado: 0 – 12,5% (Rara); 12,6 – 50% (Ocasional); 51 – 87,5% (Frequente); 87,6 – 100% (Muito Frequente).

– Resultados

Para comparar o levantamento de dados da CGH Ipiranga foi utilizada revisão bibliográfica sobre aves com potencial ocorrência na área do empreendimento. A lista prévia de levantamento da avifauna com possível ocorrência para as áreas de Influência Direta e Indireta da futura CGH, utilizou-se como referência os estudos de Guzzi e Favreto (2014), pois baseiam-se na região próxima ao empreendimento, conforme apresentados na Tabela a seguir.



Tabela 4.39: Lista da avifauna com possível ocorrência da região, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.

ORDEM/FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
		SC	BR	
TINAMIFORMES HUXLEY, 1872				
Tinamidae Gray, 1840				
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	-	-	
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuçu	-	-	
GALLIFORMES LINNAEUS, 1758				
Cracidae Rafinesque, 1816				
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuaçu	-	-	
PELECANIFORMES SHARPE, 1891				
Threskiornithidae Poche, 1904				
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	-	-	
CATHARTIFORMES SEEBOHM, 1890				
Cathartidae Lafresnaye, 1840				
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	-	-	
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	-	-	
ACCIPITRIFORMES BONAPARTE, 1831				
Accipitridae Vigors, 1824				
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	-	-	
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	-	-	
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	-	-	
FALCONIFORMES BONAPARTE, 1831				
Falconidae Leach, 1820				
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracará	-	-	
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	-	-	
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	-	-	
CARIAMIFORMES FURBRINGER, 1888				
Cariamidae Bonaparte, 1850				
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	-	-	
CHARADRIIFORMES HUXLEY, 1867				
Charadriidae Leach, 1820				
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	-	-	
COLUMBIFORMES LATHAM, 1790				
Columbidae Leach, 1820				
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	-	-	
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picui	-	-	
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão	-	-	
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	jurití-gemeadeira	-	-	
PSITTACIFORMES WAGLER, 1830				
Psittacidae Rafinesque, 1815				
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	-	-	
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	-	-	
CUCULIFORMES WAGLER, 1830				
Cuculidae Leach, 1820				



ORDEM/FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		SC	BR
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	-	-
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	-	-
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	-	-
STRIGIFORMES WAGLER, 1830			
Tytonidae Mathews, 1912			
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja	-	-
Strigidae Leach, 1820			
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	-	-
CAPRIMULGIFORMES RIDGWAY, 1881			
Caprimulgidae Vigors, 1825			
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	-	-
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	-	-
APODIFORMES PETERS, 1940			
Trochilidae Vigors, 1825			
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	-	-
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	-	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	-	-
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	-	-
TROGONIFORMES A. O. U., 1886			
Trogonidae Lesson, 1828			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	-	-
PICIFORMES MEYER & WOLF, 1810			
Ramphastidae Vigors, 1825			
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	-	-
Picidae Leach, 1820			
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	-	-
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	-	-
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	-	-
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	-	-
PASSERIFORMES LINNAEUS, 1758			
Thamnophilidae Swainson, 1824			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	-	-
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	-	-
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873			
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	-	-
Dendrocolaptidae Gray, 1840			
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	-	-



ORDEM/FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		SC	BR
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul	-	-
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	-	-
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	-	-
Furnariidae Gray, 1840			
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	-	-
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	-	-
Anabacerthia lichtensteini (Cabanis e Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	-	-
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	-	-
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro	-	-
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	-	-
Pipridae Rafinesque, 1815			
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	-	-
Tityridae Gray, 1840			
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	-	-
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	-	-
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907			
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	-	-
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	-	-
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	-	-
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	-	-
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	-	-
Tyrannidae Vigors, 1825			
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	-	-
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	-	-
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	-	-
Myiodynastes maculatus (Stadius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	-	-
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	-	-
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	-	-
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	-	-
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera	-	-



ORDEM/FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		SC	BR
Vireonidae Swainson, 1837			
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	-	-
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	juruviana	-	-
Corvidae Leach, 1820			
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul	-	-
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	-	-
Hirundinidae Rafinesque, 1815			
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	-	-
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	-	-
Troglodytidae Swainson, 1831			
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	-	-
Turdidae Rafinesque, 1815			
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	-	-
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	-	-
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	-	-
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	-	-
Mimidae Bonaparte, 1853			
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	-	-
Thraupidae Cabanis, 1847			
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	-	-
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	-	-
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	-	-
Pyrrhocomma ruficeps (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	-	-
Lanio melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	-	-
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	-	-
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	-	-
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	-	-
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	-	-
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	-	-
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	-	-
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	-	-
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	-	-
Passerellidae			
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	-	-
Cardinalidae Ridgway, 1901			
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	-	-
Parulidae W.; F.; L.; M.; P.; R.; Z., 1947			



ORDEM/FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		SC	BR
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	-	-
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	-	-
Myiothlypis leucoblephara* (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	-	-
Icteridae Vigors, 1825			
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	tecelão	-	-
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	-	-
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	graúna	-	-
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	-	-
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	vira-bosta	-	-
Fringillidae Leach, 1820			
Sporagra magellanica (Vieillot, 1805)	pintassilgo	-	-
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	-	-

FONTE: Favreto; Guzzi e Favretto (2014).

LEGENDA: CR: Criticamente em Perigo, EN: Em Perigo, VU: Vulneráveis. (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção.



Tabela 4.40: Lista de espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			Raras	Campanha 1	Campanha 2	Ambiente	Contato	Guildas	FO%
		IUCN	FEDERAL	ESTADUAL							
ANSERIFORMES											
Anatidae											
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	LC	-	-	-	x	x	LBR	a	oni	Mf
GALLIFORMES											
Cracidae											
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	LC	-	-	-	x	x	AA	a	gra	Fr
SULIFORMES											
Phalacrocoracidae											
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	LC	-	-	-	x	x	LBR	av	car	Fr
PELECANIFORMES											
Ardeidae											
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
Threskiornithidae											
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	LC	-	-	-		x	LBR	av	pis	Ra
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	LC	-	-	-	x		LBR	av	pis	Ra
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	LC	-	-	-	x	x	AA	av	oni	Mf
TINAMIFORMES											
Tinamidae											
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	LC	-	-	-		x	AA	a	gra	Ra
CATHARTIFORMES											
Cathartidae											
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	-	-	-	x	x	BOR	v	det	Oc
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	LC	-	-	-	x	x	BOR	v	det	Mf
ACCIPITRIFORMES											
Accipitridae											
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	LC	-	-	-	x		BOR	av	oni	Oc
GRUIFORMES											
Rallidae											

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br



Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			Raras	Campanha 1	Campanha 2	Ambiente	Contato	Guildas	FO%
		IUCN	FEDERAL	ESTADUAL							
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstei, 1818)	frango-d'água-comum	LC	-	-	-	x		LBR	av	oni	Oc
* <i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	LC	-	-	-	x	x	LBR	av	oni	Mf
CHARADRIIFORMES											
Charadriidae											
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	LC	-	-	-	x	x	AA	av	oni	Mf
COLUMBIFORMES											
Columbidae											
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	LC	-	-	-	x	x	AA	av	gra	Mf
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui	LC	-	-	-	x		BOR	a	gra	Oc
** <i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	LC	-	-	-	x	x	FLO	a	gra	Mf
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	LC	-	-	-	x	x	AA	a	gra	Mf
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	LC	-	-	-	x		FLO	av	gra	Oc
CUCULIFORMES											
Cuculidae											
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	LC	-	-	-	x		FLO	av	ins	Ra
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	LC	-	-	-	x	x	BOR	av	ins	Mf
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	LC	-	VU	-		x	LBR	a	ins	Oc
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
STRIGIFORMES											
Strigidae											
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
APODIFORMES											
Trochilidae											
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	LC	-	-	-	x		BOR	a	nec	Ra
TROGONIFORMES											
Trogonidae											
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	LC	-	-	-	x		FLO	av	oni	Oc
CORACIIFORMES											
Alcedinidae											
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	LC	-	-	-	x		LBR	v	pis	Ra
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	LC	-	-	-		x	LBR	v	pis	Oc

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br



Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			Raras	Campanha 1	Campanha 2	Ambiente	Contato	Guildas	FO%
		IUCN	FEDERAL	ESTADUAL							
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescado-verde	LC	-	-	-	x		LBR	av	pis	Oc
GALBULIFORMES											
Galbulidae											
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	LC	-	-	-	x		BOR	a	ins	Oc
PICIFORMES											
Ramphastidae											
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	LC	-	CR	-	x		FLO	a	fru	Ra
Picidae											
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	LC	-	-	-	x		FLO	a	ins	Ra
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-	-	x		BOR	a	ins	Ra
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	LC	-	-	-	x	x	BOR	a	ins	Fr
FALCONIFORMES											
Falconidae											
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	-	-	-	x		AA	av	ins	Oc
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	LC	-	-	-		x	AA	av	oni	Oc
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	LC	-	-	-	x		AA	a	oni	Ra
PSITTACIFORMES											
Psittacidae											
<i>Pyrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	LC	-	-	-	x		BOR	a	fru	Ra
<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)	caturrita	LC	-	-	-		x	BOR	a	fru	Ra
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	LC	-	-	-		x	FLO	a	fru	Ra
PASSERIFORMES											
Thamnophilidae											
<i>*Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	LC	-	-	-	x		FLO	a	ins	Oc
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	LC	-	-	-		x	FLO	a	ins	Ra
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	LC	-	-	-		x	FLO	a	ins	Ra
<i>*Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	LC	-	-	-	x		FLO	a	ins	Ra
Furnariidae											
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	LC	-	-	-	x		LBR	a	ins	Oc
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	LC	-	-	-	x	x	FLO	a	ins	Ra

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br



Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			Raras	Campanha 1	Campanha 2	Ambiente	Contato	Guildas	FO%
		IUCN	FEDERAL	ESTADUAL							
Rhynchocyclidae											
<i>*Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	LC	-	-	-	x	x	BOR	a	ins	Oc
<i>*Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	LC	-	-	-		x	FLO	a	ins	Ra
Tyrannidae											
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	LC	-	-	-	x		FLO	a	ins	Oc
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
<i>**Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	tesourinha	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
<i>**Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	LC	-	-	-		x	AA	av	ins	Oc
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	-	-	-	x		LBR	a	ins	Ra
<i>**Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	-	-	-	x		BOR	a	ins	Ra
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	-	-	-		x	FLO	a	ins	Oc
Vireonidae											
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	LC	-	-	-	x	x	FLO	av	ins	Mf
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	LC	-	-	-		x	FLO	a	ins	Oc
Corvidae											
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca	LC	-	-	-	x	x	BOR	av	oni	Mf
Hirundinidae											
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-	-		x	AA	v	ins	Oc
<i>**Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	LC	-	-	-		x	LBR	v	ins	Ra
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	LC	-	-	-		x	AA	v	ins	Oc
Troglodytidae											
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	LC	-	-	-	x	x	AA	av	ins	Mf
Turdidae											
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	LC	-	-	-	x	x	BOR	av	oni	Fr
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	-	-	-	x	x	FLO	av	oni	Fr
Mimidae											
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	LC	-	-	-	x	x	AA	av	oni	Mf
Passerellidae											
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	LC	-	-	-	x	x	AA	av	oni	Mf
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	LC	-	-	-	x		FLO	a	oni	Oc
Parulidae											

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br



Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			Raras	Campanha 1	Campanha 2	Ambiente	Contato	Guildas	FO%
		IUCN	FEDERAL	ESTADUAL							
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	LC	-	-	-	x		FLO	a	ins	Oc
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	LC	-	-	-	x	x	FLO	a	ins	Mf
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	LC	-	-	-	x	x	FLO	a	ins	Mf
Icteridae											
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão	LC	-	-	-		x	BOR	a	oni	Oc
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	LC	-	-	-	x		BOR	a	gra	Oc
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	LC	-	-	-	x		AA	a	oni	Oc
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	LC	-	-	-	x	x	AA	av	fru	Fr
Thraupidae											
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	LC	-	-	-	x	x	FLO	av	oni	Fr
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	LC	-	-	-	x		AA	av	fru	Oc
** <i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	LC	-	-	-		x	AA	a	gra	Oc
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	LC	-	-	-	x	x	AA	av	gra	Mf
Fringillidae											
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	LC	-	-	-	x	x	BOR	av	gra	Fr
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	LC	-	-	-	x		BOR	a	oni	Oc
Passeridae											
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	LC	-	-	-	x	x	AA	av	oni	Mf

Legenda: Status de Conservação (LC) Risco Menor; (CR) Criticamente em Perigo; (NT) Quase ameaçada; (EN) Em Perigo; (-) Nada Consta. Ambientes: (BOR) Borda de mata; (AA) Áreas Abertas; (FLO) Florestais; (LBR) Lagos, Rios e Banhados. Contato: (aud) Auditivo; (vis) Visual; (aud/vis) Auditivo/visual. Guildas: (oni) Onívora; (ins) insetívora; (fru) frugívora; (gra) granívora; (car) Carnívora; (pis) Piscívora; (det) Detritívora (nec) Nectarívora. FO-Frequência de Ocorrência. Endêmicas (*); Migratórias Intracontinentais ().**

CONSTRUÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construivelenergias.com.br | protocolo@construivelenergias.com.br
www.construivelenergias.com.br



Registrou-se um total de 83 espécies distribuídas em 20 ordens e 37 famílias descritas para o presente estudo que equivalem a 9,3% das espécies do bioma Mata Atlântica (891 espécies segundo LIMA, 2014). Considerando ainda, este bioma é caracterizado por apresentar uma alta taxa de endemismo (188 espécies endêmicas), sendo que, o presente estudo constatou 5 espécies endêmicas deste bioma para a região do estudo. Isso corresponde a 2,6% do total das espécies endêmicas para o bioma Mata Atlântica, sendo elas: *Aramides saracura*, *Mackenziaena leachii*, *Tolmomyias sulphurescens*, *Poecilotriccus plumbeiceps* e *Thamnophilus caerulescens*.

Dentre as espécies registradas encontra-se na lista de espécies ameaçadas segundo a lista estadual CONSEMA (2011), as espécies *Crotophaga major* (VU) vulnerável e *Pteroglossus castanotis* (CR) criticamente em perigo.

A ordem Passeriformes foi a ordem com maior número de espécies com registros para o presente estudo, representando 8,8% das 476 espécies desta ordem que ocorrem no bioma Mata Atlântica (LIMA, 2014). Sendo a família mais representativa a Tyrannidae com (n=7), seguida da família Columbidae com (n=5).

As categorias tróficas da avifauna registrada que apresentaram maior riqueza de espécies foram as insetívoras com (44,6%), seguida das aves onívoras (24,1%), carnívoras (13,3%) e frugívoras (7,2%). A estrutura trófica da avifauna foi similar ao padrão encontrado por outros autores em áreas perturbadas (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; SCHERER et al., 2005; TELINO et al., 2005; VALADÃO et al., 2006), com predomínio de insetívoras e onívoras.

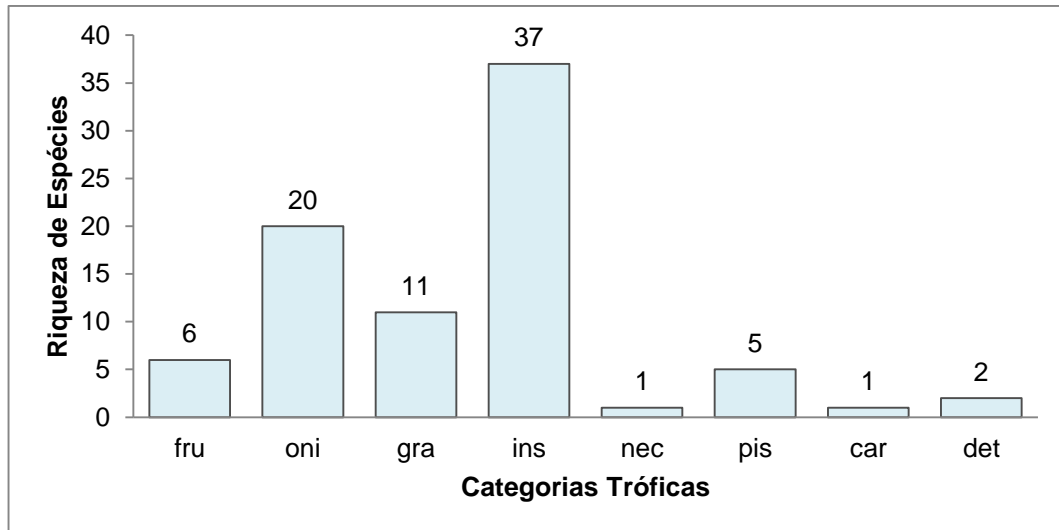


Gráfico 4.13: Guildas tróficas da avifauna registrada na área do empreendimento.

Espécies insetívoras e onívoras geralmente conseguem aproveitar os recursos fornecidos por ambientes alterados, já que habitats abertos associados a culturas diversas podem favorecer aves que se alimentam de insetos ou recursos diversos, tais como grãos e outras sementes. A predominância de hábito alimentar insetívoro pode indicar um ambiente mais alterado (ALMEIDA, 1982). Já as espécies onívoras são favorecidas pela presença da borda florestal e pela heterogeneidade proporcionada pelos ambientes perturbados (ANJOS, 1990; ALEIXO, 2001).

Ressalta-se também o baixo registro de espécies detritívoras e nectarívoras. Segundo Barros (2015), espécies destas categorias tróficas sofrem com a fragmentação florestal no qual apresentam muitas espécies de aves viventes em bordas florestais e desequilíbrios populacionais em suas comunidades de aves.

Devido às características dos fragmentos, conclui-se que a comunidade de aves é um recurso fiel à análise do estado de conservação de um ambiente e que: forma do fragmento, isolamento e a presença humana são fatores que influenciam diretamente a estrutura da assembleia de aves em um fragmento florestal (BARROS, 2015).

Espécies que habitam áreas abertas e florestais foram as mais representativas no estudo, com porcentagem de 33,7% para áreas abertas e 27,7% para florestais. Na sequência, registrou-se a presença de 22,9% de espécies com hábitos bordas de matas. Esta similaridade denota a heterogeneidade de ambientes disponíveis para aves no local em questão, que abrangem remanescentes florestais, riachos,



plantações e áreas de campo, contribuindo para a diversidade observada (LINDENMAYER & HOBBS, 2004).

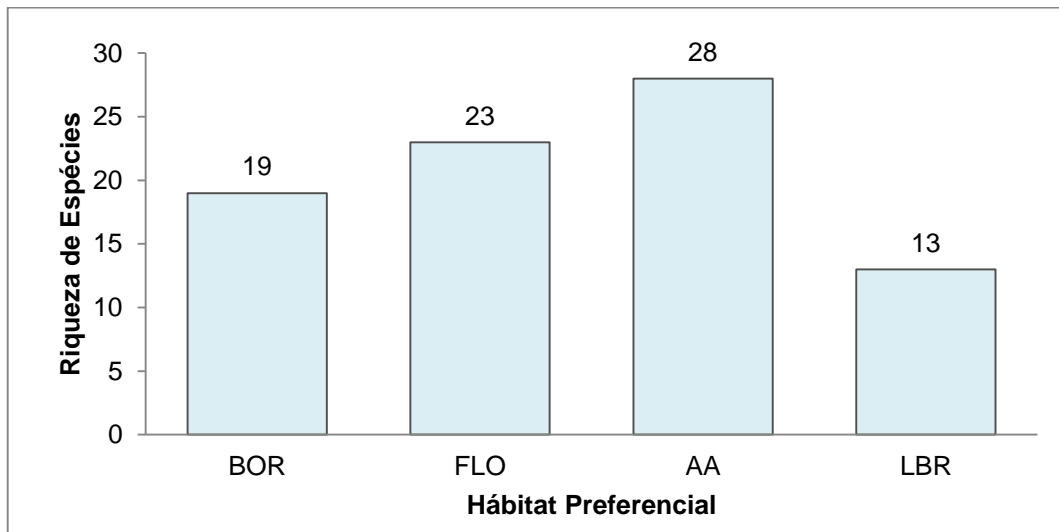


Gráfico 4.14: Habitat preferencial da avifauna registrada na área do empreendimento.

Aves que habitam áreas abertas aparentemente possuem uma maior capacidade de adaptação à alteração da paisagem, notadamente a fragmentação florestal. Tais espécies podem ser representadas por aquelas chamadas de sinantrópicas, ou seja, geralmente associadas a ambientes urbanos ou com alto grau de alteração, tais como *Furnarius rufus*, *Bubulcus íbis*, *Vanellus chilensis*, *Pitangus sulphuratus*, registradas em campo. A presença dessas espécies decorre da expansão das áreas abertas devido a atividades antrópicas, o que tem beneficiado diferentes grupos de animais devido à redução de predadores e competidores, e também ao aumento de áreas de nidificação para espécies que se reproduzem em áreas abertas.

O ambiente florestal é rico em alimentação e manutenção do fluxo gênico das espécies de aves que se beneficiam deste tipo de ambiente, influenciando positivamente na sua riqueza e abundância (ROSSI et al. 2014).

Devido ao efeito de borda, a maior incidência de luz neste ambiente proporciona maior produção de plantas produtoras de sementes (MOHR, 2012 apud DÁRIO et al., 2002).

Devido à sua complexidade e estrutura de vegetação, fornece uma maior possibilidade de microambientes a seres explorados e, conseqüentemente, estão



relacionados a uma maior diversidade de espécies, especializados e sensíveis quanto ao meio ambiente.

A análise da frequência de ocorrência demonstrou que espécies consideradas como ocasional obtiveram maior representatividade (34,9%), seguida de espécies muito frequente e rara, com porcentagem de (30,1%) e (25,3%), respectivamente. Aquelas consideradas frequentes obtiveram-se a porcentagem de (9,6%).

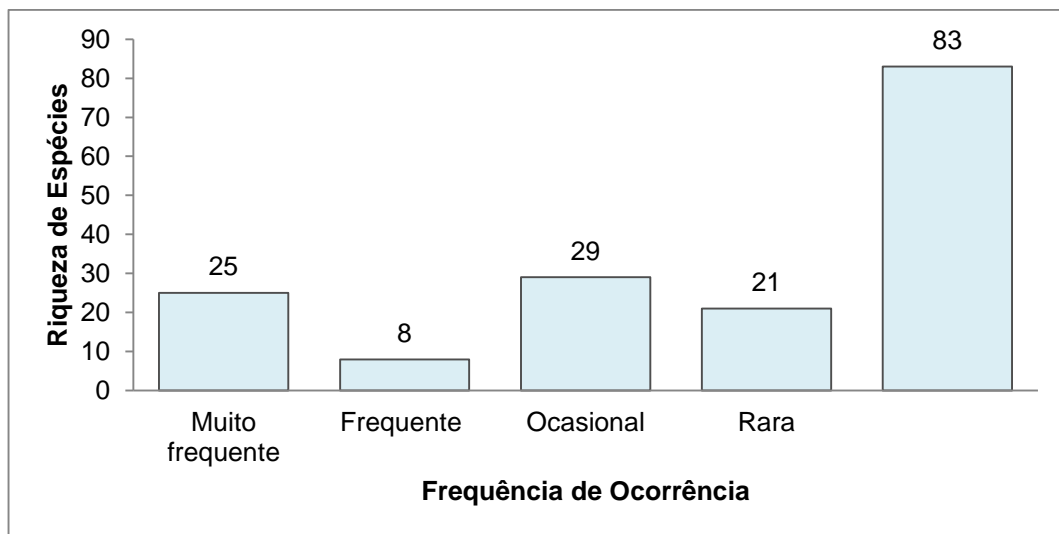


Gráfico 4.15: Frequência de ocorrência da avifauna registrada na área do empreendimento.

Dentre as espécies de aves migratórias que ocorrem na área de estudo, destacam-se: *Patagioenas picazuro*, *Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus*, *Myiophobus fasciatus*, *Tachycineta albiventer*, *Volatinia jacarina* como migradoras Intracontinentais.

A Mata Atlântica sofre intensa exploração e perda de áreas naturais, como consequência ocorre perdas significativas da comunidade de aves. Sabe-se que a perda e a fragmentação de habitat representam as principais ameaças para a avifauna. Historicamente este fato vem ocorrendo a algumas décadas na região, em função das atividades agropecuárias e antrópicas, o que diminuiu os remanescentes florestais nativos significativos, que podem oferecer condições para aves exigentes ambientalmente, restando somente alguns fragmentos descaracterizados e descontínuos.



A curva de acumulação de espécies permite observar que em todas as incursões a campo novos registros foram sendo realizados, pode-se perceber que a curva não se atingiu um platô assintótico, onde a inclusão de novas espécies seria mínima ou nula gráfico abaixo.

Isso indica que, monitoramentos futuros na região do empreendimento, podem vir a aumentar o número de registros nas áreas de influência do empreendimento.

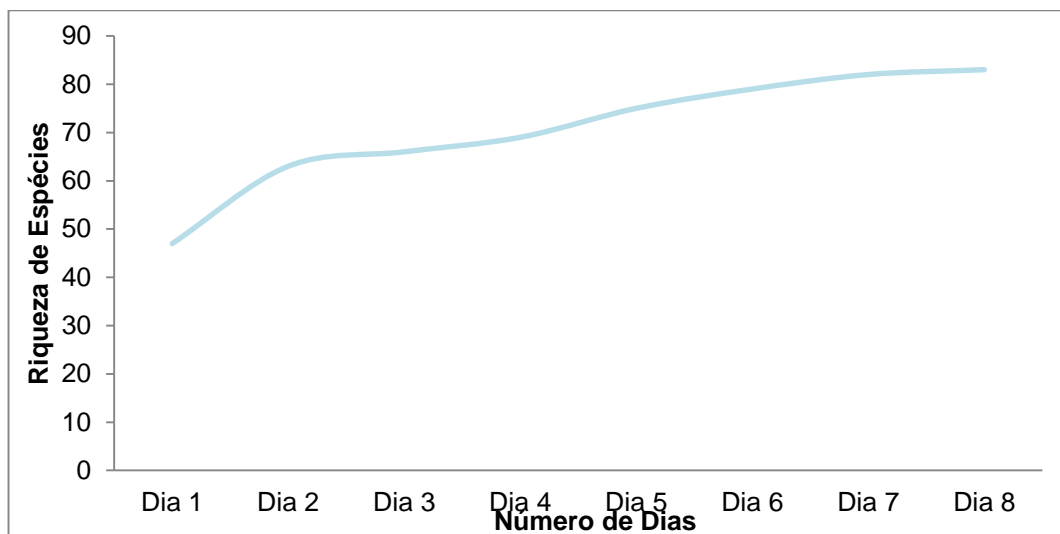


Gráfico 4.16: Curva de acumulação de espécies calculada a partir dos dados obtidos das duas campanhas amostrais na CGH Ipiranga.

– Registro fotográfico



**Figura 4.43: *Piaya cayana* (alma-de-gato) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.44: *Sicalis flaveola* (canário-da-terra). 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.45: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.46: *Mesembrinibis cayennensis* (coró-coró) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.47: *Theristicus caudatus* (curicaca) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.48: *Gallinula galeata* (frango-d'água-comum) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.49: *Furnarius rufus* (joão-de-barro) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



**Figura 4.50: *Leptotila verreauxi* (juriri-pupu) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.**



Figura 4.51: *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.52: *Milvago chimachima* (carrapateiro) 1ª Campanha
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.53: *Nannopterum brasilianus* (biguá).
1ª Campanha
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.54: *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta). 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.55: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) 1ª Campanha
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.56: *Zonotrichia capensis* (tico-tico) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.57: *Guira guira* (anu-branco) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.58: *Crotophaga ani* (anu-preto) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.

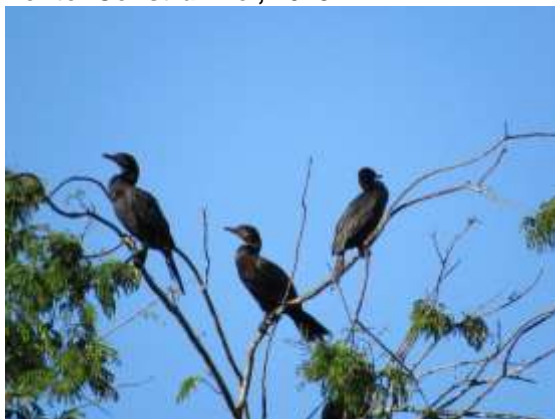


Figura 4.59: *Nannopterum brasilianus* (biguá) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.60: *Caracara plancus* (carcará) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.61: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.62: *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.63: *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.64: *Phimosus infuscatus* (tapicuru) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.65: *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.66: *Coragyps atratus* (urubucabeça-preta) 2ª Campanha
Fonte: Construnível, 2018.

B. Mastofauna

– Metodologia para a amostragem da mastofauna

Por apresentarem hábitos e modos de vida distintos entre si, a escolha das metodologias foi direcionada de modo a contemplar o maior número possível de mamíferos ocorrentes no local do empreendimento. A classificação das espécies ameaçadas de extinção baseou-se nas listas conforme RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 002 para o estado de Santa Catarina (2011), ICMBio (2018) e lista da IUCN (2019).

Revisão da literatura

Como complementação ao inventário *in loco*, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies



da área de influência indireta (AII) do empreendimento. O critério para escolha das fontes foi optar por dados de base científica, órgãos governamentais e demais instituições de cunho técnico-científico.

Busca ativa

Os mamíferos possuem hábitos crípticos ou noturnos, sendo assim, sua observação na natureza torna-se difícil (BECKER; DALPONTE, 1991), o que é agravado pelo predomínio de grandes áreas de vida e densidades populacionais baixas, principalmente em alguns grupos de animais como tatus, cutias, porcos-do-mato, veados e carnívoros (PARDINI et al., 2003).

A metodologia de busca ativa baseou-se na visualização direta dos animais em suas atividades naturais e pela escuta de vocalizações. Além disso, foram registrados vestígios deixados no ambiente, tais como rastros, fezes, pelos, carcaças, padrão de mordidas em sementes, marcas odoríferas, tocas e restos alimentares. Os registros foram obtidos através de transecções nas áreas amostrais a pé ou com veículo automotor, em diferentes horários. Para cada caso foram anotados os dados pertinentes, como: tipo de vestígio, espécie ou gênero, data, local de registro, etc. Sempre que possível, foram realizados registros fotográficos do vestígio com uma escala de referência.

O método de busca ativa obteve um esforço amostral de aproximadamente 6 horas/campo diurno e 2 horas/campo noturno, por 3 dias/campo/campanha, totalizando 48 horas/campo para o levantamento.

Entrevista

Buscando complementar o estudo, foi realizado o método de entrevista. Este método é bastante eficiente para registro de espécies popularmente conhecidas pelos moradores da região. Em alguns casos utilizou-se guias de campo com imagens e informações ecológicas de mamíferos para esclarecer dúvidas dos entrevistados.

Armadilha fotográfica



A armadilha fotográfica foi estrategicamente instalada em uma árvore a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo, onde se verificou a presença de indícios indiretos como tocas, pegadas, latrinas e restos de alimentação. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros foi utilizado como isca: sardinha, banana, laranja e baunilha. As duas armadilhas permaneceram instaladas por três dias e três noites, obtendo um esforço amostral de aproximadamente 72h/armadilha/campanha, perfazendo um total de 288 horas para as duas campanhas.

– Resultados

A partir do levantamento por revisão da literatura do Plano de Manejo da Estação Ecológica da Mata Preta, 2013, pode-se obter um total de 32 espécies da mastofauna com potencial ocorrência na AID e All do empreendimento.

Através dos registros realizados pelo método de busca ativa, entrevista e armadilha fotográfica foi obtido um total de 07 espécies com ocorrência confirmada para a área. Desta forma, foi elaborada uma listagem de espécies, apresentada a seguir.

A revisão de literatura consultada apresentou algumas das espécies obtidas neste levantamento, mostrando que o trabalho não se encontra muito defasado em relação às espécies nativas de mamíferos registradas.

Tabela 4.41: Lista das espécies de mamíferos com potencial ocorrência para a AID e All do empreendimento.

TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		ESTADUAL	FEDERAL
DIDELPHIMORPHIA			
Didelphidae			
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	-	-
<i>Didelphis aurita</i>	gambá	-	-
CINGULATA			
Dasypodidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	-	-
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí	-	-
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	-	-
PILOSA			
Myrmecophagidae			
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	-	-
PRIMATES			
Atelidae			



TÁXON	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		ESTADUAL	FEDERAL
<i>Alouatta guariba</i>	bugio	-	-
Cebidae			
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	-	-
CARNIVORA			
Mustelidae			
<i>Conepatus chinga</i>	zorriho, cangambá	-	-
<i>Eira barbara</i>	irara	-	-
<i>Galictis cuja</i>	furão	-	-
Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	cachorro-do-campo	-	-
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	-	-
Felidae			
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	EN	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	-	EN
<i>Oncifelis colocolo</i>	gato-palheiro	-	VU
<i>Puma concolor</i>	puma	VU	VU
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi	-	VU
CHIROPTERA			
Molossidae			
<i>Molossus sp.</i>	morcego	-	-
ARTIODACTYLA			
Cervidae			
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	EN	-
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-pardo	-	-
<i>Mazama nana</i>	veado-de-mão-curta	VU	VU
<i>P. tajacu</i>	cateto	VU	-
Suidae			
<i>Sus scrofa scrofa</i>	javali	-	-
RODENTIA			
Caviidae			
<i>Cavia sp.</i>	préa	-	-
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	-	-
Myocastoridae			
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	-	-
Erethizontidae			
<i>Sphiggurus sp.</i>	ouriço	-	-
LAGOMORPHA			
Leporidae			
<i>Lepus europaeus</i>	lebre	-	-

Fonte: ICMBIO, Plano de Manejo da Estação Ecológica da Mata Preta, 2013.

LEGENDA: NT - Quase Ameaçadas VU - Vulnerável DD - Dados Insuficientes EN - Em Perigo CR - Criticamente Ameaçada RE - Regionalmente Extinta NT - Quase Ameaçadas. (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. *Na lista, *Cavia sp.*; na Resolução estadual, há 1 espécie CR: *Cavia intermedia*. *Na lista, *Cavia sp.*; na Resolução federal, há 1 espécie CR: *Cavia intermedia*.



Tabela 4.42: Lista das espécies de mamíferos registradas na região do empreendimento.

Ordem/Família/Espécie	Nome Popular	Raras	Status de Conservação			Campanha 1	Campanha 2	Registro	Hábitos	Modos	Atividades	Guildas
			IUCN	SC	BR							
DIDELPHIMORPHIA												
Didelphidae												
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	-	-	-	-	x		vis	sar	sol	cn	oni
CINGULATA												
Dasypodidae												
<i>Dasypus sp.</i>	tatu					x		ves	sf	sol	diu	ins
CARNIVORA												
Canidae												
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	-	-	-	-		x	ent	ter	sol	not	her
Procyonidae												
<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-	-	-		x	ent	sar	gru	dn	oni
RODENTIA												
Caviidae												
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	-	-	-	x		ves	saq	gru	dn	her
Sciuridae												
* <i>Guerlinguetus ingrami</i>	serelepe	-	-	-	-	x		vis	sar	gru	diu	gra
LAGOMORPHA												
Leporidae												
<i>Lepus europaeus</i>	lebre	-	-	-	-		x	vis	ter	sol	dn	her

Legenda: Status de Conservação (LC) Pouco Preocupante; (VU) Vulnerável; (DD) Dados Deficientes; (-) Nada Consta. Hábitos de Locomoção: (Sf) Semi-fossorial (Te) Terrestre; (VO) Voador; (Aq) Aquático; (arb) Arborícola; (Sf) Semi Fossorial. Guilda Alimentar. (Ca) Carnívoro; (her) Herbívoro; (ins) Insetívoro; (oni) Onívoro; (fru) Frugívoro. Registro: (vis) Visual; (ves) Vestígio; (ent) Entrevista, (*) endêmico.



O número de espécies obtidas é equivalente a aproximadamente 4,6% da riqueza de espécies conhecida para o estado de Santa Catarina (152 espécies) (CHEREM et al., 2004). A maioria das espécies possui ampla distribuição geográfica e podem ser tratadas como generalistas e/ou oportunistas, possivelmente adaptadas ao atual estado de conservação da região (paisagens fragmentadas e/ou com pressão antrópica), cuja detecção se torna mais fácil.

Espécie endêmica é aquela que se distribui numa zona geográfica reduzida e que não se encontra de forma natural em outras partes do mundo. O endemismo refere-se a uma espécie que só se pode encontrar naturalmente num lugar. De acordo com as espécies registradas nenhuma é considerada rara ou ameaçada de extinção em território estadual ou federal. Apenas a espécie *Guerlinguetus ingrami* é considerada endêmica.

Quando comparado ao número de espécies com potencial ocorrência, os dados obtidos em campo apontaram uma quantidade relativamente baixa de mamíferos, mas considerada normal para este tipo de estudo. Um maior conhecimento das espécies no local do empreendimento ocorrerá com mais campanhas que serão realizadas durante o monitoramento do empreendimento, fazendo com que as espécies de menor probabilidade de detecção também sejam registradas e dessa forma recomendações mais específicas possam ser elucidadas.

Nos desenhos EAS-IPI – 011B e EAS-IPI – 12 (volume II – desenhos) encontram-se detalhados os locais de registro das espécies na AID do empreendimento na primeira e segunda campanhas amostrais, respectivamente.

Em relação à alimentação, predominou a ocorrência de espécies herbívoras (n=3) representando 42,9% das espécies registradas, a região do empreendimento apresenta grandes áreas com ambientes antropizados (pecuária e agricultura), favorecendo a maior ocorrência das espécies desta guilda, seguida de espécies onívoras com (n=2) representando 28,6%, já as guildas insetívora e granívora ambas apresentar apenas um registro (n=1). Conforme gráfico abaixo.



Gráfico 4.17: Guildas tróficas da mastofauna.

Os herbívoros assim como os onívoros adaptam-se melhor a dietas e habitats menos preservados, já que utilizam alimentos cultivados pelo homem (milho, soja, trigo, restos de alimentos e rações de animais domésticos) para se alimentar e manter sua prole. Os onívoros são oportunistas e generalistas, aproveitando o que existe de alimento disponível nos seus atuais habitats (frutas, brotos, folhas, outros animais e carniças). Dispõe um organismo adaptado para digerir estes tipos alimentos. Isso proporciona maior diversidade alimentar a disposição na natureza.

Os onívoros são oportunistas e generalistas, aproveitando o que existe de alimento disponível nos seus atuais habitats (frutas, brotos, folhas, outros animais e carniças). Dispõe um organismo adaptado para digerir estes tipos alimentos. Isso proporciona maior diversidade alimentar a disposição na natureza.

Em relação aos hábitos de locomoção dos mamíferos registrados, a maioria apresenta hábitos Semi-arborícolas (n=3), representando 33,3% das espécies registradas, seguida da espécie terrestres com 28,6%, os semi-aquáticos e semi-fossorial apresentaram uma espécie cada.

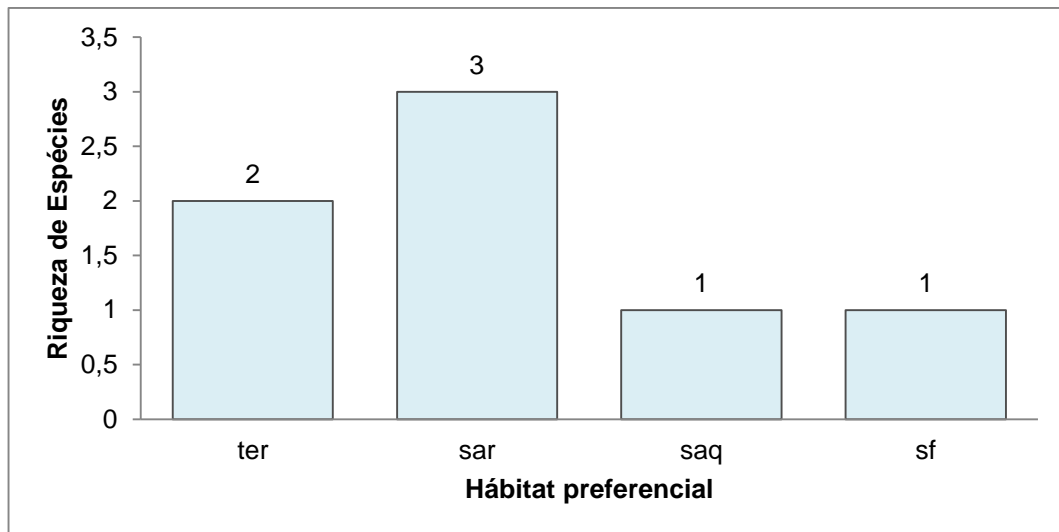


Gráfico 4.18: Hábitos de locomoção da mastofauna.

A inexistência de espécies arborícolas a exemplo dos primatas, pode ser um indicativo que os remanescentes florestais ainda existentes na área de estudo não são utilizados como conectores desta biota entre floresta nativa.

– Registro Fotográfico



Figura 4.67: Iscas utilizadas armadilha fotográfica 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.68: Vestígio de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.69: Vestígio de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.70: Registro de *Guerlinguetus ingrami* (serelepe) 1ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.71: Instalação da armadilha fotográfica 2ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.72: Iscas utilizadas fotográfica 2ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.73: Vestígio de *Dasypus* sp. (tatu) 2ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.74: Registro de *Lepus europaeus* (lebre) 2ª Campanha.
Fonte: Construnível, 2018.

C. Herpetofauna

– Metodologia para a amostragem da herpetofauna



Revisão de literatura

Foram direcionados esforços para pesquisa em artigos científicos publicados, bem como relatórios e/ou inventários disponíveis de outros empreendimentos próximos. Este levantamento fornece uma listagem básica das espécies já registradas ou de possível ocorrência no local.

Busca ativa

Realizou-se busca ativa por indivíduos em fases larvais (anfíbios) ou adultos, investigando os microambientes potencialmente ocupados por estes animais. Tal metodologia foi aplicada durante o dia e a noite em ambientes aquáticos como as margens dos arroios, açudes e banhados, bem como ambientes florestados, onde foram vasculhados troncos, epífitas, rochas e serapilheira. Também foram percorridos trechos sendo registradas as espécies em atividade de vocalização (exclusivo para anfíbios).

Para o levantamento no período noturno utilizaram-se lanternas de mão para exploração do ambiente e gravador de voz para anotação dos registros sonoros. Esta metodologia foi aplicada nas primeiras horas da noite, próximo a corpos d'água, interior da mata e estradas de acesso ao empreendimento.

O estudo da herpetofauna ocorreu no período diurno, nos horários mais quentes do dia, para répteis (5 horas/campo) e anfíbios (2 horas/campo) e no período noturno, para anfíbios (3 horas/campo), por 3 dias/campo/campanha, totalizando 60 horas/campo para as campanhas amostrais.

– **Resultados**

Através da revisão de literatura do Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias 2010, pode-se registrar 42 espécies de anfíbios com potencial ocorrência para a área do empreendimento. Para os répteis com potencial ocorrência utilizou-se como referência o Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas 2013, onde foram registradas 44 espécies.



Para a confirmação de espécies ocorrentes na ADA e AID foi realizada metodologia de campo, onde foram registradas 09 espécies de anfíbios e 02 espécies de répteis. O total de espécies de anfíbios registrados equivale a 6,8% da riqueza conhecida para o estado de Santa Catarina (131 espécies de anurofauna segundo HADDAD, 2017), já os répteis registrados equivalem a 1,7% das espécies de Santa Catarina (114 espécies de répteis segundo SCHWIRKOWSKI, 2011).

Os registros de ambas as metodologias se encontram na lista apresentada abaixo. Já nos desenhos EAS-IPI – 11C e EAS-IPI – 12A (volume II – desenhos) é possível visualizar os pontos de registro da herpetofauna sobre o arranjo geral do empreendimento.

As tabelas a seguir apresentam os resultados da revisão de literatura e das espécies registradas durante as duas campanhas de levantamento dos anfíbios e répteis da região afetada pelo empreendimento.

Tabela 4.43: Lista de anfíbios com potencial ocorrência da região, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		ESTADUAL	FEDERAL
BRACHYCEPHALIDAE			
	<i>Ischnocnema cf. henselii</i>	-	-
BUFONIDAE			
	<i>Rhinella henseli</i>	-	-
	<i>Rhinella icterica</i>	-	-
	<i>Melanophryniscus sp.</i>	-	-
CENTROLENIDAE			
	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	-	-
CYCLORHAMPHIDAE			
	<i>Limnomedusa macroglossa</i>	-	-
	<i>Odontophrynus americanus</i>	-	-
	<i>Proceratophrys bigibbosa</i>	-	-
HYLIDAE			
	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	-	-
	<i>Dendropsophus minutus</i>	-	-
	<i>Dendropsophus nahdereri</i>	-	-
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	-	-
	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	-	-
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	-	-
	<i>Hypsiboas curupi</i>	-	-
	<i>Hypsiboas faber</i>	-	-
	<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	-	-
	<i>Hypsiboas prasinus</i>	-	-
	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	-	-
	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	-	-
	<i>Scinax berthae</i>	-	-
	<i>Scinax aromothyella</i>	-	-



FAMÍLIA	ESPÉCIE	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		ESTADUAL	FEDERAL
	<i>Scinax catharinae</i>	-	-
	<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-
	<i>Scinax granulatus</i>	-	-
	<i>Scinax cf. perereca</i>	-	-
	<i>Scinax sp.</i>	-	-
	<i>Scinax squalirostris</i>	-	-
	<i>Scinax uruguayus</i>	-	-
	<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	-	-
	<i>Trachycephalus dibernardoi</i>	-	-
LEIUPERIDAE			
	<i>Physalaemus gracilis</i>	-	-
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	-
	<i>Physalaemus olfersii</i>	-	-
	<i>Pleurodema bibroni</i>	-	-
LEPTODACTYLIDAE			
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	-
	<i>Leptodactylus gracilis</i>	-	-
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	-	-
	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	-	-
	<i>Leptodactylus plaumanni</i>	-	-
MICROHYLIDAE			
	<i>Elachistocleis ovalis</i>	-	-
RANIDAE			
	<i>Rana catesbeiana</i>	-	-

Fonte: MMA, ICMBIO. Plano de manejo do Parque Nacional das Araucárias. Brasília, 2010.

LEGENDA: NT - Quase Ameaçadas VU - Vulnerável DD - Dados Insuficientes EN - Em Perigo CR - Criticamente Ameaçada RE - Regionalmente Extinta NT - Quase Ameaçadas. (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção.

Tabela 4.44: Lista de répteis com potencial ocorrência da região, com indicação das espécies ameaçadas de extinção.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		ESTADUAL	FEDERAL
Ordem Testudines			
Família Chelidae			
	<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-preto	-
	<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	-
	<i>Phrynops williamsi</i>	cágado-rajado	VU
Ordem Squamata			
Sub-Ordem Sauria			
Família Leiosauridae			
	<i>Anisolepis grilli</i>	lagartinho	-
	<i>Urostophus vautieri</i>	lagartinho	-
Família Mabuydae			
	<i>Aspronema dorsivittatum</i>	lagartixa	-
Família Anguidae			
	<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	-
Família Gymnophthalmidae			
	<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa	-
Família Teiidae			
	<i>Tupinambis merianae</i>	lagarto, teiú	-
Família Tropiduridae			



GRUPO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
		ESTADUAL	FEDERAL
<i>Tropidurus torquatus</i>	lagartinho-da-pedra	-	-
Sub-ordem Amphisbaenia			
Família Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-de-duas-cabeças	-	-
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-de-duas-cabeças	-	-
Sub-ordem Serpentes			
Família Anomalepididae			
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	-	-
Família Colubridae			
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	-	-
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	caninana	-	-
Família Dipsadidae			
<i>Atractus taeniatus</i>	cobra-da-terra	-	-
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	-	-
<i>Echianthera cyanopleura</i>	cobrinha	-	-
<i>Echianthera sp.</i>	cobrinha	-	-
<i>Erithrolamprus jaegeri</i>	cobra-verde	-	-
<i>Erithrolamprus miliaris orinus</i>	cobra-d'água	-	-
<i>Erithrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-lisa	-	-
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	-	-
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	cobra-coral-falsa	-	-
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	cobra-coral-falsa	-	-
<i>Phalotris reticulatus</i>	falsa-coral	-	-
<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	-	-
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	-
<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-rato	-	-
<i>Pseudoboa haasi</i>	muçurana	-	-
<i>Sybinomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	-	-
<i>Taeniophallus affinis</i>	cobrinha	-	-
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	cobrinha	-	-
<i>Thamnodynastes nattereri</i>	jararaca-do-brejo	-	-
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	jararaca-do-brejo	-	-
<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	-	-
<i>Xenodon guentheri</i>	boipevinha	-	-
<i>Xenodon neuwedii</i>	boipevinha	-	-
Família Elapidae			
<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	-	-
Família Viperidae			
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeiro	-	-
<i>Bothrops cotiara</i>	cotiara	-	-
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca pintada	-	-
<i>Crotalus durissus terrificus</i>	cascavel	-	-

Fonte: ICMBIO. Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas (2013).

LEGENDA: NT - Quase Ameaçadas VU - Vulnerável DD - Dados Insuficientes EN - Em Perigo CR - Criticamente Ameaçada RE - Regionalmente Extinta NT - Quase Ameaçadas. (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção.



Tabela 4.45: Lista de espécies de anfíbios e répteis registradas na área de influência do empreendimento.

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum	Status de Conservação			Campanha 1	Campanha 2	Contato
		ESTADUAL	FEDERAL	IUCN			
ANURA							
Bufonidae							
<i>*Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	-	-	LC	x	x	aud/vis
Hylidae							
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	-	-	LC	x	x	aud/vis
<i>*Boana faber</i>	sapo-martelo	-	-	LC	x		aud
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-do-banheiro	-	-	LC	x	x	aud/vis
Leiuperidae							
<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	-	-	LC		x	aud
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	-	-	LC	x	x	aud/vis
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadora	-	-	LC	x		vis
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-comum	-	-	LC	x	x	vis
Ranidae							
<i>**Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro	-	-	LC	x	x	vis
SQUAMATA							
Teiidae							
<i>Tupinambis merianae</i>	lagarto, teiú	-	-	LC		x	vis
Viperidae							
<i>Bothrops sp.</i>	jararaca	-	-	LC	x		vis

LEGENDA: (LC) Pouco Preocupante; (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. Rara: (-) Não consta. Ambiente: (Ab) área aberta; (Al) Área alagada; (If) Interior de floresta. Contato: (aud) Auditivo; (aud;vis) Auditivo/Visual; (ent) Entrevista. (*) Endêmica; (**) Espécies Exóticas.



A área de estudo apresenta áreas preservadas, porém, ainda possui um grau de antropização. Estes fatores afetam a subsistência destes animais, reduzindo os locais de reprodução, alimentação, sobrevivência ou abrigo, restringindo, assim, a ocorrência de répteis e anfíbios no local.

Répteis e anfíbios, principalmente o segundo grupo, tem sido muito caracterizado como grupo bioindicador, ou seja, que podem indicar as condições ambientais devido a sua alta sensibilidade diante de perturbações ambientais e sua restrição de habitat utilizado. Considerando estes fatores, é possível atrelar o ambiente oferecido às espécies registradas in loco, pois foram apontadas somente espécies adaptadas à ambientes alterados.

De acordo com Zanela e Machado (2013) as maiores abundâncias de anfíbios são encontradas quando as temperaturas são maiores, no entanto quando as variáveis ambientais são analisadas em conjunto, a temperatura parece atuar mais sobre a abundância de anfíbios que outros fatores abióticos. Este fator justifica a pequena diferença no registro de anfíbios na primeira campanha e segunda campanha, por ter sido realizada no final do outono onde as temperaturas já se encontravam mais elevada e na estação verão.

Cabe ressaltar que as alterações ambientais acabam reduzindo drasticamente os locais de reprodução, alimentação, sobrevivência ou abrigo de espécies, levando a inserção de muitas delas nas listas de animais ameaçados de extinção.

Répteis e anfíbios, principalmente o segundo grupo, tem sido muito caracterizado como bioindicador, ou seja, que podem indicar as condições ambientais devido a sua alta sensibilidade diante de perturbações ambientais e sua restrição de habitat utilizado.

Ponderando sobre as características das espécies registradas é possível concluir que no registro das espécies da AID não foram identificadas espécies consideradas mais sensíveis a alterações ambientais, sendo todas elas comuns a ambientes alterados, aos quais foram sendo adaptadas.



Das espécies registradas, nenhuma encontra-se em nenhuma lista de fauna ameaçada em extinção, ainda de acordo com os dados coletados durante o inventário faunístico, a espécie *Rhinella ictérica* e *Boana faber* são consideradas espécies endêmicas para o bioma Mata Atlântica. Em relação as espécies exóticas, foi encontrado a *Lithobates catesbeianus*.

Avaliando-se a situação atual da região de abrangência do empreendimento, verifica-se uma descaracterização das condições naturais, representadas principalmente pelas atividades agropecuárias, que modificaram o entorno em aspectos ambientais, além da modificação da cobertura vegetal nativa e pelo impacto antrópico direto. A ocorrência de espécies endêmicas ou de grande relevância ecológica tem seu poder extremamente reduzido em face as características da área de entorno e do próprio empreendimento.

– Relatório fotográfico



Figura 4.75: Busca ativa noturna 1ª campanha
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.76: Busca ativa diurna 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.77: *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora) 1ª campanha



Figura 4.78: Registro de *Bothrops* sp. (jararaca) 1ª campanha.



Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.79: Registro de *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro) 1ª campanha.

Fonte: Construnível, 2017.

Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.80: Registro de *Tupinambis merianae* (teiú) 2ª campanha

Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.81: Busca ativa noturna 2ª campanha

Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.82: Busca ativa noturna 2ª campanha

Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.83: Registro de *Leptodactylus latrans* (rã-comum) 2ª campanha

Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.84: Registro de *Dendropsophus minutus* (pererequinha-do-brejo) 2ª Campanha

Fonte: Construnível, 2018.



4.12 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA

A. Ictiofauna

– Metodologia

O levantamento da ictiofauna do Rio Chapecó foi realizado em 3 pontos na AID do empreendimento CGH Ipiranga, localizados a montante do barramento, trecho de vazão reduzida e a jusante da casa de força, conforme apresentado detalhadamente no desenho EAS-IPI – 11D e EAS-IPI – 12B - (volume II – desenhos EAS).

Tabela 4.46: Caracterização dos pontos de amostragem da ictiofauna.

Ponto	Localização	Coord. Geográficas	Características do Ambiente
P01	Montante Barramento	26°41'20.62"S 52°36'27.89"O	APP presente mas alteradas em ambas as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico
P02	TVR	26°42'14.35"S 52°36'43.84"O	APP presente mas alteradas em ambas as margens, substrato rochoso, ambiente semi-lótico
P03	Jusante Casa de Força	26°42'3.17"S 52°36'7.25"O	APP presente mas alteradas em ambas as margens, substrato rochoso, ambiente semi-lótico

Para captura das espécies foi realizada a utilização de equipamentos de pesca diversificados (redes de espera e tarrafas), buscando-se amostrar a riqueza de espécies da comunidade de peixes do trecho de influência do empreendimento. Os petrechos utilizados foram idênticos em todos os pontos amostrais, sempre respeitando as particularidades de cada ponto, e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados. As redes foram instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, obtendo um esforço amostral de 12 horas/rede. A tarrafa foi utilizada pela manhã juntamente com a retirada dos petrechos (redes) dos pontos amostrais.

Os exemplares capturados foram separados em recipientes apropriados. Os dados biométricos (peso e comprimento total) foram obtidos ainda no local, sendo que os exemplares foram devolvidos ao rio imediatamente após a obtenção dos dados. Foi realizado o registro fotográfico a fim de documentar a diversidade específica, não sendo necessário o envio de nenhuma espécie para coleções zoológicas.



A identificação das espécies foi realizada seguindo os manuais apresentados por Graça e Pavanelli (2007); Nakatani et al. (2001); Baumgartner (2012) e “fishbase.se”. Após o processo de identificação, a nomenclatura das espécies foi conferida de acordo com Check List of the Freshwater Fishes and Central América (Reis et al., 2010).

Tabela 4.47: Detalhamento técnico dos petrechos de pesca utilizados.

Petrechos	Malha (cm) ¹	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço amostral (horas)
Malhadeira	1,5	10	1,5	12
Malhadeira	2,5	10	1,5	12
Malhadeira	3,5	10	1,5	12
Tarrafa	1,5	8	-	5 (lances)

¹ medida entre nós adjacentes.

Os dados coletados foram armazenados em planilhas para posterior análise e interpretação dos resultados. A frequência relativa em número e biomassa das espécies capturadas foi calculada para os diferentes pontos amostrais, possibilitando a avaliação da importância dos distintos ambientes no ciclo de vida da comunidade íctia. Com base nas informações de captura das diferentes espécies calculou-se a diversidade, equitabilidade e a riqueza das espécies, utilizando-se o software Past (HAMMER; HARPER; RYAN, 2003).

Com o objetivo de analisar a produtividade pesqueira da área sob influência do empreendimento, calculou-se o índice de Captura por Unidade de Esforço “CPUE”, considerando para este as malhadeiras utilizadas.

– Resultados

O levantamento bibliográfico da ictiofauna com potencial ocorrência na All do empreendimento resultou no registro de 183 espécies, conforme o estudo de Silveira (2012). Os registros efetuados em campo totalizaram 10 espécies, distribuídas em 03 ordens e 6 famílias em um montante de 54 indivíduos capturados.



Tabela 4.48: Lista de espécies com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento.

TAXONOMIA	STATUS DE AMEAÇA DA ESPÉCIE*		
	ESTADUAL	FEDERAL	IUCN
ATHERINIFORMES			
Atherinopsidae			
<i>Odontesthes bonariensis</i>	-	-	***
<i>Odontesthes perugiae</i>	-	-	***
CHARACIFORMES			
Anostomidae			
<i>Leporellus vittatus</i>	-	-	***
<i>Leporinus amae</i>	-	-	***
<i>Leporinus obtusidens</i>	-	-	LC
<i>Leporinus striatus</i>	-	-	LC
<i>Schizodon nasutus</i>	-	-	***
Acestrorhynchidae			
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	-	-	***
Characidae			
<i>Acestrorhamphus macrolepis</i>	-	-	***
<i>Astyanax abramis</i>	-	-	***
<i>Astyanax alburnus</i>	-	-	***
<i>Astyanax altiparanae</i>	-	-	***
<i>Astyanax bimaculatus</i>	-	-	***
<i>Astyanax brachypterygium</i>	-	-	***
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	-	-	***
<i>Astyanax fasciatus</i>	-	-	***
<i>Astyanax gymnogenys</i>	VU	EN	***
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	-	-	***
<i>Astyanax laticeps</i>	-	-	***
<i>Astyanax saguazu</i>	-	-	***
<i>Astyanax scabripinnis</i>	-	-	***
<i>Brycon orbignyanus</i>	-	-	***
<i>Bryconamericus iheringii</i>	-	-	***
<i>Bryconamericus stramineus</i>	-	-	***
<i>Charax leticiae</i>	-	-	***
<i>Charax stenopterus</i>	-	-	***
<i>Cheirodon</i> sp. ¹	-	-	1
<i>Cyanocharax lepiciastus</i>	-	-	***
<i>Cynopotamus argenteus</i>	-	-	***
<i>Cynopotamus humeralis</i>	-	-	***
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	-	-	***
<i>Deuterodon</i> sp. ²	-	-	_2
<i>Diapoma speculiferum</i>	-	-	***
<i>Galeocharax humeralis</i>	-	-	***
<i>Heterocheirodon yatai</i>	-	-	***
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	-	-	***
<i>Hypobrycon cf. leptorhynchus</i>	-	-	***
<i>Hypobrycon maromba</i>	-	-	***
<i>Moenkhausia</i> sp. ³	-	-	3
<i>Odontostilbe</i> sp. ⁴	-	-	4
<i>Oligosarcus brevioris</i>	-	-	***
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	-	-	***
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	-	-	***
<i>Oligosarcus pantaneiro</i>	-	-	***
<i>Oligosarcus paranensis</i>	-	-	***
<i>Oligosarcus pintoii</i>	-	-	***



TAXONOMIA	STATUS DE AMEAÇA DA ESPÉCIE*		
	ESTADUAL	FEDERAL	IUCN
<i>Pygocentrus nattereri</i>	-	-	***
<i>Salminus brasiliensis</i>	-	-	***
<i>Serrasalmus maculatus</i>	-	-	***
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	-	-	***
Crenuchidae			
<i>Characidium pterostictum</i>	-	-	***
<i>Characidium serrano</i>	-	-	***
<i>Characidium zebra</i>	-	-	***
Curimatidae			
<i>Cyphocharax platanus</i>	-	-	***
<i>Cyphocharax saladensis</i>	-	-	***
<i>Cyphocharax spilotos</i>	-	-	***
<i>Cyphocharax voga</i>	-	-	LC
<i>Steindachnerina biornata</i>	-	-	***
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	-	-	LC
<i>Steindachnerina virescens</i>	-	-	***
Cynodontidae			
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	-	-	***
Erythrinidae			
<i>Hoplias australis</i>	-	-	***
<i>Hoplias lacerdae</i>	-	-	***
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	***
Parodontidae			
<i>Apareiodon affinis</i>	-	-	***
Prochilodontidae			
<i>Prochilodus argenteus</i>	-	-	***
<i>Prochilodus lineatus</i>	-	-	***
SILURIFORMES			
Aspredinidae			
<i>Bunocephalus doriae</i>	-	-	***
Auchenipteridae			
<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	-	-	***
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	-	-	***
<i>Tatia neivai</i>	-	-	***
<i>Trachelyopterus albicrux</i>	-	-	LC
<i>Trachelyopterus ceratophysus</i>	-	-	***
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	-	-	***
<i>Trachelyopterus teaguei</i>	-	-	***
Callichthyidae			
<i>Callichthys callichthys</i>	-	-	***
<i>Corydoras paleatus</i>	-	-	***
<i>Hoplosternum littorale</i>	-	-	***
Cetopsidae			
<i>Cetopsis gobioides</i>	-	-	***
Clariidae			
<i>Clarias gariepinus**</i>	-	-	LC
Heptapteridae			
<i>Cetopsorhamdia aff. iheringi</i>	-	-	***
<i>Chasmocranus truncatorostris</i>	-	-	***
<i>Imparfinis sp.⁵</i>	-	-	5
<i>Pimelodella australis</i>	-	-	***
<i>Rhamdella longiuscula</i>	-	-	***
<i>Rhamdia quelen</i>	-	-	***
Ictaluridae			

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



TAXONOMIA	STATUS DE AMEAÇA DA ESPÉCIE*		
	ESTADUAL	FEDERAL	IUCN
<i>Ictalurus punctatus</i> **	-	-	LC
Loricariidae			
<i>Ancistrus cirrhosus</i>	-	-	***
<i>Ancistrus taunayi</i>	-	-	***
<i>Eurycheilichthys pantherinus</i>	-	-	***
<i>Hemiancistrus chlorostictus</i>	-	-	***
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	-	-	***
<i>Hemiancistrus meizospilos</i>	-	-	***
<i>Hemiancistrus votouro</i>	-	-	***
<i>Hisonotus iota</i>	-	-	***
<i>Hisonotus leucophrys</i>	-	-	***
<i>Hisonotus montanus</i>	-	-	***
<i>Hypostomus ancistroides</i>	-	-	***
<i>Hypostomus aspilogaster</i>	-	-	***
<i>Hypostomus commersoni</i>	-	-	***
<i>Hypostomus isbrueckeri</i>	-	-	***
<i>Hypostomus luteus</i>	-	-	LC
<i>Hypostomus regani</i>	-	-	***
<i>Hypostomus roseopunctatus</i>	-	-	***
<i>Hypostomus ternetzi</i>	-	-	***
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	-	-	***
<i>Loricaria</i> sp. ⁶	-	-	6
<i>Loricariichthys anus</i>	-	-	***
<i>Loricariichthys labialis</i>	-	-	***
<i>Microlepidogaster</i> sp. ⁷	-	-	7
<i>Paraloricaria vetula</i>	-	-	***
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	-	-	***
<i>Pareiorhaphis vestigipinnis</i>	-	-	***
<i>Plecostomus</i> sp. ⁸	-	-	8
<i>Pogonopoma obscurum</i>	-	EN	***
<i>Rhinelepis aspera</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria anitae</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria latirostris</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria aff. lima</i>	-	-	DD
<i>Rineloricaria longicauda</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria pentamaculata</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria risei</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria stellata</i>	-	-	***
<i>Rineloricaria tropeira</i>	-	-	***
Pimelodidae			
<i>Iheringichthys labrosus</i>	-	-	***
<i>Luciopimelodus pati</i>	-	-	***
<i>Megalonema platanum</i>	-	-	***
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	-	-	LC
<i>Pimelodus absconditus</i>	-	-	***
<i>Pimelodus albicans</i>	-	-	***
<i>Pimelodus atrobrunneus</i>	-	-	***
<i>Pimelodus clarias maculatus</i>	-	-	***
<i>Pimelodus maculatus</i>	-	-	***
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	VU	-	***
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	-	-	***
<i>Sorubim lima</i>	VU	-	***
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	CR	EN	***

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



TAXONOMIA	STATUS DE AMEAÇA DA ESPÉCIE*		
	ESTADUAL	FEDERAL	IUCN
<i>Steindachneridion scriptum</i>	EN	EN	***
<i>Zungaro zungaro</i>	-	-	LC
Pseudopimelodidae			
<i>Microglanis eurystoma</i>	-	-	***
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	-	-	***
Trichomycteridae			
<i>Paravandellia oxyptera</i>	-	-	***
<i>Trichomycterus</i> sp. ⁹	-	-	9
PERCIFORMES			
Cichlidae			
<i>Aequidens</i> sp. ¹⁰	-	-	10
<i>Australoheros facetus</i>	-	-	***
<i>Australoheros forquilha</i>	-	-	***
<i>Cichlasoma paranaense</i>	-	-	***
<i>Crenicichla britskii</i>	-	-	***
<i>Crenicichla celidochilus</i>	-	-	***
<i>Crenicichla empheres</i>	VU	VU	***
<i>Crenicichla hadrostigma</i>	-	VU	***
<i>Crenicichla igara</i>	-	-	***
<i>Crenicichla jurubi</i>	-	-	***
<i>Crenicichla lacustris</i>	-	-	***
<i>Crenicichla lepidota</i>	-	-	LC
<i>Crenicichla minuano</i>	-	-	***
<i>Crenicichla missioneira</i>	-	-	***
<i>Crenicichla punctata</i>	-	-	***
<i>Crenicichla scottii</i>	-	-	***
<i>Crenicichla semifasciata</i>	-	-	***
<i>Crenicichla tendybaguassu</i>	-	-	***
<i>Crenicichla vittata</i>	-	-	***
<i>Geophagus brasiliensis</i>	-	-	***
<i>Gymnogeophagus gymnogenys</i>	-	-	***
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	-	-	***
<i>Oreochromis niloticus</i> **	-	-	***
<i>Tilapia rendalli</i> **	-	-	LC
Sciaenidae			
<i>Pachyurus bonariensis</i>	-	-	***
GYMNOTIFORMES			
Apterontidae			
<i>Apterontus ellisi</i>	-	-	***
Gymnotidae			
<i>Gymnotus carapo</i>	-	-	***
Rhamphichthyidae			
<i>Rhamphichthys hahni</i>	-	-	***
Sternopygidae			
<i>Eigenmannia virescens</i>	-	-	***
SYNBRANCHIFORMES			
Synbranchidae			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	-	-	***
CYPRINODONTIFORMES			
Anablepidae			
<i>Jenynsia eirmostigma</i>	-	-	***
Poeciliidae			
<i>Cnesterodon brevirostratus</i>	-	-	***
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	-	-	***



TAXONOMIA	STATUS DE AMEAÇA DA ESPÉCIE*		
	ESTADUAL	FEDERAL	IUCN
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	-	-	***
<i>Phalloceros spiloura</i>	-	-	***
<i>Poecilia reticulata</i> **	-	-	***
CYPRINIFORMES			
Cyprinidae			
<i>Aristichthys nobilis</i> **	-	-	***
<i>Ctenopharyngodon idella</i> **	-	-	***
<i>Cyprinus carpio</i> **	-	-	VU
SALMONIFORMES			
Salmonidae			
<i>Oncorhynchus mykiss</i> **	-	-	***

Fonte: Silveira, 2012.

*STATUS DE AMEAÇA DA ESPECIE, segue a Resolução Consema nº 002, de 06 de dezembro de 2011, Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014 e IUCN 2017.

**2: Espécies exótica inclusa na Categoria 2: espécies cujo manejo, criação ou cultivo são permitidos sob condições controladas, estando sujeitas a normas e condições específicas para o comércio, a aquisição, o transporte, o cultivo, a distribuição, a propagação e a posse, estabelecidas no Programa Estadual de Espécies Exóticas Invasoras. As espécies da fauna enquadradas nesta categoria têm proibida sua soltura.

***Este táxon ainda não foi avaliado para a Lista Vermelha da IUCN.

1. Na lista apresentada, na lista apresentada, Cheirodon sp; na lista da IUCN há 5 espécies DD: *Cheirodon austral*, *Cheirodon galusdae*, *Cheirodon kiliani*, *Cheirodon luelingi* e *Cheirodon pisciculus*

2. Na lista apresentada, *Deuterodon* sp; na lista da IUCN não há nenhuma espécie ameaçada de extinção.

3. Na lista apresentada *Moenkhausia* sp; na lista da IUCN há 3 espécies DD: *Moenkhausia crisnejas*, *Moenkhausia dorsinuda* e *Moenkhausia orteguasae* e 1 espécie NT: *Moenkhausia margitae*.

4. Na lista apresentada, *Odontostilbe* sp; na lista da IUCN não há nenhuma espécie ameaçada de extinção.

5. Na lista apresentada, *Imparfinis* sp; na lista da IUCN há 1 espécie DD: *Imparfinis timana*, 1 espécie NT: *Imparfinis cochabambae* e 1 espécie EN: *Imparfinis spurrellii*.

6. Na lista apresentada, *Loricaria* sp; na lista da IUCN há 7 espécies DD: *Loricariichthys cashibo*, *Rhadinoloricaria macromystax*, *Rineloricaria lima*, *Rineloricaria sneiderni*, *Spatuloricaria caquetae*, *Spatuloricaria curvispina* e *Sturisomatichthys aureus* e há 1 espécie CR: *Sturisomatichthys frenatus*.

7. Na lista apresentada, *Microlepidogaster* sp; na lista da IUCN não há nenhuma espécie ameaçada de extinção.

8. Na lista apresentada, *Plecostomus* sp; na lista da IUCN há uma espécie NT: *Hypostomus bolivianus*.

9. Na lista apresentada, *Trichomycterus* sp; na lista da IUCN há 8 espécies DD: *Nematogenys inermis*, *Trichomycterus areolatus*, *Trichomycterus bomboizanus*, *Trichomycterus chiltoni*, *Trichomycterus latidens*, *Trichomycterus romeroi*, *Trichomycterus straminus* e *Trichomycterus taczanowskii*, há 6 espécies NT: *Trichomycterus ballesterosi*, *Trichomycterus cachiraensis*, *Trichomycterus laucaensis*, *Trichomycterus maldonadoi*, *Trichomycterus rivulatus* e *Trichomycterus ruitoquensis*, 3 espécies VU: *Trichomycterus chungarensis*, *Trichomycterus regain* e *Trichomycterus transandianus*, 3 espécies EN: *Trichomycterus taeniops*, *Trichomycterus unicolor* e *Trichomycterus weyrauchi* e CR: *Trichomycterus venulosus*.

10. Na lista apresentada, *Aequidens* sp; na lista da IUCN há 3 espécies LC: *Aequidens patricki*, *Andinoacara latifrons* e *Serranus aequidens*, há 1 espécie DD: *Andinoacara sapayensis* e 2 espécies VU: *Andinoacara biseriatus* e *Atractoscion aequidens*.

LEGENDA: NT - Quase Ameaçadas VU - Vulnerável DD - Dados Insuficientes EN - Em Perigo CR - Criticamente Ameaçada RE - Regionalmente Extinta NT - Quase Ameaçadas. (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção.



Tabela 4.49: Lista de espécies registradas na área de influência do empreendimento.

Ordem/Família	Espécie	Status de Conservação			Campanha 1	Campanha 2	Número	Biomassa	Captura	FO%
		ESTADUAL	FEDERAL	IUCN						
Characiformes										
Acestrorhynchidae										
	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	-	-	-	x	x	12	1,666	todos	28%
Anostomidae										
	** <i>Schizodon nasutus</i>	-	-	-		x	2	1,815	todos	31%
Characidae										
	<i>Astyanax sp.</i>	-	-	-	x	x	8	0,161	todos	3%
	<i>Astyanax sp2.</i>	-	-	-	x		4	0,071	todos	1%
	<i>Astyanax sp3.</i>	-	-	-	x		8	0,091	todos	2%
	<i>Oligosarcus sp.</i>	-	-	-	x	x	8	0,854	todos	14%
Perciformes										
Cichlidae										
	<i>Crenicichla sp.</i>	-	-	-	x		3	0,279	todos	5%
Siluriformes										
	<i>Pimelodus sp.</i>	-	-	-	x		3	0,580	todos	10%
Loricariidae										
	<i>Hemiancistrus sp.</i>	-	-	-	x		5	0,173	todos	3%
	* <i>Hypostomus luteus</i>	-	-	-	x		1	0,212	todos	4%

LEGENDA: NT - Quase Ameaçadas VU - Vulnerável DD - Dados Insuficientes EN - Em Perigo CR - Criticamente Ameaçada RE - Regionalmente Extinta NT - Quase Ameaçadas. (-) não consta nas listas ameaçadas de extinção. (*) endêmico, (**) migratória, () interesse comercial.



Quadro 4.7: Tipo de ocorrência para as espécie capturadas no levantamento da ictiofauna da CGH Ipiranga de acordo com Bertolletti et al. (1989) e Lucena e Kullander (1992); Pessano et al. (2005); Filho et al. 2004.

Espécies	Reofílicas	Endêmicas	Raras	Ameaçadas	Importância comercial	Invasor
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	-	-	-	-	Sim	-
<i>Schizodon nasutus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Astyanax sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Astyanax sp2.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Astyanax sp3.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Oligosarcus sp.</i>	-	-	-	-	Sim	-
<i>Crenicichla sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Pimelodus sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Hemiancistrus sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Hypostomus luteus</i>	-	Sim	-	-	-	-

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
www.construnivelenergias.com.br



Conforme as listas de espécies ameaçadas da IUCN, 2019, Consema (2011) e portaria nº445 do MMA (2014), não se identificou nenhuma espécie ameaçada. Além disso, nenhuma das espécies registradas é considerada raras, somente a espécie *H. luteus*, é considerada endêmica. Em relação à importância comercial, as espécies *Oligosarcus sp.* e *Acestrorhynchus pantaneiro* são constatadas com real interesse na economia pesqueira.

A transposição de peixes através do barramento pode trazer sérios danos a ictiofauna do rio, pois espécies que possuem comportamento reofílico como *Pimelodus maculatus* e *Leporinus obtusidens* realizam as desovas em ambientes lóticos (corredeiras) e com a formação do lago o ambiente a montante do empreendimento apresentará característica de um ambiente lântico, o que não possibilita a desovas das espécies migradores descritas (TOSETTO; MAKRAKIS; MAKRAKIS, 2016).

O rio Chapecó apresenta uma barreira natural (Salto Saudades) a montante do empreendimento, segundo Pelicice e Agostinho (2008), essa barreira natural transforma o sistema para transposição de peixes (STP) em uma armadilha ecológica, pois faz a transposição da ictiofauna de um local que possibilita o desenvolvimento da espécie (ambiente lótico) e introduz em um local que não apresenta as características ideais para as espécies (ambiente lântico). Pompeu, Agostinho e Pelicice (2011) citam que a instalação de STP a jusante de outras barragens não apresenta ganhos significativos para a comunidade de peixes pois os indivíduos que fizeram a transposição ascendente não encontraram condições para desovas.

Quadro 4.8: Demonstrativo das médias de comprimento e biomassa das espécies capturadas nos pontos amostrais (P1- Montante Barramento, P2-Trecho de Vazão Reduzida e P3-Jusante Casa de Força) do levantamento da ictiofauna da CGH Ipiranga.

MÉDIA TAMANHO/PESO						
Espécies	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	Tamanho	Peso	Tamanho	Peso	Tamanho	Peso
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	25	145	-	-	25	132
** <i>Schizodon nasutus</i>	-	-	-	-	32,5	907,5
<i>Astyanax sp.</i>	11	17	10	15	-	-
<i>Astyanax sp2.</i>	-	-	9	15,5	-	-
<i>Astyanax sp3.</i>	-	-	-	-	9	11,5



MÉDIA TAMANHO/PESO						
Espécies	Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03	
	Tamanho	Peso	Tamanho	Peso	Tamanho	Peso
<i>_Oligosarcus sp.</i>	21,5	94	22	104	21	137
<i>Crenicichla sp.</i>	20,5	125	-	-	14	29
<i>Pimelodus sp.</i>	28,5	235	-	-	21	110
<i>Hemiancistrus sp.</i>	-	-	14	45	-	-
<i>*Hypostomus luteus</i>	-	-	-	-	26	212

Dentre as espécies registradas, a que apresentou maior peso e tamanho médio foi a espécie *H. luteus*.

Em termos numéricos, a ordem Characiformes apresentou a maior abundância numérica, aproximadamente 60%% do total de indivíduos registrados no estudo. O predomínio desta ordem deve-se por ser um dos maiores grupos de peixes de água doce (MOREIRA, 2007). A família com maior número de indivíduos encontrados foi a Characidae, com 40% do total, sendo esta uma das famílias de peixes com grande importância econômica. (DAGOSTA, 2011).

Destaca-se a espécie *Acestrorhynchus pantaneiro*, que obteve maior abundância em relação à quantidade de indivíduos capturados, sendo aproximadamente 22,2% das espécies capturadas.

Já a espécie *Schizodon nasutus* apresentou a maior biomassa, com aproximadamente 30,8%.

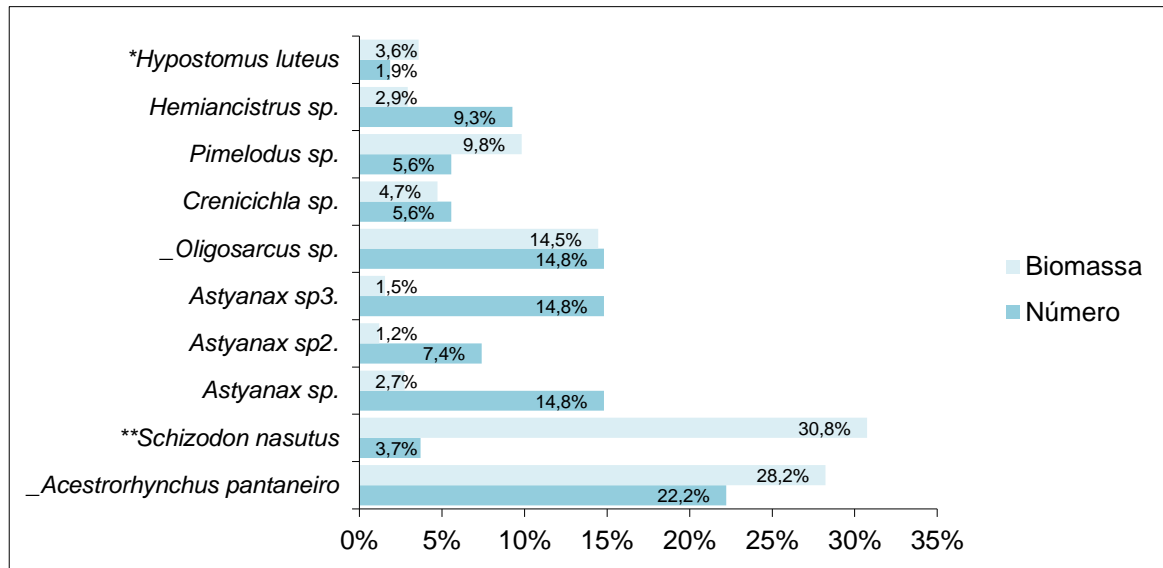


Gráfico 4.19: Representatividade numérica e biomassa das espécies capturadas durante o levantamento ictiofaunístico na AID do empreendimento.

Distribuição Espacial

O conhecimento da distribuição espacial é importante para verificar como os diferentes habitats são explorados pelos peixes, auxiliando a compreensão da partilha de recursos no ambiente. Além disso, a identificação de padrões de distribuição e abundância de alimentos e predadores ao longo de riachos pode responder várias questões fundamentais (ESTEVES & ARANHAS, 1999).

O índice de diversidade representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente. A equitabilidade indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. A riqueza representa o número de espécies identificadas em cada ponto amostral. A abundância remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral.

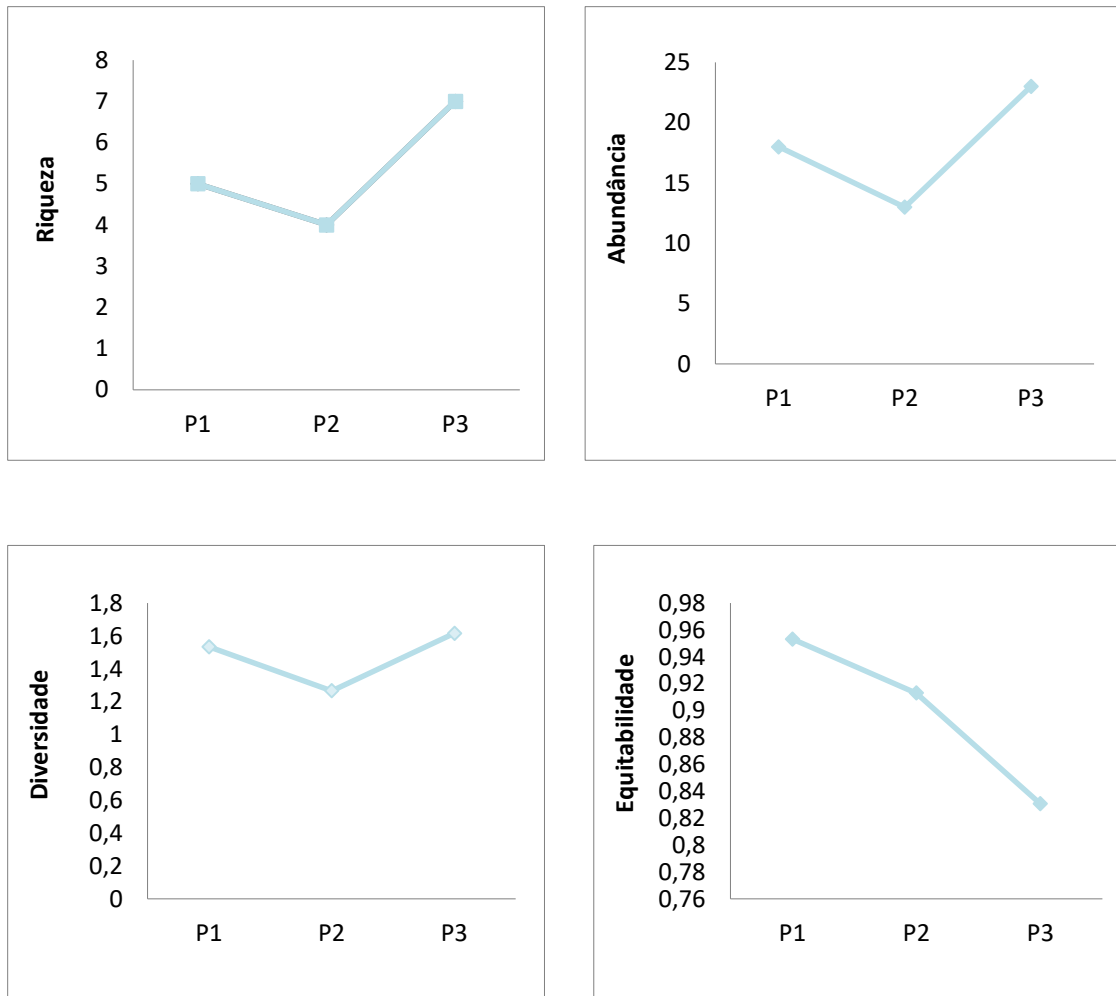


Gráfico 4.20: Índices ecológicos espaciais da ictiofauna na AID do empreendimento.

Comparando os índices pode-se inferir que o ponto 03 apresenta melhor condição de sobrevivência para a comunidade de peixes no trecho estudado, pois apresentaram melhores índices nos quesitos equitabilidade e diversidade

Através dos estudos posteriores de monitoramento será possível verificar em qual dinâmica as novas características do ambiente terão maiores influências, porém, devido às características das espécies registradas, não se espera grandes mudanças nestes quesitos.

Captura por Unidade de Esforço (CPUE)



A CPUE permite inferir sobre a estruturação da comunidade, possibilitando avaliar alterações ocasionadas por mudanças ambientais ou mesmo advindas de alterações comportamentais.

A CPUE média, considerando o esforço das redes malhadeiras apresentou-se relativamente baixa: 0,0437 kg/m² e 0,0035 kg/m²/hora (gráfico a seguir).

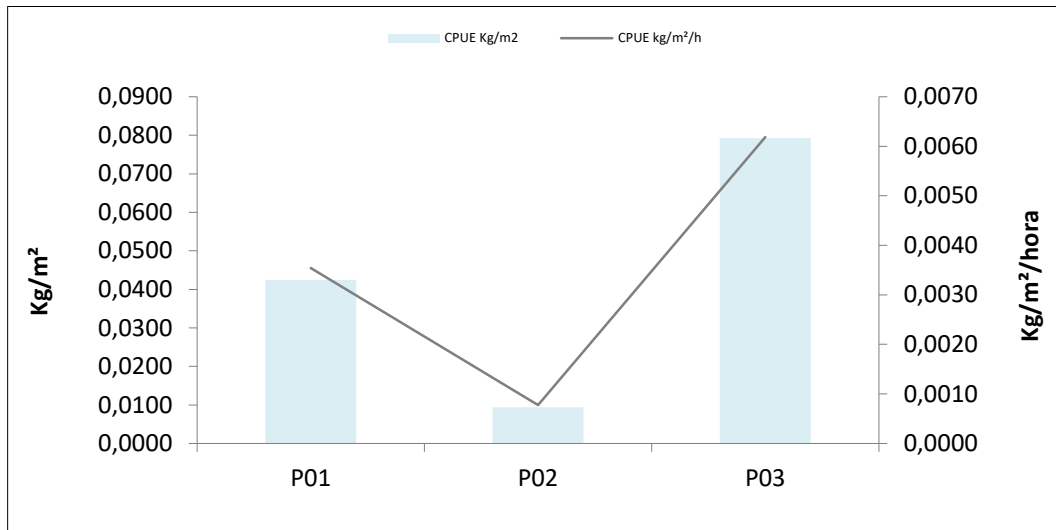


Gráfico 4.21: Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para malhadeiras obtidos durante o levantamento ictiofaunística na AID do empreendimento.

Provavelmente a riqueza total do trecho do rio analisado ainda não foi totalmente obtida, portanto maiores discussões acerca da dinâmica e estrutura da comunidade íctia somente será possível com a realização de mais amostragens no trecho pretendido. Porém, como já documentado em estudos, espera-se que algumas espécies possam se beneficiar com a instalação do empreendimento, nesse caso, as que tem plasticidade adaptativa ao meio e aos recursos alimentares, poderão se beneficiar da mudança no meio, ocasionando até a estabilização de uma nova comunidade. Para muitas espécies de peixes o alimento é fator limitante, no entanto, espécies piscívoras geralmente tem desenvolvimento favorecido (AGOSTINHO, JÚLIO-JR E BORGHETTI, 1992).

– Relatório fotográfico



Figura 4.85: Utilização de tarrafa 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.86: Instalação das redes de espera 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.87: Aferição dos dados biométricos 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.88: Instalação das redes de espera 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.89: Registro de *Acestorhynchus pantaneiro* 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.90: Registro de *Crenicichla sp.* 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.91: Registro de *Hemiancistrus* sp. 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.92: Registro de *Hypostomus luteus* 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.93: Registro de *Oligosarcus* sp. 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2019.



Figura 4.94: Registro de *Pimelodus* sp. 1ª campanha.
Fonte: Construnível, 2017.



Figura 4.95: Instalação de rede de espera. 2ª campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.96: Retirada de rede de espera. 2ª campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.97: Registro de *Astyanax fasciatus* 2ª campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.98: Registro de *Crenicichla sp.* (violinha). 2ª campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.99: Registro de *Schizodon nasutus* 2ª campanha.
Fonte: Construnível, 2018.



Figura 4.100: *Oligosarcus sp.* 2ª campanha.
Fonte: Construnível, 2018.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PRÓXIMAS CAMPANHAS

Considerando as informações do levantamento de campo estarem desatualizadas, serão realizadas duas novas campanhas de levantamento de fauna para atualização dos dados, ressaltando que será realizada uma nova campanha amostral da qualidade da água, onde será incluso um ponto de invertebrados aquáticos. Posteriormente, será protocolado os resultados obtidos com as novas amostragens como complemento ao processo de licenciamento ambiental da CGH Ipiranga.

A. Caracterização do município de Quilombo



O município de Quilombo está localizado na mesorregião oeste catarinense, com posição geográfica nas coordenadas Latitude: 26°43'34"S e Longitude 52°43'14"O. Os municípios limítrofes são: Coronel Freitas, União do Oeste, Jardinópolis, Irati, Formoso do Sul, Santiago do Sul, São Domingos, Entre Rios e Marema.

Quadro 5.1: Aspectos gerais do município de Quilombo.

ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE QUILOMBO	
Localização - Mesorregião IBGE	Oeste Catarinense
Associação dos Municípios	AMOSC - Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
Secretaria de Desenvolvimento Regional de SC	SDR - Chapecó
Área da unidade territorial	280,01 km ²
Distância da capital	562 km
Clima	Temperado quente, com temperatura média entre 18° e 30° C.
Altitude	425 m
Estimativa populacional em 2019	9.887 hab.
População no último censo em 2010	10.248 hab.
Densidade demográfica em 2010	36,57 (hab./km ²)
Data de fundação	06 de outubro de 1961
Colonização	Italiana, alemã, polonesa e africana
Eventos relevantes	06 de outubro – aniversário do município

– Aspectos populacionais

A população de Quilombo apresentou uma redução de 3,53% desde o último censo demográfico realizado em 2010. De acordo com as estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2019, é prevista uma população de 9.887 habitantes. Quilombo é a 118ª cidade no ranking populacional catarinense. O gráfico abaixo demonstra a evolução populacional do município nos últimos anos.

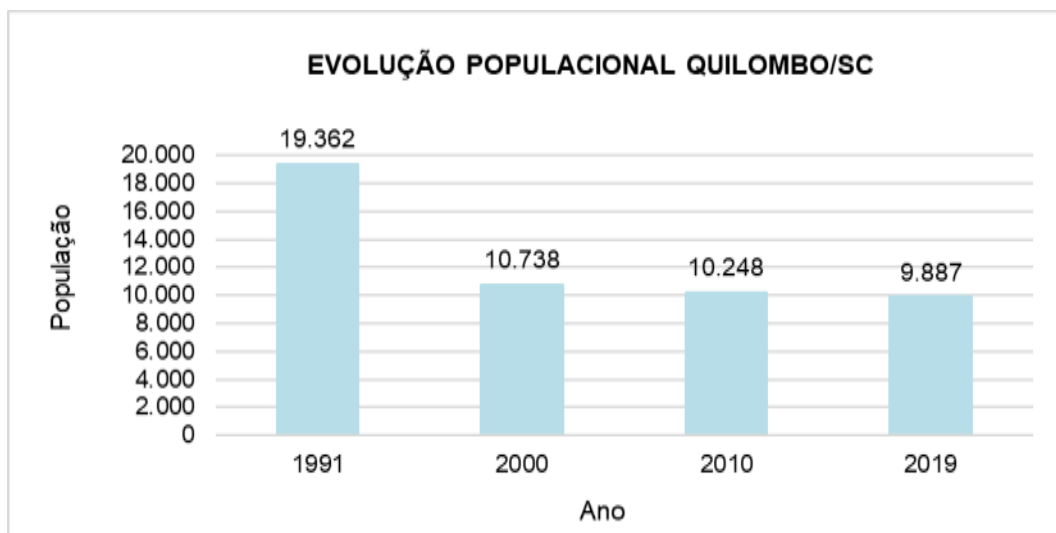


Gráfico 5.1: População no período de 1991 a 2019.
Fonte: SEBRAE, 2013; IBGE, 2019.

Para Quilombo a densidade demográfica, segundo dados de 2010 (IBGE), é de 36,57 hab./km². A distribuição populacional de Quilombo, segundo dados do IBGE para 2010 indica que, no município, os homens representam 50,43%, sendo 49,57% da população feminina. No que se refere a localidade, a maior porcentagem da população reside em meio rural. Os dados podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 5.1: Participação relativa da população residente por situação do domicílio e sexo, em Quilombo, no período 1991/2010.

Ano	Gênero		Localidade		Total
	Homens	Mulheres	Urbana	Rural	
1991	9.947	9.415	4.642	14.720	19.362
2000	5.450	5.286	4.647	6.039	10.738
2010	5.168	5.080	5.746	4.502	10.248

Fonte: SEBRAE, 2013.

Estrutura etária da população

A estrutura etária de uma população habitualmente é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. Segundo esta organização, no município, em 2010, os jovens representavam 30,99% da população, os adultos 55,86% e os idosos, 13,14%. O gráfico abaixo apresenta a pirâmide etária do município, para dados obtidos até o ano de 2010.

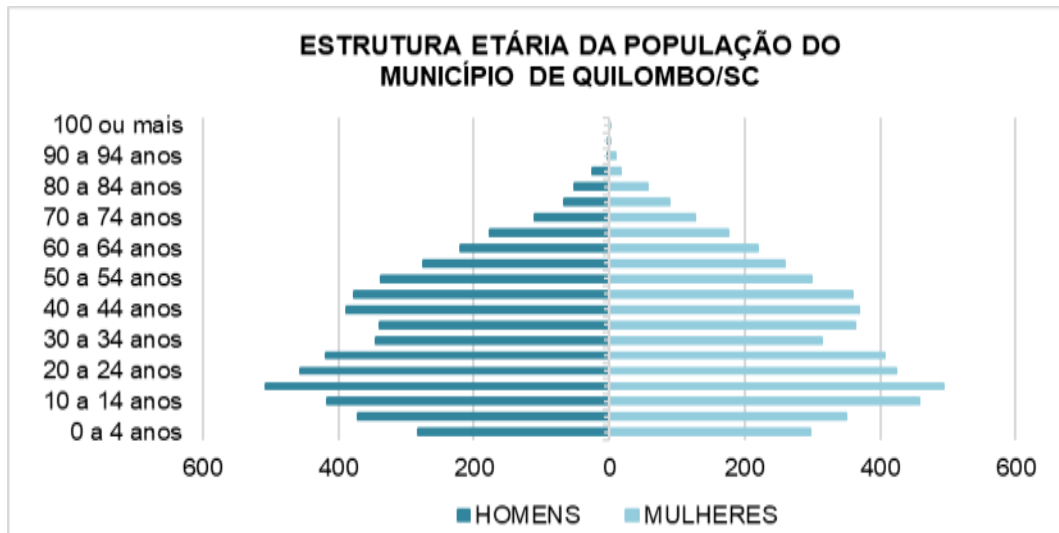


Gráfico 5.2: Pirâmide etária do município de Quilombo.
Fonte: IBGE, 2010.

– Aspectos sociais

Indicadores de desenvolvimento humano

O conceito de desenvolvimento humano nasceu definido como um processo de ampliação das escolhas das pessoas para que elas tenham capacidades e oportunidades para serem aquilo que desejam ser. Diferentemente da perspectiva do crescimento econômico, que vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar, a abordagem de desenvolvimento humano procura olhar diretamente para as pessoas, suas oportunidades e capacidades (PNUD, 2017). Sendo assim o conceito de desenvolvimento humano também parte do pressuposto que para mensurar a qualidade de vida de uma população é necessário ir além dos aspectos puramente econômico e considerar outras características, sociais, culturais e políticas.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice criado por Mahbub ul Haq, com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, com o objetivo de estabelecer um contraponto ao indicador do PIB, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento, sendo um indicador utilizado mundialmente apesar de não abranger todos os aspectos do desenvolvimento humano (PNUD, 2017).



O IDH de Quilombo tem valor de 0,730 (2010), o que é considerado alto, sendo o 158º no estado de Santa Catarina e o 1.021º no ranking dos municípios do Brasil. No gráfico a seguir é demonstrado a evolução do IDHM, comparado ao estado e ao país.

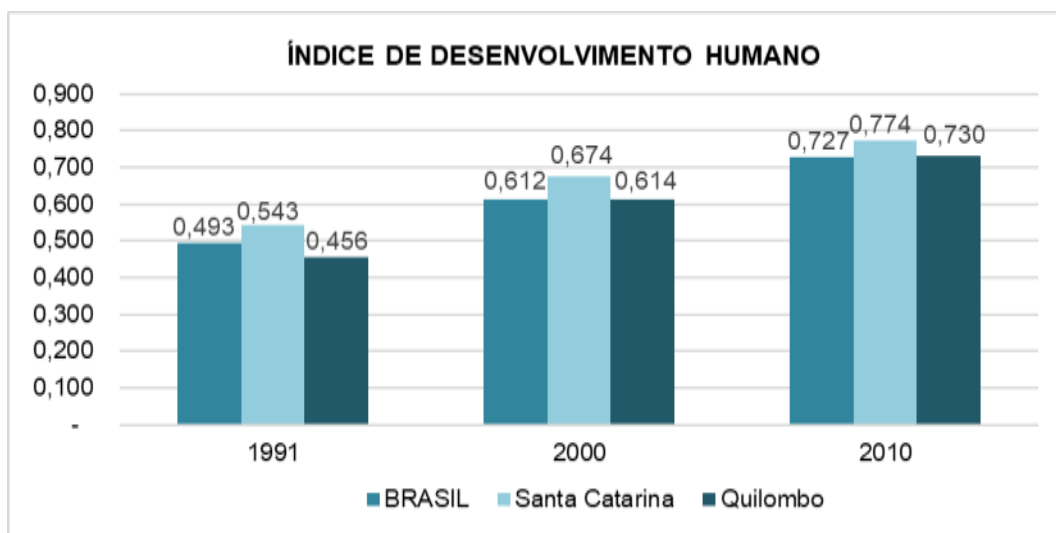


Gráfico 5.3: Gráfico do Índice de Desenvolvimento Humano.
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013.

A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,832, seguida de renda, com índice de 0,712 e de educação, com índice de 0,656. A tabela abaixo apresenta o IDHM e seus componentes, para o município de Quilombo.

Tabela 5.2: IDHM renda, longevidade e educação do município de Quilombo.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,235	0,453	0,656
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	20,33	26,52	46,07
% de 5 a 6 anos na escola	18,72	78,00	95,91
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental regular seriado ou com fundamental completo	45,38	81,84	92,02
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	22,55	51,88	69,70
% de 18 a 20 anos com médio completo	14,68	25,55	55,01
IDHM Longevidade	0,731	0,761	0,832
Esperança de vida ao nascer	68,85	70,65	74,93
IDHM Renda	0,551	0,670	0,712
Renda per capita	286,46	516,04	672,58

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013.

Incidência de pobreza no município

Segundo dados do IBGE, a incidência de pobreza em Quilombo atingiu 26,98% da população do município. A pobreza absoluta é medida a partir de critérios definidos por especialistas que analisam a capacidade de consumo das pessoas, sendo considerada pobre aquela pessoa que não consegue ter acesso a uma cesta alimentar e a bens mínimos necessários à sua sobrevivência. A figura a seguir demonstra um panorama dos municípios catarinenses frente à incidência de pobreza com destaque ao município de Quilombo.

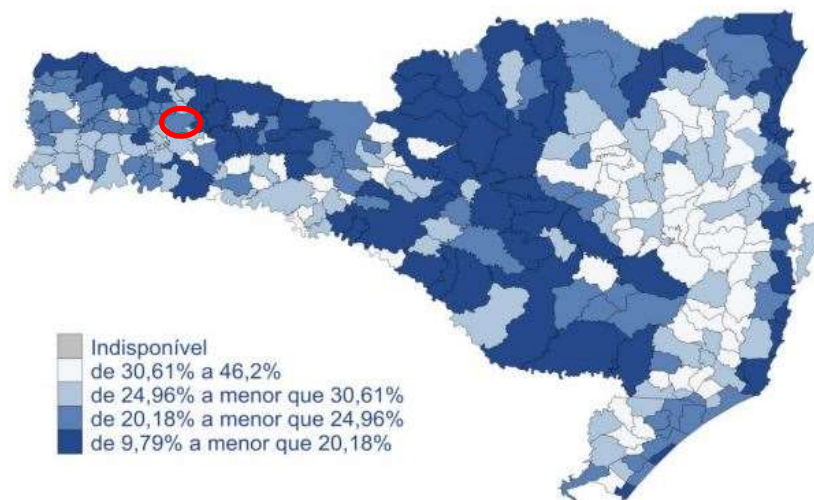


Figura 5.1: Mapa de pobreza e desigualdade dos municípios catarinenses, em 2010.

Fonte: Elaborado pelo SEBRAE/SC com base nos dados do IBGE.

Saúde

O sistema de saúde atualmente vigente no Brasil é baseado na prevenção. Neste sentido observa-se a estruturação do sistema de saúde através de unidades descentralizadas, como de saúde e unidades básicas; campanhas preventivas, como as de vacinação; implantação de programas que estabelecem contato direto com a população, como o Programa de Saúde da Família, dentre outros.

Os dados disponibilizados pelo SEBRAE (2013) apresentam informações defasadas dos estabelecimentos de saúde, onde constam dados para o ano de 2007. Para uma melhor exposição foram buscados dados do DATASUS, porém, foram obtidas informações apenas para o ano de 2009. Ressalta-se então que as informações apresentadas podem distinguir da realidade atual do município.



Para o ano de 2009, Quilombo contava com 18 estabelecimentos de saúde, sendo 6 de domínio público, 11 de domínio privado e 1 de domínio filantrópico.

Tabela 5.3: Número de estabelecimentos por tipo de prestador, segundo tipo de estabelecimento – dez/2009

Tipologia	Público	Filantrópico	Privado	Total
Centro de Atenção Psicossocial	1	-	-	1
Centro de Saúde Básica/ Unidade básica de Saúde	2	-	-	2
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	-	-	2	2
Consultório Isolado	-	-	6	6
Hospital Geral	-	1	-	1
Posto de Saúde	2	-	-	2
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	3	3
Unidade Móvel Pré Hospitalar – Urgência/ Emergência	1	-	-	1
TOTAL	6	1	11	18

Fonte: DATASUS, 2009.

Quanto aos profissionais de saúde que prestavam assistência ao município, podem ser observados no quadro que segue abaixo.

Tabela 5.4: Número de profissionais vinculados por tipo de categoria em Quilombo.

Tipologia	Quilombo
Médicos	42
Anestesista	-
Cirurgião Geral	6
Clínico Geral	10
Gineco Obstetra	3
Médico de Família	4
Pediatra	1
Psiquiatra	3
Radiologista	2
Cirurgião Dentista	9
Enfermeiro	9
Fisioterapeuta	1
Fonoaudiólogo	-
Nutricionista	1
Farmacêutico	2
Assistente social	2
Psicólogo	4
Auxiliar de Enfermagem	4
Técnico de Enfermagem	29
TOTAL	103

Fonte: DATASUS, 2009.

Educação

Os dados sobre a educação contribuem para avaliar a vida da população. O desenvolvimento de um povo é diretamente proporcional aos esforços dispensados



para educação. A seguir apresenta-se o número de escolas, docentes e matrículas no ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa para o município de Quilombo para o ano de 2018.

Tabela 5.5: Escolas de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.

Dependência administrativa	Ensino pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio
Escola pública municipal	2	3	0
Escola pública estadual	0	4	1
Escola pública federal	0	0	0
Escola privada	0	0	0
TOTAL	2	7	1

Fonte: IBGE, 2018.

Tabela 5.6: Docentes de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.

Dependência administrativa	Ensino pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio
Escola pública municipal	26	27	0
Escola pública estadual	0	41	41
Escola pública federal	0	0	0
Escola privada	0	0	0
TOTAL	26	68	41

Fonte: IBGE, 2018.

Tabela 5.7: Matrículas do ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.

Dependência administrativa	Ensino pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio
Escola pública municipal	395	560	0
Escola pública estadual	0	489	354
Escola pública federal	0	0	0
Escola privada	0	0	0
TOTAL	395	1.049	354

Fonte: IBGE, 2018.

Infraestrutura urbana

Energia elétrica

Em Quilombo o número de unidades consumidoras de energia elétrica apresentou um aumento de 6,1% no período de 2006 a 2010. A evolução do consumo de energia no mesmo período foi de 28,8%.

Tabela 5.8: Consumidores e consumo de energia elétrica em Quilombo no período de 2006-2010.

Ano	Nº de unidades consumidoras	Consumo total (kW)	Média de consumo anual per capita (kW/h)
2006	3.578	29.332.911	8.198



Ano	Nº de unidades consumidoras	Consumo total (kW)	Média de consumo anual per capita (kW/h)
2007	3.629	41.736.289	11.501
2008	3.671	42.815.525	11.663
2009	3.749	38.521.735	10.275
2010	3.797	37.778.407	9.950
Evolução no período 2006/2010	6,1%	28,8%	21,4%

No município a classe de consumidores residenciais representava 9,21% do consumo de energia elétrica, a industrial 61,11% e a comercial 9,34% e rural 15,78%.

Tabela 5.9: Número de consumidores e demanda de energia elétrica, segundo tipologia das unidades consumidoras – Quilombo (2010).

Tipo de consumidor	Nº de unidades consumidoras	Consumo total (kW)	Representatividade no consumo
Residencial	1.900	3.479.801	9,21%
Industrial	102	23.088.054	61,11%
Comercial	285	3.526.746	9,34%
Rural	1.449	5.960.036	15,78%
Poderes públicos	55	468.226	1,24%
Iluminação pública	1	603.600	1,60%
Serviço público	4	649.022	1,72%
Consumo próprio	1	2.922	0,01%
TOTAL	3.797	37.778.407	100,0%

O município é atendido pela distribuidora de energia CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

Saneamento

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. De outra forma, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental, sendo elas: abastecimento de água; coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuais; acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos; controle de vetores de doenças transmissíveis; e controle da poluição ambiental – água, ar, solo, acústica e visual (RIBEIRO; ROOKE, 2010).



Trata-se de serviços que podem ser prestados por empresas públicas ou, em regime de concessão, por empresas privadas, sendo esses serviços considerados essenciais por sua importância para a saúde da população e meio ambiente.

De acordo com os indicadores de habitação, os itens essenciais do saneamento básico foram abrangendo a população com o passar dos anos. As tabelas abaixo apresentam os indicadores de abastecimento de água, esgoto e destino do lixo para o município em estudo, através dos dados do Censo Demográfico do IBGE do ano de 2010.

Tabela 5.10: Indicadores de abastecimento de água em Quilombo– 2010

Indicadores	Domicílios
Rede geral	1.742
Poço ou nascente na propriedade	989
Poço ou nascente fora da propriedade	365
Carro-pipa ou água da chuva	3
Rio, açude, lago ou igarapé	2
Poço ou nascente na aldeia	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-
Outros	3
TOTAL	3.104

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Tabela 5.11: Indicadores municipais de saneamento básico em Quilombo – 2010.

Indicadores	Domicílios
Ligados à rede de esgoto ou pluvial	199
Fossa séptica	897
Fossa rudimentar	1.923
Vala	57
Rio, lago, mar	3
Outro escoadouro	6
Sem banheiros ou sanitários	19
TOTAL	3.104

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Sistema viário e de transportes

O município de Quilombo está localizado a 562 km da capital do estado, Florianópolis. As rodovias que cortam o município são a SC-466 e a SC-459, ambas de dependência administrativa estadual. Quanto a localização do município, destacando a malha viária em escala adequada, está disponível no anexo EAS-IP1 – 01A (volume II – desenhos EAS).



O município não possui portos e aeroportos. A distância rodoviária de Quilombo em relação aos principais portos e aeroportos está detalhada nas tabelas a seguir.

Tabela 5.12: Distância rodoviária do município em relação aos portos e aeroportos catarinenses.

Porto	Distância em km
Porto de Imbituba	585
Porto de Itajaí	544
Porto de Laguna	576
Porto de Navegantes	544
Porto de São Francisco do Sul	535

Aeroporto - Cidade	Distância em km
Aeroporto Diomício Freitas - Forquilha	535
Aeroporto Internacional Hercílio Luz - Florianópolis	562
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola - Joinville	519
Aeroporto Ministro Victor Konder - Navegantes	544
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso - Chapecó	56

Fonte: SEBRAE, 2013.

Frota de veículos

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), no ano de 2018 o município possuía 7.599 veículos, sendo 4.072 automóveis.

Tabela 5.13: Frota do município.

Tipo de veículo	Quantidade
Automóvel	4.072
Caminhão	242
Caminhão trator	126
Caminhonete	743
Camioneta	150
Ciclomotor	2
Micro-ônibus	32
Motocicleta	1.559
Motoneta	306
Ônibus	55
Reboque	88
Semirreboque	182
Triciclo	3
Utilitário	36
Outros	3
TOTAL	7.599

Fonte: IBGE, 2018.

– Aspectos econômicos

Produto Interno Bruto



O PIB per capita do município de Quilombo, segundo dados de 2017, é de 34.596,81 reais. Já o PIB a preços correntes para este mesmo ano era de 347.490,40, sendo que os setores mais representativos são de indústria e de serviços, respectivamente.

Número de empresas

Abaixo encontra-se o detalhamento do número de empresas estabelecidas no município em estudo, classificadas por porte e participação relativa, para o ano de 2011.

Tabela 5.14: Número de empresas estabelecidas em Quilombo, classificadas por porte e participação relativa - 2011.

Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE – versão 2.0	2011					
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	16	13	1	-	1	1,74%
Indústrias extrativas	1	1	-	-	-	0,12%
Indústrias de transformação	49	48	-	-	1	5,70%
Eletricidade e gás	-	-	-	-	-	0,0%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	3	3	-	-	-	0,35%
Construção	46	46	-	-	-	5,35%
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	243	239	4	-	-	28,26%
Transporte, armazenagem e correio	83	82	1	-	-	9,65%
Alojamento e alimentação	45	45	-	-	-	5,23%
Informação e comunicação	6	6	-	-	-	0,70%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	4	3	1	-	-	0,47%
Atividades imobiliárias	4	4	-	-	-	0,47%
Atividades profissionais, científicas e técnicas	32	31	1	-	-	3,72%
Atividades administrativas e serviços complementares	16	15	1	-	-	1,86%
Administração pública, defesa e seguridade social	3	1	1	-	1	0,35%
Educação	15	15	-	-	-	1,74%
Saúde humana e serviços sociais	20	19	1	-	-	2,33%
Artes, cultura, esporte e recreação	41	41	-	-	-	4,77%
Outras atividades de serviços	234	234	-	-	-	27,21%
Serviços domésticos	-	-	-	-	-	0,0%
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-	-	-	-	-	0,0%
TOTAL	860	846	11	0	3	100,0%

Fonte: SEBRAE, 2013.



Atualizando estas informações com dados do IBGE, em 2017 o número de empresas atuantes no município era de 420, com 431 unidades locais. Estas empresas mantinham um total de pessoal assalariado de 2.771 pessoas, que recebiam em média 2,4 salários mínimos.

Agricultura

O setor agropecuário familiar é sempre lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, focaliza-se mais as funções de caráter social do que as econômicas, tendo em vista sua menor produtividade e incorporação tecnológica.

O desempenho das lavouras temporárias existentes no município em estudo, para o ano de 2018, é detalhado na tabela a seguir.

Tabela 5.15: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola temporária por tipo de cultura em 2018 para o município de Quilombo.

Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária 2018					
Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (x 1000) R\$	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (kg/ha)
Alho	30	450,00	5	5	6.000
Amendoim	60	360,00	20	20	3.000
Arroz	12	56,00	6	6	2.000
Aveia (grão)	72	86,00	120	60	1.200
Batata-inglesa	78	65,00	13	13	6.000
Cana-de-açúcar	3.800	399,00	76	76	50.000
Cebola	525	525,00	35	35	15.000
Feijão (grão)	735	1.452,00	450	450	1.633
Fumo (folha)	16	144,00	8	8	2.000
Mandioca	2.160	4.536,300	120	120	18.000
Milho (grão)	22.500	11.419,00	2.500	2.500	9.000
Soja (grão)	16.640	19.025,00	5.200	5.200	3.200
Tomate	90	140,00	6	6	15.000
Trigo (grão)	1.200	900,00	500	500	2.400

Fonte: IBGE, 2018.

O desempenho das lavouras permanentes existentes no município em estudo, para o ano de 2018, é detalhado na tabela a seguir.



Tabela 5.16: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola permanente por tipo de cultura em 2018 para o município de Quilombo.

Produção Agrícola Municipal – Lavoura Permanente 2018					
Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (x 1000) R\$	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (kg/ha)
Erva-mate (folha-verde)	30	8,00	10	10	3.000
Uva	1.050	3.150,00	70	70	15.000

Fonte: IBGE, 2018

Pecuária

A pecuária local encontra-se em franco desenvolvimento. Na tabela abaixo encontra-se a produção detalhada da pecuária para município de Quilombo.

Tabela 5.17: Produção pecuária – 2018.

Produção Pecuária Municipal - 2018			
Produto	Produção (qtde)		Valor (x 1000) R\$
Aquicultura - carpa	22.291	Kg	134,86
Aquicultura – pacu e patinga	839	Kg	5,08
Aquicultura – pintado, cachara, cachapira e pintachara, surubim	702	Kg	14,18
Aquicultura – tambacu, tambatinga	419	Kg	2,54
Aquicultura - tilápia	36.087	kg	200,28
Aquicultura – traíra, trairão	1.813	kg	18,31
Aquicultura - Outros peixes	10.060	Kg	60,86
Bovino - efetivo dos rebanhos	30.538	Cabeças	-
Bovino - vaca ordenhada	6.597	Cabeças	-
Bovino - leite de vaca	29.468	(x1000) L	33.888,00
Caprino - efetivo dos rebanhos	164	Cabeças	-
Codorna - efetivo dos rebanhos	535	Cabeças	-
Codorna - ovos	2	(x1000) dúzias	8,00
Equino - efetivo dos rebanhos	153	Cabeças	-
Galináceos - galinhas - efetivo dos rebanhos	33.320	Cabeças	-
Galináceos - total - efetivo de rebanhos	1.279.142	Cabeças	-
Ovino – efetivo do rebanho	1.063	Cabeças	-
Ovino - lã	25	Kg	-
Suíno - matriz	6.367	Cabeças	-
Suíno - efetivo dos rebanhos	35.838	Cabeças	6.367

Fonte: IBGE, 2018.

– Aspectos culturais

Cultura, lazer e potencialidades turísticas

O surgimento do município de Quilombo deu-se por volta de década de 30. A colonização aconteceu com a vinda de imigrantes italianos e alemães, do estado do Rio Grande do Sul. O crescimento do povoamento ocorreu gradativamente com



as novas gerações, principalmente destes italianos e alemães. No entanto, antes mesmo da chegada dos imigrantes, existiam ali pequenas comunidades habitadas por caboclos. Entre as versões da história do município, bem como a sua nomenclatura, há a que considera que o nome Quilombo foi dado por tropas militares, orientadas sobre a existência das pequenas comunidades. Não há registros objetivos sobre o surgimento da denominação, seja qual for o seu contexto verdadeiro.

Quilombo é conhecida regionalmente pelo seu carnaval, que atrai foliões de diversos municípios da região. O carnaval é composto por quatro noites de festividades, além de espaços para crianças e idosos.

Entre as belezas naturais do município o destaque maior é o Salto Saudades, uma sequência de cachoeiras e quedas d'água, a cerca de 15 km da área urbana.



Figura 5.2: Salto Saudades – Vale das Águas.
Fonte: Guia Turístico dos Municípios de Santa Catarina, 2018.

O município conta com um balneário, cuja fonte de águas minerais sulfurosas é única no estado. O balneário localiza-se junto à praça central da sede municipal.



As águas termais possuem temperatura variando de 32 a 38°C. Ainda, Quilombo conta com a Casa da Cultura, que ilustra a história do município. O turismo rural também é praticado no município.



Figura 5.3: Balneário de águas termais.
Fonte: Guia Turístico dos Municípios de Santa Catarina, 2018.



Figura 5.4: Casa da Cultura.
Fonte: Guia Turístico dos Municípios de Santa Catarina, 2018.

B. Caracterização do município de Entre Rios

O município de Entre Rios está localizado na mesorregião oeste catarinense, com posição geográfica nas coordenadas Latitude: 26°43'26"S e Longitude 52°33'39"O. Os municípios limítrofes são: São Domingos, Ipiraçu, Quilombo, Lajeado Grande e Marema.

Quadro 5.2: Aspectos gerais do município de Entre Rios.

ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE ENTRE RIOS	
Localização - Mesorregião IBGE	Oeste Catarinense
Associação dos Municípios	AMAI - Associação dos Municípios do Alto Irani
Secretaria de Desenvolvimento Regional de SC	SDR - Xanxerê
Área da unidade territorial	105,4 km ²
Distância da capital	530 km
Clima	Mesotérmico úmido, com verão fresco e temperatura média de 17,2 °C
Altitude	400 m
Estimativa populacional em 2019	3.203 hab.
População no último censo em 2010	3.018 hab.
Densidade demográfica em 2010	28,87 (hab/km ²)
Data de fundação	19 de julho de 1995
Colonização	Italiana, alemã e japonesa
Eventos relevantes	julho – aniversário do município

– Aspectos populacionais



A população de Entre Rios apresentou um aumento de 5,78% desde o último censo demográfico realizado em 2010. De acordo com as estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2019, é prevista uma população de 3.203 habitantes. Entre Rios é a 237ª cidade no ranking populacional catarinense. O gráfico abaixo demonstra a evolução populacional do município nos últimos anos.

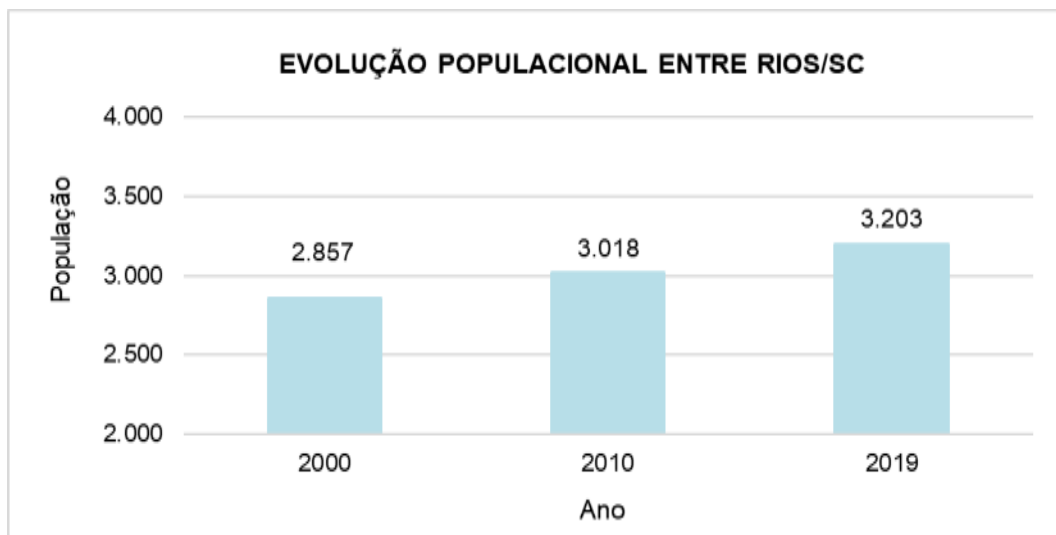


Gráfico 5.4: População no período de 2000 a 2019.
Fonte: SEBRAE, 2013; IBGE, 2019.

Para Entre Rios a densidade demográfica, segundo dados de 2010 (IBGE), é de 28,87 hab/km². A distribuição populacional de Entre Rios, segundo dados do IBGE para 2010 indica que, no município, os homens representam 51,59%, sendo 48,41% da população feminina. No que se refere a localidade, a maior porcentagem da população reside em meio rural. Os dados podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 5.18: Participação relativa da população residente por situação do domicílio e sexo, em Entre Rios, no período 2000/2010.

Ano	Gênero		Localidade		Total
	Homens	Mulheres	Urbana	Rural	
2000	1.493	1.364	751	2.106	2.857
2010	1.557	1.461	928	2.090	3.018

Fonte: SEBRAE, 2013.

Estrutura etária da população



A estrutura etária de uma população habitualmente é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. Segundo esta organização, no município, em 2010, os jovens representavam 40,6% da população, os adultos 49,5% e os idosos, 9,9%. O gráfico abaixo apresenta a pirâmide etária do município, para dados obtidos até o ano de 2010.

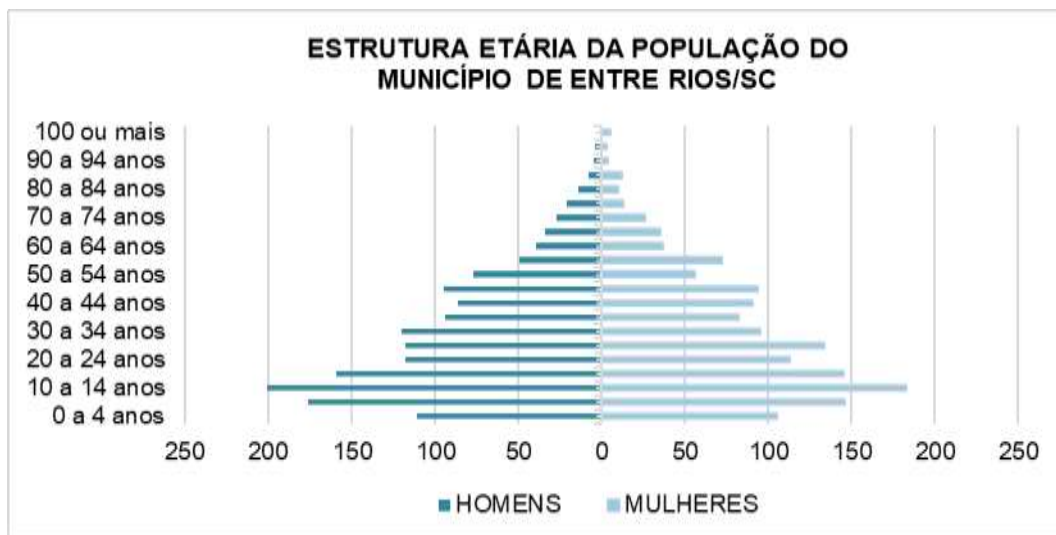


Gráfico 5.5: Pirâmide etária do município de Entre Rios.
Fonte: IBGE, 2010.

– Aspectos sociais

Indicadores de desenvolvimento humano

O conceito de desenvolvimento humano nasceu definido como um processo de ampliação das escolhas das pessoas para que elas tenham capacidades e oportunidades para serem aquilo que desejam ser. Diferentemente da perspectiva do crescimento econômico, que vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar, a abordagem de desenvolvimento humano procura olhar diretamente para as pessoas, suas oportunidades e capacidades (PNUD, 2017). Sendo assim o conceito de desenvolvimento humano também parte do pressuposto que para mensurar a qualidade de vida de uma população é necessário ir além dos aspectos puramente econômico e considerar outras características, sociais, culturais e políticas.



Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice criado por Mahbub ul Haq, com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, com o objetivo de estabelecer um contraponto ao indicador do PIB, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento, sendo um indicador utilizado mundialmente apesar de não abranger todos os aspectos do desenvolvimento humano (PNUD, 2017).

O IDH de Entre Rios tem valor de 0,657 (2010), o que é considerado médio, sendo o 281º no estado de Santa Catarina e o 2964º no ranking dos municípios do Brasil. No gráfico a seguir é demonstrado a evolução do IDH, comparado ao estado e ao país.

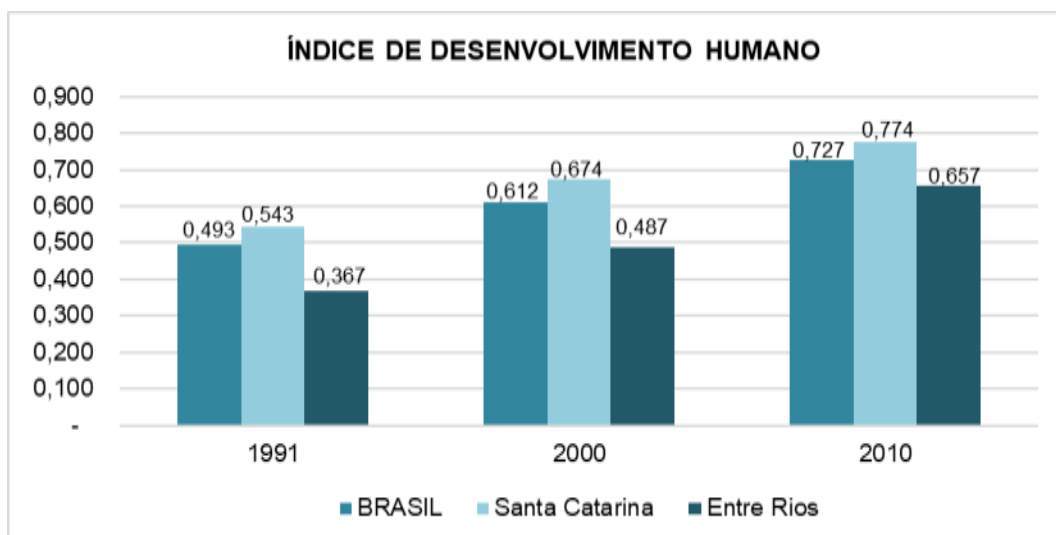


Gráfico 5.6: Gráfico do Índice de Desenvolvimento Humano.
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013.

A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,808, seguida de renda, com índice de 0,638 e de educação, com índice de 0,550. A tabela abaixo apresenta o IDHM e seus componentes, para o município de Entre Rios.

Tabela 5.19: IDHM renda, longevidade e educação do município de Entre Rios.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,149	0,331	0,550
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	10,59	13,21	37,72
% de 5 a 6 anos na escola	28,00	100,00	92,80
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental regular seriado ou com fundamental completo	21,15	67,91	89,78
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	13,03	28,97	59,25
% de 18 a 20 anos com médio completo	8,02	13,02	24,03
IDHM Longevidade	0,699	0,713	0,808



IDHM e componentes	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer	66,92	67,78	73,46
IDHM Renda	0,476	0,490	0,638
Renda per capita	154,94	168,71	423,0

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013.

Incidência de pobreza no município

Segundo dados do IBGE, a incidência de pobreza em Entre Rios atingiu 43,1% da população do município em 2003. A pobreza absoluta é medida a partir de critérios definidos por especialistas que analisam a capacidade de consumo das pessoas, sendo considerada pobre aquela pessoa que não consegue ter acesso a uma cesta alimentar e a bens mínimos necessários à sua sobrevivência. A figura a seguir demonstra um panorama dos municípios catarinenses frente à incidência de pobreza com destaque ao município de Entre Rios.

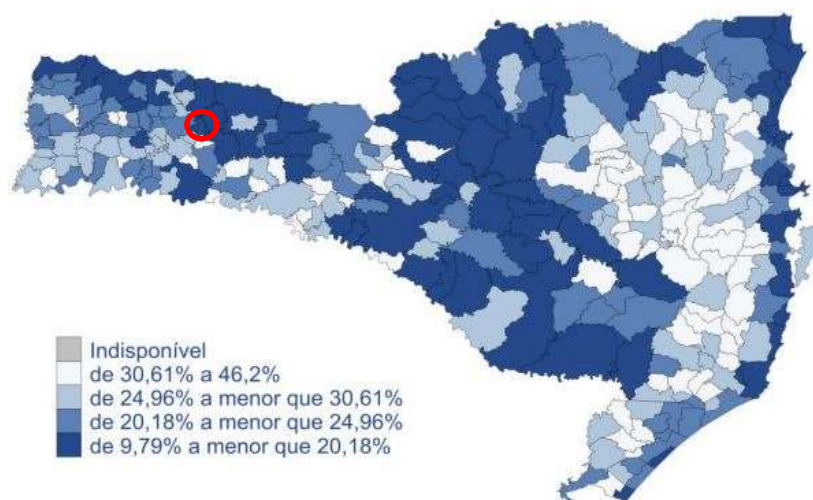


Figura 5.5: Mapa de pobreza e desigualdade dos municípios catarinenses, em 2003.

Fonte: Elaborado pelo SEBRAE/SC com base nos dados do IBGE.

Saúde

O sistema de saúde atualmente vigente no Brasil é baseado na prevenção. Neste sentido observa-se a estruturação do sistema de saúde através de unidades descentralizadas, como de saúde e unidades básicas; campanhas preventivas, como as de vacinação; implantação de programas que estabelecem contato direto com a população, como o Programa de Saúde da Família, dentre outros.



Os dados disponibilizados pelo SEBRAE (2013) apresentam informações defasadas dos estabelecimentos de saúde, onde constam dados para o ano de 2007. Para uma melhor exposição foram buscados dados do DATASUS, porém, foram obtidas informações apenas para o ano de 2009. Ressalta-se então que as informações apresentadas podem distinguir da realidade atual do município.

Para o ano de 2009, Entre Rios contava com 3 estabelecimentos de saúde, pertencentes a rede pública.

Tabela 5.20: Número de estabelecimentos por tipo de prestador, segundo tipo de estabelecimento – dez/2009

Tipologia	Público	Filantropico	Privado	Sindicato
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	1	-	-	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	2	-	-	-
TOTAL	3	-	-	-

Fonte: DATASUS,2009.

Quanto aos profissionais de saúde que prestavam assistência à saúde do município, podem ser observados no quadro que segue abaixo.

Tabela 5.21: Número de profissionais vinculados por tipo de categoria em Entre Rios - 2009.

Tipologia	Entre Rios
Médicos	5
Anestesiista	-
Cirurgião geral	-
Clínico geral	3
Gineco obstetra	-
Médico de família	2
Pediatra	-
Psiquiatra	-
Radiologista	-
Cirurgião dentista	1
Enfermeiro	1
Fisioterapeuta	2
Fonoaudiólogo	-
Nutricionista	1
Farmacêutico	-
Assistente social	-
Psicólogo	-
Auxiliar de enfermagem	2
Técnico de enfermagem	6
TOTAL	18

Fonte: DATASUS,2009.

Educação



Os dados sobre a educação contribuem para avaliar a vida da população. O desenvolvimento de um povo é diretamente proporcional aos esforços dispensados para educação. A seguir apresenta-se o número de escolas, docentes e matrículas no ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa para o município de Entre Rios para o ano de 2018.

Tabela 5.22: Escolas de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.

Dependência administrativa	Ensino pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio
Escola pública municipal	4	2	0
Escola pública estadual	0	4	2
Escola pública federal	0	0	0
Escola privada	0	0	0
TOTAL	4	6	2

Fonte: IBGE, 2018.

Tabela 5.23: Docentes de ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.

Dependência administrativa	Ensino infantil	Ensino fundamental	Ensino médio
Escola pública municipal	18	11	0
Escola pública estadual	0	24	26
Escola pública federal	0	0	0
Escola privada	0	0	0
TOTAL	18	35	26

Fonte: IBGE, 2018.

Tabela 5.24: Matrículas do ensino regular segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa - 2018.

Dependência administrativa	Ensino pré-escolar	Ensino fundamental	Ensino médio
Escola pública municipal	175	168	0
Escola pública estadual	0	333	150
Escola pública federal	0	0	0
Escola privada	0	0	0
TOTAL	175	501	150

Fonte: IBGE, 2018.

Infraestrutura urbana

Saneamento

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. De outra forma, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental, sendo elas: abastecimento de água;



coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuais; acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos; controle de vetores de doenças transmissíveis; e controle da poluição ambiental – água, ar, solo, acústica e visual (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Trata-se de serviços que podem ser prestados por empresas públicas ou, em regime de concessão, por empresas privadas, sendo esses serviços considerados essenciais por sua importância para a saúde da população e meio ambiente.

De acordo com os indicadores de habitação, os itens essenciais do saneamento básico foram abrangendo a população com o passar dos anos. As tabelas abaixo apresentam os indicadores de abastecimento de água, esgoto e destino do lixo para o município em estudo, através dos dados do Censo Demográfico do IBGE do ano de 2010.

Tabela 5.25: Indicadores de abastecimento de água em Entre Rios– 2010

Indicadores	Domicílios
Rede geral	262
Poço ou nascente na propriedade	476
Poço ou nascente fora da propriedade	150
Carro-pipa ou água da chuva	-
Rio, açude, lago ou igarapé	-
Poço ou nascente na aldeia	2
Poço ou nascente fora da aldeia	-
Outra	-
TOTAL	890

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Tabela 5.26: Indicadores municipais de saneamento básico em Entre Rios – 2010.

Indicadores	Domicílios
Ligados à rede de esgoto ou pluvial	44
Fossa séptica	31
Fossa rudimentar	630
Vala	123
Rio, lago, mar	7
Outro escoadouro	39
Sem banheiros ou sanitários	16
Totais de domicílios	890

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Sistema viário e de transportes



O município de Entre Rios está localizado a 530 km da capital do estado, Florianópolis. A rodovia que corta o município é a SC-487 de dependência administrativa estadual. Quanto a localização do município, destacando a malha viária em escala adequada, está disponível no anexo EAS-IPI – 01A (Volume II – desenhos EAS).

O município não possui portos e aeroportos. A distância rodoviária de Entre Rios em relação aos principais portos e aeroportos está detalhada nas tabelas a seguir.

Tabela 5.27: Distância rodoviária do município em relação aos portos e aeroportos catarinenses.

Porto	Distância em km
Porto de Imbituba	550
Porto de Itajaí	512
Porto de Laguna	541
Porto de Navegantes	512
Porto de São Francisco do Sul	509

Aeroporto - Cidade	Distância em km
Aeroporto Diomício Freitas - Forquilha	533
Aeroporto Internacional Hercílio Luz - Florianópolis	530
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola - Joinville	493
Aeroporto Ministro Victor Konder - Navegantes	512
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso - Chapecó	74

Fonte: SEBRAE, 2013.

Frota de veículos

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), no ano de 2018 o município possuía 1.755 veículos, sendo 967 automóveis.

Tabela 5.28: Frota do município.

Tipo de veículo	Quantidade
Automóvel	967
Caminhão	40
Caminhonete	128
Camioneta	20
Micro-ônibus	3
Motocicleta	513
Motoneta	51
Ônibus	30
Reboque	1
Utilitário	2
TOTAL	1.755

Fonte: IBGE, 2018.



– Aspectos econômicos

Produto Interno Bruto

O PIB per capita do município de Entre Rios, segundo dados de 2017, é de 14.789,70 reais. Já o PIB a preços correntes para este mesmo ano era de 47.075,63, sendo que os setores mais representativos são de administração, defesa, educação e saúde públicas, seguridade social e de agropecuária, respectivamente.

Número de empresas

Abaixo encontra-se o detalhamento do número de empresas estabelecidas no município em estudo, classificadas por porte e participação relativa, para o ano de 2011.

Tabela 5.29: Número de empresas estabelecidas em Entre Rios, classificadas por porte e participação relativa - 2011.

Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE – versão 2.0	2011					
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	3	3	-	-	-	2,13%
Indústrias extrativas	1	1	-	-	-	0,71%
Indústrias de transformação	9	9	-	-	-	6,38%
Eletricidade e gás	-	-	-	-	-	0,0%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	1	1	-	-	-	0,71%
Construção	3	3	-	-	-	2,13%
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	49	47	1	-	-	34,04%
Transporte, armazenagem e correio	17	17	-	-	-	12,06%
Alojamento e alimentação	8	8	-	-	-	5,67%
Informação e comunicação	-	-	-	-	-	0,0%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	-	-	-	-	-	0,0%
Atividades imobiliárias	-	-	-	-	-	0,0%
Atividades profissionais, científicas e técnicas	3	3	-	-	-	2,13%
Atividades administrativas e serviços complementares	2	2	-	-	-	1,42%
Administração pública, defesa e seguridade social	3	2	-	-	1	2,13%
Educação	-	-	-	-	-	0,0%
Saúde humana e serviços sociais	1	1	-	-	-	0,71%
Artes, cultura, esporte e recreação	6	6	-	-	-	4,26%
Outras atividades de serviços	36	36	-	-	-	25,53%



Seção de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE – versão 2.0	2011					
	Total	ME	PE	MDE	GE	Partic. (%)
Serviços domésticos	-	-	-	-	-	0,0%
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-	-	-	-	-	0,0%
TOTAL	141	139	1	0	3	100,0%

Fonte: SEBRAE, 2013.

Atualizando estas informações com dados do IBGE, em 2017 o número de empresas atuantes no município era de 53, com 53 unidades locais. Estas empresas mantinham um total de pessoal assalariado de 308 pessoas, que recebiam em média 1,9 salários mínimos.

Agricultura

O setor agropecuário familiar é sempre lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, focaliza-se mais as funções de caráter social do que as econômicas, tendo em vista sua menor produtividade e incorporação tecnológica.

O desempenho das lavouras temporárias existentes no município em estudo, para o ano de 2018, é detalhado na tabela a seguir.

Tabela 5.30: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola temporária por tipo de cultura em 2018 para o município de Entre Rios.

Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária 2018					
Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (x 1000) R\$	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (kg/ha)
Arroz (com casca)	1	1,00	1	1	1.000
Aveia (grão)	108	54,00	60	60	1.800
Feijão (grão)	192	816,00	140	140	1.371
Mandioca	300	249,00	20	20	15.000
Milho (grão)	1.008	504,00	120	120	8.400
Soja (grão)	4.680	4.680,00	1.300	1.300	3.600
Trigo (grão)	390	257,00	130	130	3.000

Fonte: IBGE, 2018.

Pecuária



A pecuária local encontra-se em franco desenvolvimento. Na tabela abaixo encontra-se a produção detalhada da pecuária para município de Entre Rios.

Tabela 5.31: Produção pecuária – 2018.

Produção Pecuária Municipal - 2018			
Produto	Produção (qtde)		Valor (x 1000) R\$
Aquicultura - carpa	9.000	Kg	81,00
Bovino - efetivo dos rebanhos	6.605	Cabeças	
Bovino - vaca ordenhada	1.200	Cabeças	
Bovino - leite de vaca	4.601	(x1000) L	5.061,00
Caprino - efetivo dos rebanhos	50	Cabeças	
Codorna - efetivo dos rebanhos	3	Cabeças	
Galináceos - galinhas - efetivo dos rebanhos	9.000	Cabeças	
Galináceos - total - efetivo de rebanhos	636.590	Cabeças	
Mel de abelha	600	kg	9,00
Ovino – efetivo do rebanho	90	Cabeças	
Suíno - efetivo dos rebanhos	34.183	Cabeças	

Fonte: IBGE, 2018.

– Aspectos culturais

Cultura, lazer e potencialidades turísticas

Os primeiros imigrantes a colonizar Entre Rios são procedentes do estado do Rio Grande do Sul, iniciando sua vinda na década de 30. Ao chegar deparam-se com aldeias indígenas, fixaram-se na região e a denominaram Toldo dos Índios, sendo que mais tarde passou chamar-se Toldinho e atualmente, em função da localização entre os rios Chapecó e Chapecózinho passou a se chamar Entre Rios. Em 1961 Entre Rios foi elevado à categoria Distrito, tornando-se o terceiro distrito de Xaxim. No ano de 1995, Entre Rios é elevado à categoria de Município.

Entre Rios é conhecido por ser o único município do estado de Santa Catarina que possui em seu território a extração de pedras semipreciosas como Ametista e Citrino. No município existem cerca de 13 frentes de exploração em operação. A atividade atrai excursões para o município para conhecer os locais.

Entre Rios destaca-se ainda através da culinária, com pratos altamente regionalistas. Quanto as belezas naturais, o município confrontante com Quilombo/SC, detém o Salto Saudades, mencionado na caracterização do município anterior.



Figura 5.6: Extração de pedras preciosas.
Fonte: Guia Turístico dos Municípios de Santa Catarina, 2018.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID

A caracterização do uso e ocupação do solo na AID ocorreu através das análises in loco, com base nos estudos de campo, bem como na avaliação e estudo de imagens de satélite. O produto desta análise resultou na identificação de áreas, como:

- Cobertura florestal;
- Reflorestamento;
- Pastagem artificial e campos naturais;
- Recursos hídricos;
- Áreas edificadas;
- Malha viária (acessos secundários na zona rural).

Os remanescentes florestais da AID apresentam-se de forma fragmentada ao longo de toda a área estudada, sofrendo com influências antrópicas. A vegetação é classificada em estágio sucessional secundário médio de regeneração natural, concentrada principalmente as margens do Rio Chapecó, formando áreas de preservação permanente. As áreas de reflorestamento (silvicultura) são constituídas por plantações de eucalipto.

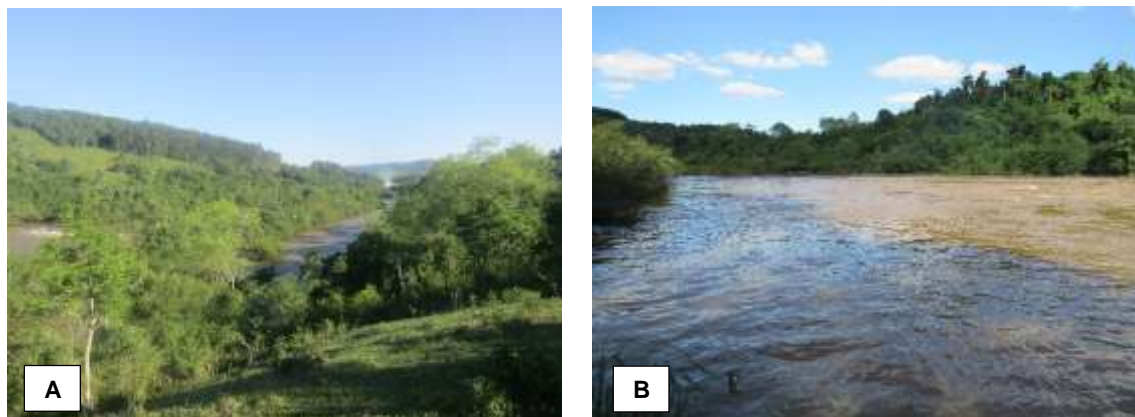


Figura 5.7: A – B: Remanescentes florestais/áreas de preservação permanente na AID.
Fonte: Construnível, 2018.

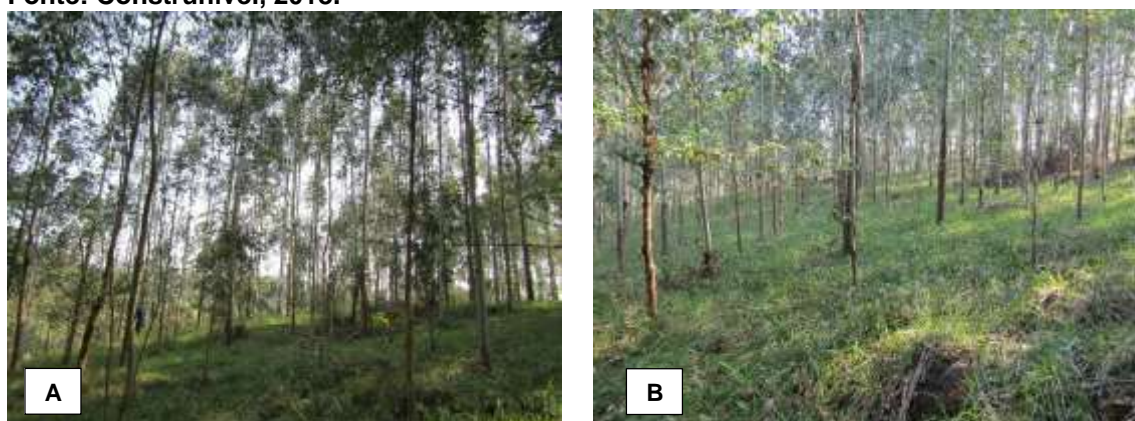


Figura 5.8: Imagens A – B: Reflorestamento/plantios de eucalipto.
Fonte: Construnível, 2018.

As áreas destinadas a agricultura correspondem as atividades produtivas realizadas pelas propriedades identificadas na AID e do entorno. A malha viária é composta por estradas vicinais que dão acesso as propriedades da AID. As áreas edificadas referem-se a estruturas existentes nas propriedades rurais do entorno do empreendimento, como residências, galpões de produção e demais estruturas de apoio à produção agropecuária.

5.2 ÁREAS PASSÍVEIS DE DESAPROPRIAÇÃO E/OU REMOÇÃO DA POPULAÇÃO PARA A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Para o empreendimento, por se tratar de uma Central Geradora Hidrelétrica – CGH, não cabe a desapropriação das terras afetadas. Como determina a ANEEL, para este tipo de empreendimento, o interessado deve obter as terras por meio de



compra e venda ou arrendamento, por exemplo, caso o mesmo não seja proprietário das terras.

No caso da CGH Ipiranga algumas estruturas, como residências e galpões das propriedades identificadas na ADA e AID encontrar-se-ão em área de preservação permanente após a implantação do empreendimento. Ressalta-se que devido a este fato, a negociação entre os proprietários das terras e o empreendedor já se encontra em execução. Os acertos referentes a este processo serão informados ao IMA, através de documentação específica durante as etapas do licenciamento ambiental.

5.3 CADASTRO DAS PROPRIEDADES AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO

O levantamento de campo consistiu na realização de entrevistas em propriedades afetadas na AID e ADA, no interior dos municípios de Quilombo e Entre Rios/SC. A aplicação do questionário foi realizada com os proprietários que se encontravam em suas residências no período de estudos.

De acordo com o mapa de proprietários da área diretamente afetada pela CGH Ipiranga, 07 propriedades terão suas terras atingidas pelas estruturas do empreendimento. Destas propriedades não foi possível contato com Sr. Getúlio Cuneratti e o Sr. Clóvis Favaretto. Visando complementar o estudo socioeconômico foi realizada entrevista em duas propriedades localizadas na AID do empreendimento.

O cadastro das propriedades é apresentado no quadro abaixo, visando a identificação da dependência dos proprietários com relação a área afetada pelo empreendimento, seu modo de vida, meios de produção, entre outros. Em sequência, a figura apresenta o mapa de proprietários da CGH Ipiranga, com a delimitação de cada propriedade, no que se refere a área que será diretamente afetada pelo empreendimento.



Quadro 5.3: Levantamento socioeconômico das propriedades identificadas nas áreas de influência do empreendimento.

INFORMAÇÕES	PROPRIEDADE 01	PROPRIEDADE 02	PROPRIEDADE 03	PROPRIEDADE 04
Entrevistado	Maria Paulina Nonatto Pereira	Romilde Mayer Rosset	Luis Henrique Dall Bello	Lúcio G. Biasi
Vínculo	Proprietária	Proprietária – esposa de Avelino Rosset	Filho do proprietário José Dall Bello	Proprietário
Localidade	Tope da Serra	Linha Salto Saudade	Linha Ipiranga	Linha aparecida
Município	Entre Rios	Entre Rios	Entre Rios	Entre Rios
Área da propriedade	2 ha	5 alq.	108 ha	6 alq.
Margem	Esquerda	Direita	Esquerda	Esquerda
Estado civil	Casada	Casada	Casado	Casado
Expectativa	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva
Fonte de renda	Agricultura	Aposentadoria	Agricultura	Agricultura
Produção Animal	Bovino e gado leiteiro	Bovinos	Bovinos e suínos	Bovinos
Produção vegetal	Pomar e hortaliças	Hortaliças	Hortaliças	Pomar
Produção agrícola	Milho, feijão e aveia	Feijão, soja e milho	Milho	Milho
Energia elétrica	Rede de energia	Rede de energia	Rede de energia	Rede de energia
Abastecimento de água	Poço artesiano	Nascente	Nascente	Nascente
Habitação	Alvenaria	Madeira	Madeira	Madeira
Utilização da água do rio	Não utiliza	Não utiliza	Não utiliza	Não utiliza
Área afetada	AID	ADA	ADA	AID



INFORMAÇÕES	PROPRIEDADE 05	PROPRIEDADE 06	PROPRIEDADE 07	PROPRIEDADE 08
Entrevistado	Rodrigo Dell Osbell	Ari Riboli	Roberto Rubas	Maria Salete Favero
Vínculo	Filho do proprietário Jurandi Dell Osbell	Proprietário	Proprietário	Proprietária
Localidade	Linha Ipiranga	Linha Salto Saudade	Linha Aurora	Linha Ipiranga
Município	Entre Rios	Quilombo	Quilombo	Entre Rios
Área da propriedade	76 ha	12,5 ha	6 alq.	-
Margem	Esquerda	Direita	Direita	Esquerda
Estado civil	Casado	Casado	Viúvo	Casada
Expectativa	Positiva	Positiva	-	Positiva
Fonte de renda	Agricultura	Agricultura	Agricultura/aposentadoria	Agricultura
Produção Animal	Avicultura	Bovinos e gado leiteiro	Suínos	Bovinos e suínos
Produção vegetal	Eucaliptos	Hortaliças e eucalipto	-	-
Produção agrícola	Feijão, soja e milho	-	Milho, trigo e feijão	Feijão
Energia elétrica	Rede de energia	Rede de energia	Rede de energia	Rede de energia
Abastecimento de água	Nascente	Nascente	Nascente	Nascente
Habitação	Madeira	Alvenaria	Madeira	Alvenaria
Utilização da água do rio	Não utiliza	Não utiliza	Não utiliza	Não utiliza
Área afetada	ADA	ADA	ADA	AID

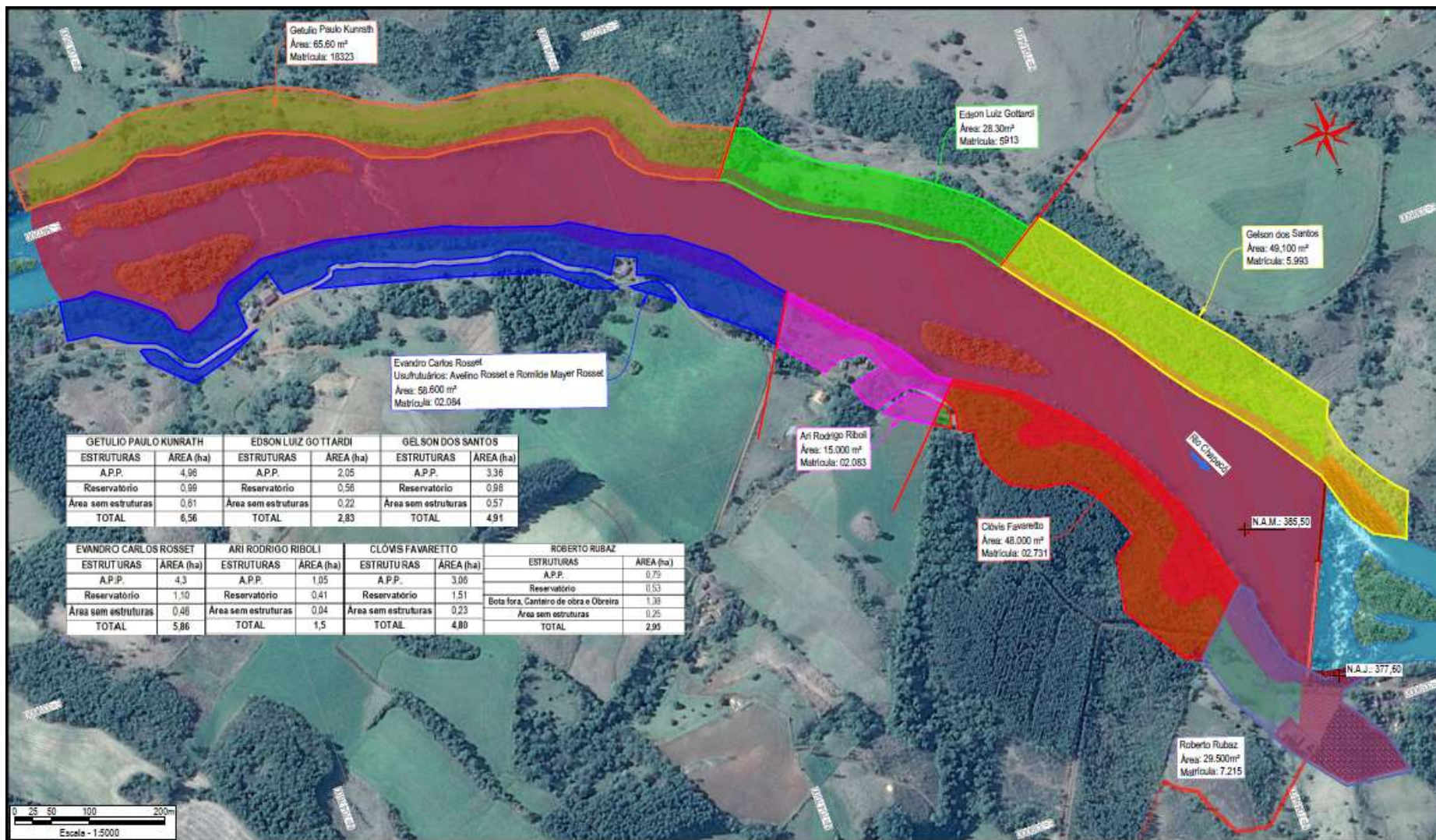


Figura 5.9: Mapa dos proprietários – ADA da CGH Ipiranga.
Fonte: Construnível, 2020.

CONSTRUNÍVEL

Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê (SC) CEP 89.820-000
 Contato (49) 3433-1770 | (49) 9 9962-2372
 ambiental@construnivelenergias.com.br | protocolo@construnivelenergias.com.br
 www.construnivelenergias.com.br



– Caracterização das propriedades

Habitação: Quanto à habitação, conforme entrevistas, 62,5% compreendem o tipo mista e o restante 37,5% o tipo alvenaria, todas com energia elétrica obtida através de rede de energia, distribuída pela concessionária local (município de Entre Rios: Iguazu Energia | município de Quilombo: Celesc Distribuição S.A.). Quanto ao abastecimento de água, constatou-se que as residências não possuem fornecimento de água através de rede interligada pública, sendo que o abastecimento de água em 7 das propriedades é realizado através de nascente, apenas uma é abastecida por poço artesiano.

Sobre os resíduos sólidos foi constatado apenas duas propriedades não destinam seus resíduos através de coleta seletiva.

Atividades econômicas: As atividades econômicas são voltadas a produção agropecuária. A produção agrícola é padrão na maior parte das propriedades, onde destaca-se a produção das culturas anuais milho e feijão, cultivadas tanto para venda, como para subsistência. Ainda, são cultivados: trigo, soja e aveia para alimentação animal.

Para a execução das atividades agrícolas a maioria das propriedades dispõe de recursos próprios. As técnicas utilizadas envolvem plantio direto, com preparo do solo e colheita de forma mecanizada em 62,5% das propriedades identificadas, 25% das propriedades utiliza técnicas de plantio tradicional, além de plantio e colheita com o uso de animais ou de forma manual.

A produção animal é realizada principalmente pela criação de bovinos de corte, ausente apenas em duas propriedades. Ainda, como finalidade econômica ocorre a produção de suínos (propriedades 03,07 e 08) aves de corte (propriedade 05) e bovinocultura leiteira (propriedades 01 e 06).

Quanto a produção vegetal, predominam as atividades silviculturais com o plantio de espécies florestais exóticas pertencentes ao gênero eucalipto (propriedades 05 e 06). Outras produções vegetais são realizadas como, hortaliças (propriedades 01, 02, 03 e 06), pomar (propriedade 01, 02 e 04) com a finalidade de subsistência.



Além das atividades agropecuárias, a propriedade 02 apresenta como fonte de renda principal proveniente da aposentadoria.

Usos da água: Sobre o uso da água do Rio Chapecó, os proprietários alegam não o fazer para nenhuma atividade e também declaram não abrir a propriedade para visitantes externos fazerem uso do rio.



Figura 5.10: Propriedade 01 – Maria Paulina Nonatto Pereira. A) Entrevista. B) Residência alvenaria. C) Galpão de máquinas – D) Produção animal.





Figura 5.11: Propriedade 02 – Romilde Mayer Rosset . A) Entrevista. B) Residência madeira. C) Galpão. D) Pomar.



Figura 5.12: Propriedade 03 – Luis Henrique Dall Bello. A) Entrevista. B) Residência em madeira.



Figura 5.13: Propriedade 04 – Lúcio Biasi. A - B) Entrevista.



Figura 5.14: Propriedade 05 – Rodrigo Dell Osbell. A) Entrevista. B) Maquinário agrícola. C) Habitação madeira. D) Silvicultura.





Figura 5.15: Propriedade 06 – Ari Riboli. A) Entrevista. B) Residência alvenaria. C) Hortaliças. D) Galpão.



Figura 5.16: Propriedade 07 – Roberto Rubas. A) Entrevista. B) Residência madeira. C) Hortaliças. D) Estruturas de madeira.





Figura 5.17: Propriedade 08 – Maria Saleta Favero. A) Entrevista. B) Residência alvenaria. C) Hortaliças. D) Estruturas de madeira.

5.4 INTERFERÊNCIAS DO PROJETO EM SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA

As estruturas do empreendimento não causarão interferências em sistemas de captação de água e sistemas de tratamento de esgoto, uma vez que estes não foram identificados na ADA.

Em relação aos acessos, não haverá interferência, no entanto, serão realizadas melhorias nas estradas do entorno, sempre que necessário, caracterizando uma interferência positiva da instalação do empreendimento.

5.5 VESTÍGIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS OU ARTÍSTICOS

A necessidade de estudos arqueológicos na área diretamente afetada pelo empreendimento permite interpretações a respeito do povoamento do município e suas ocupações passadas. Através de consulta online no CNSA (Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos), disponibilizado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), verificou-se a inexistência de registros de sítios arqueológicos para os municípios de Entre Rios e Quilombo.

Com fins de evidenciar a existência ou inexistência destes sítios na área diretamente afetada da CGH Ipiranga, foi solicitado ao órgão competente (IPHAN) o Termo de Referência Específico para realização dos estudos de diagnóstico, sendo documento anexo neste processo.



5.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Segundo o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela Lei Federal nº 9.985 de 2000 foram definidas 12 categorias para unidades de conservação, que se subdividem em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. No estado de Santa Catarina encontram-se 249 áreas legalmente protegidas, classificadas na esfera Federal, Estadual e Municipal, além das Reservas Particulares de Patrimônio Natural e áreas protegidas municipais enquadradas ou não no SNUC.

A. Unidades de Conservação Federais

No estado, de acordo com dados apresentados por Martins et al. (2015), encontram-se 16 unidades de conservação federais, sendo que destas, oito enquadram-se no grupo de Proteção Integral e oito ao grupo de Uso Sustentável. Juntas enquadram uma área de, aproximadamente, 641.088,69 hectares. Na tabela que segue abaixo pode-se observar as unidades de conservação federais no estado.

Tabela 5.32: Bioma, instrumento legal de criação, área (ha) e municípios abrangidos pelas UCs federais pertencentes ao bioma Mata Atlântica instituídas no estado de Santa Catarina.

Unidades de Conservação	Bioma	Instrumento Legal de Criação	Área (ha)	Município
Parque Nacional dos Aparados da Serra (SC/RS)	Mata Atlântica	Dec. nº 47.446 de 17 de dez. de 1959	13.148,14	Cambará do Sul, Praia Grande
Parque Nacional de São Joaquim	Mata Atlântica	Dec. nº 50.922 de 06 de jul. de 1961	42.775,03	Bom Jardim da Serra, Grão Pará, Lauro Miller, Orleans, Urubici.
Floresta Nacional de Três Barras	Mata Atlântica	Portaria nº 560 de 25 de out. de 1968	4.385,36	Três Barras
Floresta Nacional de Chapecó	Mata Atlântica	Portaria nº 560 de 25 de outubro de 1968	1.604,36	Chapecó e Guatambu
Floresta Nacional de Caçador	Mata Atlântica	Portaria nº 560 de 25 de outubro de 1968	706,54	Caçador
Estação Ecológica de Carijós	Marinho Costeiro	Dec. nº 94.656 de 20 de jul. de 1987	759,34	Florianópolis
Floresta Nacional de Ibirama	Mata Atlântica	Dec. nº 95.818 de 11 de mar. de 1988	519,35	Apiúna, Ascurra e Ibirama



Unidades de Conservação	Bioma	Instrumento Legal de Criação	Área (ha)	Município
Reserva Biológica Marinha do Arvoredo	Marinho Costeiro	Dec. nº 99.142 de 12 de mar. de 1990	17.104,60	Florianópolis e Governador Celso Ramos.
Área de Relevante Interesse Ecológico Serra da Abelha	Mata Atlântica	Dec. nº S/N, de 25 de maio de 1996	5.016,60	Vitor Meireles e Santa Terezinha
Parque Nacional da Serra Geral (SC/RS)	Mata Atlântica	Dec. nº 531 de 20 de maio de 1992	17.302,01	Cambará do Sul (RS), Praia Grande e Jacinto Machado (SC)
Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim	Marinho Costeiro	Dec. nº 528 de 20 de maio de 1992	4.436,59	Gov. Celso Ramos e Biguaçu
Reserva Extrativista Marinha da Costeira do Pirajubaé	Marinho Costeiro	Dec. nº 533 de 20 de maio de 1992	1.712,10	Florianópolis
Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca	Marinho Costeiro	Dec. nº de 14 de set. de 2000	154.867,40	Florianópolis, Gaborapa, Içara, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Palhoça, Paulo Lopes e Tubarão
Parque Nacional da Serra do Itajaí	Mata Atlântica	Dec. s/nº de 04 de junho de 2004	57.375,14	Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos
Estação Ecológica Mata Preta (PR/SC)	Mata Atlântica	Dec. s/nº de 19 de out. de 2005	6.566,54	Palmas, Abelardo Luz e Clevelândia (PR)
Parque Nacional das Araucárias	Mata Atlântica	Dec. s/nº de 19 de out. de 2005	12.809,59	Passos Maia e Ponte Serrada

Fonte: ICMBIO, 2012.

Neste ambiente de conservação 69% das unidades protegem o bioma Mata Atlântica.

B. Unidades de Conservação Estaduais

No estado de Santa Catarina a administração das Unidades de Conservação estaduais é realizada pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA. As unidades abrangem uma área de 111.019 ha, divididos em 10 unidades, todas pertencentes ao grupo de Proteção Integral (tabela abaixo).

Tabela 5.33: Unidades de Conservação Estaduais.

Categorias de Manejo	Unidades de Conservação	Bioma	Instrumento legal de Criação	Área (ha)	Município
Unidade de Proteção Integral	Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	Mata Atlântica e Marinho Costeiro	Decreto Estadual nº 1260 de 01 de novembro de 1975	84,130	Grande Florianópolis



Categorias de Manejo	Unidades de Conservação	Bioma	Instrumento legal de Criação	Área (ha)	Município
	Reserva Biológica Estadual do Sassafrás	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 2.221 de 04 de fevereiro de 1977	5,237	Doutor Pedrinho e Benedito Novo
	Reserva Biológica Estadual da Canela Preta	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 11.232 de 20 de junho de 1980	1,899	Botuvera e Nova Trento
	Parque Estadual da Serra Furada	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 11.233 de 20 de junho de 1980	1,330	Grão Pará e Orleans
	Reserva Biológica Estadual do Aguai	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 19.635, de 01 de julho de 1983	7,672	Morro Grande, Treviso, Nova Veneza e Siderópolis
	Parque Estadual Fritz Plaumann	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 797, de 24 de setembro de 2003	740	Concórdia
	Parque Estadual das Araucárias	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 293, de 30 de maio de 2003	612	São Domingos
	Parque Estadual Rio Canoas	Mata Atlântica	Decreto Estadual nº 1.871, de 27 de maio de 2004	1,200	Campos Novos
	Parque Estadual Acaraí	Mata Atlântica e Marinho Costeiro	Decreto Estadual nº 3.517 de 23 de setembro de 2005	6667	São Francisco do Sul
	Parque Estadual do Rio Vermelho	Mata Atlântica e Marinho Costeiro	Decreto Estadual nº 308 de 24 de maio de 2007	1,532	Florianópolis

Além das unidades de conservação mencionadas, está em processo de criação o Refúgio Estadual da Vida Silvestre Raulinoa, que objetiva a conservação da espécie *Raulinoa echinata*, espécie vegetal ameaçada de extinção e endêmica de parte dos arredores do rio Itajaí (IMA, 2017).

C. Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN)

No estado de Santa Catarina encontram-se instituídas 56 Reservas Particulares de Patrimônio Natural Federais – RPPNs, sendo classificado como quarto estado com maior número. Estas unidades abrangem uma área de 28.805,51 hectares, sendo o sexto estado com maior área de conservação na categoria.



As RPPNs de acordo com Martins et al. (2015), apresentam pequeno porte, constituídas por uma área média de 490 hectares. Os municípios de Itaiópolis, Urubici e Bom Retiro destacam-se no número de reservas.

D. Áreas Protegidas e Unidades de Conservação Municipais

Em Santa Catarina encontram-se 65 de unidades conservação municipais enquadradas no SNUC. Destas unidades, tem-se a seguinte subdivisão:

- Áreas de Proteção Ambiental (APA) – 33 unidades;
- Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) – 6 unidades;
- Parques Naturais Municipais (PNM) – 21 unidades;
- Reservas Biológicas (REBio) – 5 unidades.

Além desta unidade de conservação municipais mencionadas, encontram-se as que não se enquadram e não são reconhecidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, estas em número de 98, destinadas a conservação dos recursos naturais.

As áreas protegidas que não se enquadram no SNUC subdividem-se da seguinte maneira: Terras Indígenas, Áreas de Preservação Permanente, Horto Florestal e Área Tombada – 38 unidades; Unidades de Conservação – 4 unidades, além Parques Municipais ou outros com nomenclatura distinta que representam as demais unidades.

E. Unidades de conservação próximas ao empreendimento

Das Unidades de Conservação mais próximas ao empreendimento, destaca-se o Parque Estadual das Araucárias, a uma distância em linha reta de 22,90 km, aproximadamente e, a Estação Ecológica da Mata Preta, distante (em linha reta), 36,66 km, aproximadamente. Ressalta-se ainda que o empreendimento não se encontra na zona de amortecimento das unidades de conservação mencionadas.



Quadro 5.4: Características das unidades de conservação próximas ao empreendimento.

Unidade de Conservação	Localização	Área	Criação	Objetivo	Bioma
ESEC da Mata Preta	Município de Abelardo Luz/SC	6.563 ha	Decreto s/nº de 19 de outubro de 2005	Preservação dos ecossistemas naturais, possibilitar o desenvolvimento de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.	Mata Atlântica
PN das Araucária	Municípios de São Domingos/SC	612 ha	Decreto nº 293, de 30 de maio de 2003	Conservar a amostra de Floresta Ombrófila Mista, promover atividades de educação ambiental, pesquisas científicas e extensão e contribuir para a proteção dos recursos hídricos da bacia do Rio Jacutinga.	Mata Atlântica

A figura abaixo apresenta a localização do empreendimento junto a unidades de conservação.



Figura 5.18: Localização das unidades de conservação em relação ao empreendimento.
Fonte: Construnível, 2020.

5.7 RESERVAS INDÍGENAS, MONUMENTOS NATURAIS, POTENCIAIS TURÍSTICOS E BENS TOMBADOS EXISTENTES

Comunidades Indígenas: consulta a Fundação do Índio – Funai, no município de Entre Rios foi identificada a área indígena Xaçecó, a uma distância da área diretamente afetada de 3,49 km (em linha reta), ao sul da área do aproveitamento. A comunidade é de etnia Guarani e Kaingang, com área estimada em 15.625,96 ha, localiza-se entre o município de Entre Rios e Abelardo Luz/SC. A área é regularizada e classifica-se na modalidade tradicionalmente ocupada.

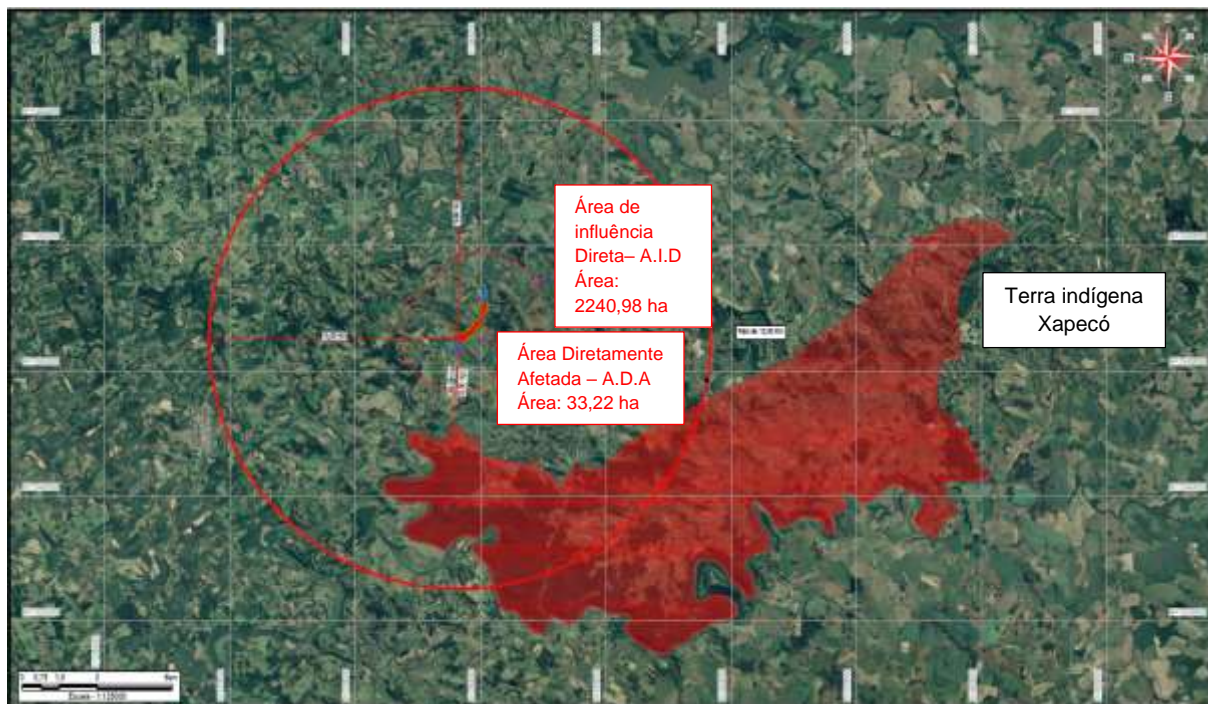


Figura 5.19: Localização da Terra Indígena mais próxima ao empreendimento - raio de 10 km.
Fonte: Construnível, 2020.

O desenho EAS-IPI – 09A (volume II – desenhos EAS) apresenta a localização das comunidades em relação a área de estudo, em escala adequada.

Comunidades Quilombolas: Em consulta ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA não foram identificadas comunidades tradicionais ou quilombolas regularizados ou em processo de regularização para os municípios em estudo.

Bens tombados: Em análise a lista de Bens Tombados e Processos de Tombamento em andamento do Iphan, período de 1938 a 2018, os municípios de Quilombo e Entre Rios não apresentam bens tombados catalogados.



6. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme a legislação brasileira considera-se impacto ambiental:

"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986).

De acordo com a caracterização do empreendimento e do estudo da situação ambiental das áreas de influência, desenvolveu-se a identificação dos impactos ambientais decorrentes das ações de instalação e operação do empreendimento. Em etapa posterior, esses impactos foram categorizados e valorados em classes conceituais, não numéricas, de acordo com as diretrizes da Resolução CONAMA 001/86, apresentadas a seguir.

Natureza	Indica se o impacto ambiental é positivo (quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental) ou negativo (quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental).
Forma	Indica se o impacto ambiental é direto (resultante de uma simples relação de causa e efeito) ou indireto (resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações).
Duração	Indica se o impacto ambiental é temporário (quando o efeito tem duração determinada), permanente (quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido) ou cíclico (quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados).
Prazo de ocorrência	Indica se o impacto ambiental ocorre de forma imediata (no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora), de médio (ocorre em médio prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora) ou longo prazo (quando o efeito ocorre em longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora).
Reversibilidade	Indica se o impacto ambiental é reversível (quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação, retorna às suas condições originais) ou irreversível (quando, uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível).
Abrangência	Indica se o impacto ambiental é local (quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações), regional (quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação) ou estratégico (quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional).



Magnitude	Indica a extensão do efeito daquele tipo de ação sobre a característica ambiental, em escala espacial e temporal. É classificada como alta, média ou baixa.
Importância	Indica a importância do impacto no contexto da análise. É classificada como alta, média ou baixa.

6.1 MEIO FÍSICO

A. Alteração da qualidade da água

A alteração da qualidade da água está relacionada a vários fatores, como a decorrente redução de cobertura florestal, degradação do solo, da concentração urbana e industrial e modificações no curso de um corpo hídrico que podem gerar o comprometimento dos usos múltiplos, além disso, a modificação da qualidade físico-química da água afeta o ecossistema aquático e as espécies associadas a ele.

A principal alteração na condição da qualidade da água superficial do Rio Chapecó é a formação do reservatório, que segundo Tundisi e Tundisi (2008) provoca significativas alterações nas características físicas, químicas e bióticas do curso da água que são afetadas, devido à mudança de um sistema lótico para um sistema lêntico. A redução na velocidade de escoamento e a formação de uma maior coluna de água poderá provocar o acúmulo de nutrientes e demais cargas poluidoras.

Outro ponto de interferência são os fatores diretamente relacionados com a construção da CGH Ipiranga, como a instalação de novos elementos de infraestrutura, execução de atividades que acarretem na movimentação de materiais, bem como o empréstimo de materiais próximos ao leito do rio. Estes poderão acarretar na suspensão de material particulado, possibilitando seu transporte ao curso d'água, fator que poderá provocar o aumento na turbidez, decorrente do aumento de sólidos suspensos na água, e de modo associado um aumento na concentração de sólidos suspensos totais e condutividade, além de parâmetros agregados. Da mesma maneira, a supressão de vegetação nativa para a formação do reservatório poderá ocasionar um aumento do aporte de matéria orgânica.

No cenário atual, a água do Rio Chapecó apresenta IQA – índice de qualidade da água, com classificação “boa” em todos os pontos amostrais. O índice de estado



trófico (IET) apresenta-se como “mesotrófico” em todos os pontos amostrais, indicando que o corpo hídrico possui uma produtividade intermediária de nutrientes, com possíveis implicações sobre a qualidade da água. Através das análises realizadas, ressalta-se que a qualidade da água no local de estudo apresenta-se como satisfatória, por exibir parâmetros que se encaixam nos padrões estabelecidos pela legislação.

Diante do exposto, é esperado que as interferências do empreendimento relativo as alterações da qualidade das águas superficiais sejam de baixa intensidade. É de grande importância a realização do monitoramento da qualidade da água, principalmente durante a implantação do empreendimento e nos primeiros anos após o enchimento do reservatório, o que possibilita avaliar e acompanhar o comportamento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água.

Tabela 6.1: Matriz específica de classificação do impacto de alteração da qualidade da água.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média

B. Poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes

Esse impacto está relacionado às alterações nos corpos hídricos e no solo resultantes de possíveis descargas de esgoto sanitário. Como recomendado e indicado em capítulos anteriores o canteiro de obras prevê instalações de tratamento compatíveis com a demanda a ser gerada e adequadamente dimensionados conforme normas brasileiras (ABNT NBR 7229 e 13969). Em geral o esgoto sanitário tratado é infiltrado em solo, mas caso opte-se pelo lançamento em corpo hídrico, o processo deve ser precedido pela outorga de lançamento de efluentes e prever os procedimentos de monitoramento indicados na legislação, para comprovação do atendimento aos padrões de lançamento.



Estima-se que durante a implantação, esses impactos não acontecerão ou em caso de intercorrências no sistema de tratamento, ocorram em proporções diminutas, em vista ao tipo de estruturas e dimensões do empreendimento, e pela menor quantidade de profissionais na obra.

Tabela 6.2: Matriz específica de classificação do impacto de poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

C. Alteração da dinâmica hídrica

A instalação da CGH Ipiranga acarretará em uma pequena mudança na dinâmica hídrica do Rio Chapecó. Porém, por menor que seja a alteração, esta é inevitável. O empreendimento, como mencionado na descrição do projeto, não irá fazer uso do reservatório para o armazenamento de grande volume de água, pois sua operação será realizada de modo a fio d'água, fator que permite um fluxo de água contínuo.

Durante o período de obras, a etapa de desvio do curso d'água acarreta em um pequeno trecho seco para construção das estruturas, onde a água afluente é desviada através de adufas, resultando, conseqüentemente em uma pequena alteração da dinâmica. Com a construção do barramento haverá redução na velocidade de escoamento do fluxo natural do rio, o que implicará em alteração de um ambiente lótico para lântico. No período de enchimento do reservatório ocorrerá esta alteração sobre o ambiente natural, com o início da transformação do ambiente no trecho represado.

Desta forma, deverá ser realizado na área do reservatório um monitoramento durante o processo de enchimento, a fim de acompanhar a elevação do nível da água e os seus efeitos, bem como a redução do nível da água a jusante. Como o arranjo do empreendimento é denominado pé de barragem, não haverá formação do trecho de vazão reduzida, pois a vazão turbinada, estará a todo momento sendo liberada. No



entanto, em períodos em que o empreendimento não estará operando, projetou-se uma comporta de descarga de fundo, que fará a liberação contínua da vazão, para manutenção da vazão do rio. Já na fase de operação da CGH será necessário realizar o monitoramento do nível do reservatório a montante e a jusante, a fim de garantir o uso múltiplo desses recursos hídricos e preservar os ecossistemas aquáticos.

Tabela 6.3: Matriz específica de classificação do impacto de alteração da dinâmica hídrica.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média

D. Aceleração dos processos erosivos e assoreamento

Na formação de relevos a erosão é um processo natural e importante quando é resultante do transporte do solo pela água ou vento, porém, pode ser considerado um dos mais importantes problemas ambientais nos dias atuais quando ocorre com a intervenção humana resultante de atividades como: destruição das florestas, expansão desordenada das cidades e mau uso agrícola intensivo, entre muitos outros usos que podem comprometer a integridade do solo.

Os processos erosivos na área de instalação da CGH poderão ocorrer principalmente no momento da instalação do canteiro de obras, supressão da vegetação, construção das estruturas e enchimento do reservatório além de outros trabalhos de escavações em áreas de empréstimo e jazidas, deixando assim o solo exposto a processos físicos e climáticos.

O desenvolvimento do processo de assoreamento é diretamente ligado aos processos erosivos, constituindo uma situação de causa e efeito. Dessa maneira, os sedimentos erodidos pelo empreendimento poderão atingir o Rio Chapecó, aumentando sua carga de sedimentos e assim, contribuindo para aceleração dos processos de assoreamento. Para minimizar os efeitos aconselha-se a adoção de ações de monitoramento, prevenção e controle destinadas a promover a recuperação dos solos



degradados nos locais mais susceptíveis a instalação de processos erosivos e de assoreamento e adoção de um programa de monitoramento das encostas do reservatório.

Tabela 6.4: Matriz específica de classificação do impacto de aceleração dos processos erosivos e assoreamento.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Pequena

E. Compactação do solo

O processo de instalação do empreendimento envolverá movimentação, revolvimento e corte do solo, decorrentes das atividades de instalação das estruturas e movimentação do maquinário. Esse processo implica na diminuição da capacidade da água de infiltrar no solo, modificando a dinâmica das águas da chuva, além de impedir a posterior restauração natural da vegetação.

Espera-se com essa movimentação que os locais mais afetados sejam os acessos, áreas de canteiro de obras e bota-fora. Como os locais já possuem acessos existentes, este impacto não apresenta significância, uma vez que está previsto instalações de suporte para o empreendimento. No demais locais, deverá ser feita a restauração das áreas degradadas, sendo possível mitigar esse impacto. Além disso, caso seja necessário, serão adotadas medidas corretivas de restauração do solo.

Tabela 6.5: Matriz específica de classificação do impacto de compactação do solo.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena



F. Alteração no uso do solo e na paisagem

A inserção da CGH, desde a etapa de implantação até a operação, mudará permanentemente as características da paisagem da área, em virtude das mudanças do uso do solo no espaço existente.

Algumas áreas da ADA, que anteriormente à implantação do empreendimento possuíam algum tipo de cultura tornar-se-ão áreas alagadas ou de vegetação nativa após a instalação do empreendimento, assim, enquadrando-se em outra classe de uso do solo. Outras alterações são de cunho temporário, como na área do canteiro de obras e áreas de bota-fora, que devem ser recuperadas posteriormente para integração paisagística ao contexto local, considerando minimamente as características da área previamente às alterações.

Em relação à presença das estruturas, os efeitos são considerados inevitáveis. Quanto à supressão vegetal, o impacto será mitigado com a reposição e a compensação das áreas.

Tabela 6.6: Matriz específica de classificação do impacto de alteração no uso do solo e na paisagem.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Médio prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média

G. Geração de resíduos sólidos

Nas fases de implantação e operação do empreendimento os procedimentos construtivos e a concentração de pessoal implicam na geração de resíduos sólidos diversos. A disposição incorreta pode ocasionar poluição do solo e águas, o que pode ser minimizado por estratégias estabelecidas em um programa/plano de gerenciamento de resíduos.

Na fase de obras a quantidade de resíduos é maior, dadas as grandes movimentações de materiais como terra, concreto, pedras, madeira, ferragem e outros associados à



construção, vegetação decorrente da supressão, além daqueles associados à presença humana (resíduos de característica domiciliar como papel, papelão, plástico, orgânicos e rejeitos, decorrentes de embalagens, marmitas, material de escritório, etc.). Os resíduos das obras são gerados em maior quantidade, mas em geral apresentam baixo potencial poluidor, entretanto, há materiais que se enquadram como perigosos, sendo óleos, graxas e tintas, que demandam gerenciamento específico pelo seu maior potencial poluidor.

Na fase de operação os resíduos se aplicam a aqueles associados à presença de colaboradores nas instalações, possuindo volume reduzido e devendo ser destinados a empresas licenciadas ou ao serviço público de coleta, caso disponibilizado. O transporte e destinação devem ocorrer através de empresas/instituições devidamente licenciadas, priorizando sempre os princípios de não geração, o reuso e a reciclagem.

Em relação a vegetação proveniente das áreas de supressão, sua destinação dar-se-á mediante a avaliação de acordo com o potencial do material, podendo ser utilizado para finalidades nobres, ou reservado para lenha, ato aplicado a grande parte das espécies mensuradas.

Tabela 6.7: Matriz específica de classificação do impacto de geração de resíduos sólidos.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

6.2 MEIO BIÓTICO

A. Perda e fragmentação de habitat

As atividades antrópicas no ambiente causam inúmeras alterações, onde a perda de habitats é considerada a principal atividade que modifica o ambiente natural e uma das maiores ameaças a biodiversidade. Com a implantação das estruturas da CGH Ipiranga, a elevação do nível do rio e a consequente supressão de vegetação, ocorrerá



a perda ou fragmentação de habitat para espécies, com maior significância àquelas consideradas endêmicas e/ou ameaçadas de extinção e também as dependentes diretamente do ambiente florestal ripário, fatores que refletem em uma baixa na disponibilidade de recursos das comunidades faunísticas locais, ocasionando riscos para o desenvolvimento de algum ciclo de vida e aumentando a competição por alimento e abrigo.

Sabe-se uma vez que o habitat é alterado não existe forma de mitigação. No caso da ictiofauna, uma forma de minimizar o efeito é garantir o resgate para evitar a perda de indivíduos. Já nos outros casos da fauna terrestre, essa perda pode ser compensada com a garantia de preservação de uma ou mais áreas (reposição florestal e recuperação de áreas de APPs) conectadas por corredores ecológicos englobando os ambientes citados.

Pode-se, dessa forma, possibilitar condições de dispersar e garantir a variabilidade genética da fauna, necessária à manutenção biológica das populações. Ainda, deve-se observar o critério de seleção dessas áreas, avaliando a situação das populações e a distribuição nos ambientes, sendo necessário levar em consideração a riqueza das espécies e o tamanho das populações. Sendo assim, os estudos que monitorem as estimativas populacionais são igualmente necessários para a definição de áreas campestres e florestais a serem protegidas.

Essas informações reforçam a importância de estabelecer a recuperação das áreas degradadas e conservação das áreas de preservação permanente, uma vez que a fauna terrestre apresenta dependência desses ambientes, bem como garantir o resgate das espécies de fauna nas áreas a serem suprimidas. Além disso, deve-se adotar um programa de monitoramento, para acompanhar as populações locais, e subsidiar com essas informações a tomada de ações e medidas de correção.

Tabela 6.8: Matriz específica de classificação do impacto de perda e fragmentação de habitat.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local



Categoria de Classificação	Avaliação
Magnitude	Média
Importância	Alta

B. Alteração da composição e diversidade da fauna terrestre

As alterações advindas da instalação e operação do empreendimento nos habitats naturais podem causar alterações no tamanho das populações de fauna. Espera-se que com a alteração do ambiente ocorram algumas substituições faunísticas. Enquanto algumas espécies podem ter populações reduzidas, espécies naturalmente abundantes e conseqüentemente com maior plasticidade ecológica podem ter aumento populacional, acarretando efeitos nas populações de espécies mais exigentes ambientalmente, além de restrição de nicho.

No caso do trecho estudado do Rio Chapecó, foi observada a importância dos fragmentos florestais presentes na área de influência. Espécies dependentes deste ecossistema e mais sensíveis às mudanças ambientais, como grandes frugívoros, predadores de topo de cadeia e pequenas espécies especialistas poderão buscar novas áreas para seu ciclo de vida, aumentando a possibilidade de predação e competição intra e interespecífica em outra área já consolidada.

Tabela 6.9: Matriz específica de classificação do impacto alteração da composição e diversidade da fauna terrestre.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média

C. Alteração da composição e diversidade da fauna aquática

Sabe-se que a construção de um empreendimento hidrelétrico causa interferências na fauna aquática. A dinâmica neste local será modificada, transformando o ambiente e gerando interferência nas comunidades aquáticas, ocorrendo a depleção de algumas populações e a explosão de outras que se favorecem com a modificação ambiental.



Para compensar os efeitos sobre a fauna aquática é aconselhável a adoção de um programa de monitoramento da ictiofauna, ações de educação ambiental e informativa no entorno do empreendimento em relação a pesca predatória com redes e tarrafas. É de suma importância o acompanhamento das obras, sendo necessária realização de resgate das espécies, durante a fase de construção, a fim de evitar a mortandade de indivíduos e perda de espécies.

Tabela 6.10: Matriz específica de classificação do impacto alteração da composição e diversidade da fauna aquática.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Médio
Importância	Médio

D. Distúrbios sobre a fauna e aumento da caça predatória

Durante a construção do empreendimento ocorrerá supressão da vegetação e desaparecimento de habitat como abrigos, ninhos e tocas. Outros fatores que podem ocorrer durante o desmatamento referem-se à perda de espécies em locais como tocos de árvores, tocas em geral, através de soterramento durante a construção de estradas e aterros; encarceramento e sufocamento de mamíferos de hábitos fossoriais ou semifossoriais (ex. tatus), entre outras.

Devido à maior concentração de espécies por área de mata e pelo aumento de sua movimentação, a tendência é chamar mais atenção dos moradores locais, favorecendo a caça desses animais em deslocamento. Ainda, com acesso facilitado e aumento na movimentação de fauna é possível ocorrer a prática de simples perseguição, podendo assim como a caça, resultar em decréscimos populacionais. Além disso podem ocorrer perdas resultantes de alterações abruptas no ambiente.

Sabe-se que a mortalidade por atropelamento é uma das principais causas de declínio populacional da fauna silvestre, podendo ser superior à mortalidade por causas naturais (ex. predação e doença) (FORMAN et al., 2003). Deverão ser adotados sistemas de controle do tráfego nos acessos, além de educação ambiental com os



funcionários, buscando minimizar ao máximo a ocorrência de atropelamentos na AID do empreendimento e buscando a sensibilização para evitar a caça e a predação da fauna que estará em locomoção.

Além disso, recomenda-se também que as áreas de preservação permanente sejam cercadas com arame liso, com espaço entre os fios que permita a passagem da fauna nativa, mas que impeça a passagem de gado bovino e equino que podem destruir o sub-bosque das matas e plantas novas, dificultando a manutenção da biodiversidade.

Tabela 6.11: Matriz específica de classificação do impacto distúrbios sobre a fauna e aumento da caça predatória.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

E. Perda de cobertura vegetal

A vegetação é um dos constituintes bióticos dos ecossistemas que exerce importante papel estruturador de habitat, quanto mais complexa for sua estrutura, maior a possibilidade de estabelecimento de comunidades bióticas mais ricas e mais diversas.

Na fase de construção das estruturas ocorrerá a supressão da vegetação ciliar remanescente, considerada área de preservação permanente. Estima-se que na fase de implantação da CGH Ipiranga será necessário suprimir a vegetação de porte arbóreo em uma área total de 6,00 ha. A cobertura vegetal na área proposta para a instalação do empreendimento é composta por formações florestais, classificadas como estando em estágio secundário médio de regeneração natural. O impacto causado pela implantação do empreendimento não será de extrema significância, porém podendo ser neutralizado através de medidas mitigadoras apropriadas.

O aspecto mais relevante a respeito deste impacto é que a perda de vegetação nativa acarreta distintas consequências ao ecossistema de uma região, como a redução da



biodiversidade e do potencial genético, possível diminuição de abundância de espécies, alteração na dinâmica de polinização e disseminação de sementes.

A perda de recursos vegetais através da supressão da vegetação, por compreender um impacto irreversível, necessita da adoção de ações mitigadoras e compensatórias para neutralizar seus efeitos sobre os ecossistemas. Como medida mitigadora deverá ser implementado um programa de recuperação de áreas degradadas, fazendo-se a devida recomposição da vegetação com espécies nativas de desenvolvimento na área. Além deste aspecto, a metodologia da recuperação das áreas deve levar em consideração a formação de corredores ecológicos, buscando reconectar remanescentes florestais localizados no entorno deste rio e que hoje estejam isolados para facilitar o fluxo gênico das atividades.

Com a finalidade de minimizar os efeitos da perda de biodiversidade durante a supressão vegetal, estão previstos os programas de resgate da flora, promovendo a realocação dos indivíduos. Assim, no âmbito do programa de controle ambiental deverão ser previstas ações de controle da supressão vegetal com a demarcação e acompanhamento das áreas a serem suprimidas e acompanhamento do responsável técnico para que esta atividade seja restringida somente a área estritamente necessária.

Tabela 6.12: Matriz específica de classificação do impacto de perda de cobertura vegetal.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média

F. Conservação da área florestal do entorno

Com a implantação da CGH, no entorno do reservatório será formada uma nova área de preservação permanente (APP), sendo que a faixa a ser preservada totalizará cerca de 19,80 ha, conforme apresentado neste EAS.



O impacto é considerado extremamente positivo, pois sem a instalação do empreendimento não haveria a recuperação dos locais antropizados, existindo a possibilidade de uma maior pressão antrópica, por meio do aumento das áreas agricultáveis.

O reestabelecimento da vegetação ocorrerá a médio e longo prazo, considerando os processos sucessionais envolvidos na formação da nova cobertura vegetal. Para a potencialização deste impacto tem-se a necessidade da correta execução dos programas relacionados a restauração florestal, adotando-se espécies preferencialmente atrativas a fauna e com desenvolvimento local, além da realização do adequado monitoramento, a fim de garantir que o ambiente volte a ter suas funções ecológicas. Ainda, é de extrema necessidade o cercamento das áreas de APP, com arame liso, em sua totalidade, evitando a passagem de bovinos e demais animais domésticos.

Tabela 6.13: Matriz específica de classificação do impacto conservação da área florestal do entorno.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Positivo
Forma	Direto
Duração	Permanente
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Alta

G. Aumento do conhecimento técnico-científico da região

Sabe-se que o conhecimento da ocorrência, comportamento e distribuição das espécies da fauna e da flora é de extrema importância para subsidiar ações de proteção e tomada de decisões no que tange os quesitos ambientais.

Através dos estudos realizados durante o período de levantamento de campo prévio e de programas de monitoramento posteriores, é possível obter uma sólida base de dados e também a avaliação dos mesmos perante as alterações ambientais ocorrentes. Sendo que estes dados são apresentados ao órgão ambiental e, possivelmente, publicados, o embasamento científico da região permite o



aprimoramento de técnicas de conservação e também o incentivo à novas pesquisas em diversas áreas do saber.

Tabela 6.14: Matriz específica de classificação do impacto aumento do conhecimento técnico-científico da região.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Positivo
Forma	Direto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média

6.3 MEIO ANTRÓPICO

A. Geração de Empregos

Segundo os dados mencionados no Projeto Básico do empreendimento, estima-se que durante a construção do empreendimento sejam gerados empregos diretos e indiretos única e exclusivamente pela construção do empreendimento. Estima-se que durante a fase de construção o canteiro de obras principal deverá receber até 50 funcionários por dia, no pico da obra.

Os empregos serão gerados em todas as etapas do processo, em diversificadas áreas, com funções e qualificações específicas. A fase de planejamento é a que exige profissionais com maior capacitação, porém a fase de maior geração de empregos é a da construção, que contará com profissionais em diferentes níveis de capacitação e qualificação, variando em superior, técnico e operacional.

Apesar de serem empregos temporários, trata-se de um impacto de natureza positiva e muito importante em termos locais, dado o grande número de trabalhadores atuantes no mercado informal, sendo que parte dessa mão de obra pode ser obtida no próprio local, ou seja, proveniente dos municípios de Quilombo e Entre Rios, em especial para as diversas atividades que exigem um baixo nível de especialização que deverão ser executadas durante as obras.



Tabela 6.15: Matriz específica de classificação do impacto de geração de empregos.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Positivo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média

B. Interferências no cotidiano das populações vizinhas

Durante as obras, a movimentação de máquinas, equipamentos, materiais e pessoas, implicam em mudanças na rotina da comunidade da área de influência direta. As cidades em que o empreendimento se localiza serão envolvidas diretamente quando da implantação da usina, principalmente no apoio de serviços terceirizados de alimentação, hospedagem e acessos.

Tabela 6.16: Matriz específica de classificação do impacto de interferências no cotidiano das populações vizinhas.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

C. Geração de expectativa

O planejamento de empreendimentos hidrelétricos e todas as atividades associadas demandam períodos longos e apresentam mudanças e melhorias de projeto. Essas prováveis mudanças contribuem para gerar expectativa na população diretamente afetada e interessada, principalmente quando se trata de desapropriação das áreas. Outro aspecto associa-se à concentração de pessoas na etapa de implantação do empreendimento, claramente maior que nas outras fases. Logo, será significativa a circulação de pessoas na região, fato que poderá causar estranheza e insegurança à população local.



Para que o processo de implantação seja feito de forma equilibrada e sem conflitos com a população local, é de suma importância, desde a base do planejamento, estabelecer estratégias de comunicação social que apresentem de forma clara as informações sobre o processo, construindo assim, a confiança da população da área afetada e dos órgãos públicos em relação à implantação do empreendimento.

Com o intuito de manter a comunidade e órgãos municipais informados a respeito do empreendimento, o empreendedor, ao longo da etapa de planejamento e estudos ambientais, já vem adotando ações neste sentido, atuando com cautela nos estudos prévios da região, divulgando informações a respeito do empreendimento para os interessados por meio de contato dos profissionais responsáveis pelos trabalhos de campo de topografia, avaliação fundiária e socioeconômica.

Tabela 6.17: Matriz específica de classificação do impacto de geração de expectativa.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

D. Riscos de acidentes com a população local e operários

As atividades inerentes à construção do empreendimento e a circulação de veículos e maquinários, mesmo que não ocorra de forma intensa, poderá causar acidentes envolvendo a população residente na área de influência ou com os próprios operários dentro do canteiro de obras. Estes estão frequentemente sujeitos a possibilidade de ocorrência de acidentes e traumas físicos. Ainda, deve-se avaliar sobre a possibilidade de acidentes com animais peçonhentos.

Tabela 6.18: Matriz específica de classificação do impacto de riscos de acidentes com a população local e operários.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível



Categoria de Classificação	Avaliação
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

E. Aumento da oferta de energia elétrica

A CGH Ipiranga será responsável pela geração de 4,50 MW de energia elétrica e esse aumento da capacidade instalada é positivo em diferentes sentidos. Primeiramente, a oferta adicional de energia elétrica possibilita a atração de investidores e a implantação de novos empreendimentos de diferentes naturezas na região, proporcionando dessa maneira o desenvolvimento socioeconômico do município. Além disso, a injeção da potência gerada pelo empreendimento no sistema interligado nacional traz melhorias para todo o sistema local e regional, tanto no que se refere à geração, como também para o sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica. A adição de energia no sistema possibilita remanejamentos no sistema elétrico, proporcionando redução de perdas e melhor aproveitamento da energia elétrica.

Tabela 6.19: Matriz específica de classificação do impacto de aumento da oferta de energia elétrica.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Positivo
Forma	Direto
Duração	Permanente
Prazo de ocorrência	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Nacional
Magnitude	Baixa

F. Aumento da demanda na saúde

Intimamente relacionado com o impacto de geração de empregos, a migração temporária refere-se à migração da mão de obra especializada necessária para a construção do empreendimento. Outro aspecto preocupante relativo à migração temporária são os vírus e possíveis doenças contagiosas que podem ser transmitidas localmente.

Em casos de emergência os municípios afetados possuem uma infraestrutura básica, oferecendo unidades de saúde de nível pré-hospitalar/urgência/emergência. Casos



de extrema gravidade devem ser encaminhados a unidades de municípios vizinhos, que possuem maior estruturação.

Em virtude do empreendimento e do número não muito expressivo de operários necessários para a construção do empreendimento, não se espera um movimento de migração temporária que comprometa os sistemas estruturais urbanos dos municípios envolvidos.

Tabela 6.20: Matriz específica de classificação do impacto de aumento da demanda na saúde.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Duração	Temporário
Prazo de ocorrência	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena

G. Aumento do potencial turístico e áreas de lazer

Com a área do reservatório da CGH haverá a alteração da paisagem local, e dentre os efeitos desta alteração, poderão surgir locais com beleza cênica e até mesmo a atração da população e turistas. Deve-se planejar sistematicamente qualquer uso múltiplo do futuro reservatório, evitando conflitos durante a fase de operação (irrigação, geração de energia elétrica, demandas de usuários à jusante, outros). Também devem-se fomentar condições para que serviços de terceiros, como suprimento de alimentação e ações relacionadas ao turismo sejam propiciados pela população na AID, fomentando a melhoria da condição de vida da população afetada.

Tabela 6.21: Matriz específica de classificação do impacto de aumento do potencial turístico e áreas de lazer.

Categoria de Classificação	Avaliação
Natureza	Positivo
Forma	Direto
Duração	Permanente
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Pequena



7. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

7.1 APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Após identificados e classificados os impactos ambientais, foram estudadas medidas que pudessem mitigar seus efeitos negativos, ou compensar os danos ambientais, nos casos onde os mesmos não possam ser mitigados.

Tendo em vista a geração de um quadro que retrate, com a maior precisão possível, os impactos que o empreendimento gerará sobre o ambiente, procedeu-se a avaliação para cada uma das fases que envolvem a implantação e a operação da CGH Ipiranga.

A. Meio Físico

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	FASE			NATUREZA		PRAZO DE PERMANÊNCIA		
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	PREVENTIVA	CORRETIVA	CURTO	MÉDIO	LONGO
Alteração da qualidade da água	Adoção do programa de monitoramento e conservação da qualidade das águas superficiais.		X	X	X				X
	Educação ambiental com os moradores da áreas de influência.		X	X	X			X	
	Adoção de fossas sépticas no canteiro de obras.		X	X	X				X
	Adequação das áreas de preservação permanente (APPs).			X		X			X
Poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes	Implantação de fossas sépticas de acordo com norma da ABNT.		X	X	X				X
	Adoção de um programa de gestão de resíduos.		X	X	X				X
	Educação ambiental com os colaboradores envolvidos.		X	X	X			X	
Alteração na dinâmica hídrica	Monitoramento do nível do reservatório a montante.		X	X	X				X
	Acompanhamento e controle do processo de enchimento do reservatório.		X		X		X		



Aceleração dos processos erosivos e assoreamento	Implantação do programa de gestão ambiental e monitoramento dos taludes.		X	X	X			X	
	Confecção de taludes de acordo com escoamento pluvial adequado.		X		X		X		
	Tratamento das voçorocas existentes.		X			X	X		
	Utilização de métodos de controle de erosões como o plantio de cobertura do solo após construção do empreendimento e drenagens.			X	X			X	
	Monitoramento do nível de sedimentos em suspensão no rio do eixo da barragem do empreendimento.		X	X		X		X	
	Realizar dragagem, caso necessário, para retirada de sedimentos no fundo do curso d'água.		X	X		X	X		
Compactação do solo	Restauração das áreas de preservação permanente, com finalidade de melhorar a condição ambiental das margens do reservatório.		X	X		X		X	
	Melhoria das vias de acesso, caso necessário.		X	X		X			X
	Adoção do programa de recuperação de áreas degradadas.		X	X		X		X	
Alteração no uso do solo e na paisagem	Implantar programa de recuperação das áreas degradadas.		X	X		X			X
	Restringir as atividades de movimentação e compactação do solo ao estritamente necessário.		X		X			X	
	Realizar desmobilização das obras ambientalmente adequada, eliminando passivos.		X			X	X		
Geração de resíduos sólidos	Adoção de programa de gerenciamento de resíduos.		X	X	X				X
	Adoção de sistema de classificação de resíduos com a instalação de lixeiras identificadas e adequadas para cada tipo, facilitando o descarte dos mesmos.		X	X	X				X
	Implantação de estruturas para armazenamento provisório dos resíduos da construção civil.		X		X			X	



B. Meio Biótico

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	FASE			NATUR REZA		PRAZO DE PERMANÊ NCIA		
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	PREVENTIVA	CORRETIVA	CURTO	MÉDIO	LONGO
Perda e fragmentação de habitat	Adoção de programa de monitoramento da fauna terrestre e aquática.		X	X	X				X
	Realização do resgate e afugentamento da fauna terrestre durante as frentes de supressão vegetal, bem como realizar a supressão em épocas não reprodutivas.		X		X		X		
	Realização do resgate da ictiofauna.		X		X		X		
	Adoção de um plano de recuperação das áreas degradadas e conservação das APPs, que estabeleça condições de fluxo para a fauna terrestre.		X	X		X			X
Alteração da composição e diversidade da fauna terrestre	Adoção de um programa de monitoramento da fauna terrestre.		X	X	X				X
	Realização de resgate e afugentamento da fauna terrestre durante as frentes de supressão vegetal, bem como a realização da supressão em épocas não reprodutivas.		X		X		X		
	Adoção de plano de recuperação das áreas degradadas e conservação das APPs, que estabeleça condições de fluxo para a fauna terrestre.		X	X		X			X
Alteração da composição e diversidade da fauna aquática	Realização de resgate da ictiofauna no trecho ensecado, na fase de fechamento do reservatório.		X		X		X		
	Implantação do programa de monitoramento da fauna aquática.		X	X	X				X
	Adoção de programa de monitoramento da qualidade da água.		X	X	X				X
	Fiscalização de ações de pesca ilegal.		X	X	X			X	
	Realização de ações de educação ambiental.		X	X	X				X
Distúrbios sobre a fauna e aumento da caça predatória	Adoção de ações de educação ambiental com colaboradores e moradores locais.		X	X	X				X
	Utilização de cercas nas APPs.		X	X	X				X
	Treinamento com os funcionários das obras.		X	X	X		X		



IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	FASE			NATU REZA		PRAZO DE PERMANÊ NCIA		
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	PREVENTIVA	CORRETIVA	CURTO	MÉDIO	LONGO
	Adoção de controle e restrição de velocidade nos acessos, para evitar atropelamentos.		X	X	X				X
Perda de cobertura vegetal	Adoção de programa de monitoramento e resgate de epífitas.		X		X		X		
	Acompanhamento e demarcação das áreas a serem suprimidas.		X		X		X		
	Implantação de um plano de recuperação de áreas degradadas.		X	X		X			X
	Implantação da reposição florestal.		X	X		X			X
	Realização da compensação ambiental.		X	X		X			X
	Utilização de cerca nas áreas de APP.		X	X	X				X
Aumento do conhecimento técnico-científico da região	Adoção de programa de monitoramento e resgate de epífitas.		X		X		X		
	Adoção de programa de monitoramento da fauna terrestre.		X	X	X				X
	Adoção de programa de monitoramento da fauna aquática.		X	X	X				X
	Adoção de programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais.		X	X	X				X
	Realização de afugentamento e resgate de fauna terrestre.		X		X		X		
	Realização de resgate e salvamento da fauna aquática.		X		X		X		
Conservação da área florestal do entorno	Adoção de programa de monitoramento e resgate de epífitas.		X		X		X		
	Recomposição da área de preservação permanente no reservatório.			X		X			X
	Plantio de espécies com desenvolvimento local e espécies atrativas para a fauna.			X		X			X
	Implantação da reposição florestal.		X	X		X			X
	Utilização de cercas nas áreas de APPs.		X	X	X				X



C. Meio Antrópico

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	FASE			NATURZA		PRAZO DE PERMANÊNCIA		
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	PREVENTIVA	CORRETIVA	CURTO	MÉDIO	LONGO
Geração de empregos	Cadastramento dos potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra local e minimizando a migração temporária.	X	X	X	X				X
	Implantação do programa de comunicação social, para manter a população local informada a respeito do andamento das atividades da obra e fazer o recrutamento de possíveis colaboradores locais.		X	X	X				X
Interferências no cotidiano das populações vizinhas	Cadastramento dos potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra local e minimizando a migração temporária.	X	X	X	X				X
	Orientação de motoristas e funcionários das obras em respeitar as velocidades de tráfego, a colocação de placas e sinalizações ao longo das vias de acesso, bem como a manutenção constante das mesmas.		X	X	X				X
	Adoção do programa de gestão ambiental, para monitorar as ações e relatar ao órgão ambiental.		X	X	X				X
	Incentivo do uso do transporte coletivo cedido pelo empreendedor aos funcionários, diminuindo consideravelmente a quantidade de automóveis leves na AID do empreendimento.		X	X	X				X
Geração de expectativa	Adoção de um programa de comunicação social.		X	X	X				X
	Orientação aos colaboradores sobre o meio ambiente, a segurança e ao relacionamento com a comunidade local.		X	X	X		X		
	Cadastramento dos potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra local e minimizando a migração temporária.	X	X	X	X				X
Riscos de acidentes com a população local e operários	Desenvolvimento de treinamento para os operários sobre normas adequadas de conduta e realização de conscientização interna.		X	X	X		X		
	Adoção de medidas de segurança a partir das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.		X	X	X			X	



IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	FASE			NATU REZA		PRAZO DE PERMANÊ NCIA		
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	PREVENTIVA	CORRETIVA	CURTO	MÉDIO	LONGO
	Instalação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Devem ser atendidas todas as disposições da NR4-Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).		X	X	X				X
	Adoção do programa de Prevenção dos Riscos Ambientais – PPRA, que é obrigatória para todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados.		X	X	X				X
	Adoção do Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, que monitora por análises e exames laboratoriais a saúde dos trabalhadores, com objetivo de identificar precocemente qualquer desvio que possa comprometer a saúde destes.		X	X	X				X
Aumento da oferta de energia elétrica		-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento da demanda na saúde	Promoção da conscientização interna.		X	X	X		X		
	Garantia de atendimento médico hospitalar e orientação aos operários da obra.		X	X		X		X	
	Cadastramento dos potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra local e minimizando a migração temporária.	X	X	X	X				X
Aumento do potencial turístico e áreas de lazer	Adoção do programa de comunicação social.			X	X			X	

A implantação das medidas mitigadoras e compensatórias são de **exclusiva responsabilidade do empreendedor**, havendo a colaboração das empresas contratadas e subcontratadas para execução das obras, todos os gerentes, chefes de obras e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental, sendo de grande importância que todos os envolvidos



sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.

Além disso, o empreendedor deve se responsabilizar em atender as especificações da empresa consultora no que tange as intervenções em áreas estritamente necessárias, bem como as restrições impostas pela mesma.

7.2 ALTERNATIVAS DE ÁREAS PARA RECOMPOSIÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS

Com a finalidade de minimizar os efeitos da perda de biodiversidade durante a supressão vegetal em áreas de preservação permanente, como medida compensatória obrigatória, deverá ser executada a atividade de Compensação Ambiental, conforme determina a Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), que estabelece que o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica. A proposta de compensação para o empreendimento em questão será formalizada junto a solicitação de supressão de vegetação nativa.

Ainda, como medida mitigadora será formalizado o processo de reposição florestal, conforme determina a Instrução Normativa do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, nº 46. O processo de reposição refere-se à compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação da cobertura florestal.

Em conformidade a legislação vigente, deverá ainda ser seguida a Portaria do IMA nº 309 de 24/11/2015, a qual estabelece que, para os casos de utilidade pública a supressão de espécies ameaçadas de extinção, quando localizada em fragmentos florestais no estado de Santa Catarina, deverá ser compensada com o plantio de



novos indivíduos na proporção de 1:10, ou seja, para cada indivíduo de espécie ameaçada suprimido deverá ser realizado plantio de 10 mudas desta mesma espécie.

7.3 MONITORAMENTO E CONTROLE DO MEXILHÃO DOURADO

O *Limnoperna fortunei*, conhecido popularmente como mexilhão dourado, é um molusco bivalve que invade sistemas hidráulicos e tubulações, progressivamente obstrui seu diâmetro interno, crescendo em camadas. Hoje representa não apenas uma ameaça ambiental, mas uma questão de importância econômica, pois afeta o funcionamento das hidroelétricas e conseqüentemente na geração de energia elétrica (MARANHÃO; STORI, 2015).

Com a finalidade de minimizar os efeitos da corrosão causados pela incrustação do mexilhão na superfície dos materiais, serão utilizadas estratégias para o controle do molusco invasor relacionadas a técnicas de controle químico, físico, assim como monitoramento e educação ambiental.

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

O Estudo Ambiental Simplificado desenvolverá programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos. Os programas detalhados no presente capítulo abordam a necessidade da supervisão e da gestão ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, aos órgãos setoriais, às instituições científicas e à sociedade em geral, o acompanhamento e monitoramento da implantação e operação do empreendimento.

A. Programa de Gestão Ambiental Integrada

– Objetivos

- ✓ Cumprir a legislação ambiental aplicável e garantir que os funcionários cumpram as normas e regras as quais lhes foram expostas;



- ✓ Assegurar, de forma integrada, que as ações ambientais propostas no EAS sejam implantadas de forma adequada, nas diversas fases e ao longo da área de influência direta (AID);
- ✓ Estabelecer preceitos, conferir responsabilidades ambientais as quais serão observadas pelas empreiteiras e contratadas na execução das obras;
- ✓ Buscar minimizar as possíveis alterações no meio ambiente durante o processo de execução das obras;
- ✓ Absorver medidas que, por serem de pequeno porte, não justificam a criação de um programa específico, como por exemplo medidas de emergência.

– Metodologia

O programa deverá ser realizado nas **fases de implantação e operação do empreendimento**, onde será efetivado o acompanhamento direto e indireto dos programas ambientais, por sua articulação, pelo contato com os órgãos ambientais, e pela elaboração de relatórios, bem como o planejamento de gestão por meio da análise dos conteúdos dos programas ambientais, objetivos, procedimentos metodológicos, ações previstas e cronogramas, visando à integração dos mesmos.

Nestes relatórios ocorrerá uma análise das previsões de impacto feitas no Estudo Ambiental Simplificado, com a verificação de que os programas de implantação estão tendo os resultados esperados e se as atividades de implantação e operação estão em conformidade com os requisitos legais ou outros previamente assumidos pelo empreendedor, desse modo analisando de forma sintética o desempenho ambiental do empreendimento.

– Responsabilidade de execução e fiscalização

O programa de Gestão Ambiental Integrada possui medidas preventivas, as quais são organizadas de forma a dispor todas as atividades de construção que serão adotadas desde o início da obra, objetivando uma programação para evitar ou reduzir os processos de degradação. Serão responsáveis pela implantação e execução das instruções de controle ambiental o empreendedor, todos os gerentes, chefes de obras



e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental.

B. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

– Objetivos

- ✓ Minimizar a insegurança relacionada à distorção de informações;
- ✓ Contribuir no conhecimento da região como um todo, no âmbito de diminuir os efeitos negativos dos impactos gerados;
- ✓ Criar meios de comunicação sistemática entre o empreendedor, o poder público e as entidades representativas das comunidades envolvidas, podendo assim, discutir com as mesmas respectivas e anseios em relação às obras.
- ✓ Informar os trabalhadores envolvidos na obra, repassando conhecimento adequado sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo o meio ambiente e a segurança pessoal;
- ✓ Repassar as informações sobre riscos de incêndios, importância da manutenção dos ecossistemas locais, informações sobre a ilegalidade da caça e de segurança quanto ao EPIs para evitar acidentes com animais peçonhentos;
- ✓ Informar aos moradores locais, além dos trabalhadores, sobre a importância da conservação e recuperação do meio ambiente, relacionando as alterações previstas com as fases de desenvolvimento do empreendimento e as medidas mitigadoras a serem adotadas;
- ✓ Orientar as pessoas, na fase de operação do empreendimento, quanto aos limites das áreas de preservação permanente, através de sinalização e fiscalização adequada.

– Metodologia



Este programa se aplica **nas fases de implantação e operação do empreendimento**, com atividades voltadas para a produção e disponibilização contínua de informações, através de formas diversas de comunicação, para interação e diálogo, entre o empreendedor, a empresa consultora e comunidade relacionada a implantação do empreendimento (população da área diretamente afeta, escolas, funcionários e colaboradores da obra, além dos demais grupos a serem identificados durante o projeto).

A população influenciada diretamente pelo empreendimento (área da AID) receberá informações sobre o projeto, os impactos ambientais gerados (positivos e negativos), a importância das medidas de mitigação, além de informações de caráter preventivo relacionadas à preservação e conservação da fauna e da flora, além de outros assuntos pertinentes. As informações serão repassadas através de folders e cartilhas, elaborados pela equipe técnica responsável pelo monitoramento ambiental, com periodicidade a ser definida em etapas posteriores ao licenciamento prévio.

A fim de contribuir na prevenção e mitigação dos impactos, os funcionários e colaboradores da obra deverão receber orientações, que podem ser repassadas através de palestras. As atividades devem conter informações sobre saneamento do local, como destinação de lixo e efluentes, os cuidados com caça ilegal e a flora regional. Além de alertas sobre o comportamento com a população da região, acima de tudo com as pessoas diretamente afetadas pelo empreendimento.

Para efetivação dos objetivos, foram definidas atividades sistematizadas:

- ✓ Formação de equipe responsável pela implantação do programa;
- ✓ Definição da estrutura técnica a fim da organização do programa;
- ✓ Palestras informativas sobre os temas do programa;
- ✓ Monitoramento dos resultados envolvidos.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**



O programa de Comunicação Social e Educação Ambiental possui medidas preventivas, buscando uma comunicação entre o empreendedor e a população. A responsabilidade da implantação do programa é do empreendedor. A base técnica do programa é de responsabilidade dos profissionais qualificados da consultora ambiental.

C. Programa de Monitoramento das Águas Superficiais

– Objetivos

- ✓ Reconhecer os fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente;
- ✓ Acompanhar a evolução das alterações no sistema durante o desenvolvimento de todas as fases de implantação da CGH;
- ✓ Propor medidas de recuperação e controle da qualidade das águas em áreas alteradas;
- ✓ Prevenir a contaminação das águas ocorrentes na região onde será construído o empreendimento;
- ✓ Assegurar a adequação das medidas de manutenção da qualidade dos usos da água.

– Metodologia

O programa será realizado nas **fases de implantação e operação do empreendimento**, através da realização da coleta sistemática de amostras no campo, determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas, nas fases de construção e operação do empreendimento, avaliação da qualidade da água e a manutenção da vida aquática. As coletas serão realizadas e acondicionadas de acordo com a NBR 9898, sendo encaminhadas ao laboratório em menos de 24 horas e todas refrigeradas a 4° C, com seus devidos conservantes químicos, quando necessário.



Serão realizadas coletas em três pontos amostrais, compreendendo os mesmos pontos utilizados para análise neste EAS. Em todos os pontos amostrais ocorrerá a mensuração do potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, transparência e oxigênio dissolvido (OD) e temperatura mensuradas in situ, sendo utilizado para tal o equipamento manual com sondas multi-parâmetro da marca HANNA, modelos HI 9811-5 e HI 9146. Sendo as técnicas de análise das amostras compreenderam as descritas no livro “*Standart methods for the examination of water and wastewater*” da AWWA (1998) /21ª Edição.

A coleta de amostras ocorrerá com periodicidade trimestral ou semestral, de acordo com o solicitado pelo órgão ambiental competente, após o início da implantação do empreendimento, sendo que os resultados obtidos serão comparados com os limites estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA 357/2005) a fim de avaliar a qualidade ambiental dos locais amostrados. Para parâmetros que não apresentam limites estabelecidos na Resolução, consideraram-se os apresentados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Após obtidos os laudos será realizada análise dos resultados através de correlações entre parâmetros e da utilização de índices de qualidade (Índice de Qualidade da Água e Índice de Estado Trófico), visando resumir as variáveis analisadas em um número que possibilite avaliar a evolução da qualidade de água no tempo e no espaço. Estes índices facilitam a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores. De posse desses índices será possível ter informações prévias para o levantamento de dados que ocorrerá antes, durante e após a instalação do empreendimento, podendo adotar medidas caso tenha alterações na qualidade da água do local do empreendimento.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

O programa de monitoramento das águas superficiais busca como principal objetivo manter um controle de qualidade da água, indicando possíveis alterações e as devidas correções. A responsabilidade pela implantação deste programa é o empreendedor,



sendo tecnicamente realizado pela empresa consultora e fiscalizado pelo órgão ambiental responsável.

D. Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas

– Objetivos

- ✓ Identificar as alterações espaciais e temporais da comunidade de macrófitas aquáticas;
- ✓ Determinar a relação da comunidade de macrófitas com as variáveis limnológicas, na área de influência do empreendimento;
- ✓ Gerar uma base de dados das comunidades e informações precisas sobre as regiões com maior probabilidade de ocorrência;
- ✓ Sugerir medidas de controle em caso de proliferação indesejada, que resulte em prejuízo para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório;
- ✓ Promover interface com os demais programas de monitoramento e complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.

– Metodologia

Em etapa preliminar deve-se realizar um diagnóstico sobre a existência de macrófitas aquáticas com potencial de proliferação na área diretamente afetada (ADA) dos empreendimentos, sendo estes os locais aonde serão realizados os mapeamentos e mensuração de focos. Serão identificados os ambientes favoráveis em que ocorre o desenvolvimento da planta no meio aquático, mantendo a população das macrófitas sob controle e evitando o prejuízo na qualidade de água e da interferência nos equipamentos.

Para tanto, deverão ser executadas campanhas de campo durante a execução das obras (fase de desvio do rio) e após o início do enchimento do reservatório (fase



enchimento/início da estabilização). Caso se identifique problemas com a proliferação excessiva destas plantas no reservatório do empreendimento, deverão ser propostas ações de controle de macrófitas aquáticas, avaliando qual ação melhor se enquadra na situação identificada.

As ações de controle podem ser através de métodos físicos, químicos ou biológicos:

- ✓ **Métodos físicos | mecânicos:** remoção manual das plantas, manipulação dos níveis de água, controle da vazão;
- ✓ **Químicos:** utilização de herbicidas;

Biológicos: utilização de predadores (peixes e insetos), competidores, parasitas e substâncias alelopáticas.

– **Metodologia**

O responsável pela implantação deste programa é o empreendedor, sendo tecnicamente realizado pela empresa consultora e fiscalizado pelo órgão ambiental responsável.

E. Programa de Monitoramento e Controle do Mexilhão Dourado

– **Objetivos**

- ✓ Identificar a presença de mexilhões nas estruturas do empreendimento;
- ✓ Acompanhar a evolução das comunidades dos moluscos e as alterações no sistema durante o desenvolvimento de todas as fases de implantação da CGH;
- ✓ Sugerir medidas de monitoramento e controle em caso de proliferação indesejada, que resulte em prejuízo para a geração de energia;
- ✓ Realizar educação ambiental com os moradores locais, além dos trabalhadores, sobre a importância do controle do mexilhão dourado.

– **Metodologia**



Em etapa preliminar deve-se realizar um diagnóstico sobre a existência dos mexilhões dourados com potencial proliferação nos sistemas hidráulicos e turbinas do empreendimento, sendo estes os locais aonde serão realizados os mapeamentos e mensuração de focos. Serão identificados os ambientes favoráveis em que ocorre o desenvolvimento do molusco nas estruturas, mantendo a população dos mexilhões sob controle e evitando a interferência nos equipamentos.

Para tanto, deverão ser executadas campanhas de campo durante a execução das obras e durante a operação do empreendimento. Caso se identifique problemas com a proliferação destes moluscos, deverão ser propostas ações de controle, para evitar processos corrosivos decorrentes da incrustação dos mexilhões na superfície nas estruturas do empreendimento, além da obstrução de tubulações e turbinas.

As estratégias para o controle do molusco invasor estão relacionadas a técnicas de controle químico, físico, assim como monitoramentos e educação ambiental:

- ✓ Pintura com tintas anti-incrustantes;
- ✓ Monitoramento da proliferação do mexilhão dourado, nas tubulações e ambientes de alta vazão d'água, realizando limpezas periódicas, se necessário, para retirada das placas formadas pelas colônias de mexilhão;
- ✓ Trabalho de conscientização sobre o mexilhão dourado e de técnicas para seu controle, além de material educativo produzido especialmente sobre o assunto;
- ✓ Sistemas de resfriamento de usinas hidrelétricas com injeção de ozônio;

O gás ozônio é usado na tubulação dos trocadores de calor (por onde passa a água que resfria o óleo e lubrifica as turbinas) das unidades geradoras. O método mostrou-se eficaz no combate localizado do molusco, ao impedir que uma substância segregada pelo mexilhão dourado se solidifique e o fixe nas estruturas.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

O responsável pela implantação deste programa é o empreendedor, sendo tecnicamente realizado por profissionais qualificados da consultora ambiental.



F. Programa de Afugentamento, Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre e Aquática

– Objetivos

- ✓ Manter a sanidade das espécies da fauna, mantendo-as em um habitat seguro e com disponibilidade biológica;
- ✓ Manejar a ictiofauna com fins conservacionistas (resgate e salvamento durante as ações de desvio do rio);
- ✓ Resgatar e/ou realocar para ambientes preservados exemplares da fauna silvestre (incluindo ninhos ativos) que correrem risco de perda pelo desmatamento prévio;
- ✓ Formular medidas de mitigação e/ou compensação das possíveis alterações sobre ambiente da fauna local.

– Metodologia

Este programa possui ações nas **fases de implantação e operação do empreendimento**. Os métodos de trabalho preveem ações de afugentamento prévio à supressão para aqueles animais com possibilidade de fuga (mamíferos de médio e grande porte, aves, etc.), com atuação de equipe composta por biólogos. Para os animais de pequeno porte, ninhos de aves, espécies da herpetofauna, etc., que não tem possibilidade de fuga espontânea, deverá ser realizado o resgate com captura, destinando as espécies para locais com abrigo seguro. Em relação a ictiofauna, durante o desvio do rio, os peixes poderão ficar isolados em poças d'água. Desta forma, uma ação coordenada de salvamento da fauna de peixes, neste momento, torna-se obrigatória ao passo que contribuirá grandemente na manutenção da diversidade biológica e conservação do patrimônio genético das espécies que habitam o local.

Concluído o resgate, os espécimes coletados deverão passar por uma vistoria realizada por profissionais habilitados. Após atestado as boas condições de sobrevivência, os espécimes serão remanejados para as áreas com boas condições



de habitat. Animais que demandem tratamento veterinário poderão ser destinados para clínicas ou hospitais veterinários parceiros.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com auxílio de profissionais habilitados em manejo de fauna, devidamente autorizados pelo órgão ambiental.

G. Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática

– **Objetivos**

- ✓ Promover um amplo levantamento das espécies dos principais grupos da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna, mastofauna) e aquática (peixes) como forma de avaliar a real magnitude dos impactos do empreendimento sobre a biota;
- ✓ Analisar e avaliar a estrutura e dinâmica da comunidade faunística na AID;
- ✓ Avaliar as condições de adaptabilidade mediante as transformações do ambiente;
- ✓ Avaliar qualitativamente e quantitativamente acerca da fauna nativa e exótica, relacionando sua presença nos ambientes amostrados e a importância destes no ciclo de vida das populações.

– **Metodologia**

Para o programa de monitoramento e manejo da fauna prevê-se atividades nas **fases de implantação e operação do empreendimento**, e propõe-se a manutenção de duas metodologias: 1 - não interventiva para fauna terrestre, consistindo o levantamento de dados por busca ativa através de visualizações, vestígios, armadilhas fotográficas, etc.; 2 - metodologia interventiva para ictiofauna (conforme avaliação do órgão ambiental), utilizando redes de espera, tarrafas, puçás, etc., o que permitiria a geração de dados mais aprofundados em relação à composição



específica, estrutura, biologia e o comportamento das comunidades frente às variações no ambiente aquático.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com auxílio de profissionais habilitados em manejo de fauna, devidamente autorizados pelo órgão ambiental.

H. Programa de Monitoramento de Invertebrados Aquáticos (fitoplâncton, zooplâncton e bentos)

– **Objetivos**

- ✓ Efetuar o monitoramento dos invertebrados aquáticos nas diferentes fases do empreendimento;
- ✓ Comparar os dados obtidos antes e após a instalação do empreendimento;
- ✓ Elaborar estratégias de manejo e conservação dos recursos aquáticos;
- ✓ Elucidar os reais impactos decorrentes da construção de uma barreira física.

– **Metodologia**

Para o programa de monitoramento dos invertebrados aquáticos, prevê-se atividades nas **fases de implantação e operação do empreendimento**. Os trabalhos de campo deverão ser desenvolvidos nas áreas a montante e a jusante do empreendimento, no trecho impactado pelas estruturas físicas.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A execução do programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

I. Programa de Resgate e Monitoramento da Flora



– **Objetivos**

- ✓ Efetuar o resgate e salvamento de epífitas (bromélias e orquídeas) encontradas nas áreas florestadas que serão objeto de supressão e realizar a devida realocação;
- ✓ Restaurar os locais utilizando flora com as mesmas características da vegetação local.

– **Metodologia**

O programa de resgate e monitoramento da flora será realizado durante **a fase de implantação do empreendimento**, concomitantemente ao programa de supressão vegetal e limpeza das áreas da obra. No intuito de conservação, o programa efetuará a coleta de plantas vivas e inteiras, no caso deste projeto, epífitas. Os exemplares coletados serão realocados em fragmentos de vegetação da área de influência direta, proporcionando o enriquecimento da flora local.

A coleta de epífitas, como no caso de orquídeas, bromélias e cactáceas, consiste na retirada de todo o indivíduo, independente do estágio reprodutivo ou de desenvolvimento da planta. A coleta destes exemplares deverá ser realizada de forma cuidadosa, de modo a evitar danos às partes aéreas e raízes, melhorando assim as chances de sobrevivência da mesma. A excelência no manejo dos indivíduos dá-se além dos cuidados mencionados, através da observação das condições de microclima, substrato orgânico, temperatura, dentre outras variáveis ambientais bióticas e abióticas.

O resgate de epífitas deverá ser realizado, sempre que possível, antes da derrubada do indivíduo arbóreo, facilitando assim, o salvamento dos indivíduos das espécies em questão. Os espécimes coletados são realocados em forófitos semelhantes aos de origem (truncos podres, forquilhas etc.), sendo afixadas com barbantes para melhor pega. Os locais de transplante serão georreferenciados com GPS e demarcados com fita zebra.

Durante a supressão da vegetação haverá o acompanhamento das atividades por profissional habilitado (engenheiro florestal), a fim de garantir que as mesmas sejam



realizadas de modo adequado, adotando-se técnicas de mínimo impacto. A equipe de resgate da flora trabalhará integrada às frentes de supressão e também à equipe de resgate de fauna.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com auxílio de profissionais habilitados em manejo de flora.

J. Programa de Monitoramento de Taludes e Contenção de Processos Erosivos

– **Objetivos**

- ✓ Realizar a identificação e caracterização das localidades naturalmente suscetíveis à erosão e aquelas que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das atividades de obra;
- ✓ Indicar as medidas de controle de processos erosivos e assoreamento durante a etapa de implantação do empreendimento;
- ✓ Controlar os processos erosivos e monitorar, de forma que os ambientes impactados mantenham as suas funções ecológicas.

– **Metodologia**

Este programa possui natureza preventiva e é definido na **fase de implantação do empreendimento**.

Compreende em identificar e caracterizar as localidades naturalmente suscetíveis à erosão e aquelas que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das atividades de obra. Depois de identificadas, as áreas críticas serão mapeadas com o objetivo de prevenir possíveis deslizamentos que possam ser desencadeados com a implantação do empreendimento, garantindo assim, maior estabilidade das áreas marginais.



Quando necessário serão apresentadas medidas cabíveis para estabilização das áreas fragilizadas e para a prevenção de novas ocorrências, visando o controle dos processos erosivos. Uma vez implementadas, as medidas propostas deverão ser monitoradas, de acordo com as práticas recomendadas neste programa, de forma que os ambientes impactados mantenham as suas funções no conjunto da paisagem e que contribuam para aumentar a diversidade ambiental.

Técnicas de controle de erosão do solo

O controle da erosão do solo, do carreamento de sedimentos, dos assoreamentos de corpos d'água, de escorregamentos, da condução de águas pluviais e da instalação de dispositivos para dissipação de energia, pode ser realizado através das seguintes formas:

- ✓ **Construção de vias com infraestrutura:** as obras de infraestrutura são: construções de valetas, bueiros, canais com manilhas perfuradas e pontes. Tais obras têm por finalidade retirar as águas recebidas das nascentes e da chuva;
- ✓ **Valetas:** constitui-se de uma vala lateral que escoar a água da estrada, conduzindo-a para as saídas de água, as obstruções são fáceis de verificar e corrigir; proporciona o escoamento de um maior volume de água e a manutenção é fácil;
- ✓ **Drenos:** são usados lateralmente ou transversalmente à estrada. A drenagem visa baixar o nível do lençol freático quando ele estiver muito próximo da superfície, pois o lençol freático alto afeta a infraestrutura da estrada, tornando o subleito mole e escorregadio, afundando com a passagem de veículos;
- ✓ **Bueiros:** consiste na construção de um túnel com tubos de concreto colocados transversalmente à estrada e tem como finalidade permitir a passagem de água;
- ✓ **Desaguadores:** são canais que tem o mesmo objetivo dos bueiros, porém são construídos para volumes de água menor e devem ser colocados de modo que fiquem no mesmo nível da superfície do leito da estrada.
- ✓

– Responsabilidade de execução e fiscalização



A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com auxílio de profissionais habilitados (engenheiros, etc.).

K. Programa de Gestão e Controle Ambiental dos Resíduos

– Objetivos

- ✓ Minimizar a degradação, por aterramento, de coleções hídricas, como: rios, riachos, lagos e mananciais, pelo fato do depósito inadequado de entulhos;
- ✓ Cuidar com a interferência desses materiais, que acumulados podem causar possíveis desvios em rios, riachos, causando alagamentos e cheias;
- ✓ Reduzir a destruição de fauna e flora: poluição do ar, ocasionado por poeiras e pelo acúmulo de matérias provenientes da obra;
- ✓ Minorar deslizamentos de encosta e barreiras provocados por entulhos.

– Metodologia

Este programa tem suas atividades definidas nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

Sensibilização dos colaboradores através de palestras de educação ambiental. Deverão ser dispostas lixeiras apropriadas e identificadas para cada tipo de resíduo gerado, tanto de caráter doméstico, quanto civil. Os resíduos deverão ser retirados de acordo com a frequência necessária, sempre por empresa especializada. Os veículos que serão responsáveis pelo transporte dos resíduos deverão obrigatoriamente respeitar a capacidade máxima de carga da caçamba, sendo necessário sempre que estiverem trafegando estar coberto por lonas fixadas nas laterais do veículo.

As áreas propostas para a instalação e destinação dos resíduos não devem oferecer instabilidades, no caso de prevenção de deslizamentos. Estes locais de armazenamento não devem estar próximos às áreas de nascente, e devem possuir uma cobertura contra intempéries.



– **Responsabilidade de Execução e Fiscalização**

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com auxílio de profissionais habilitados.

L. Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil

– **Objetivos**

- ✓ Garantir a efetivação da gestão integrada dos resíduos, provenientes das diversas atividades levando em conta as especificidades dos resíduos oriundos da construção civil;
- ✓ Desenvolver ações voltadas para a implementação de soluções, procedimentos e regras para o gerenciamento, caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos.

– **Metodologia**

Este programa tem suas atividades definidas na etapa de implantação do empreendimento.

A gestão da atividade exige um planejamento e adesão dos agentes envolvidos no processo, partindo da conscientização e sensibilização, criando uma metodologia própria em cada empresa.

Inicialmente algumas diretrizes serão seguidas para orientar o planejamento da gestão dos resíduos no canteiro de obras:

- ✓ Reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados;
- ✓ Segregar os resíduos por classes e tipos;
- ✓ Reutilizar materiais, elementos e componentes que não requeiram transformações;
- ✓ Reciclar os resíduos, transformando-os em matéria-prima para a produção de novos produtos.



Os benefícios do cumprimento dessas diretrizes são variados, contudo os principais são a diminuição de custos de produção, diminuição no uso de recursos naturais e energia a serem gastos, diminuição da contaminação do meio ambiente diminuição dos gastos com a gestão de resíduos.

Contemplando as fases: Caracterização, Triagem, Acondicionamento, Transporte e Destinação.

– **Responsabilidade de Execução e Fiscalização**

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com auxílio de profissionais habilitados.

M. Programa de Segurança das Vias de Acesso da Obra

– **Objetivos**

- ✓ Criar e/ou melhorar as condições de acesso ao local do empreendimento;
- ✓ Proporcionar melhores condições de trafegabilidade, em todos os trechos;
- ✓ Proporcionar maior segurança aos usuários da malha viária local;
- ✓ Sinalização e melhoria da via rural a fim de suportar o tráfego de veículos pesados e evitar acidentes.

– **Metodologia**

A instalação de um sistema de estradas e acessos até o canteiro de obras será necessário para o bom andamento das obras, porém será priorizada a melhoria dos acessos existentes, assim objetivando a redução dos impactos, realizando-se apenas sua adequação às necessidades do tráfego e às dimensões dos equipamentos de construção e montagem da usina e da barragem. O aproveitamento desses acessos reduz a necessidade de supressão da vegetação.

Outro ponto de grande importância para o devido andamento da obra são as placas de sinalização, cuja implantação aumenta a segurança dos trabalhadores e das



populações nas áreas de influência do empreendimento. É particularmente importante, tanto para os trabalhadores quanto para a população local, a sinalização de trânsito de veículos pesados, proximidades de áreas escolares ou presença de animais, velocidades máximas permitidas, curvas acentuadas, entre outros. Ainda, todos os locais sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras devem ser sinalizados.

As estradas utilizadas pelos veículos das obras serão monitoradas constantemente, de modo a garantir as boas condições de trafegabilidade para estes veículos e de particulares. A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal.

Alguns cuidados, de ordem geral, deverão ser observados:

- ✓ As estradas de acesso existentes, usadas durante as obras, deverão ser restauradas nas condições anteriores à construção;
- ✓ As melhorias introduzidas não deverão afetar os sistemas de drenagem e cursos d'água naturais existentes;
- ✓ Quando forem transportados materiais de construção, devem-se usar, de preferência, caminhões fechados, a fim de evitar que caiam acidentalmente, o que pode vir a causar problemas ambientais e de segurança para a população do entorno.
- ✓ Ao final dos serviços, materiais e equipamentos, sucata e material descartável deverão ser retirados dos locais de trabalho, utilizando-se as vias de acesso disponíveis.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com suporte técnico realizado por profissionais habilitados.



N. Programa de Supressão Vegetal e Limpeza das Áreas da Obra

– Objetivos

- ✓ Mitigar os impactos diretos e indiretos da atividade de supressão sobre a flora local;
- ✓ Impedir o acúmulo de material orgânico, através da retirada da vegetação das áreas inundáveis, remoção de benfeitorias e desinfecção de fontes de contaminação;
- ✓ Evitar o processo de eutrofização da água;
- ✓ Eliminar possíveis focos de contaminação por organismos patogênicos nos recursos hídricos superficiais e nos aquíferos;
- ✓ Aproveitar os resíduos orgânicos na implantação do programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD).

– Metodologia

Este programa será realizado na **fase de implantação do empreendimento**.

O programa de desmatamento e limpeza irá indicar a área a ser usada durante o período das obras, de forma a possibilitar a remoção de toda a vegetação antes do início da construção do empreendimento. O desenvolvimento do programa iniciará com a realização de vistorias as áreas amostradas, a fim de demarcar os pontos de supressão. Esta etapa será realizada com base no inventário florestal da área diretamente afetada pelo empreendimento. Somente após a demarcação total e correta das áreas, poderá dar-se início as atividades.

A empresa contratada para o processo deve seguir todas as recomendações técnicas da consultora ambiental, ressaltando que o corte da vegetação só poderá ocorrer com a devida autorização específica do órgão ambiental competente. Para que a supressão da vegetação aconteça com eficácia e responsabilidade, seu planejamento



deverá ser realizado de forma a se compatibilizar com o programa de resgate e manejo da fauna terrestre.

Além deste aspecto, outros pontos de suma importância deverão ser levados em consideração, como:

- ✓ A altura de corte deverá ser realizada o mais rente possível ao solo;
- ✓ Toda a galharia e folhas, mesmo aqueles que não terão aproveitamento econômico deverão ser retirados da faixa de inundação e não deverão ser queimados. Sugere-se a deposição deste material em áreas sem vegetação;
- ✓ O Corte da vegetação será realizado de forma semi-mecanizada (uso de motosserras), não havendo a movimentação de máquinas no local para a remoção desta. Com a adoção desta medida, evita-se de modo consecutivo o impacto sobre o curso d'água, uma vez que não haverá a limpeza total da área, não havendo a exposição completa do solo, reduzindo-se assim o carreamento direto de sedimentos para o Rio São Bento.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A implantação do programa de supressão de vegetação e limpeza de áreas é de responsabilidade do empreendedor, contando com a colaboração das empresas contratadas e subcontratadas para execução das obras, todos os gerentes, chefes de obras e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental, sendo de grande importância que todos os envolvidos sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.

Além disso, o empreendedor deve se responsabilizar em atender as especificações da empresa consultora no que tange a restrição de intervenção nas áreas estritamente necessárias, sendo sempre auxiliado por um Engenheiro Florestal.

O. Programa de Reflorestamento e Adensamento das Áreas de Preservação Permanente

– **Objetivos**



- ✓ Conter as encostas marginais;
- ✓ Recuperar áreas degradadas;
- ✓ Restabelecer os locais afetados pela construção do empreendimento;
- ✓ Recuperar áreas para estabelecer remanescentes florestais contínuos;
- ✓ Visar o desenvolvimento de ações de proteção e recuperação das áreas degradadas, envolvendo os seguintes aspectos:
 - Definir etapas do programa conforme o cronograma de implantação do empreendimento;
 - Retirar e estocar a camada superficial (orgânica) do solo nas áreas a serem recuperadas;
 - Recuperar os locais degradados utilizando camadas de solo orgânicas armazenados, da forma mais próxima à característica original;
 - Escolher as espécies a serem utilizadas e delinear espacialmente as estratégias de recomposição vegetal e paisagística.

– **Metodologia**

As ações deste programa deverão ser contempladas após a finalização a implantação do empreendimento, sendo que, primeiramente, é importante ressaltar que a definição das Áreas de Preservação Permanente deve estar de acordo com a legislação ambiental federal e estadual vigentes.

Inicialmente será feita a caracterização das áreas, reconhecendo características como situação do solo, vegetação local e o estado de conservação dos remanescentes existentes na proximidade. De acordo com o mapeamento das áreas, bem como das propriedades e áreas legalmente regulares, será gerado um mapa de zoneamento ambiental com a identificação das áreas de preservação permanente, e os respectivos locais a serem conservados.



Depois de identificadas, estas áreas serão avaliadas sobre a melhor forma de conservação, sendo que o método utilizado será definido e aplicado caso a caso. Sendo assim, serão realizados métodos de restauração variados, tais como indução de bancos de sementes, indução da regeneração natural, além de enriquecimento com o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas com diversidade necessária para a restauração.

Nesse caso, nas áreas marginais onde existe vegetação de porte arbóreo serão efetuadas apenas ações de adensamento, enquanto em áreas sem cobertura vegetal será executado o plantio de espécies nativas adaptadas às condições características de margens de rios e lagos, sendo adotados os seguintes procedimentos:

- ✓ Definição da área de plantio;
- ✓ Definição das mudas a serem reflorestadas, levando em consideração suas características e as interações com o ambiente e fauna;
- ✓ Manutenção dos reflorestamentos, devendo proceder à reposição das falhas ou mudas que não se desenvolveram.

É importante plantar espécies pioneiras que atraiam a fauna silvestre, que serve de dispersora de sementes, principalmente pássaros, auxiliando no processo de regeneração natural. Também podem ser reintroduzidas espécies ameaçadas de extinção e outras que apresentem diferentes estágios de crescimento, misturando-se grupos ecológicos distintos, reproduzindo o que acontece na natureza.

– **Responsabilidade de execução e fiscalização**

A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, contando com a colaboração das empresas contratadas e subcontratadas para execução das obras, todos os gerentes, chefes de obras e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental, sendo de grande importância que todos os envolvidos sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.



Além disso, o empreendedor deve se responsabilizar em atender as especificações da empresa consultora no que tange a restrição de intervenção nas áreas estritamente necessárias.

P. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

– Objetivos

- ✓ Estabelecer uma estratégia de intervenção para minimizar dos efeitos negativos resultantes da implantação do empreendimento;
- ✓ Controlar os processos erosivos e de degradação ambiental que ocorrem durante o período de obras, recompondo as áreas alteradas após o término das obras;
- ✓ Reintegrar as áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para melhoria da qualidade ambiental existente;
- ✓ Contribuir para a redução da carga sólida carregada pelas chuvas para os cursos d'água e melhoria da qualidade das águas superficiais;
- ✓ Desenvolver e implementar técnicas de reabilitação de áreas degradadas específicas para áreas de empréstimo, canteiros de obras, bota-fora e acessos desativados;
- ✓ Proceder à avaliação da eficácia dos métodos e procedimentos de recuperação e reabilitação ambiental;
- ✓ Monitorar as áreas degradadas ao longo dos canais por um período de um ano ou até sua completa estabilização.

– Metodologia

O programa de recuperação de áreas degradadas será desenvolvido durante as **fases de implantação e operação do empreendimento.**



Para a efetiva recuperação das áreas degradadas, vários passos devem ser conduzidos em diferentes etapas, a fim de que o programa alcance o sucesso desejado e que se possa restabelecer equilíbrio ambiental nos locais alterados, visando assim garantir a dinâmica das funções ecológicas. Os procedimentos básicos a serem adotados são:

- a) **Remoção e estocagem de solo:** O processo de recuperação das áreas degradadas é estabelecido antes mesmo do início das obras, sendo que o primeiro procedimento adotado deverá ser a remoção e estocagem da camada de solo superior das áreas que serão degradadas, para posterior uso na composição da camada superficial do solo destinado a revegetação.
- b) **Limpeza das áreas a serem recuperadas:** após o término das obras é de extrema necessidade a realização da limpeza das áreas a serem recuperadas. Esta atividade deverá remover todos os vestígios da construção ou da exploração ainda existente.
- c) **Reafeiçoamento e sistematização do terreno:** encerradas as intervenções e realizada a etapa de remoção de resíduos da obra, as áreas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final, sendo espalhados sobre elas o material de solo superficial estocado, pois o projeto de recuperação, em primeira instância, visa a recuperação estrutural do local.
- d) **Revegetação das áreas:** em sequência, após a reestruturação do solo, deve-se proceder a revegetação das áreas degradadas. De modo inicial indica-se o plantio de gramíneas para cobertura do solo ou outras espécies semelhantes. A cobertura inicial do solo é fundamental para diminuição do carreamento de sedimentos (erosão) e servindo também, após o término de seu ciclo, como fonte de nutrientes para o solo e demais plantas.

Após a cobertura do solo recomenda-se o plantio de espécies arbóreas/arbustivas, nativas e com desenvolvimento local.



– Responsabilidade de execução e fiscalização

O programa de recuperação de áreas degradadas busca atender a legislação e a reabilitação das áreas degradadas. A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com suporte técnico realizado por profissionais habilitados (biólogos, eng. florestais, etc.).

9. CONCLUSÃO

O presente Estudo Ambiental Simplificado é apresentado pelo empreendedor Flavio A. Bringhenti da Silva, visando a elaboração da avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento **CGH Ipiranga**, em atendimento à Instrução Normativa IMA nº 44/2019 e ao respectivo Termo de Referência para Licenciamento Ambiental de CGH e PCH até 10 MW, de acordo com a classificação da atividade, disposta pela Resolução CONSEMA nº 98/2017.

O estudo refere-se ao projeto do empreendimento denominado Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Ipiranga, localizado no Rio Chapecó, o qual está projetado entre os municípios de Quilombo e Entre Rios, estado de Santa Catarina. A potência instalada do empreendimento será de 4,50 MW, o que corresponde a uma energia média de 3,73 MW. Para a realização dos estudos foram feitos levantamentos in loco com o intuito de avaliar o local e diagnosticar as alterações que serão provocadas pela implantação do empreendimento. Além disso, foram utilizados dados secundários para maior complementação das informações.

Para a caracterização dos solos ocorrentes nos locais de implantação das principais estruturas da CGH foram realizados estudos geológicos, auxiliando na decisão dos projetos físicos. Além disso, foi realizado diagnóstico da qualidade da água do trecho onde será o futuro empreendimento, sendo parte fundamental do estudo de implantação. Assim, através do IQA (índice de qualidade de águas) foi possível verificar que o ambiente diagnosticado apresenta boas condições, levando em consideração os parâmetros avaliados nesse estudo. Porém ressalta-se que os parâmetros amostrados podem sofrer interferências, com tendência a modificações, devido as características que irão se formar com a implantação das estruturas.



Em relação à flora local, foi possível verificar que a estrutura e fisionomia da vegetação se apresenta em estágio secundário médio de regeneração natural, contemplando a formação fitogeográfica Floresta Ombrófila Mista. Conforme já relatado no prognóstico ambiental, as medidas compensatórias relativas ao impacto da supressão na fase de implantação serão realizadas recuperando as áreas degradadas e realizando o enriquecimento ambiental da área. Será realizada a compensação de área equivalente a desmata, conforme disposto no art. 17 da Lei Federal nº 11.428/06. Atendimento a Instrução Normativa IMA – nº 46, que dispõe sobre processo de Reposição Florestal e da Portaria do IMA nº 309 de 24/11/2015, em caso de supressão de indivíduos de espécies classificadas como ameaçadas e ainda, será realizado o atendimento a Resolução CONAMA nº 369/06, com a compensação pelo uso da área de APP, conforme quantitativo de intervenção apresentado.

No presente estudo foram identificadas as espécies da flora *Apuleia leiocarpa* e *Cedrela fissilis*, classificadas como ameaçadas de extinção, se enquadrando na categoria VU (vulnerável de acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora).

Em relação à fauna local, foram confirmadas espécies com hábitos generalistas e algumas com hábitos especialistas. Embora a área seja antropizadas com áreas de campo, lavoura e pecuária, apresenta boa disponibilidade de recursos, em seus fragmentos. Dessa forma, a gama de espécies ocorrentes torna-se diversificada, devida a diversidade de ambientes existentes no local.

Dentre as espécies endêmicas que ocorrem na área de estudo, destacam-se as espécies da avifauna: *Aramides saracura* (saracura-do-mato), *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), *Tolmomyias sulphurens* (bico-chato-de-orelha-preta), *Poecilotriccus plumbeiceps* (bico-chato-de-orelha-preta) e *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata). Referente ao táxon mastofauna obteve-se registro de *Guerlinguetus ingrami* (serelepe), da herpetofauna obteve-se registro de *Rhinella ictérica* e *Boana faber*, e para ictiofauna houve registro de *Hypostomus luteus*, todos considerados endêmicos para o bioma Mata Atlântica. Em relação as espécies exóticas, foi encontrado a *Lithobates catesbeianus*.



Em relação a “espécies ameaçadas” segundo a lista estadual CONSEMA (2011), as espécies *Crotophaga major* (VU) vulnerável e *Pteroglossus castanotis* (CR) criticamente em perigo.

Dentre as espécies de aves migratórias que ocorrem na área de estudo, destacam-se: *Patagioenas picazuro*, *Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus*, *Myiophobus fasciatus*, *Tachycineta albiventer*, *Volatinia jacarina* como migradoras Intracontinentais.

Quanto ao levantamento socioeconômico, foram identificadas sete propriedades na ADA do empreendimento, sendo que destas, não foi possível o contato com apenas duas. As áreas atingidas são destinadas à produção agropecuária e compostas por vegetação nativa. Os proprietários da terra não apresentaram nenhum óbice quanto a instalação do empreendimento, estando de acordo com a futura construção do mesmo.

Comparando a possibilidade de instalação ou não do empreendimento, prevê-se que ocorrerão notáveis modificações do ambiente, em virtude da dimensão do empreendimento. Apesar disso, a instalação do empreendimento virá a contribuir para a futura reconstituição das áreas do entorno que hoje não possuem vegetação, restaurando as áreas degradadas, sendo que a não instalação do empreendimento implicará na não reconstituição dessas áreas e, possivelmente, em uma maior ação antrópica ao longo do tempo.

A implantação do empreendimento também implicará em estudos de monitoramento para acompanhamento da situação da fauna local, sendo um aspecto positivo que resultará no progresso do conhecimento biológico do local, além de facilitar a tomada de decisões de cunho ambiental diante as medidas de reconstituição e preservação a serem tomadas. A não instalação do empreendimento, por outro lado, resultará na falta de estudo, bem como a falta de medidas para melhorar o ambiente.

Além dos estudos relacionados à fauna, o monitoramento da qualidade da água do Rio Chapecó é fundamental para que o ambiente se mantenha preservado, pois, mesmo que a população não faça o uso da água, ela é de extrema importância para



as comunidades da fauna local, além de ser extremamente importante para a boa conservação dos mananciais e da bacia hidrográfica envolvida.

Outro aspecto positivo do empreendimento será a implantação de programas de comunicação social, bem como os voltados para a educação ambiental, onde prevê promover a consciência ambiental da comunidade, tendo como foco a preservação e melhoria do ambiente saudável e economicamente sustentável.

As análises supramencionadas demonstram que apesar das alterações ocorrentes nos ecossistemas diretamente afetados pelo empreendimento, compondo-se em impactos negativos, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, as medidas de monitoramento, preservação e melhorias da qualidade ambiental da região afetada poderão reverter, em parte, através de diversas ações, os danos ambientais gerados, se seguidas às orientações contidas no presente estudo.

Diante do exposto acima e mais claramente detalhado nos capítulos que compõem o presente Estudo Ambiental Simplificado, conclui-se que não foram identificados aspectos socioambientais restritivos para a implantação da **CGH Ipiranga**, considerando a implementação das medidas mitigadoras e programas propostos. Além disso, o empreendimento é compatível legal e socialmente com a política ambiental e com a legislação vigente do estado de Santa Catarina e do país. Sendo assim, o empreendimento possui viabilidade socioambiental, tornando-se passível de ser licenciado pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA.


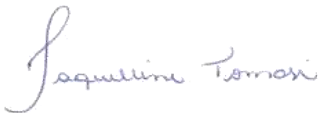
10. EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	ASSINATURA
<p>CLEIDIANE GARCIA CRBio 101029/03-D Bióloga CPF: 061.084.769-40 Estudo da mastofauna e herpetofauna, prognósticos e programas ambientais</p>	



PROFISSIONAL	ASSINATURA
<p>WILIAN ZAPANI OMAN CAU-BR A730513 Arquiteta e Urbanista CPF: 016.697.460-97 Estudo socioeconômico, prognósticos e programas ambientais</p>	
<p>GABRIELA LOCATELLI CREA-SC 150682-0 ENGENHEIRA FLORESTAL CPF: 085.402.219-85 Acessória nos estudos fitossociológicos, consolidação do Estudo Ambiental Simplificado, prognósticos e programas ambientais.</p>	
<p>JOIRIS MANOELA DACHERY CREA-SC 120525-0 Engenheira de Energia Especialista em eficiência energética Mestranda em ciências ambientais CPF: 056.472.019-46 Estudos energéticos e hidrológicos, prognósticos e programas ambientais</p>	
<p>JULIANA MARLI BACCIN CRBIO 110570/03-D Bióloga CPF: 085.910.159-24 Estudo da avifauna, prognósticos e programas ambientais</p>	
<p>MARCOS CORADI FAVERO CREA-SC 122582-5 Engenheiro Civil Especialista em engenharia de segurança do trabalho CPF: 068.835.179-44 Projeto básico, projeto pré-executivo, prognósticos e programas ambientais</p>	



PROFISSIONAL	ASSINATURA
RENATA CAVALHEIRO MORI CREA-SC 132327-3 Engenheira Florestal Pós-graduanda em auditoria e perícia ambiental CPF: 050.457.289-03 Estudos fitossociológicos, uso e ocupação do solo, prognósticos e programas ambientais	
JAQUELLINE TOMASI CRBio 101601/03-D Biólogo CPF: 081.461.789-10 Estudo da ictiofauna, qualidade da água, prognósticos, programas ambientais e coordenação do EAS	

A. Equipe técnica complementar

NOME	CONSELHO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL/FUNÇÃO
Cleber Antonio Leites	CREA-SC 084660-3	Engenheiro Civil
Ana Letícia Bodanese	CREA-SC 163144-8	Engenheira Civil
Mauricio Santos	CREA-SC 163348-1	Engenheiro Civil
Cristian Loregian Bampi	CREA-SC 151581-3	Engenheiro Eletricista
Danrlei Gabriel Wünsch	CREA-SC 163688-9	Engenheiro Florestal
Cleverson Leites	CREA-SC 156473-1	Engenheiro Florestal
Paulo Evaristo Zonin	CREA-SC 115934-7	Engenheiro Florestal Espec. Eng. de Segurança do Trabalho
Wilian Zapani Roman	CAU-BR A73051-3	Arquiteto e Urbanista Espec. Eng. de Estruturas
Rudinei Welter	-	Graduando em Arquitetura e Urbanismo Projetista
Maurício Quoos Konzen		Biólogo
Kariane Silva Lemes	CRBIO 110655/03-D	Bióloga Pós-Graduanda em Gestão Ambiental
Alexsandro Novaes		Auxiliar Técnico Ambiental
Cleiton Silva Da Silveira	CTF/IBAMA 6674139	Arqueólogo
Éberson Martins Do Couto	CTF/IBAMA 6852017	Arqueólogo
Izabella Alvarenga Nunes	CTF/IBAMA 7262707	Arqueóloga
Guilherme Rau Dos Santos	CTF/IBAMA 7343122	Arqueólogo
Renato Luzzi		Projetista
Railane Da Silva		Projetista
Clediane Leites		Diretora/ Grad. Em Matemática
Ilanes Leites		Administração E Logística
Vilson Leites		Gerente De Execução De Obras



NOME	CONSELHO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL/FUNÇÃO
Ronaldo De Oliveira		Bacharel Ciências Contábeis / Coord. Administrativo
Silvana Rocha Brandelero		Grad. Em Marketing/ Aux. Administrativa
Marco Aurélio Coppini		Tec. Comercio Exterior/ Aux. Administrativo
Thaise Rossi Da Rosa		Jornalista
Ana Paula Wilvert		Assistente Jurídico/Bacharel Em Direito
Elisabeth Garghetti Mulinari		Gerente Financeiro
Mitali Paglia	05159 SRTE/SC	Técnica em Segurança do Trabalho/ Rh
Patrícia B. De Oliveira		Secretária
		Técnico em Segurança Do Trabalho
		Graduanda em Serviço Social
Sidnei Coradi		Levantamento Topográfico
Rodinaldo De Oliveira Martins		Levantamento Topográfico
Wilson Thiago Boschetti		Operador de Perfuratriz
Gilvano Hoffman		Levantamento Topográfico
Gean Silva		Levantamento Topográfico

11. BIBLIOGRAFIA

JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **BIG – Banco de Informações de Geração**. *Online*. Brasília, DF. ANEEL, 2020. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>.

ELETROBRÁS, **Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas**. 2 eds. 2003. Disponível em: <<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Manuais-e-Diretrizes-para-Estudos-e-Projetos.aspx>>. Acesso em 17 mar. 2020.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Diretoria de Engenharia. Brasília: 2000.

FILHO, E. M. G.; CAMARGO, J. M. (orgs.). **Setor elétrico brasileiro: cenários de crescimento e requisitos para a retomada de investimentos**. Câmara Brasileira de Investidores em Energia Elétrica (CBIEE). São Paulo: Parma Ltda, 2003.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

ETS. **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Chapecó – Trecho Baixo Chapecó**. Maio/2015.

Aspectos legais

BRASIL, **Decreto Legislativo nº 3**. Aprova a Convenção para a proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América assinada pelo Brasil a



27 de dezembro de 1940. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 13.02.48.

BRASIL, **Decreto nº 14.250**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à Proteção e a Melhoria da Qualidade Ambiental. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 05.06.81.

BRASIL, **Decreto nº 26.643**. Decreta o Código de Águas. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 10.07.34.

BRASIL, **Decreto nº 6.660**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 21.11.08.

BRASIL, **Decreto nº 99.274**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 06.06.90.

BRASIL, **Decreto-Lei nº 2.848**. Código Penal. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 07.12.40.

BRASIL, **Decreto-Lei nº 25**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 30.11.37.

BRASIL, **Decreto-Lei nº 852**. Mantém, com modificações, o decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934 e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 11.11.38.

BRASIL, **Lei nº 11.428**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 22.12.06.

BRASIL, **Lei nº 9.605**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 12.02.98.

BRASIL, **Lei nº 12.651**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 25.05.12.

BRASIL, **Lei nº 10.438**. 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 n o 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n o 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, n o 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 26.04.02.

BRASIL, **Lei nº 3.824.** Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 23.11.60.

BRASIL, **Lei nº 4.132.** Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 10.09.62.

BRASIL, **Lei nº 4.504.** Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 30.11.64.

BRASIL, **Lei nº 4.771.** Dispõe sobre o Código Florestal. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 15.09.65.

BRASIL, **Lei nº 5.197.** Dispõe sobre a proteção a fauna e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 03.01.67.

BRASIL, **Lei nº 5.793.** Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 15.10.80.

BRASIL, **Lei nº 6.938.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 31.08.81.

BRASIL, **Lei nº 9.433.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 08.01.97.

BRASIL, **Lei nº 13.360.** Altera a Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, a Lei nº 9.491, de 9 de setembro de 1997, a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, a Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, a Lei nº 12.767, de 27 de dezembro de 2012, a Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016, a Lei nº 13.169, de 6 de outubro de 2015, a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e a Lei nº 13.203, de 8 de dezembro de 2015; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 17.11.16.



BRASIL, **Resolução CONAMA nº 001/86**. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23.01.86.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 001/88**. Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 16.03.88.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 004/85**. Estabelece definições e conceitos sobre reservas ecológicas. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.09.85.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 006/86**. Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão de licença. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 24.01.86.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 006/87**. Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 16.09.87.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 009/87**. Regulamenta a Audiência Pública. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 03.12.87.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 010/93**. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 01.10.93.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 237/97**. Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 19.12.97.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 278/01**. Dispõe contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.07.01.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 279/01**. Dispõe sobre procedimentos de RAS para empreendimentos elétricos. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 27.06.01.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 300/02**. Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278/2001. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 20.03.02.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 302/02**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 20.03.02.



BRASIL, **Resolução CONAMA nº 307/02**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 05.07.02.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 18.03.05.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 369/2006**. Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278/2001. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 28.03.2006.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente. **Informação Técnica GELRH 11/2017**. Avaliação Ambiental Integrada do Baixo rio Chapecó. Florianópolis – SC. 24.05.2017.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa nº. 23**. Supressão da vegetação nativa em área rural. Florianópolis – SC. 10.2018.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa nº. 24**. Supressão da vegetação nativa em área urbana. Florianópolis – SC. 10.2018.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa nº. 44**. Estabelece os procedimentos e documentos para Produção de Energia Hidrelétrica, bem como critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de produção de energia hidrelétrica de pequeno, médio e grande porte. Florianópolis – SC. 01.2019.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa nº. 46**. Reposição Florestal. Definir a documentação necessária à Reposição Florestal, nos termos da Lei Federal nº 4.771/65, Decreto Federal nº 5.975/06 e Instrução Normativa nº 06/06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e estabelecer critérios para apresentação do projeto florestal. Florianópolis – SC. 10.01.2007.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa nº. 62**. Captura, Coleta, Transporte e Destinação de Fauna Silvestre. Florianópolis – SC. 01.2017.

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Portaria nº. 309**. Regulamenta a compensação pela supressão de espécies ameaçadas de extinção localizadas em fragmentos florestais no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências. Florianópolis – SC. 24. 11.2015.

SANTA CATARINA, **Resolução CONSEMA nº 98/17**. Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas a licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências. Conselho Estadual de Meio Ambiente. Florianópolis – SC, 05.05.17.



SANTA CATARINA, **Resolução CONSEMA nº 114/17**. Estabelece diretrizes e critérios para elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Conselho Estadual de Meio Ambiente. Florianópolis – SC, 10.11.17.

SANTA CATARINA, **Resolução CONSEMA nº 014/12**. Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal e dispõe da possibilidade dos Conselhos Municipais do Meio Ambiente definirem outras atividades de impacto local não previstas nas Resoluções do CONSEMA. Conselho Estadual de Meio Ambiente. Florianópolis – SC, 29.04.08.

Caracterização climática

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. **Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina**: mapas. 2001. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=483>. Acesso em: 11 mar. 2020.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados históricos**. BDMEP, 2020. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, Florianópolis, v. 16, n. 31, p. 69-78, 2001.

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e climatologia. Versão digital 2: Recife, 2006. 515p.

Caracterização dos corpos hídricos

ANA – Agência Nacional de Águas. **Hidroweb**. Online. 2019. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>.

APHA-AWWA-WPCI. **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater da AWWA 21th Edition**. 2005.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 17.03.05

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. **Limnology and Oceanography**. Vol. 22, p 361 – 369, 1977.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo. **Índice de Qualidade da Água**. 2014. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp>.



LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento** – São Paulo – Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências – USP. 238p. 2004.

PORTARIA MINISTÉRIO DA SAÚDE - 2.914/2011 - **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** 2011.

SILVA, J.B.L.; MELO, E.C. e MATOS, A.T. **Desenvolvimento de software para cálculo do IQA – Índice de Qualidade de Água.** IV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Informática Aplicada a Agropecuária e a Agroindústria – Monte pascoal Praia Hotel, Porto Seguro – Bahia, 17 a 19 de setembro de 2003.

VON SPERLIG, M. **Introdução a qualidade das águas e tratamento de esgotos.** Belo Horizonte, UFMG/DESA, v.1, 452p. 2005.

Recursos hídricos subterrâneos

MACHADO, J. L. F. Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2013. 107 p.

Cobertura vegetal da área total do empreendimento

ANDREACCI, F., MARENZI, R. C. Avaliação da aplicação da Resolução CONAMA 04/94 na definição dos estágios sucessionais de fragmentos de florestais Ombrófila Densa de Santa Catarina. **Biotemas.** v. 4, n. 30, 2017.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº4/1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina. Ministério do Meio Ambiente. 17.06.1994.

BRASIL. **Resolução CONSEMA nº 51/2014.** Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Fundação do Meio Ambiente. Florianópolis – 05.12.2014.

FELFILI, J. M.; RESENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Comunicações Técnicas Florestais, Brasília, v. 5, n. 1, p. 68, 2003.

KLAUBERG, C.; PALUDO, G. F.; BORTOLUZZI, R. L. da C.; MANTOVANI, A. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas,** v. 23, n. 1, p. 35-47, 2010.

LONGHI, S. J.; ARAÚJO, M. M.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MÜLLER, I.; BORSOI, G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal,** Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000.



PÉLLICO NETTO, S.; BRENNAN, D.A. **Inventário Florestal**. Curitiba – PR, Editorado pelos autores, ed. 1º, p. 316,1997.

PIELOU, E.C. Ecological Diversity. New York: **Wiley InterScience**, 1975. 165p.

SCHNEIDER, G.; ROCHA, F. S. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbóreo de um fragmento de floresta Estacional Decidual em São Miguel do Oeste, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 43-55, 2014.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Florestas Inequiâneas Heterogêneas**. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2000.

SHANNON, C.E.A. mathematical theory of communication. **Bell System Technical**

Caracterização da fauna terrestre

CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Fauna/resolucao_fauna__002_11_fauna.pdf>. Acesso: 12 de junho de 2020.

MMA. 2014. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 444 de 17 Dezembro 2014. LISTA NACIONAL OFICIAL DE ESPÉCIES DA FAUNA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=126&data=18/12/2014> > Acesso em: 07 de junho de 2020.

IUCN. 2019. RED LIST OF THREATENED SPECIES. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/> > Acesso em> 04 de maio de 2020.

Avifauna

ALEIXO, A. **Conservação da avifauna da Mata Atlântica: Efeito da fragmentação florestal e a importância de florestas secundárias**. In: J.L.B. ALBUQUERQUE; J.F. CÂNDIDO JUNIOR. F.C. STRAUBE; A.L. ROOS, Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, p. 199-206, 2001.

ALMEIDA, A.F. **Análise das categorias de nichos tróficos das aves em matas ciliares em Anhembi, Estado de São Paulo**. Silvicultura. SP; São Paulo 15(3):1787-1795, 1982.

ANJOS, L. **Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná**. Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 87-94. 1998.

BROWER, J.E. & ZAR, J.H.; 1984. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 226p.



CASSOL, A. S.; MÜLLER, E. S. Influência da complexidade do habitat na estrutura da comunidade de aves em um fragmento de Mata Atlântica, sul do Brasil. Graduação (Bacharel em Ciências Biológicas). UNOCHAPECÓ. Chapecó-SC, 2014, p. 30.

CEMAVE. Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres. Lista das Espécies de Aves Migratórias Ocorrentes no Brasil. 2005.

DÁRIO, F. R.; VINCENZO, M. C. V.; ALMEIDA, A. F. Avifauna em fragmentos de Mata Atlântica. Ciência Rural. v. 32, n. 6, p. 989-996, 2002.

FAVRETTO, Mario Arthur; ZAGO, Tiago; GUZZI, Anderson. **Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil**. Atualidades Ornitológicas On-line nº 141 - janeiro/fevereiro 2008.

GUZZI, A.; FAVRETTO, M.A. 2014. **Composição da avifauna de um remanescente florestal nas margens do rio Chapecozinho, Santa Catarina, Brasil**. Neotropical Biology and Conservation, 9(3):134-146.

KRÜGEL, M. M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**. p. 315-330. 2000.

LIMA, L. M. **Aves da Mata Atlântica. Riqueza, composição, status, endemismo e conservação**. Dissertação (Mestrado em Ciência na área de zoologia). Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

MILLIKIN, R. A. 1988. **Comparison of spot, transect and plot methods for measuring the impact of forest pest control strategies on forest songbirds**. Ontário: Minister of supply and services Canadá, 83p.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. **Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo**. Ararajuba, v. 1, n. 6, p.65-71. 1990.

NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. Corumbá. Embrapa Pantanal, 2008.

PIACENTINI, V. Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia. n. 23, v. 2, p. 91- 298, 2015.

ROSÁRIO, L. A (Org.). Aves de Santa Catarina: Banco de Dados da Avifauna Catarinense. Disponível em <<http://avesdesantacatarina.com.br/sobre-lista-especies>> Acesso em: 24 de abril de 2018.

SCHERER, A., S.B. SCHERER, L. BUGONI, L.V. MOHR, M.A. Efe & S.M. HARTZ (2005) **Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Ornitologia 1(1):25-32.



SICK, H. **Ornitologia brasileira: edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997. 912 p.

SIGRIST, Tomas. **Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

STOTZ, D.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, THEODORE, A.; MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: 1996. 478 p.

WIKI AVES. 2018. Disponível em: < <http://www.wikiaves.com.br/>> Acesso em 10 de maio de 2018.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia. v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

Mastofauna

BECKER, M. DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Brasília: Edunb, 1991. 179 p.

BRANCO-JR, A. C.; MARGONATO, M. G. Identificação de Mastofauna por Vestígio. Interciências. ed. 1, Rio de Janeiro, 2016, p. 2016.

CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M. E. LISTA DE MAMÍFEROS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL. Mastozologia neotropical. v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.

ICMBIO. Monitoramento de Fauna Atropelada no Entorno da ESEC Mata Preta. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2168-esec-da-mata-preta> >.

MAESTRI, R.; GALIANO, D.; KUBIAK, B. B.; MARINHO, J. R. Diversity of small land mammals in a subtropical Atlantic forest in the western region of the state of Santa Catarina, southern Brazil. Biota Neotropica. n. 14, v. 4, p. 1-7, 2014.

ORLANDIN, E.; PIOVESAN, M.; FAVRETTO, M. A.; D'AGOSTINI, F. M. Mamíferos de médio e grande porte atropelados no Oeste de Santa Catarina, Brasil. Biota Amazônia, Macapá. v. 5, n. 4, p. 125-130. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

OLIVEIRA, T.G.; CASSARO, K. Guia de campo dos Felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Pró-vida Brasil. 2005. 80p.

PREUSS, J. F. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte atropelados em Trecho da br-282, oeste do estado de Santa Catarina. Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba, v. 6, n. 2, p. 179-186, 2015.



PREUSS, J. F.; PFEIFER, G.; TORAL, J.; BRESSAN, S. J.; Levantamento rápido de mamíferos terrestres em um remanescente de mata Atlântica do Sul do Brasil. *Unoesc & Ciência - ACBS Joaçaba*, v. 7, n. 1, p. 89-96, 2016.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN Jr., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos de médio e grande porte**. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.. 2003.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Imprensa da UEL, Londrina. 437 p. 2011.

Herpetofauna

BASTIANI, V. I. M.; GONSALES, E. M. L. Anuran diversity (Amphibia, Anura) in a Seasonal Forest fragment in southern Brazil. *Biota Neotrop.* v. 13, n. 1, 2013.

BÉRNILS, R. S.; GIRAUDO, A. R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S. Z. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. *Ciência e Ambiente*. n. 36, p. 101-136, Santa Maria-RG, 2007.

ESPINOLA, L. A. FERREIRA J. J. **Espécies invasoras: conceitos, modelos y atributos**. INCI, sep. 2007, vol.32, no. 9, p.580-585. ISSN 0378-1844.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual Rio Canoas** - Encarte 3: Análise da Unidade de Conservação. FATMA / Socioambiental P712 Consultores Associados Ltda.— Florianópolis: [s.n], 2007. 134f.

GONSALES, E. M. L.; BASTIANI, V. I. M. Diagnostico dos Aspectos Bióticos -Anfíbios. Plano de Manejo. Fase II. Parque Estadual das Araucárias. Fundação do Meio Ambiente-FATMA. 2016.

GONSALE, E. M. L; FORTES, V. B. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biota Neotrop.* v. 8, n. 3, 2008.

GONSALES, Elaine Maria Lucas. **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo: 2008.

ICMBIO. Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas- Lista de Repteis. Disponível em: <<http://rvscamposdepalmas.blogspot.com.br/p/plano-de-manejo.html>>. 2013.

ICMBIO. Plano de manejo do Parque Nacional das Araucárias. Brasília, 2010.
ZANELLA, N.; PAULA, A.; GUARAGNI, S. A.; MACHADO, L. S. Herpetofauna do Parque Natural Municipal de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotrop.* [online]. v. 13, n. 4, p. 290-298, 2013

Caracterização da fauna aquática



AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H.F.; BORGHETTI, J. R. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos da ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. Unimar, 14 (suplemento): 89-107.

BAUMGARTNER, G., et al. **Peixes do baixo rio Iguazu [online]**. Maringá: Eduem, 2012. 203 p.

BERTOLETTI, J. J.; LUCENA, C. A. S.; LUCENA, Z. M. S.; MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. 1989. Ictiofauna do rio Uruguai superior entre os municípios de Aratiba e Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, 2.

CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Fauna/resolucao_fauna__002_11_fauna.pdf>. Acesso: 12/03/2018.

CASTRO, R. M. C. & MENEZES, N. A. **Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, vertebrados** (R. M. C. Castro, ed.). WinnerGraph, São Paulo, p .1-13. 1998.

DORNELES, M. M;. Análise Comparativa de Levantamentos Ictiofaunísticos Apresentados em EIAs/RIMAs de Empreendimentos Hidrelétricos implementados nas Regiões Hidrográficas da Bacia do Guíba e da Bacia do Rio Uruguai, RS de 1989 a 2005. Trabalho de conclusão do curso de ciências Biológicas para obtenção de grau de bacharel. Canoas, 2007.

ESTEVES, E. & ARANHAS, J. M. R. 1999. Ecologia Trófica de peixes de riachos. P-157-182. In caramaschi, E. P.: Mazzoni, R. & P. R Peres-Neto (eds). **Ecologia de Peixes de Riachos**. Séries Oecologia Brasiliensis, vol, VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

FILHO, E. Z; MEURER, S; SHIBATTA, O. A; NUÑER, A. P. O; Catálogo ilustrado de peixes do alto Rio Uruguai. EX BU. Xanxerê. 2004.

GRAÇA, W. J. & PAVANELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: EDUEM, 241 p. 2007.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. **Paleontological Statistics - PAST**. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>.

IUCN. 2017. RED LIST OF THREATENED SPECIES. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Edusp, São Paulo. 1999.

LUCENA, C. A. S. & S. O. Kullander. 1992. **The Crenicichla (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguai River drainage in Brazil**. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 3(2): 97-160.



MMA. 2014. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 445 de 18 Dezembro 2014. FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO. PEIXES. Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jornal=1&pagina=127&totalArquivos=144>> Acesso em: 04 de maio de 2018.

NAKATANI, K. *et al.* 2001. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação.** EDUEM, Maringá, 378p.

PELICICE, F. M.; AGOSTINHO, A. A.. Fish-Passage Facilities as Ecological Traps in Large Neotropical Rivers. **Conservation Biology**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 180-188, 7 dez. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00849.x>.

POMPEU, P. S.; AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.. EXISTING AND FUTURE CHALLENGES: the concept of successful fish passage in south america. **River Research And Applications**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 504-512, 18 jul. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/rra.1557>.

PESSANO, E. F. C.; AZEVEDO, C. L. O.; QUEROL, M. V. M.; QUEROL, E.; BRASIL, L. G.; CASTRO, L. R. B.; PINTO, T. B.; CORRÊA, F. V. Ictiofauna do arroio Quarai-Chico, bacia do médio rio Uruguai, no interior do Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, 18 (2), 2005.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América.** Ed. PUCRS. 2003.

SILVEIRA, F. C. B. Ictiofauna das bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina: levantamento bibliográfico e documental. Título de Bacharel em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2012.

TOSETTO, E. G.; MAKRAKIS, M. C.; MAKRAKIS, S.. SPAWNING HABITAT OF MIGRATORY FISHES IN LOTIC ECOSYSTEMS: abiotic characterization. **Oecologia Australis**, [S.L.], v. 20, n. 01, p. 18-36, abr. 2016. *Oecologia Australis*. <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2016.2001.02>.

Caracterização do município afetado – Meio Antrópico

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Entre Rios**: demografia e saúde. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/entrierios_sc#demografia>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Entre Rios**: renda. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/entre-rios_sc#renda>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Entre Rios**: habitação. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/entre-rios_sc#habitacao>. Acesso em: 15 jun. 2020.



ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Entre Rios**: caracterização. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/entre-rios_sc#caracterizacao>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Quilombo**: demografia e saúde. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/quilombo_sc#demografia>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Quilombo**: renda. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/quilombo_sc#renda>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Quilombo**: habitação. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/quilombo_sc#habitacao>. Acesso em: 16 jun. 2020.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Quilombo**: caracterização. 2010. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/quilombo_sc#caracterizacao>. Acesso em: 16 jun. 2020.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente. **Estudos técnicos para a criação do Refúgio Estadual de Vida Silvestre Raulinoa**. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/estudos-tecnicos-para-a-criacao-do-refugio-estadual-de-vida-silvestre-raulinoa>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Índios no Brasil**: Terras Indígenas. Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

FUNDAÇÃO PALMARES. **Comunidades Quilombolas**. Brasil, 2018. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551>. Acesso em: 16 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santa Catarina – Município de Entre Rios**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/entre-rios/panorama>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santa Catarina – Município de Quilombo**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/quilombo/panorama>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

MARTINS, L.; MARENZI, R. C.; LIMA, A. de. **Levantamento e representatividade das Unidades de Conservação instituídas no Estado de Santa Catarina, Brasil**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 33, p. 241-259, 2015.

MUNICÍPIO de Quilombo. **Informações do município**. 2018. Disponível em: <<https://www.quilombo.sc.gov.br/>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

MUNICÍPIO de Entre Rios. **Informações do município**. 2018. Disponível em: <<https://www.entrerios.sc.gov.br/>>. Acesso em: 16 jun. 2020.



NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. Einstein, São Paulo, v. 6, supl. 1, p. S4- S6. 2008.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil. **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2017. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Santa Catarina em números: Quilombo**. Florianópolis: Sebrae/SC, 2010. 114 p. Disponível em <<http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Quilombo.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Santa Catarina em números: Entre Rios**. Florianópolis: Sebrae/SC, 2010. 112 p. Disponível em <<http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Entre-Rios.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

RIBEIRO; J. W, ROOKE; J. M. S., **Saneamento Básico e sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção

IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 1/86**. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23.01.86.

FORMAN, et al. **Road ecology: science and solution**, Island Press, Washington, p. 481, 2003.

MARANHÃO, R. De A.; STORI, N. **Estratégias de gestão ambiental adotadas pelo setor elétrico para controle do *Limnoperna fortunei***. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/XI-038.pdf>>. Acesso em: 05.10.2020.

NBR 13969: 1997- Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

NBR 7229: 1993 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

TUNDISI, J. G. TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo, Edi Oficina dos Textos, p. 631, 2008.

PROGRAMAS AMBIENTAIS



APHA-AWWA-WPCI. **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater da AWWA 21th Edition.** 2005.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 001/86.** Diz respeito ao estabelecimento de definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23/01/1986.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 17.03.05.



12. ANEXOS

A. Anotações de responsabilidade técnica – ART;



Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/10792
CONTRATADO			
2. Nome: CLEIDIANE GARCIA		3. Registro no CRBio: 101029/03-0	
4. CPF: 061.084.769-40		5. E-mail: cleidyane_garcia@hotmail.com	
6. End.: OURO PRETO 67		7. Tel: (49)9925-3362	
8. Compl.: APTD 104		9. Bairro: JOÃO BATISTA TOMIAL	
10. Cidade: XANXERÊ		11. UF: SC	
12. CEP: 89820-000			
CONTRATANTE			
13. Nome: FLAVIO ALBERTO BRINGHENTI DA SILVA			
14. Registro Profissional: 15. CPF / CGC / CNPJ: 739.606.679-49			
16. End.: RUA JOAO CANDIDO MARINHO 331-0			
17. Compl.:		18. Bairro: JARDIM ITALIA	
19. Cidade: CHAPECO		20. UF: SC	
21. CEP: 89802-430		22. E-mail/site: ambiental@construnivelenergias.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza: 1. Prestação de serviço. Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24. Identificação: MASTOFAUNA - CGH IPIRANGA, RIO CHAPECÓ, QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC.			
25. Município de Realização do Trabalho: QUILOMBO			26. UF: SC
27. Forma de participação: EQUIPE		28. Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29. Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública; Zoologia;		30. Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31. Descrição sumária: CONFECÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) ELABORADO DE ACORDO COM A NORMATIVA IN 44 INA, DA CGH IPIRANGA, LOCALIZADA NO RIO CHAPECÓ, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC. RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA MASTOFAUNA PARA SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA.			
32. Valor: R\$ 0,00		33. Total de horas: 24	
34. Início: JUN/2021		35. Término:	
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio 
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 18/06/21 Assinatura do Profissional 		Data: 18/06/21 Assinatura e Carimbo do Contratante 	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /		Data: / /	
Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional	
Data: / /		Data: / /	
Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante	

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9725.1354.1668.1295

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



ART OBRA OU SERVIÇO
25 2020 7396546-0
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico:
GABRIELA LOCATELLI
Título Profissional: Engenheira Florestal

RNP: 2516637003
Registro: 150662-0-SC

Empresa Contratada: _____ Registro: _____

2. Dados do Contrato:

Contratante: Flávio Alberto Bringhenti da Silva
Endereço: ACESSO PLÍNIO ARLUNDO DE NES
Complemento: AP02
Cidade: CHAPECÓ
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.000,00
Contrato: _____ Celebrado em: _____

Honorários: _____ Vinculado à ART: _____

Bairro: LIDER
UF: SC
Ação Institucional: _____
Tipo de Contratante: _____

CPF/CNPJ: 739.606.679-49
Nº: 1304
CEP: 89605-290

3. Dados Obra/Serviço:

Proprietário: Flávio Alberto Bringhenti da Silva
Endereço: Rio Chapecó, km 147,54
Complemento: _____
Cidade: ENTRE RIOS
Data de Início: 04/06/2020
Finalidade: Ambiental
Data de Término: 04/06/2021

Bairro: Zona Rural
UF: SC
Coordenadas Geográficas: -26,695334 -56,915900

CPF/CNPJ: 739.606.679-49
Nº: S/N
CEP: 89863-000
Código: _____

4. Atividade Técnica:

Assessoria	Diagnóstico Ambiental	Parecer	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
Levantamento Fitossociológico			1,00	Unidade(s)
Diagnóstico Ambiental	Parecer		1,00	Unidade(s)
Outra Atividade não relacionada na Área Florestal				
			1,00	Unidade(s)

5. Observações:
Consolidação do Estudo Ambiental Simplificado, assessoria no processamento de dados do levantamento fitossociológico e diagnóstico ambiental da CGH Ipiranga, para fins de licenciamento ambiental.

6. Declarações:
Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe:
NENHUMA

8. Informações:
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 04/06/2020: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R\$ 88,70 | Data Vencimento: 15/06/2020 | Registrada em: 04/06/2020
Valor Pago: _____ | Data Pagamento: _____ | Nosso Número: 14002004000252440
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.794/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.


XANXERÊ - SC, 04 de Junho de 2020


GABRIELA LOCATELLI
085.402.219-85


Contratante: Flavio Alberto Bringhenti da Silva
739.606.679-49

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-3000

talecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 5.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6559773-1

1. Responsável Técnico
JOIRIS MANOELA DACHERY
Título Profissional: Engenharia Química
RNP: 2513562607
Registro: 120025-0-SC
Registro:
Empresa Contratada:

2. Dados do Contrato
Contratante: Flávio Alberto Brighenti da Silva
Endereço: ACESSO PLINIO ARLINDO DE MES
Complemento: Ap 02
Cidade: CHAPECÓ
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 3.200,00
Ação Institucional:
Bairro: LIDER
UF: SC
CEP: 89805-290
CPF/CNPJ: 739.606.679-49
Nº: 1304

3. Dados Obra/Serviço
Proprietário: Flávio Alberto Brighenti da Silva
Endereço: Rio Chapecó, km 147,54 da faz
Complemento:
Cidade: ENTRE RIOS
Data de início: 20/10/2017
Data de Término: 20/10/2018
Coordenadas Geográficas: -26.695334 -52.815990
Bairro: Zona Rural
UF: SC
CEP: 89062-000
CPF/CNPJ: 739.606.679-48
Nº: 611

4. Atividade Técnica

Projeto	Dimensionamento	Estudo	Unidade(s)
Hidrologia	Dimensionamento do Trabalho:	Estudo de Viabil. Tec.	1,00
Potencial Energético	Dimensionamento do Trabalho:	Elaboração	1,00

5. Observações
Elaboração e do Projeto Básico e Executivo da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Ipiranga no rio Chapecó/SC, para fortalecimento ambiental e outorga d'água.

6. Declarações
Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.206, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe
NENHUMA

8. Informações
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa de ART em 09/05/2018:
TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 82,94 VENCIMENTO: 21/05/2018
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Este ART está sujeito a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.026/09 do CONFEA.

9. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima.
XANXERÊ - SC, 09 de Maio de 2018

JOIRIS MANOELA DACHERY
JOIRIS MANOELA DACHERY
056.470.319-48
Flavio Alberto Brighenti da Silva
Contratante: Flávio Alberto Brighenti da Silva
739.606.679-49

www.crea-sc.org.br | infocent@crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000 | Fax: (48) 3331-2187







Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-SC
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



ART OBRA OU SERVIÇO
25 2020 7500693-5
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico
MARCOS CORADI FAVERO
Título Profissional: Engenheiro Civil
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa Contratada: CONSTRUNÍVEL CONSTRUTORA LTDA

RNP: 2512370445
Registro: 122582-5-SC
Registro: 094564-2-SC

2. Dados do Contrato
Contratante: Flavio Alberto Bringhamti da Silva
Endereço: ACESSO PLINIO ARLINDO DE NES
Complemento:
Cidade: CHAPECÓ
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 500,00
Contrato: Celebrado em:

Bairro: LIDER
UF: SC
CPF/CNPJ: 739.606.679-49
Nº: 0
CEP: 89805-290
Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço
Proprietário: Flavio Alberto Bringhamti da Silva
Endereço: Rio Chapecó, km 147,54 da faz
Complemento:
Cidade: QUILOMBO
Data de Início: 15/08/2020
Finalidade:

Bairro: ZONA RURAL
UF: SC
CPF/CNPJ: 739.606.679-49
Nº: 0
CEP: 89850-000
Coordenadas Geográficas: -26.695334 -52.915990
Código:

4. Atividade Técnica
Estudo: **Elaboração**
Plano de Ação da Emergencial - PAE para Barragem
Desenvolvimento:
Dimensão do Trabalho: 1.00 Unidade(s)

5. Observações
Elaboração do plano de segurança de barragem e plano de ação emergencial do barramento da CGH Ipiranga, com potência de 4,50MW.

6. Declarações
Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe
NENHUMA

8. Informações
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 04/09/2020: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 14/09/2020 | Registrada em:
Valor Pago: | Data Pagamento: | Necesso Número:
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
A guarda da via assinada de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.794/99 e na Resolução 1.023/09 do CONFEA.

9. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima.
XANXERÊ - SC, 04 de Setembro de 2020

MARCOS CORADI FAVERO
069.835.179-44

Contratante: Flavio Alberto Bringhamti da Silva
739.606.679-49

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000

falncmi@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107





Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/10796
CONTRATADO			
2.Nome: JULIANA MARLI BACCIN		3.Registro no CRBio: 110570/03-D	
4.CPF: 085.910.159-24	5.E-mail: julianabaccin@outlook.com		6.Tel: (49)3433-1770
7.End.: TRAVESSA PADILHA 36		8.Compl.: 403	
9.Bairro: PRIMO TACCA	10.Cidade: XANXERÊ	11.UF: SC	12.CEP: 89820-000
CONTRATANTE			
13.Name: FLAVIO ALBERTO BRINGHENTI DA SILVA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 739.606.679-49	
16.End.: RUA JOAO CANDIDO MARINHO 321			
17.Compl.:		18.Bairro: JARDIM ITALIA	19.Cidade: CHAPECÓ
20.UF: SC	21.CEP: 89802430	22.E-mail/Site: ambiental@construnivelenergias.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação: AVIFAUNA - CGH IPIRANGA, LOCALIZADA NO RIO CHAPECÓ, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC.			
25.Município de Realização do Trabalho: XANXERÊ			26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: CONFEÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) ELABORADO DE ACORDO COM A NORMATIVA IN 44 IMA, DA CGH IPIRANGA, LOCALIZADA NO RIO CHAPECÓ, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC. RESPONSÁVEL TÉCNICA DA AVIFAUNA PARA SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA.			
32.Valor: R\$ 0,00		33.Total de horas: 24	34.Início: JUN/2021
35.Término:			
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 17.06.21 Assinatura do Profissional <i>Juliana Marli Baccin</i>		Data: 17.06.21 Assinatura e Carimbo do Contratante <i>Flavio Alberto Bringhenti da Silva</i>	
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9984.1612.1926.1553

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO
25 2020 7396615-0
Inicial Individual

1. Responsável Técnico
RENATA CAVALHEIRO MORI
Título Profissional: Engenheira Florestal

RNP: 2513080212
Registro: 132327-3-SC

Empresa Contratada: CONSTRUNIVEL EXECUCOES LTDA ME Registro: 151984-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Flavio Alberto Bringhamti da Silva
Endereço: ACESSO PLINIO ARLINDO DE NES
Complemento: apto 02
Cidade: CHAPECO
Valor de Obra/Serviço/Contrato: R\$ 3.500,00
Contrato: Celebrado em: Honorários: Vinculado à ART: Bairo: LIDER UF: SC Ação Institucional: Tipo de Contratante: CEP: 88605-290

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Flávio Alberto Bringhamti da Silva
Endereço: Rio Chapecó, km 147,54
Complemento:
Cidade: ENTRE RIOS
Data de início: 04/06/2020
Finalidade: Ambiental
Data de Término: 04/06/2021
Coordenadas Geográficas: -28.895334 -56.615990

CPF/CNPJ: 739.606.679-49
Nº: 0
CEP: 89852-000
Código:

4. Atividade Técnica

Estudo	Execução	Elaboração	Parecer
Levantamento Fitossociológico		Elaboração	Parecer
		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)
Coordenação de Serviços Florestais		Elaboração	
		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)
Levantamento Inventário Florístico		Parecer	
		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)
Estudo Inventário Florestal		Execução	Parecer
		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)

5. Observações

Coordenação e execução dos estudos de vegetação na área destinada à implantação do empreendimento hídrico CGH Ipiranga. Os estudos foram realizados em função do Licenciamento Ambiental do projeto.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe
NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa de ART em 04/06/2020: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R\$ 88,70 | Data Vencimento: 15/06/2020 | Registrada em:
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
A guarda de via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/98 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.


www.crea-sc.org.br | falecom@crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000 | Fax: (48) 3331-2107

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ENTRE RIOS - SC, 04 de Junho de 2020


RENATA CAVALHEIRO MORI
 CPF: 030.457.289-03


 Contratante: Flavio Alberto Bringhamti da Silva
 739.606.679-49





Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/10789
CONTRATADO			
2. Nome: TAIS CRISTINA GEHLEN		3. Registro no CRBio: 118769/03-F	
4. CPF: 078.717.689-30	5. E-mail: taisgehlen@gmail.com		6. Tel: (48)99653-4777
7. End.: ODÍLIO ALVES 136		8. Compl.:	
9. Bairro: PRIMO TACCA	10. Cidade: XANXERÊ	11. UF: SC	12. CEP: 89820-000
CONTRATANTE			
13. Nome: FLAVIO ALBERTO BRINGHENTI DA SILVA			
14. Registro Profissional:		15. CPF / CGC / CNPJ: 739.606.679-49	
16. End.: RUA JOAO CANDIDO MARINHO 321 D			
17. Compl.:		18. Bairro: JARDIM ITALIA	19. Cidade: CHAPECÓ
20. UF: SC	21. CEP: 89802-430	22. E-mail/Site: ambiental@construnivelenergias.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24. Identificação : HERPETOFALUNA, CGH IPIRANGA, RIO CHAPECÓ, QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC			
25. Município de Realização do Trabalho: QUILOMBO			26. UF: SC
27. Forma de participação: EQUIPE		28. Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29. Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública; Zoologia;		30. Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31. Descrição sumária : CONFECCÃO DO ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) ELABORADO DE ACORDO COM A NORMATIVA IN 44 JMA, DA CGH IPIRANGA, LOCALIZADA NO RIO CHAPECÓ, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC. RESPONSÁVEL TÉCNICA DA HERPETOFALUNA, PARA SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA.			
32. Valor: R\$ 0,00	33. Total de horas: 24	34. Início: JUN/2021	35. Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 17/06/21 Assinatura do Profissional <i>Tais Cristina Gehlen</i>		Data: 17/06/21 Assinatura e Carimbo do Contratante <i>Flavio Alberto Bringhenti da Silva</i>	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaro a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 2522.3463.3463.3777

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO					
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2021/10790		
CONTRATADO					
2.Nome: JAQUELINE TOMASI		3.Registro no CRBio: 101601/03-D			
4.CPF: 081.461.789-10		5.E-mail: jaquelinetomasi@hotmail.com			
6.Tel: (49)3433-1503		7.End.: FRANCISCO BRITES DE MIRANDA 524			
8.Compl.:		9.Bairro: VENEZA			
10.Cidade: XANXERÊ		11.UF: SC			
12.CEP: 89820-000		CONTRATANTE			
13.Nome: FLAVIO ALBERTO BRINGHENTI DA SILVA					
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 739.606.679-40			
16.End.: RUA JOÃO CANDIDO MARINHO 321-D					
17.Compl.:		18.Bairro: JARDIM ITALIA			
19.Cidade: CHAPECÓ		20.UF: SC			
21.CEP: 89802-430		22.E-mail/Site: ambiental@construnivelenergias.com.br			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
23.Natureza: I. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços.					
24.Identificação: ICTIOFAUNA E QUALIDADE DA ÁGUA - CGH IPIRANGA, RIO CHAPECÓ, QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC.					
25.Município de Realização do Trabalho: QUILOMBO			26.UF: SC		
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR			
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Educação; Saúde Pública; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente			
31.Descrição sumária: CONFECÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) ELABORADO DE ACORDO COM A NORMATIVA IN 44 IMA, DA CGH IPIRANGA, LOCALIZADA NO RIO CHAPECÓ, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE QUILOMBO E ENTRE RIOS/SC. RESPONSÁVEL TÉCNICA DA ICTIOFAUNA E QUALIDADE DA ÁGUA, PARA SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA.					
32.Valor: R\$ 0,00		33.Total de horas: 24			
34.Início: JUN/2021		35.Término:			
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio		
Declaro serem verdadeiras as informações acima					
Data: 4/10/2021		Data: 4/10/2021			
Assinatura do Profissional 		Assinatura e Carimbo do Contratante 			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO			
Data: / /		Data: / /			
Assinatura do Profissional		Assinatura do Profissional			
Data: / /		Data: / /			
Assinatura e Carimbo do Contratante		Assinatura e Carimbo do Contratante			

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 4293.4293.4607.4607

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



CAU/BR Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
SI10860842I00



Verificar Autenticidade

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

1.1 Arquiteto(a) e Urbanista

Nome Civil/Social: WILIAN ZAPANI ROMAN
Data de Registro: 23/04/2012

CPF: 016.697.460-97

Tel: (49) 99911-1588

Registro Nacional: 000A730513 E-mail: studiowd.arq@gmail.com

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI10860842I00CT001
Data de Cadastro: 16/06/2021

Forma de Registro: INICIAL

Tipologia:
Educativa

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Participação: INDIVIDUAL

Data de Registro: 16/06/2021

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$97,95

Pago em: 17/06/2021

3. DADOS DO CONTRATO

3.1 Contrato 1

Nº do RRT: SI10860842I00CT001

CPF/CNPJ: 739.606.679-49

Nº Contrato: 1

Data de Início:
16/06/2021

Contratante: FLAVIO ALBERTO
BRINGHENTTI DA SILVA

Valor de Contrato: R\$ 500,00

Data de Celebração:
16/06/2021

Previsão de Término:
04/06/2023

3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 89850000

Logradouro: DO RIO CHAPECO

Bairro: ZONA RURAL

UF: SC

Nº: SN

Complemento: CGH IPIRANGA

Cidade: QUILOMBO

Longitude:

Latitude:

3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

CONFEÇÃO DO RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) ELABORADO SEGUNDO DIRETRIZES DO TERMO DE REFERENCIA, DA CGH IPIRANGA, LOCALIZADA NO RIO CHAPECÓ, MUNICÍPIO QUILOMBO - SC, COMO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO MEIO SOCIOECONOMICO E PROPOSIÇÃO DO PCS - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PAC - PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro a não exigibilidade de atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.

3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: MEIO AMBIENTE E PLANEJAMENTO REGIONAL E URBANO

Atividade: 4.2.2 - Diagnóstico ambiental

Quantidade: 1

Unidade: unidade



CAU/BR Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT



Grupo: MEIO AMBIENTE E PLANEJAMENTO REGIONAL E URBANO
Atividade: 4.2.3 - Relatório Ambiental Simplificado - RAS

Quantidade: 1
Unidade: unidade

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

4.1.1 RRT's Vinculados

Número do RRT	Forma de Registro	Contratante	Data de Registro	Data de Pagamento
Nº do RRT: SI10860842100CT001	INICIAL	FLAVIO ALBERTO BRINGHENTI DA SILVA	16/06/2021	17/06/2021

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista WILIAN ZAPANI ROMAN, registro CAU nº 000A730513, na data e hora: 16/06/2021 15:46:31, com o uso de login e de senha. A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode. Documento Impresso em: 21/06/2021 às 11:29:04 por: siccau, ip 10.128.0.1.



B. Laudos de análise de água.



RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_827.2017_Au_1_1

São José, 12 de setembro de 2017

DADOS DO CLIENTE

Cliente: FLÁVIO ALBERTO BRINGHENTTI DA SILVA
Endereço: Rua Pínio Arlindo de Nes, nº 1304 - D AP 02
CPF: 739.606.679-49

Cidade: Chapecó, Santa Catarina
CEP: 89.805-290
Fone: ()

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 827.2017_Au_1_1
Procedência: Água Superficial
Identificação GPS: S: 26°41'43,8" W: 52°36'53,2"
Ponto Coleta: Água Superficial - CGH Ipiranga - Montante Barramento - 01
Temperatura Amostra no receb.: 1,0 °C
Temperatura Amostra na coleta: 20,2 °C
Data Recebimento: 31/08/2017 10:25
pH: 6,70

Responsável pela Coleta: Cliente
Data/Hora Coleta: 30/08/2017 13:34

Temperatura Ambiente: 28,80 °C

Condições Climáticas: Ensoleado

Observações: Nível da água: 3 m; Cor: esverdeada; Elevação: 391; App conservada em ambas as margens; Substrato Argiloso; Ambiente Léntico.

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	12,87	mg/L
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	1,00	µg/L
Condutividade	-	44,60	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1,0x10 ³ UFC/100mL	9,0x10 ¹	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxiq.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<5	mg/L Oxiq.
Fósforo total	≤ 0,030 Léntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Léticos mg/L	0,071	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,00	mg NO ₃ /L
Nitrato	≤ 1,0 mg/L	0,09	mg NO ₂ /L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<4,00	mg/L
Oxigênio Dissolvido	superior à 5 mg/L	6,96	mg/L Oxiq.
pH	entre 6 e 9	6,70	-
Sólidos Suspensos Totais	-	1,00	mg/L
Sólidos Totais	-	27,00	mg/L
Temperatura da Amostra	-	20,2	°C
Turbidez	≤ 100 NTU	4,92	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	5,30	-	SMEWW 22ª edition Method 2320 B	01/09/2017
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 10200 H	31/08/2017
Condutividade	0,01	3,7	SMEWW 22ª edition Method 2510 B	04/09/2017



RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_827.2017_Au_1_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22ª edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	31/08/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22ª edition Method 5210 B	31/08/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	5	-	SMEWW 22ª edition Method 5220 D	31/08/2017
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	01/09/2017
Nitrato	0,10	0,03	DIN 38405-9	04/09/2017
Nitrito	0,07	0,02	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 -B, DIN EN 26777	04/09/2017
Nitrogênio Kjeldahl	4,00	-	SMEWW 22ª ed. Method 4500 Norg B	01/09/2017
Oxigênio Dissolvido	0,10	-	SMWW 22ª edition Method 4500 O C	31/08/2017
pH	1,00	0,03	SMEWW 22ª edition Method 4500-H	31/08/2017
Sólidos Suspensos Totais	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 2540 D	31/08/2017
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 2540 B	31/08/2017
Temperatura da Amostra	1,0	-	SMWW 22ª edition Method 2550	30/08/2017
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22ª edition Method 2130 B	31/08/2017

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).

Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.

Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.

Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.

Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site <http://www.laboratorioaquavita.com.br>

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado:

<http://www.laboratorioaquavita.com.br>

Código: 827.2017 - Chave de autenticação: 5T1-4951-0QK



Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074



RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_827.2017_Au_2_1

São José, 12 de setembro de 2017

DADOS DO CLIENTE

Cliente: FLAVIO ALBERTO BRINGHENTTI DA SILVA
Endereço: Rua Pinho Arlindo de Nes, nº 1304 - D AP 02
CPF: 739.606.679-49

Cidade: Chapecó, Santa Catarina
CEP: 89.805-290
Fone: ()

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 827.2017_Au_2_1
Procedência: Água Superficial
Identificação GPS: S: 26°42'01,1" W: 52°37'02,5"
Ponto Coleta: Água Superficial - CGH Ipiranga - TVR - 02
Temperatura Amostra no receb.: 1,0 °C
Temperatura Amostra na coleta: 20 °C
Data Recebimento: 31/08/2017 10:25
pH: 6,70

Responsável pela Coleta: Cliente
Data/Hora Coleta: 30/08/2017 14:05

Temperatura Ambiente: 24,10 °C

Condições Climáticas: Ensolarado

Observações: Nível da água: 80cm; Cor: esverdeada; Elevação: 385; App conservada na margem direita e reduzida na esquerda; Substrato rochoso; Ambiente Semi-lótico.

1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	12,87	mg/L
Clorofila-a	≤ 30 µg/L	1,00	µg/L
Condutividade	-	41,90	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1,0x10 ⁴ UFC/100mL	6,0x10 ⁴	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<5	mg/L Oxig.
Fósforo total	≤ 0,030 Lótico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,068	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,00	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	0,10	mg NO2-/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<4,00	mg/L
Oxigênio Dissolvido	superior à 5 mg/L	7,34	mg/L Oxig.
pH	entre 6 e 9	6,71	-
Sólidos Suspensos Totais	-	1,00	mg/L
Sólidos Totais	-	21,00	mg/L
Temperatura da Amostra	-	20,0	°C
Turbidez	≤ 100 NTU	4,69	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	5,30	-	SMEWW 22ª edition Method 2320 B	01/09/2017
Clorofila-a	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 10200 H	31/08/2017
Condutividade	0,01	3,7	SMEWW 22ª edition Method 2510 B	04/09/2017



RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_827.2017_Au_2_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22ª edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	31/08/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22ª edition Method 5210 B	31/08/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	5	-	SMEWW 22ª edition Method 5220 D	31/08/2017
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	01/09/2017
Nitrato	0,10	0,03	DIN 38405-9	04/09/2017
Nitrato	0,07	0,02	EPA 354.1, APHA 4500 - NO ₂ - B, DIN EN 26777	04/09/2017
Nitrogênio Kjeldahl	4,00	-	SMEWW 22ª ed. Method 4500 Norg B	01/09/2017
Oxigênio Dissolvido	0,10	-	SMWW 22ª edition Method 4500 O C	31/08/2017
pH	1,00	0,03	SMEWW 22ª edition Method 4500-H	31/08/2017
Sólidos Suspensos Totais	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 2540 D	31/08/2017
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 2540 B	31/08/2017
Temperatura da Amostra	1,0	-	SMWW 22ª edition Method 2550	30/08/2017
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22ª edition Method 2130 B	31/08/2017

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).

Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.

Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.

Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.

Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site <http://www.laboratorioaquavita.com.br>

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado.:

<http://www.laboratorioaquavita.com.br>

Código: 827.2017 - Chave de autenticação: 5T1-4951-0QK



Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074



RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_827.2017_Au_3_1

São José, 12 de setembro de 2017

DADOS DO CLIENTE

Cliente: FLÁVIO ALBERTO BRINGHENTI DA SILVA
Endereço: Rua Pinho Arlindo de Nes, nº 1304 - D AP 02
CPF: 739.606.679-49

Cidade: Chapecó, Santa Catarina
CEP: 89.805-290
Fone: ()

DADOS DA AMOSTRA

Amostra: 827.2017_Au_3_1
Procedência: Água Superficial
Identificação GPS: S: 26°42'06,0" W: 52°36'17,2"
Ponto Coleta: Água Superficial - CGH Ipiranga - Jusante - Casa de Força - 03
Temperatura Amostra no receb.: 1,0 °C
Temperatura Amostra na coleta: 20,2 °C
Data Recebimento: 31/08/2017 10:25
pH: 6,70

Responsável pela Coleta: Cliente
Data/Hora Coleta: 30/08/2017 15:10

Temperatura Ambiente: 24,70 °C

Condições Climáticas: Ensolarado

Observações: Nível da água: 90cm; Cor: esverdeada; Elevação: 385; App conservada em ambas as margens; Substrato rchoso; Ambiente semi-lótico.
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	12,87	mg/L
Clorofila a	≤ 30 µg/L	1,00	µg/L
Condutividade	-	39,70	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1,0x10 ⁴ UFC/100mL	5,0x10 ⁴	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5,0 mg/L	<2,00	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<5	mg/L Oxig.
Fósforo total	≤ 0,030 Léntico - 0,050 Intermediários - 0,1 Lóticos mg/L	0,069	mg/L P
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	<4,00	mg NO ₃ -/L
Nitrato	≤ 1,0 mg/L	0,08	mg NO ₂ -/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<4,00	mg/L
Oxigênio Dissolvido	superior à 5 mg/L	7,61	mg/L Oxig.
pH	entre 6 e 9	6,68	-
Sólidos Suspensos Totais	-	1,00	mg/L
Sólidos Totais	-	17,00	mg/L
Temperatura da Amostra	-	20,2	°C
Turbidez	≤ 100 NTU	4,55	NTU

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	5,30	-	SMEWW 22ª edition Method 2320 B	01/09/2017
Clorofila a	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 10200 H	31/08/2017
Condutividade	0,01	3,7	SMEWW 22ª edition Method 2510 B	04/09/2017



RELATÓRIO DE ENSAIO

Cod.: A_827.2017_Au_3_1

DADOS COMPLEMENTARES DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	U95%	MÉTODO	DATA REALIZAÇÃO
Contagem de Coliformes Termotolerantes	Ausente	-	SMEWW 22ª edition Method 9222 A, 9222 B e 9222 D	31/08/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,00	-	SMEWW 22ª edition Method 5210 B	31/08/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	5	-	SMEWW 22ª edition Method 5220 D	31/08/2017
Fósforo total	0,010	0,03	EPA 365.2+3, APHA 4500 - P E	01/09/2017
Nitrato	0,10	0,03	DIN 38405-9	04/09/2017
Nitrito	0,07	0,02	EPA 354.1, APHA 4500 - NO2 - B, DIN EN 26777	04/09/2017
Nitrogênio Kjeldahl	4,00	-	SMEWW 22ª ed. Method 4500 Norg B	01/09/2017
Oxigênio Dissolvido	0,10	-	SMWW 22ª edition Method 4500 O C	31/08/2017
pH	1,00	0,03	SMEWW 22ª edition Method 4500-H	31/08/2017
Sólidos Suspensos Totais	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 2540 D	31/08/2017
Sólidos Totais	0,10	-	SMEWW 22ª edition Method 2540 B	31/08/2017
Temperatura da Amostra	1,0	-	SMWW 22ª edition Method 2550	30/08/2017
Turbidez	0,158	1,00	SMEWW 22ª edition Method 2130 B	31/08/2017

Nota 01: As amostragens realizadas pela AQUAVITA seguem o Plano de Amostragem (DQ 5.7.01).

Nota 02: Os resultados referem-se somente aos itens ensaiados.

Nota 03: LQ - Limite que Quantificação.

Nota 04: Este relatório só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer a aprovação por escrita da AquaVita.

Nota 05: Verifique a autenticidade deste relatório no site <http://www.laboratorioaquavita.com.br>

Verifique a autenticidade deste documento no endereço abaixo ou no QR-Code ao lado:

<http://www.laboratorioaquavita.com.br>

Código: 827.2017 - Chave de autenticação: 5T1-4951-0QK



Ana Paula Gonçalves Bohm
CRQ 13101074