

USINA RIO DO SALTO LTDA.

RAS

Relatório Ambiental Simplificado

CGH Rio do Salto e LT

Mar/2017



**USINA RIO DO SALTO LTDA.
PALMEIRA - PR**

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS
CGH Rio do Salto e linha de transmissão**

Março/2017



1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	21
1.2.	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO	22
1.2.1.	DESCRIÇÃO DO ACESSO	27
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	29
2.	INTRODUÇÃO	34
2.1.	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	35
2.2.	EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS	38
2.3.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO	42
2.4.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INSERÇÃO	44
2.5.	PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE TERRENOS	45
2.6.	METODOLOGIA DOS ESTUDOS	47
3.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	51
3.1.	SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL	53
3.2.	QUESTÕES RELEVANTES	56
3.3.	LEGISLAÇÃO LOCAL	62
4.	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	64
4.1.	INDICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA E BACIA HIDROGRÁFICA	64
4.2.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	64
4.2.1.	VAZÕES MÉDIAS, MÍNIMAS E MÁXIMAS	65
4.2.2.	SEDIMENTOLOGIA	67
4.3.	POTENCIAL ENERGÉTICO	68
4.4.	RESERVATÓRIO	70
4.5.	INFRAESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO	71
4.6.	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	72
4.7.	DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA EMPREGADA	75
4.7.1.	GERAÇÃO DE ENERGIA	76
4.7.2.	DESVIO DO RIO	76
4.7.3.	BARRAGEM	77
4.7.4.	VERTEDOURO	77
4.7.5.	TOMADA DE ÁGUA E CIRCUITO DE ADUÇÃO	78
4.7.5.1.	Tomada de água	78
4.7.5.2.	Canal adutor e câmara de carga	79
4.7.5.3.	Conduto forçado	81
4.7.6.	CASA DE FORÇA	82

4.7.7.	CANAL DE FUGA	83
4.7.8.	SUBESTAÇÃO	84
4.7.9.	LINHA DE TRANSMISSÃO E INTERLIGAÇÃO	86
4.8.	FORMAS DE CAPTAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS ORIUNDAS DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	88
4.9.	EFLUENTES ORIUNDOS DA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	88
4.10.	DESCRIÇÃO DAS FASES DO PROJETO	89
4.10.1.	FASE DE PLANEJAMENTO	89
4.10.2.	FASE DE INSTALAÇÃO	89
4.11.	CRONOGRAMA SIMPLIFICADO DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	90
4.12.	FASE DE OPERAÇÃO	91
4.13.	FASE DE DESATIVAÇÃO	92
4.14.	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	93
5.	<u>IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO</u>	<u>96</u>
5.1.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	96
5.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	98
5.2.1.	MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	98
5.2.2.	MEIO ANTRÓPICO	101
5.3.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	103
5.3.1.	MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	103
5.3.2.	MEIO ANTRÓPICO	105
6.	<u>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA</u>	<u>107</u>
6.1.	MEIO FÍSICO	107
6.1.1.	CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	107
6.1.1.1.	Metodologia	108
6.1.1.1.1.	Classificação climática de Köppen	108
6.1.1.1.2.	Caracterização do clima com dados de monitoramento	109
6.1.1.2.	Resultados	115
6.1.1.2.1.	Classificação climática de Köppen	115
6.1.1.2.2.	Caracterização do clima com dados de monitoramento	117
6.1.1.2.3.	Considerações finais	123
6.1.2.	TIPOS DE SOLOS E USOS ATUAIS	125
6.1.3.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	128
6.1.3.1.	Detalhamento da área de influência indireta	131
6.1.3.1.1.	Enquadramento dos cursos d'água	135
6.1.3.1.2.	Detalhamento da rede de drenagem da ADA e AID	135

6.1.3.2.	Regime fluviométrico	137
6.1.3.2.1.	Vazões médias	141
6.1.3.2.2.	Curva de permanência	145
6.1.3.2.3.	Vazões máximas	146
6.1.3.2.4.	Vazões mínimas	149
6.1.3.3.	Estudos sedimentológicos	151
6.1.3.4.	Usos da água	157
6.1.3.4.1.	Mananciais de abastecimento público	162
6.1.4.	QUALIDADE DA ÁGUA	164
6.1.4.1.	Avaliação de dados secundários de qualidade da água	165
6.1.4.1.1.	Fontes de poluição na AII	165
6.1.4.2.	Avaliação de dados primários de qualidade da água	166
6.1.4.3.	Pontos de amostragem	167
6.1.4.4.	Parâmetros de análise e padrões de qualidade	171
6.1.4.5.	Procedimentos de coleta e análise laboratorial	173
6.1.4.6.	Compilação de dados	174
6.1.4.7.	Resultados e interpretação	174
6.1.5.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	182
6.1.5.1.	Unidade Aquífera Paleozoica Inferior	182
6.1.6.	GEOLOGIA	183
6.1.6.1.1.	Grupo Paraná	184
6.1.6.1.2.	Grupo Itararé Indiviso	186
6.1.6.1.3.	Sedimentos recentes	187
6.1.7.	GEOMORFOLOGIA	187
6.1.7.1.	Bacia Sedimentar do Paraná	188
6.1.7.1.1.	Segundo Planalto Paranaense	188
6.1.8.	PEDOLOGIA	189
6.1.8.1.	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico	190
6.1.8.2.	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico e CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico	190
6.1.8.3.	NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico	191
6.1.8.4.	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, álico	191
6.1.9.	RISCOS GEOAMBIENTAIS	191
6.1.10.	ASPECTOS LOCAIS	194
6.1.10.1.	Sondagens a trado manual	195
6.1.11.	DIREITOS MINERÁRIOS E RECURSOS MINERAIS	198
6.1.12.	CAVIDADES NATURAIS	200
6.1.13.	TOPOGRAFIA	200

6.2.	MEIO BIÓTICO	201
6.2.1.	FLORA	201
6.2.1.1.	Metodologia	202
6.2.1.1.1.	Classificação da vegetação	202
6.2.1.1.2.	Levantamento florístico	203
6.2.1.1.3.	Estimativas de supressão	205
6.2.1.2.	Resultados	206
6.2.1.2.1.	Classificação da vegetação	206
6.2.1.2.2.	Levantamento florístico	216
6.2.1.2.3.	Estimativa de supressão	222
6.2.2.	AMBIENTES ECOLOGICAMENTE SIGNIFICATIVOS	225
6.2.2.1.	Unidades de conservação	225
6.2.2.2.	Áreas prioritárias para a conservação	230
6.2.2.3.	Áreas estratégicas para a conservação e recuperação da biodiversidade no Estado do Paraná	232
6.2.2.4.	Projeto Paraná Biodiversidade	235
6.2.2.5.	Outros ambientes ecologicamente significativos	236
6.2.3.	FAUNA	241
6.2.3.1.	Caracterização da área de estudo	241
6.2.3.2.	Metodologia	243
6.2.3.2.1.	Dados secundários	243
6.2.3.2.2.	Dados primários	244
6.2.3.3.	Resultado	245
6.2.3.3.1.	Ictiofauna	245
6.2.3.3.2.	Hymenoptera (abelhas)	253
6.2.3.3.3.	Herpetofauna	260
6.2.3.3.4.	Avifauna	268
6.2.3.3.5.	Mastofauna	308
6.2.3.3.6.	Espécies com importância na saúde pública: vetores e hospedeiros, e animais peçonhentos	327
6.3.	MEIO ANTRÓPICO	334
6.3.1.	METODOLOGIA	334
6.3.2.	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	343
6.3.2.1.	Inserção regional	343
6.3.2.2.	Acessos	345
6.3.2.3.	Áreas urbanizadas	350
6.3.3.	CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS	353
6.3.3.1.	Comunidades quilombolas	353

6.3.3.2.	Terras indígenas	354
6.3.3.3.	Comunidades faxinalenses	355
6.3.3.4.	Assentamentos rurais	356
6.3.4.	PATRIMÔNIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS E CULTURAIS	357
6.3.5.	TURISMO, LAZER E CULTURA	364
6.3.5.1.	Turismo	364
6.3.5.2.	Lazer, esporte e cultura	366
6.3.6.	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO	368
6.3.7.	ASPECTOS DE INFRAESTRUTURA	372
6.3.7.1.	Saúde	372
6.3.7.2.	Educação	376
6.3.7.3.	Rede de energia elétrica	380
6.3.7.4.	Rede de abastecimento de água	380
6.3.7.5.	Esgotamento sanitário	382
6.3.7.6.	Destinação de resíduos sólidos	383
6.3.8.	ECONOMIA	384
6.3.8.1.	Atividade e produção econômica	384
6.3.8.2.	Mercado de trabalho	388
6.3.9.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	392
6.3.9.1.	Uso e ocupação do solo da AII	392
6.3.9.2.	Uso e ocupação da AID	395
6.3.10.	USOS DA ÁGUA	401
6.3.11.	FAMÍLIAS E PROPRIEDADES RURAIS	402
6.3.12.	ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO, SOBREVIVÊNCIA E LASTRO DE VIZINHANÇA	403

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL **407**

7.1.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	407
7.1.1.	INTRODUÇÃO À METODOLOGIA	407
7.1.1.1.	Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos	414
7.1.1.1.1.	Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos	416
7.1.1.2.	Critérios de avaliação para impactos potenciais	416
7.1.1.2.1.	Avaliação de significância para impactos potenciais (P)	417
7.1.2.	MATRIZ DE IMPACTOS	418
7.2.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	419
7.2.1.	IMPACTOS CONSOLIDADOS	419
7.2.2.	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	422
7.2.3.	CONSUMO DE ÁGUA E GERAÇÃO DE EFLUENTES	425
7.2.4.	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HÍDRICA A JUSANTE DO BARRAMENTO	428
7.2.5.	ALTERAÇÃO NOS USOS DA ÁGUA	430

7.2.6.	ALTERAÇÃO NO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS	433
7.2.7.	DESASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO EXISTENTE	436
7.2.8.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL	439
7.2.9.	ACELERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	442
7.2.10.	CONTAMINAÇÃO DO SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA	444
7.2.11.	PERDA DE COBERTURA VEGETAL	446
7.2.12.	DESTRUIÇÃO/FRAGMENTAÇÃO DE HABITAT E DISPERSÃO DAS ESPÉCIES	449
7.2.13.	ATROPELAMENTO DE ANIMAIS	451
7.2.14.	APARECIMENTO OU AUMENTO DA FAUNA DE VETORES	453
7.2.15.	MORTANDADE DE PEIXES	455
7.2.16.	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS	457
7.2.17.	ALTERAÇÃO DO COTIDIANO DA COMUNIDADE RURAL DE ENTORNO	459
7.2.18.	INTERFERÊNCIAS EM INFRAESTRUTURAS	460
7.2.19.	INTERFERÊNCIA NO USO TURÍSTICO DAS QUEDAS DO RIO DO SALTO NA ADA	463
7.2.20.	INDENIZAÇÃO DE PORÇÕES DE TERRENOS DAS PROPRIEDADES AFETADAS E DIMINUIÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA	465
7.2.21.	GERAÇÃO DE EMPREGOS DIREITOS E INDIRETOS	467
7.2.22.	GERAÇÃO DE RENDA DIRETAMENTE E INDIRETAMENTE	470
7.2.23.	GERAÇÃO DE ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS	471
7.2.24.	GERAÇÃO DE ENERGIA, CONTRIBUIÇÃO AO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL E APROVEITAMENTO DE INFRAESTRUTURA SUBUTILIZADA (RESERVATÓRIO)	473
7.2.25.	RISCO DE ACIDENTES COM OS OPERÁRIOS E A POPULAÇÃO	475
7.3.	MATRIZ DE IMPACTOS	476
7.4.	ANÁLISE	484
7.5.	ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS/PREVENTIVAS	487
7.6.	PLANO DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO	487
7.7.	TABELA RESUMO DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL	487
8.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	495
8.1.	PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA)	495
8.1.1.	OBJETIVO	495
8.1.2.	ESCOPO MÍNIMO	495
8.1.3.	ABRANGÊNCIA	496
8.1.4.	RESPONSABILIDADE	496
8.2.	PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC)	497
8.2.1.	OBJETIVO	497
8.2.2.	ESCOPO MÍNIMO	497
8.2.3.	ABRANGÊNCIA	498
8.2.4.	RESPONSABILIDADE	498

8.2.5.	SUBPROGRAMAS	499
8.2.5.1.	PAC – Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos	499
8.2.5.2.	PAC – Subprograma de monitoramento e controle de efluentes	500
8.2.5.3.	PAC – Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos	501
8.2.5.4.	PAC – Subprograma de capacitação dos trabalhadores	502
8.2.5.5.	PAC – Subprograma de saúde e segurança dos trabalhadores	503
8.2.5.6.	PAC – Subprograma de desmobilização da obra	504
8.3.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	505
8.3.1.	OBJETIVO	505
8.3.2.	ESCOPO MÍNIMO	505
8.3.3.	ABRANGÊNCIA	506
8.3.4.	RESPONSABILIDADE	506
8.4.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	507
8.4.1.	OBJETIVO	507
8.4.2.	ESCOPO MÍNIMO	507
8.4.3.	ABRANGÊNCIA	508
8.4.4.	RESPONSABILIDADE	508
8.5.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO EM APP	509
8.5.1.	OBJETIVO	509
8.5.2.	ESCOPO MÍNIMO	509
8.5.3.	ABRANGÊNCIA	511
8.5.4.	RESPONSABILIDADE	511
8.6.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	512
8.6.1.	OBJETIVO	512
8.6.2.	ESCOPO MÍNIMO	512
8.6.3.	ABRANGÊNCIA	513
8.6.4.	RESPONSABILIDADE	513
8.7.	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E RESGATE DA ICTIOFAUNA	514
8.7.1.	OBJETIVO	514
8.7.2.	ESCOPO MÍNIMO	514
8.7.3.	ABRANGÊNCIA	515
8.7.4.	RESPONSABILIDADE	515
8.8.	PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES	516
8.8.1.	OBJETIVO	516
8.8.2.	ESCOPO MÍNIMO	516
8.8.3.	ABRANGÊNCIA	516
8.8.4.	RESPONSABILIDADE	516

8.9.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	517
8.9.1.	OBJETIVOS	517
8.9.2.	ESCOPO MÍNIMO	517
8.9.3.	ABRANGÊNCIA	518
8.9.4.	RESPONSABILIDADE	518
8.10.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO E INDENIZAÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS	518
8.10.1.	OBJETIVOS	519
8.10.2.	ESCOPO MÍNIMO	519
8.10.2.1.	Acompanhamento do contato e levantamento detalhado das áreas afetadas, dos usos e benfeitorias realizadas	519
8.10.2.2.	Acompanhamento do andamento do processo de indenização	520
8.10.3.	ABRANGÊNCIA	520
8.10.4.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	520
9.	CONCLUSÕES	521
10.	REFERÊNCIAS	526
10.1.	INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJETO	526
10.2.	MEIO FÍSICO	527
10.3.	FLORA	530
10.4.	FAUNA	532
10.5.	MEIO ANTRÓPICO	536
11.	ANEXOS	542



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – BARRAMENTO E RESERVATÓRIO EXISTENTES NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	23
FIGURA 2 - CANAL DE ADUÇÃO DA ANTIGA CGH, LOCALIZADO NA MARGEM ESQUERDA DO RIO DO SALTO.	23
FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	28
FIGURA 4 – ARRANJO GERAL DE PARTE DO CANAL ADUTOR, CÂMARA DE CARGA, CONDUTO, CASA DE FORÇA E SUBESTAÇÃO DA CGH RIO DO SALTO.	44
FIGURA 5 – ADUFA EXISTENTE NA BARRAGEM DA CGH RIO DO SALTO.	66
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DE GERAÇÃO DE POTÊNCIA INSTALADA.	70
FIGURA 7 – QUEDA D'ÁGUA PRINCIPAL E RESERVATÓRIO/BARRAMENTO EXISTENTE.	73
FIGURA 8 - ESTRUTURA GERAL DA CGH RIO DO SALTO.	76
FIGURA 9 – SEÇÃO LONGITUDINAL DA TOMADA D'ÁGUA.	79
FIGURA 10 – PLANTA CANAL DE ADUÇÃO.	80
FIGURA 11 – LOCALIZAÇÃO DA CÂMARA DE CARGA.	81
FIGURA 12 – ESTRADA DE ACESSO E CONDUTO FORÇADO.	82
FIGURA 13 – SEÇÃO LONGITUDINAL DA CASA DE FORÇA.	83
FIGURA 14 – PERFIL LONGITUDINAL DA SUBESTAÇÃO.	85
FIGURA 15 – LOCALIZAÇÃO DO TRAÇADO DA LINHA DE TRANSMISSÃO.	87
FIGURA 16 - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA CGH RIO DO SALTO.	95
FIGURA 17 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO.	97
FIGURA 18 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO.	100
FIGURA 19 – AID DO MEIO ANTRÓPICO E A LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES.	102
FIGURA 20 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO.	104
FIGURA 21 – AII DO MEIO ANTRÓPICO (MUNICÍPIO DE PALMEIRA).	106
FIGURA 22 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO QUE SERÃO UTILIZADAS NO DIAGNÓSTICO DE CLIMA.	110
FIGURA 23 – CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN DA AID DA CGH RIO DO SALTO.	116
FIGURA 24 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA DO INMET (OMM 83837) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	120
FIGURA 25 – MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA DO IAPAR (SNIRH 2550024) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	120
FIGURA 26 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA PONTA GROSSA DO INMET (OMM 83837) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	121
FIGURA 27 – MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA DO IAPAR (SNIRH 2550024) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	121

FIGURA 28 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA DO INMET (OMM 83837) CORRESPONDENTES A PERÍODOS DE DIAS CONSECUTIVOS SEM PRECIPITAÇÃO.	121
FIGURA 29 – DEMAIS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA DO INMET (OMM 83837).	122
FIGURA 30 - DEMAIS MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA DO IAPAR (SNIRH 2550024).	123
FIGURA 31 - USO DO SOLO NA ADA E AID.	126
FIGURA 32 - USO DO SOLO DA ADA E AID.	127
FIGURA 33 - DIVISÃO DAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ.	128
FIGURA 34 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI.	130
FIGURA 35 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO SALTO.	132
FIGURA 36 - DIFERENTES DINÂMICAS DE ESCOAMENTO DA ÁGUA NA AID EM RAZÃO DA PRESENÇA DE BARRAMENTO NO RIO DO SALTO.	136
FIGURA 37 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS PARA ESTUDO.	140
FIGURA 38 - REGIME DE VAZÕES MÉDIAS DA CGH RIO DO SALTO.	145
FIGURA 39 - CURVA DE PERMANÊNCIA DAS VAZÕES MÉDIAS MENSAS PARA O EIXO DA CGH RIO DO SALTO.	146
FIGURA 40 – CURVA-CHAVE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO.	154
FIGURA 41 – CURVA DE CHURCHILL.	156
FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DAS OUTORGAS IDENTIFICADAS NA BACIA DO RIO DO SALTO.	161
FIGURA 43 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE PALMEIRA.	163
FIGURA 44 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.	170
FIGURA 45 – DETALHES DO PROCEDIMENTO DE AMOSTRAGEM REALIZADO.	173
FIGURA 46 – RESUMO GRÁFICO DOS RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	179
FIGURA 47 – IQA CALCULADO PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO.	180
FIGURA 48 – IQA CALCULADO PARA OS PONTOS DE MONITORAMENTO.	181
FIGURA 49 – AFLORAMENTOS ROCHOSOS RELATIVOS À FORMAÇÃO FURNAS IDENTIFICADOS NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	185
FIGURA 50 – TALUDES COM ALTA DECLIVIDADE IDENTIFICADOS NA ADA DO EMPREENDIMENTO	192
FIGURA 51- PORÇÕES COM EVIDÊNCIAS DE PROCESSOS EROSIVOS NA MARGEM DO RIO DO SALTO.	193
FIGURA 52 – AFLORAMENTOS ROCHOSOS IDENTIFICADOS NA AID DO EMPREENDIMENTO.	194
FIGURA 53 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM.	196
FIGURA 54 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM ST-01.	197
FIGURA 55 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DA ST-02.	198
FIGURA 56 - PERFIL ESQUEMÁTICO REPRESENTATIVO DA ESTEPE.	208
FIGURA 57 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.	209
FIGURA 58 - MAPA DE FITOFISIONOMIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO SALTO.	211

FIGURA 59 - IMAGENS REFERENTES À VEGETAÇÃO DO ENTORNO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).	214
FIGURA 60 - IMAGENS REFERENTES À VEGETAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) PELO EMPREENDIMENTO.	215
FIGURA 61 - ESPÉCIES OBSERVADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.	219
FIGURA 62 - ESPÉCIES ENCONTRADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.	220
FIGURA 63 - MAPA DA ÁREA ESTIMADA DE SUPRESSÃO DO EMPREENDIMENTO.	224
FIGURA 64 - MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AII DA CGH RIO DO SALTO E LT.	229
FIGURA 65 - MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO.	231
FIGURA 66 - ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO PARANÁ.	233
FIGURA 67 - ÁREAS ESTRATÉGIAS PARA A RESTAURAÇÃO E PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CGH.	234
FIGURA 68 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS CORREDORES DE BIODIVERSIDADE.	235
FIGURA 69 - APPS EXISTENTES NA AID DO EMPREENDIMENTO.	239
FIGURA 70 - PEQUENA CACHOEIRA LOCALIZADA NA APP DO RIO DO SALTO.	240
FIGURA 71 - ÁREA DE AMOSTRAGEM PARA A CGH RIO DO SALTO E LT.	242
FIGURA 72 - UNIDADES AMOSTRAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO - (A) - MOSAICO DE AMBIENTES NA UNIDADE A MONTANTE DO EMPREENDIMENTO; (B) - AMBIENTE LÊNTICO DO RIO DO SALTO A MONTANTE DO EMPREENDIMENTO; (C) - RODOVIA, FERROVIA E AMBIENTES DE ENTORNO DO RIO DO SALTO A JUSANTE DO EMPREENDIMENTO; (D) - AMBIENTE LÓTICO DO RIO DO SALTO A JUSANTE DO EMPREENDIMENTO.	243
FIGURA 73 - NÚMERO DE ESPÉCIES EM CADA FAMÍLIA.	247
FIGURA 74 - REPRESENTAÇÃO DA PORCENTAGEM DE ESPÉCIES POR ORDEM DA ICTIOFAUNA.	247
FIGURA 75 - NÚMERO DE ESPÉCIES DE ABELHAS POR FAMÍLIA, REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS.	254
FIGURA 76 - REPRESENTATIVIDADE DAS FAMÍLIAS DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS LEVANTADOS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA A ÁREA DE ESTUDO.	261
FIGURA 77 - ORDENS COM RESPECTIVOS NÚMEROS DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA LEVANTADAS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	269
FIGURA 78 - CATEGORIAS FUNCIONAIS COM RESPECTIVOS NÚMEROS DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA LEVANTADAS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	270
FIGURA 79 - AMBIENTE DE OCORRÊNCIA PREFERENCIAL DAS ESPÉCIES DE AVES LEVANTADAS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	271
FIGURA 80 - ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO - (A) - <i>MILVAGO CHIMACHIMA</i> (CARRAPATEIRO); (B) - <i>LEPTOPOGON AMAUROCEPHALUS</i> (CABEÇUDO); (C) - <i>THERISTICUS CAUDATUS</i> (CURICACA); (D) - <i>PIONUS MAXIMILIANI</i> (MAITACA); (E) - <i>PSEUDOLEISTES GUIRAHURO</i> (CHOPIM-DO-BREJO); (F) - <i>XOLMIS CINEREUS</i> (PRIMAVERA).	307

FIGURA 81 - AMBIENTES DE OCORRÊNCIA QUANTO A DEPENDÊNCIA DE AMBIENTES FLORESTAIS DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS LEVANTADAS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	316
FIGURA 82 - MODO DE VIDA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS, LEVANTADAS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	317
FIGURA 83 - METODOLOGIA E ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO - (A) - ARMADILHAMENTO FOTOGRÁFICO; (B) - FEZES DE <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (CAPIVARA); (C) - <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (CAPIVARA); (D) - <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (DOIS INDIVÍDUOS NO RIO DO SALTO); (E) - TOCA DE DASYPODIDAE; (F) - PEGADA DE <i>LEOPARDUS SP.</i>	325
FIGURA 84 - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO- (A) - <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (CAPIVARA); (B) - <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> (GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA); (C) - ROEDOR (FAMÍLIA CICRETIDAE; (D) - <i>DASYPUS NOVEMCINCTUS</i> (TATU-GALINHA); (E) - <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (DOIS INDIVÍDUOS DE CAPIVARA); (F) - FEZES DE <i>LEOPARDUS SP.</i>	326
FIGURA 85 - NÚMERO DE NOTIFICAÇÕES DE CASOS DE DOENÇAS EM PALMEIRA EM RELAÇÃO A SEUS RESPECTIVOS AGENTES ETIOLÓGICOS.	331
FIGURA 86 - NOTIFICAÇÕES DE CASOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS EM PALMEIRA EM RELAÇÃO A SEUS RESPECTIVOS AGENTES ETIOLÓGICOS.	332
FIGURA 87 - PROPORÇÃO DE NOTIFICAÇÕES DE DOENÇAS EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES RESERVATÓRIOS.	333
FIGURA 88 - RECORTES GEOGRÁFICOS UTILIZADOS PARA OBTENÇÃO DOS DADOS SECUNDÁRIOS.	337
FIGURA 89 - FOLHA 1 DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS PROPRIEDADES DA AID.	340
FIGURA 90 - FOLHA 2 DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS PROPRIEDADES DA AID.	341
FIGURA 91 - ARTICULAÇÃO URBANA AMPLIADA (CURITIBA), INTERMEDIÁRIA E IMEDIATA (PONTA GROSSA), BEM COMO LOCAL (PALMEIRA E SÃO JOÃO DO TRIUNFO).	344
FIGURA 92 - BR-376 EM PALMEIRA.	345
FIGURA 93 - BR-277 E PRAÇA DE PEDÁGIO EM PALMEIRA.	346
FIGURA 94 - PR-151 NA ÁREA URBANA EM PALMEIRA (À ESQUERDA) E INTERSECÇÃO ENTRE A BR-277 E A PR-151 (À DIREITA).	347
FIGURA 95 - ESTRADA MUNICIPAL DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO, À ESQUERDA TRECHO COM PAVIMENTO ASFÁLTICO E À DIREITA COM SAIBRO E PEDRA BRITA.	348
FIGURA 96 - SISTEMA VIÁRIO REGIONAL E DE ACESSO À CGH RIO DO SALTO E LT.	349
FIGURA 97 - ÁREA URBANA DA SEDE DE PALMEIRA.	350
FIGURA 98 - COLÔNIA QUERO-QUERO.	351
FIGURA 99 - LOCALIZAÇÃO DA CGH RIO DO SALTO E LT EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS URBANAS E LOCALIDADES RURAIS DE PALMEIRA.	352

FIGURA 100 – ARQUIBANCADA DE MADEIRA DO ESTÁDIO DO YPIRANGA FOOTBALL CLUB E CASA SEDE DA ANTIGA FAZENDA CANCELA.	359
FIGURA 101 – IMÓVEL EM MADEIRA E ALVENARIA SITUADO NA RUA MAX WOLFF E PRÉDIO DA ANTIGA COLETORIA.	360
FIGURA 102 – SÍTIO GEOLÓGICO – ESTRIAS GLACIAIS DE WITMARSUM.	360
FIGURA 103 – SOLAR CONSELHEIRO JESUÍNO MARCONDES DE OLIVEIRA E SÁ E SOLAR MANDAÇAIA.	361
FIGURA 104 – CAPELA NOSSA SENHORA DAS PEDRAS OU DAS NEVES E SÁ E PONTE DO RIO DOS PAPAGAIOS.	362
FIGURA 105 – EDIFICAÇÕES COM POTENCIAL DE PRESERVAÇÃO: A – CÂMARA MUNICIPAL DE PALMEIRA; B – CLUBE PALMEIRENSE; C – ARMAZÉM DA FAMÍLIA MEZZADRI; D – ESTAÇÃO FERROVIÁRIA; E – CASA HARTMANN; F – CASARÃO DA CHÁCARA PALMEIRA; G – MERCADO MUNICIPAL.	363
FIGURA 106 – BARRAMENTO E RESERVATÓRIO NO RIO DO SALTO.	365
FIGURA 107 – QUEDAS D'ÁGUA NO RIO DO SALTO.	366
FIGURA 108 – DESENVOLVIMENTO POPULACIONAL DE PALMEIRA.	369
FIGURA 109 – PIRÂMIDE ETÁRIA DE PALMEIRA PARA OS ANOS DE 2000 E 2010 SEGUNDO GÊNERO.	370
FIGURA 110 – HOSPITAL 25 DE NOVEMBRO NA COLÔNIA WITMARSUN EM PALMEIRA.	372
FIGURA 111 – HOSPITAL DE CARIDADE DE PALMEIRA E HOSPITAL MADRE TEREZA DE CALCUTÁ, AMBOS NA SEDE URBANA DO MUNICÍPIO.	373
FIGURA 112 – LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE SAÚDE NA AII.	374
FIGURA 113 – DADOS DE MORTALIDADE E MORBIDADE PARA O MUNICÍPIO DE PALMEIRA NO PERÍODO DE 2012 A 2014, SEGUNDO O CAPÍTULO CID – 10.	376
FIGURA 114 – LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE ENSINO NA AII.	379
FIGURA 115 – VARIAÇÃO DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) DE PALMEIRA ENTRE 2001 E 2011, COM CORREÇÃO MONETÁRIA PELO DEFLATOR IMPLÍCITO DO PIB, COM ANO BASE DE 2010.	386
FIGURA 116 – COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB DE PALMEIRA ENTRE 1999 A 2012. FONTE: IBGE, 2016.	387
FIGURA 117 – ENTRADA DA HUHTAMAKI (À ESQUERDA) E DA CLIMAPEL (À DIREITA).	388
FIGURA 118 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE PALMEIRA (AII).	393
FIGURA 119 – CULTIVO AGRÍCOLA DE AVEIA (À ESQUERDA) E GADO LEITEIRO E CAPRINO EM PASTAGEM PLANTADA (À DIREITA).	394
FIGURA 120 – CATEGORIA DE USO MISTO/ÁREA URBANA, CORRESPONDENTE À SEDE URBANA DE PALMEIRA.	395
FIGURA 121 – ÁREAS DE REFLORESTAMENTO (PINUS E EUCALIPTO).	395
FIGURA 122 – USO E OCUPAÇÃO DA AID.	397
FIGURA 123 – RIO DO SALTO E PRESENÇA DE COBERTURA VEGETAL NA APP.	398
FIGURA 124 – ESTRADA MUNICIPAL E PONTE SOBRE O RIO DO SALTO, JUNTAMENTE AO BARRAMENTO.	399
FIGURA 125 – TORRE DE TELECOMUNICAÇÕES, FERROVIA E ANTIGA ESTAÇÃO FERROVIÁRIA.	399

FIGURA 126 – EDIFICAÇÕES NA AID. A E B: RESIDÊNCIAS NA PROPRIEDADE DA TROMBINI; C: EDIFICAÇÕES DE APOIO À PRODUÇÃO NA FAZENDA RIO SOBRADO; D: RESIDÊNCIA NA FAZENDA RIO DO SALTO.	400
FIGURA 127 – CATEGORIA ÁREAS DE CULTIVOS AGRÍCOLAS E/OU PASTAGEM NA AID.	401
FIGURA 128 – PROPRIEDADE DA VOIGT (ACIMA) E DA TROMBINI (ABAIXO).	402
FIGURA 129 – FAZENDA RIO DO SALTO (ACIMA) E FAZENDA RIO SOBRADO (ABAIXO).	403
FIGURA 130 – LOCAL EM QUE SERÁ CONECTADO O CANAL ADUTOR À BARRAGEM E PASSARÁ SOB A PONTE SOBRE O RIO DO SALTO.	460
FIGURA 131 – LOCALIZAÇÃO DA PONTE E BARRAGEM NO RIO DO SALTO E DA REDE DE GÁS NATURAL EM RELAÇÃO AS ESTRUTURAS DA CGH.	461
FIGURA 132 – QUEDAS D'ÁGUA DO RIO DO SALTO NA ÁREA DA ADA.	463



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS DA CGH.	25
TABELA 2 - PROPRIEDADES AFETADAS, CONFORME INFORMAÇÕES DAS MATRÍCULAS DOS IMÓVEIS.	26
TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS RESUMIDAS DA CGH RIO DO SALTO.	42
TABELA 4 - LISTA DE MAPAS TEMÁTICOS ANEXO AO RAS.	50
TABELA 5 - DADOS GERAIS E RESULTANTES DOS ESTUDOS ENERGÉTICOS DA CGH RIO DO SALTO.	69
TABELA 6 - CRONOGRAMA MENSAL DE IMPLANTAÇÃO DA CGH RIO DO SALTO.	90
TABELA 7 - ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS E POSTO PLUVIOMÉTRICO CUJOS DADOS DE MONITORAMENTO SÃO ÚTEIS À CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA DA REGIÃO DA CGH.	109
TABELA 8 - DESCRIÇÃO DA CLASSE CLIMÁTICA DE KÖPPEN NA AID DA CGH RIO DO SALTO E LT.	115
TABELA 9 - RESUMO DAS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961-1990) DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA (83837).	118
TABELA 10 - RESUMO DAS MÉDIAS HISTÓRICAS (1954-2001) DAS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO PONTA GROSSA (2550024).	119
TABELA 11 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID DO EMPREENDIMENTO.	125
TABELA 12 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	126
TABELA 13 - DADOS FÍSICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO SALTO.	131
TABELA 14 - CORPOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO DO SALTO.	134
TABELA 15 - ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS CONSIDERADAS PARA ESTUDO HIDROLÓGICO.	138
TABELA 16 - SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS PARA A ESTAÇÃO PORTO AMAZONAS (65035000).	141
TABELA 17 - SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS PARA A CGH RIO DO SALTO.	143
TABELA 18 - VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS OBTIDAS PARA A ESTAÇÃO PORTO AMAZONAS (65035000) E CGH RIO DO SALTO.	147
TABELA 19 - VAZÕES MÁXIMAS E INSTANTÂNEAS PARA A CGH RIO DO SALTO.	148
TABELA 20 - VAZÕES MÍNIMAS MÉDIAS DE SETE DIAS OBTIDAS PARA A ESTAÇÃO PORTO AMAZONAS (65035000) E CGH RIO DO SALTO.	150
TABELA 21 - VAZÕES MÍNIMAS PARA A CGH RIO DO SALTO.	151
TABELA 22 - ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA CONSIDERADA PARA ESTUDO SEDIMENTOLÓGICO.	152
TABELA 23 - MEDIÇÕES DE DESCARGAS SÓLIDAS EM SUSPENSÃO - ESTAÇÃO PONTA GROSSA MONTANTE (64430200).	153
TABELA 24 - SÉRIE DE DESCARGAS MÉDIAS MENSAIS DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO PARA A ESTAÇÃO PONTA GROSSA MONTANTE (64430200).	154
TABELA 25 - DADOS DO RESERVATÓRIO DA CGH RIO DO SALTO.	155
TABELA 26 - VOLUME ANUAL DE SEDIMENTOS RETIDOS NA CGH RIO DO SALTO.	156
TABELA 27 - VOLUME ANUAL DE SEDIMENTOS RETIDOS NA CGH RIO DO SALTO.	157
TABELA 28 - OUTORGAS IDENTIFICADAS NA BACIA DO RIO DO SALTO.	159

TABELA 29 – COORDENADAS E DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	168
TABELA 30 – PARÂMETROS ANALISADOS POR PONTO, PADRÕES DE QUALIDADE E INFORMAÇÕES SOBRE OS ENSAIOS.	172
TABELA 31 – RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	176
TABELA 32 - UNIDADES GEOLÓGICAS IDENTIFICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	183
TABELA 33 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS IDENTIFICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	187
TABELA 34 – TIPOS DE SOLOS IDENTIFICADOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	190
TABELA 35 – TÍTULOS MINERÁRIOS REGISTRADOS NO DNPM NA REGIÃO DA AID DA CGH RIO DO SALTO E LT (06/01/2016).	199
TABELA 36 - LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS AVISTADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	217
TABELA 37 - LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA ENCONTRADAS NA AID CITADAS NAS LISTAS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.	221
TABELA 38 - ESTIMATIVA DE ÁREA DE SUPRESSÃO.	223
TABELA 39 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AII DA CGH RIO DO SALTO E LT.	228
TABELA 40 - ESPÉCIES DE ICTIOFAUNA OCORRENTES NA BACIA DOS RIOS: TIBAGI, BARRA GRANDE E RIO NEGRO (PR).	248
TABELA 41 - FAMÍLIAS E ESPÉCIES REPRESENTANTES DA ORDEM HYMENOPTERA NAS REGIÕES DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	255
TABELA 42 - FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	262
TABELA 43 - FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE ANFÍBIOS COM OCORRÊNCIA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	265
TABELA 44 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES, REGISTRADAS POR MEIO DE DADOS SECUNDÁRIOS PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	272
TABELA 45 - ESFORÇO AMOSTRAL POR METODOLOGIAS PARA A AVIFAUNA DURANTE A CAMPANHA DE CAMPO.	292
TABELA 46 - ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS POR MEIO DE DADOS PRIMÁRIOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.	293
TABELA 47 - ESPÉCIES, NÚMERO DE INDIVÍDUOS E ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA REGISTRADAS DURANTE A COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	301
TABELA 48 - APRESENTAÇÃO DOS NÚMEROS E PORCENTAGEM DAS ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE A TRANSECÇÃO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	303
TABELA 49 - VALORES DE ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E EQUITABILIDADE PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	304
TABELA 50 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS, A PARTIR DOS DADOS SECUNDÁRIOS.	309

TABELA 51 – LISTA DA MASTOFAUNA COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA A REGIÃO, COM STATUS DE CONSERVAÇÃO.	318
TABELA 52 – ESFORÇO AMOSTRAL POR METODOLOGIA PARA COLETA DE DADOS REFERENTE A MASTOFAUNA.	320
TABELA 53 – LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS EM CAMPO ATRAVÉS DE MÉTODOS NÃO INTERVENTIVOS E AS SUAS FORMAS DE REGISTROS.	321
TABELA 54 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE E HOMOGENEIDADE PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	323
TABELA 55 – VETORES, RESERVATÓRIOS E ANIMAIS PEÇONHENTOS COM POTENCIAL OCORRÊNCIA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO, A PARTIR DOS DADOS DE LEVANTAMENTOS SECUNDÁRIOS.	329
TABELA 56 - NÚMERO DE NOTIFICAÇÕES DE CASOS DE DOENÇAS EM PALMEIRA EM RELAÇÃO A SEUS RESPECTIVOS AGENTES ETIOLÓGICOS.	331
TABELA 57 - NÚMERO DE NOTIFICAÇÕES DE CASOS DE ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS EM PALMEIRA EM RELAÇÃO A SEUS RESPECTIVOS AGENTES ETIOLÓGICOS.	332
TABELA 58 - PROPORÇÃO DE NOTIFICAÇÕES DE DOENÇAS EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES RESERVATÓRIOS.	333
TABELA 59 – SETORES CENSITÁRIOS E SUA SITUAÇÃO.	336
TABELA 60 – ESTRUTURAÇÃO E INSERÇÃO REGIONAL DE PALMEIRA.	343
TABELA 61 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS CADASTRADOS NA CNSA-IPHAN.	357
TABELA 62 – COMPOSIÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS DA REGIÃO DA AID E DE PALMEIRA QUANTO À DENSIDADE DEMOGRÁFICA E GÊNERO EM 2010.	371
TABELA 63 – IDHM DO MUNICÍPIO.	372
TABELA 64 – DEFINIÇÃO DAS LEGENDAS PRESENTES NA FIGURA 113.	375
TABELA 65 – FORMA DE OBTENÇÃO DE ENERGIA PELOS DOMICÍLIOS NOS SETORES CENSITÁRIOS E NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO (2010).	380
TABELA 66 – FORMA DE ABASTECIMENTO DOMICILIAR DE ÁGUA NA AID, SETORES CENSITÁRIOS E MUNICÍPIO DE PALMEIRA, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO (2010).	381
TABELA 67 – FORMA DE DESTINAÇÃO DOMICILIAR DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO, SETORES CENSITÁRIOS E PALMEIRA, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO 2010.	382
TABELA 68 – FORMA DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, SETORES CENSITÁRIOS E PALMEIRA, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO 2010.	384
TABELA 69 – ESTABELECIMENTOS POR SETOR EM 2014 PARA O MUNICÍPIO DE PALMEIRA	387
TABELA 70 – POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA, ECONOMICAMENTE ATIVA E OCUPADA NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA.	389
TABELA 71 – POPULAÇÃO OCUPADA POR SEÇÃO DE ATIVIDADE NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA EM 2010.	390
TABELA 72 – RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR PRODUTIVO EM 2014.	391

TABELA 73 – RENDIMENTO MÉDIO DE INDIVÍDUOS EM IDADE ATIVA PARA O MUNICÍPIO E PARA OS SETORES CENSITÁRIOS ANALISADOS, EM 2010.	392
TABELA 74 - MODELO DE QUADRO DE AIA PARA IMPACTOS REAIS.	409
TABELA 75 - MODELO DE QUADRO DE AIA PARA IMPACTOS POTENCIAIS.	410
TABELA 76 - CÓDIGOS PARA PREENCHIMENTO DO QUADRO DE AIA.	410
TABELA 77 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: FREQUÊNCIA.	414
TABELA 78 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: IMPORTÂNCIA OU SEVERIDADE.	414
TABELA 79 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: CONTINUIDADE OU REVERSIBILIDADE.	415
TABELA 80 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: ABRANGÊNCIA.	415
TABELA 81 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: DURAÇÃO.	415
TABELA 82 – CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO REAL ATRAVÉS DO IS.	416
TABELA 83 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: PROBABILIDADE.	416
TABELA 84 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: SEVERIDADE.	417
TABELA 85 – CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO POTENCIAL ATRAVÉS DO IS.	417
TABELA 86 - MATRIZ DE AIA - IMPACTOS REAIS DA FASE DE PLANEJAMENTO.	477
TABELA 87 - MATRIZ DE AIA - IMPACTOS POTENCIAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO.	478
TABELA 88 - MATRIZ DE AIA - IMPACTOS REAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO.	479
TABELA 89 - MATRIZ DE AIA - IMPACTOS POTENCIAIS DA FASE DE OPERAÇÃO.	482
TABELA 90 - MATRIZ DE AIA - IMPACTOS REAIS DA FASE DE OPERAÇÃO.	483
TABELA 91 – TABELA RESUMO DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL.	489



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do empreendedor

Razão social:	Usina Rio do Salto Ltda.
CNPJ:	17.339.877/0001-04
Atividade:	Geração e distribuição de energia elétrica
Endereço para correspondência:	Rua Sylvano Alves da Rocha Loures, 233 CIC - Curitiba - PR CEP: 81.290-030
Telefone/Fax:	(41) 3373-3030
Representante legal:	Raphael Carlos Voigt
CPF:	015.072.049-14
Cargo:	Diretor
Contato:	(41) 3373-3030
E-mail:	raphael@voigt.ind.br
Responsável técnico:	Kleyton Hoffmann
Formação:	Engenheiro eletricista
Registro profissional:	CREA-SC 110371-5

1.2. Dados da área e localização

O empreendimento objeto deste estudo consiste em uma Central Geradora Hidrelétrica¹ denominada CGH Rio do Salto, com potência total instalada de 1.200 kW, com implantação prevista para aproveitamento energético nas águas do Rio do Salto, afluente da margem esquerda do Rio Tibagi. Este estudo contempla também a implantação da linha de transmissão necessária para conexão da CGH ao sistema interligado de distribuição. A respectiva linha de transmissão foi alocada de maneira paralela aos acessos e vias existentes na região do empreendimento e possui uma extensão prevista de 1.634 m.

O local escolhido para a implantação da CGH visa o aproveitamento das estruturas de um barramento e reservatório já existentes, provenientes de uma antiga CGH, atualmente desativada. Desta forma, além da utilização das estruturas já existentes, o projeto contempla a implantação de algumas estruturas novas necessárias para viabilização deste aproveitamento, especialmente junto à margem direita do Rio do Salto, tais como a tomada d'água, circuito de geração e casa de força.

A figura a seguir ilustra ao barramento e reservatório já existentes.

¹ Resolução ANEEL nº 673/2015: Serão considerados empreendimentos com características de PCH aqueles empreendimentos destinados a autoprodução ou produção independente de energia elétrica, cuja potência seja superior a 3.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW e com área de reservatório de até 13 km², excluindo a calha do leito regular do rio. A Lei Federal nº 13.097/2015, promove alterações na legislação do setor elétrico, passando a considerar como Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH's) os aproveitamentos de potenciais hidráulicos com potência até 3.000 kW.



Figura 1 – Barramento e reservatório existentes na área de implantação do empreendimento.

Cabe ressaltar que o canal de adução e a casa de força da antiga CGH, inseridos na margem esquerda do Rio do Salto, não serão utilizados no atual projeto, o qual prevê a implantação de novas estruturas com estas finalidades junto à margem direita, em área pertencente ao empreendedor. A proposta deste novo arranjo ocorreu devido ao insucesso nas negociações para utilização da área da antiga CGH e pelo fato da margem direita pertencer ao empreendedor.

Na figura a seguir é apresentado o canal de adução da antiga CGH.



Figura 2 - Canal de adução da antiga CGH, localizado na margem esquerda do Rio do Salto.

A antiga CGH, considerando as estruturas localizadas na margem esquerda do Rio do Salto, possuía licença ambiental prévia (LP) emitida pelo IAP sob nº 26.174/2011 e foi adquirida pelo empreendedor para fins de sua reativação. Foram realizadas negociações, entre empreendedor e o proprietário da área da antiga CGH (Trombini) para reativação da estrutura existente, contudo, o empreendedor não obteve sucesso nestas tratativas. Além disso, após avaliação mais criteriosa dos estudos ambientais apresentados no processo de licenciamento prévio da antiga CGH, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) decidiu cancelar a licença prévia existente através da Portaria nº 131/2011, e solicitou complementações no processo.

Desta forma, o empreendedor realizou reuniões técnicas com o órgão ambiental, com o objetivo de aproveitar e complementar o estudo ambiental existente para um novo arranjo da CGH, inserido na margem direita do corpo hídrico. Em resposta a estas tratativas o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) emitiu o ofício nº 429/2015/IAP/GP de 20 de julho de 2015, estabelecendo que para viabilizar a implantação CGH o empreendedor deveria apresentar novos estudos ambientais e projetos para a margem direita do Rio do Salto, com o objetivo de subsidiar um novo processo de licenciamento ambiental. Desta forma, o empreendedor elaborou um novo projeto para a CGH, considerando a implantação de novas estruturas na margem direita do Rio do Salto, em atendimento aos critérios solicitados no referido ofício (anexo VIII).

A CGH Rio do Salto e sua linha de transmissão se inserem totalmente na área rural do Município de Palmeira, sub-bacia do Rio do Salto, bacia hidrográfica do Rio Tibagi, região hidrográfica do Paraná (bacia 6), compreendendo as bacias dos rios Paranapanema, Amambaí e outros (sub-bacia 64).

A CGH aproveita uma queda de 22,5 m contida entre a elevação NAM (nível normal de montante) de 827,50 m e NAJ (nível normal de jusante) de 805 m. A área total ocupada pelo projeto da CGH, incluindo estruturas físicas, reservatório, APP, canteiro de obras, áreas de segurança e ADME, é de aproximadamente 20,92 ha, sendo que deste total, o reservatório existente ocupa uma área total de 6,75 ha (área alagada somada ao leito natural do rio).

As coordenadas geográficas das principais estruturas, conforme projeto de viabilidade são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1 - Coordenadas geográficas das principais estruturas da CGH.

Estrutura	Latitude* (S)	Longitude* (W)
Barramento	25°21'12"	49°55'13"
Casa de força	25°20'51"	49°55'05"

* Datum horizontal SIRGAS 2000

Como a CGH é considerada uma usina de pequeno porte, utiliza apenas um pequeno reservatório para garantir a regularização do fluxo de água durante as diferentes condições climáticas ocorridas no ano. Desta forma, a CGH caracteriza-se como uma usina a fio d' água. A grande vantagem da instalação da CGH Rio do Salto neste trecho do corpo hídrico é a existência de reservatório consolidado no local, o que conseqüentemente exclui a necessidade de alagamento de novas áreas (com exceção da área da tomada d' água) e diminui os impactos associados ao empreendimento, tendo em vista a existência de barramento. A área onde será implantada da tomada d' água se insere na margem direita do reservatório, sendo de propriedade de terceiros (Fabiana Justus Madureira Vida).

O aproveitamento localiza-se integralmente no Município de Palmeira, e sua implantação implica na conversão do uso do solo em 3 (três) propriedades particulares e uma pequena porção da extinta RFFSA (Rede

Ferrovária Federal S.A.), conforme o levantamento mais atual, realizado com pesquisa de campo e documental. Estas propriedades são apresentadas na tabela e figura a seguir, e caracterizadas em maiores detalhes no diagnóstico socioeconômico deste estudo.

Tabela 2 - Propriedades afetadas, conforme informações das matrículas dos imóveis.

Item	Nome do proprietário	Margem do rio	Matrícula do imóvel	Área de matrícula (ha)	Reserva legal na matrícula (ha)
1	Fabiana Justus Madureira Vida (Fazenda Rio Sobrado)	Direita	37	59,29	Não consta
2	Andrea Maria Rolim Marcon (Fazenda Rio do Salto)	Esquerda	4.610	27,20	Não consta
3	Raphael Carlos Voigt	Direita	38/2.889	34,18	Não consta

Ressalta-se que as áreas de empréstimo, canteiro de obras, acessos, movimentação e outras áreas de uso temporário, serão implantados no terreno de propriedade do empreendedor, na margem direita do Rio do Salto.

A porção da extinta RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.) atingida pelo empreendimento, consiste em uma pequena área de sua faixa de domínio, onde será realizada a recomposição de APP do reservatório, não ocorrendo interferências na via permanente.

A linha de transmissão da CGH Rio do Salto foi projetada para interligar o empreendimento ao alimentador Huhtamaki Brasil Ltda. (antiga Facelpa). A linha está prevista em média tensão (34,5 kV) e com 1.634 m de extensão. O traçado da linha de transmissão foi projetado inteiramente junto à via pública, sem a necessidade de atingir propriedades de terceiros.

Para esta tipologia de empreendimento, segundo o código florestal (Lei Federal nº 12.651/12, alterada pela Lei Federal nº 12.727/12), não se aplica a exigência de Reserva Legal:

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

(...)

§ 7º 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.

A reserva legal das propriedades atingidas será objeto de consideração nos processos de negociação e desapropriação.

1.2.1. Descrição do acesso

Para acessar a CGH Rio do Salto, pode-se percorrer o seguinte itinerário: partindo da cidade de Curitiba: seguindo pela BR-277 até o Município de Balsa Nova, no entroncamento segue-se pela BR-376. Aos 22 km mantém-se a esquerda no contorno e pega-se a estrada secundária sentido Colônia Quero-Quero a direita, por onde segue-se por cerca de 6,5 km até o local do empreendimento.

A figura a seguir ilustra a localização da CGH Rio do Salto e LT e principais acessos.

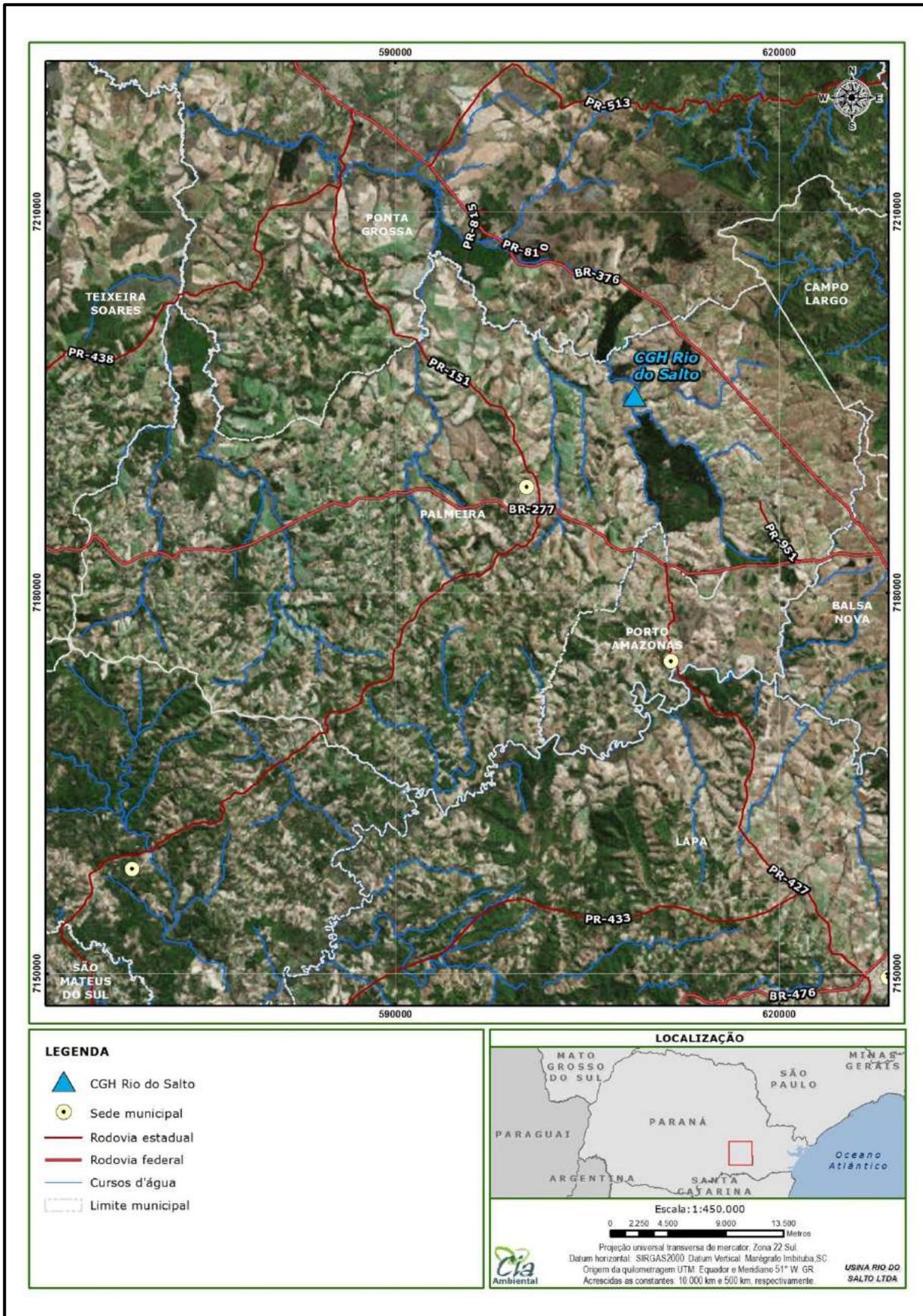


Figura 3 - Localização do empreendimento.

1.3. Identificação da empresa responsável pelo estudo ambiental

	Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba/PR CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br

Representante legal, responsável técnico e coordenador geral do RAS:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF IBAMA:	100593
Corresponsabilidade na coordenação do RAS e contato:	Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale
e-mail:	ana.vale@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:	90.865/D
Número do CTF IBAMA:	1889954

Coordenação geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

Engenheiro florestal
especialista em análise ambiental
mestre em agronomia: ciência do solo
CREA-PR: 18.299/D
ART nº: 20155600372
CTF IBAMA: 100593

Corresponsabilidade na coordenação

Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química, especialista em
gestão dos recursos naturais
CREA-PR: 90.865/D
ART nº: 20155606273
CTF IBAMA: 1889954

Supervisão e gestão

Fernando Alberto Prochmann

Engenheiro bioquímico e de segurança
esp. em gestão e engenharia ambiental
CREA-PR 86.218/D
ART nº: 20160144606
CTF IBAMA: 1728257

Legislação ambiental

Hélio Roberto Linhares de Oliveira

Advogado
OAB PR: 43076
CTF IBAMA: 3638673

Meio físico

**Clima e condições meteorológicas
qualidade da água, hidrografia**

Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química, especialista em gestão
dos recursos naturais

CREA-PR: 90.865/D

ART nº: 20155606273

CTF IBAMA: 1889954

**Geologia, geomorfologia, pedologia,
direitos minerários e recursos minerais,
susctibilidade geopedológica, recursos
hídricos subterrâneos**

Fábio Manassés

Geólogo, mestre em hidrogeologia

CREA-PR: 79674/D

ART nº: 20155603290

CTF IBAMA: 5011173

Meio biótico

Flora

Patrícia Maria Stasiak

Engenheira florestal

CREA-PR: 124.436/D

ART nº: 20155602715

CTF IBAMA: 5337139

Fauna

Denílson R. J. Carvalho

Biólogo, mestre em ecologia e
conservação

CRBio-PR: 25892/07-D

ART nº: 07-2350/15

CTF IBAMA: 572124

Fernando do Prado Florêncio

Biólogo, mestre em ecologia e
conservação da biodiversidade

CRBio-PR: 64219/07-D

ART nº: 07-2349/15

CTF IBAMA: 4301535

Meio antrópico e mapeamento temático ambiental

Sonia Burmester do Amaral

Geógrafa

especialista em ciências do solo

mestre em geografia: análise em
gestão ambiental

CREA-PR: 28.698/D

ART nº: 20155603401

CTF IBAMA: 539019

Equipe de apoio

Alexandre Martinho Sanches, engenheiro ambiental
(apoio nas revisões e consolidação do estudo)

Augusto César de Paula Polese, graduando em engenharia cartográfica
(apoio na elaboração do mapeamento temático)

Fernanda Carvalho Nowacki, engenheira florestal
(apoio nos estudos de flora)

Flávio Eduardo Amaral Herzer, engenheiro ambiental
(apoio nos estudos do meio físico)

Gislaine Garcia Galeriani, bióloga
(apoio nos estudos de fauna)

Lucas Mansur Schimaleski, bacharel em geografia
(apoio na elaboração dos itens do meio antrópico)

Jean Júnior Barcik, Biólogo,
(apoio nas atividades de campo e estudos de fauna)

Thiago Augusto Meyer, engenheiro florestal
(apoio nos estudos de flora)

Thiago Moriggi, engenheiro ambiental
(apoio nos estudos de meio físico)

Wellington Monteiro da Silva Santos, técnico em meio ambiente
(apoio nas atividades de campo)



2. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para o empreendimento Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Rio do Salto e linha de transmissão com tensão 34 kV, documento solicitado pelo órgão ambiental estadual (Instituto Ambiental do Paraná – IAP) como instrumento de subsídio à análise de concessão do licenciamento ambiental prévio para CGH's e PCH's com potência menor ou igual a 10 MW (Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010, artigo 9º, e atualizações).

A estrutura do documento baseia-se integralmente no termo de referência (TR) disponibilizado pelo Instituto para este tipo de empreendimento².

Ressalta-se que mesmo sendo considerado pela referida legislação estadual como uma PCH, mantendo-se a exigência de apresentação do RAS como subsídio ao licenciamento prévio, o empreendimento não necessitará de concessão, permissão ou autorização da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), pois segundo a Lei Federal nº 13.097/2015 e Resolução normativa nº 673/2015 da ANEEL os aproveitamentos de potenciais hidráulicos com potência até 3 MW ficam dispensados destes trâmites, cabendo apenas comunicação formal junto à ANEEL.

Conforme citado previamente, o empreendimento já passou por licenciamento prévio no Instituto Ambiental do Paraná, considerando a implantação do canal de adução e casa de força da CGH na margem esquerda do Rio do Salto. Contudo, devido à inconsistência dos estudos ambientais e às falhas nas negociações da área situada na margem esquerda do rio, o IAP cancelou a Licença Prévia nº 26.174/11 através da

² Termo de referência disponível em:
http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOL_UCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf

Portaria IAP nº131/11. Mesmo assim foi obtida, à época, autorização da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná para a construção da CGH Rio do Salto, através da Lei Estadual nº17.155/12, que se encontra em vigor (anexo II).

Desta forma, o presente estudo fundamenta a solicitação de nova licença prévia, contemplando a implantação de novas estruturas associadas ao empreendimento na margem direita do Rio do Salto, aproveitamento do barramento e reservatório já existentes e implantação da linha de transmissão para conexão à rede de energia da COPEL com tensão de 34 kV e 1.634 m de extensão, que será instalada junto à via pública.

2.1. Objetivos e justificativas

O empreendimento tem como principal objetivo a geração de energia elétrica de forma integrada ao Sistema Interligado Nacional (SIN) visando auxiliar no atendimento à demanda por energia no país, através da geração de energia..

As Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH's) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) representam uma forma rápida e eficiente de promover a expansão da oferta de energia elétrica, visando suprir a crescente demanda verificada no mercado nacional. Esse tipo de empreendimento possibilita um melhor atendimento às necessidades de carga de pequenos centros urbanos e regiões rurais, uma vez que, na maioria dos casos, complementa o fornecimento realizado pelo sistema interligado (ANEEL, 2003).

Quando levadas em conta as questões ambientais, verifica-se que as Centrais Geradoras Hidrelétricas, bem como as Pequenas Centrais Hidrelétricas, acarretam impactos ambientais significativamente reduzidos

e localizados, quando comparados a outras formas de geração de energia. Desta forma, a implantação da CGH tem também como objetivo a geração elétrica com o menor impacto ambiental.

A energia elétrica é, no Brasil, responsável por alimentar importantes atividades econômicas, não apenas no que se refere ao consumo interno como também para exportação. Importantes segmentos que respondem pela dinâmica socioeconômica do país e grandes geradores de emprego têm sua matriz energética assentada fortemente na energia elétrica. Segundo dados do Balanço Energético Nacional (EPE, 2015), de todo o consumo de energia elétrica, 38,8% é consumido pelo setor industrial. A este, há que adicionar o consumo dos setores tipicamente urbanos, comércio, setor público e residencial, e o agropecuário, o que equivale a 61,2%.

A matriz energética brasileira possui grande participação de energias renováveis, da ordem de 39,4% em 2014, enquanto no mundo este valor gira em torno de 13%, apenas. Neste contexto, 11,5% da energia total utilizada no país deriva de aproveitamentos hídricos, com geração distribuída entre empreendimentos de portes diferenciados (UGE, PCH, UHE) (MME/EPE, 2016).

Com relação à energia elétrica apenas, desconsiderando a energia empregada nos setores de transportes, a participação de fontes renováveis foi de 74,66% em 2014 (MME/EPE, 2015). Segundo o banco de informações de geração (BIG) da ANEEL, mantido e atualizado on-line, a participação da energia hídrica na matriz brasileira atualmente (fevereiro de 2017) é de 61,64%, e das energias renováveis em geral de 71,57% (ANEEL, 2017).

Visando estimular a produção de energia elétrica a partir de fontes alternativas, o Governo Federal instituiu em 2002, através da Lei nº

10.438, o PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, com o objetivo de ampliar a participação de empreendimentos com base em energia eólica, biomassa e PCH's na produção de energia elétrica.

Com este procedimento, o governo brasileiro buscou a diversificação da matriz energética e assim ampliar a segurança energética. Além disto, ao possibilitar a regionalização da produção energética segundo as características locais, permite a geração de emprego e renda, assim como a capacitação técnica ao longo do país. A relevância da energia hidráulica na expansão é justificada pela EPE (2006): "a fonte hidrelétrica se constitui numa das maiores vantagens competitivas do país, por se tratar de um recurso renovável e com possibilidade de ser implementado pelo parque industrial brasileiro com mais de 90% (noventa por cento) de bens e serviços nacionais".

Em relação ao cenário atual de geração de energia através de PCH's e CGH's, estão em operação no Brasil 437 PCH's e 589 CGH's, com potência total instalada de aproximadamente 4.942,71 MW e 490,84 MW respectivamente, respondendo por 3,57% da energia elétrica produzida no país (151.648.306 MW). Além dos empreendimentos já em operação, existem 151 PCH'S e 36 CGH's outorgadas em fase de construção ou com construção não iniciada, além daqueles em fase de inventário e estudos/projetos (ANEEL, 2017).

Especificamente no Paraná, a potência total instalada de 16.642 MW possui participação de 1,65% de PCH's e 0,34% das CGH's, representada por 30 e 56 empreendimentos respectivamente. No banco de informações da ANEEL constam mais 18 PCH's e 4 CGH's outorgadas em construção ou com construção não iniciada (ANEEL, 2017).

Visando ampliar a geração de energia a partir de fontes renováveis, como parte integrante do pacote de incentivos do Governo Federal para a implantação de PCH's e CGH's, há estratégias que variam desde a oferta de financiamentos de até 90% do empreendimento pelo BNDES, com carência de até seis meses após a entrada em operação comercial e amortização de até vinte anos, e garantia de compra da energia assegurada pela Eletrobrás.

No Estado do Paraná, o Decreto Estadual nº 11.671/2014 cria o Programa de Energia Renovável, que cria incentivos para geração de energia solar, eólica, a partir de biomassa, biogás ou hidráulica em CGH's e PCH's, inclusive através de tratamento prioritário de seus processos de licenciamento ambiental.

Há, assim, um conjunto de incentivos governamentais federais e estaduais para o crescimento do setor que se justifica pela importância e demanda por energia elétrica no país, e das vantagens comparativas das CGH's e PCH's.

Apesar do aumento da participação de outros tipos de energia na matriz nacional, a busca por competitividade e sustentabilidade passa necessariamente por fontes de energia renováveis, em especial pela hidroeletricidade.

2.2. Empreendimentos associados

A implantação de um empreendimento hidrelétrico, que gera energia a partir de uso da água, um bem público, passa por etapas diversas junto à agência reguladora (ANEEL) e órgãos de controle ambiental competentes. A divisão de quedas de um corpo hídrico é definida através do inventário hidrelétrico, etapa de estudos de engenharia em que se define o potencial

hidrelétrico de uma bacia hidrográfica. Este instrumento, além de considerar os aspectos energéticos, inclui avaliações para minimização de impactos ambientais e garantia do uso múltiplo dos recursos hídricos.

Contudo, para a implantação de empreendimentos caracterizados como CGH, não são exigidos estudos de inventário hidrelétrico, motivo pelo qual o respectivo empreendimento não se encontra relacionado em estudos de inventário, os quais são inexistentes para o Rio do Salto. Já os estudos de inventário hidrelétrico do Rio Tibagi, da qual o Rio do Salto é afluente, estão disponíveis para acesso no endereço eletrônico da Empresa de Pesquisa Energética (EPE)³. O inventário hidrelétrico tem como objetivo conceber e analisar várias alternativas de divisão de queda para a bacia hidrográfica, formadas por um conjunto de projetos, que são comparadas entre si, visando selecionar aquela alternativa que apresente melhor equilíbrio entre os custos de implantação, benefícios energéticos e impactos socioambientais. Dessa análise, resulta um conjunto de aproveitamentos, suas principais características, índices custo/benefício e índices socioambientais (EPE, 2015).

Estes aproveitamentos passam então a ser incluídos no elenco de aproveitamentos inventariados do país, passíveis de compor os planos de expansão de energia.

Faz parte dos estudos de inventário submeter os aproveitamentos da alternativa selecionada a um estudo de Avaliação Ambiental Integrada visando estabelecer diretrizes e recomendações para os estudos de concepção dos projetos, bem como contribuir com a gestão socioambiental da bacia hidrográfica (EPE, 2015).

³ Dados disponíveis em:
<<http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Paginas/Invent%C3%A1rio/EstudosdeInvent%C3%A1rioHidrel%C3%A9tricodaBaciaRioTibagi.aspx>>

Dentre as diversas bacias hidrográficas brasileiras adequadas para o aproveitamento intensivo de seu potencial hidráulico, a do Rio Tibagi permanece ainda pouco desenvolvida, embora tenha sido objeto de diversos estudos para a utilização do seu potencial hidrelétrico desde a década de 60.

A partir da década de 90 os estudos na bacia do Rio Tibagi se intensificaram, havendo diversos locais inventariados para os quais foram ou estão sendo desenvolvidos estudos de viabilidade técnico-econômica e ambiental (EPE, 2010).

A reavaliação dos estudos de inventário energético do Rio Tibagi, realizada pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL) em 1994, resultou em subsídios para a definição de uma nova alternativa de divisão de queda (em detrimento daquela apresentada em 1965, efetuada pela *CANAMBRA Engineering Consultants*) a qual conduziu a uma potência instalada total do Rio Tibagi estimada em 1.210 MW, ou seja, cerca de 22% menor do que a anteriormente apresentada no Estudo de Inventário e com energia garantida de 635,9 MW médios. Os sete aproveitamentos que compunham essa alternativa de divisão de queda eram os seguintes, de montante para jusante: Santa Branca; Tibagi; Telêmaco Borba; Mauá; São Jerônimo; Cebolão e Jataizinho.

Nesta configuração, eliminou-se a superposição de queda dos aproveitamentos Mauá e São Jerônimo induzindo a UHE Mauá a concentrar a regularização de vazões de toda a cascata do Rio Tibagi a jusante.

A última revisão da divisão de queda do Rio Tibagi, realizada pela COPEL em 1997, abrangeu o trecho médio do rio, no qual está prevista a construção dos três aproveitamentos denominados, de montante para

jusante, Telêmaco Borba, Mauá⁴ e São Jerônimo. Os estudos realizados concentram-se nos aproveitamentos de Mauá e São Jerônimo, para os quais estudaram-se modificações buscando melhorar o aproveitamento hidro energético do Rio Tibagi.

De acordo com estes estudos a bacia do Rio Tibagi tem um comprimento médio de 320 km e uma largura média de 78 km e situa-se em rochas sedimentares e basálticas. O trecho sobre rochas sedimentares representa cerca de 80% do total do curso do rio e tem características particulares, determinadas pela ocorrência de uma grande quantidade de intrusões de diabásio, principalmente sob forma de diques (EPE, 2010).

O relevo do Rio Tibagi atravessa regiões muito variadas, percorrendo em seu trecho inicial um cânion moldado por rochas areníticas. Ao chegar à região do folhelho de Ponta Grossa, o rio se apresenta com muitos meandros e com uma baixa declividade média, da ordem de 0,1 m/km, o que favorece a formação de várzeas com extensas áreas cultivadas (EPE, 2010).

Na área de entorno do empreendimento não foram verificadas estruturas hidráulicas implantadas para geração de energia elétrica.

A instalação da CGH Rio do Salto é proposta em um local caracterizado pela existência de um desnível concentrado que permite o aproveitamento de uma maior queda com uma barragem relativamente baixa. O arranjo da CGH é simplificado, com reservatório e barramento já consolidados, sendo necessário apenas o alagamento de uma pequena área (0,0859 ha) para a implantação a tomada d' água, na margem direita do reservatório (propriedade pertencente à Fabiana Justus Madureira Vida). As

⁴ Empreendimento construído e em operação.

características gerais da CGH Rio do Salto são apresentadas no item a seguir.

2.3. Características gerais do empreendimento

O empreendimento apresenta as seguintes características principais, obtidas no projeto de viabilidade elaborado no ano de 2016, pela empresa APAM ENERGIA:

Tabela 3 - Características resumidas da CGH Rio do Salto.

Parâmetro	Valor
Potência instalada (MW)	1,2
Energia média assegurada (MW médios)	0,80
Fator de capacidade (%)	40
N.A. normal de montante (m)	827,50
N.A. normal de jusante (m)	805,00
Queda bruta (m)	22,5
Vazão média de longo termo – Q _{mlt} (m ³ /s)	5,71
Vazão de engolimento nominal (m ³ /s)	5,30
Vazão remanescente* manual SUDERHSA (m ³ /s) (50% da Q _{7,10})	0,38
Orçamento previsto (atualizado) (R\$)	5.766.856,69
Número de colaboradores previstos na operação	1
Área total prevista (estruturas, reservatório, APP, canteiro de obras, áreas de segurança, ADME) (ha)	20,92

* Adotando-se o critério de 50% da Q_{7,10} para definição da vazão remanescente, conforme manual de outorga da antiga SUDERHSA.

As características principais do aproveitamento, conforme seu projeto de viabilidade são:

- Aproveitamento de reservatório e barramento existentes, constituído por vertedouro de soleira livre, com 66 m de comprimento e 1,05 m de altura. Desta forma, o vertedouro cuja soleira está posicionada na elevação de 828,55 m, foi projetado para suportar uma vazão milenar de 128,65 m³/s;
- Circuito hidráulico dimensionado para transportar a vazão turbinada de 5,30 m³/s;
- Tomada de água localizada na margem direita do rio;
- Tomada de água dos condutos forçados com uma grade, um nicho para comporta vagão com dimensões de L: 1,00x H:2,00m;
- Um conduto forçado projetado em aço, com comprimento total de 160 m e diâmetro de Ø 1,2 m;
- Casa de força construída em concreto estrutural e alvenaria, para abrigar as instalações elétricas, hidráulicas e mecânicas, localizada na margem direita do rio;
- Uma turbina com rotor tipo Francis (1.200 kW), com acoplamento direto ao gerador;
- Geradores, comportas, ponte rolante, quadros de comando, sistema de controle, e demais equipamentos;
- Subestação elevadora, posicionada junto à casa de força, com adoção de um único transformador elevador (34,5 kV);
- Linha de transmissão com 1.634 m de extensão, em tensão 34,5 kV, implantada junto à via pública.

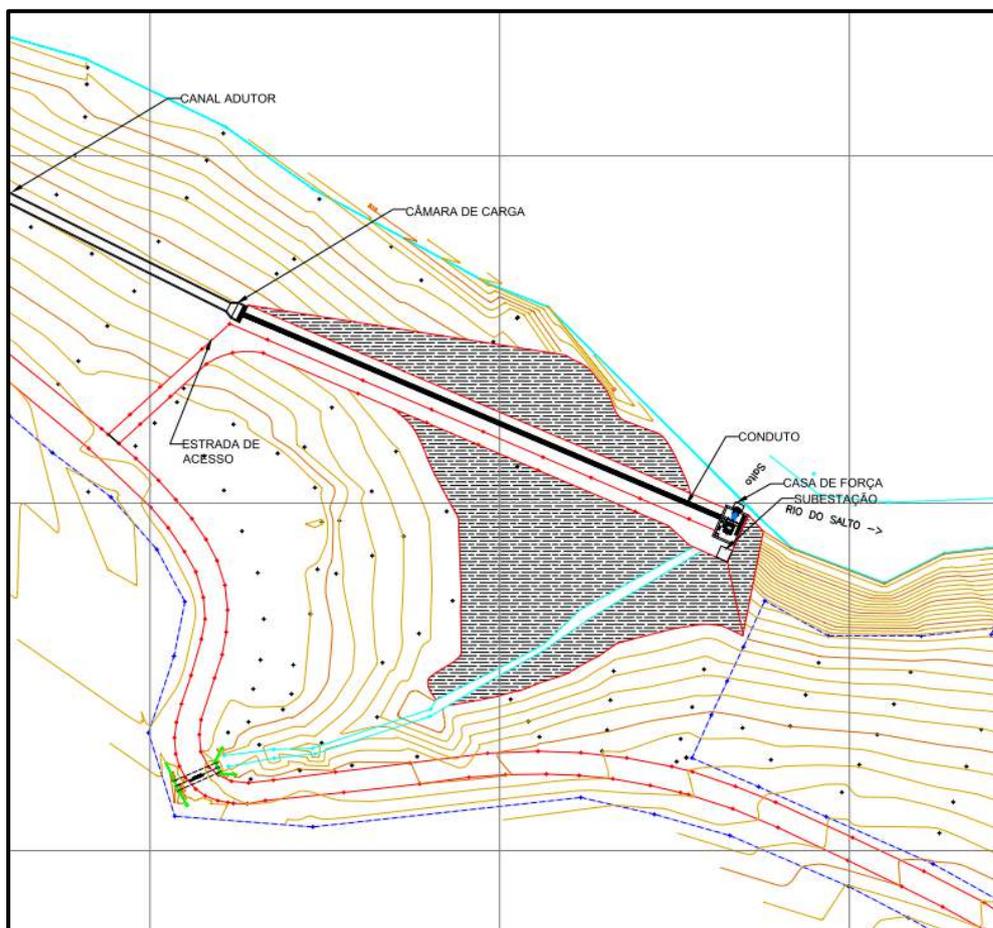


Figura 4 – Arranjo geral de parte do canal adutor, câmara de carga, conduto, casa de força e subestação da CGH Rio do Salto.

Fonte: APAM ENERGIA, 2016.

2.4. Características gerais da área de inserção

O empreendimento, conforme apresentado previamente, situa-se na bacia do Rio do Salto, com coordenadas do barramento UTM 22J 608653E e 7195479S (*datum* horizontal SIRGAS 2000), e geográficas 25°21'12''S e 49°55'13''W apresentada em detalhes no mapeamento temático em anexo (anexo IX).

O local de implantação do empreendimento, Colônia Quero-Quero, está localizado próximo às divisas do Município de Palmeira e de Ponta Grossa, e os setores censitários da AID do empreendimento apontam 1.407 habitantes, conforme censo de 2010 (IBGE, 2016a).

A região constitui-se em uma área de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nesta região também são observadas algumas porções de formações de campos naturais constituídos por espécies gramíneas, responsáveis por assumir um aspecto homogêneo e rasteiro de plantas com hábito herbáceo, conhecidas comumente como "capins", que são classificadas como Estepe Gramíneo-Lenhosa. O local onde será construída a tomada d'água, canal de adução, câmara de carga, conduto, forçado, subestação, casa de força, etc (na margem direita do rio) possui uma vegetação consideravelmente mais alterada, com predomínio de espécies exóticas.

O Rio do Salto é um dos principais formadores do Rio Tibagi, localizado entre os municípios de Porto Amazonas e Palmeira, região sudeste do Estado do Paraná. As cabeceiras da bacia situam-se próximas à elevação 935 metros, onde se encontram as nascentes dos Rios Jacaré e Dois Córregos, principais formadores do Rio do Salto.

Não foram identificadas comunidades quilombolas e terras indígenas na ADA e AID. A aproximadamente 2 km da ADA foi identificada a presença de um assentamento rural denominado PA Palmares II, com 10 famílias inseridas em uma área de 178 ha, que não será afetado pelo empreendimento.

2.5. Processo de aquisição de terrenos

A implantação de uma Central Geradora Hidrelétrica (CGH) demanda a aquisição das áreas necessárias para implantação de sua estrutura física (tomada d'água), da área alagada do reservatório e para implantação da futura área de preservação permanente (conforme determinação do código florestal), sempre de forma prévia e justa aos atingidos.

Todo processo avaliatório e de indenização deve ser embasado nas orientações normativas das NBR 14653, especialmente partes 1 e 3

(Avaliação de Bens – Procedimentos Gerais e Imóveis Rurais, respectivamente) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e dos princípios preconizados pela Engenharia de Avaliação e Perícias.

A metodologia de avaliação a ser empregada na pesquisa de preços e na avaliação dos bens será definida pela equipe responsável pelos estudos fundiários da CGH. No Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), na fase de licenciamento de instalação do empreendimento, serão estipuladas as estratégias de acompanhamento deste processo.

Para a implantação da CGH Rio do Salto será indispensável a aquisição da área contemplada pelo reservatório existente e de sua área de preservação permanente (conforme estabelece o art. 4 e 5 do novo código florestal - Lei Federal nº 12.651/2012). Além disso, o empreendedor irá realizar a aquisição da área onde será implantada a tomada d' água.

Desta forma, previamente ao processo indenizatório, foram identificadas as propriedades inseridas na área abrangida pelo empreendimento. Na margem direita da área do reservatório, está inserida a propriedade de Fabiana Justus Madureira Vida (Fazenda Rio Sobrado), que também será atingida pela implantação da estrutura da tomada d' água, e na margem esquerda, a propriedade de Andrea Maria Rolim Marcon (Fazenda Rio do Salto). Ambas as margens do reservatório, atingem ainda uma pequena porção da área da faixa de domínio da extinta RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.), sob concessão da empresa RUMO (América Latina Logística Malha Sul S.A.). Para a utilização desta área o empreendedor está realizando tratativas com a referida empresa, para concessão da área para plantio da APP do reservatório.

As demais áreas afetadas pelo empreendimento estão em processo de negociação para aquisição por parte do empreendedor.

A propriedade onde serão implantadas grande parte das novas estruturas físicas da CGH (canal de adução, casa de força, subestação, canal de fuga, etc) pertence ao empreendedor, dispensando a necessidade de negociação/aquisição. Conforme comentado previamente o traçado da linha de transmissão de energia elétrica que interligará a CGH Rio do Salto à rede da COPEL será implantada junto à via pública e não atingirá nenhuma propriedade do entorno do empreendimento. Para isto, o empreendedor estará solicitando aprovação do projeto da LT pela COPEL e solicitando ao município uma certidão específica para implantação da linha de transmissão nas vias públicas do Município de Palmeira.

Conforme projeto do empreendimento, os acessos que serão implantados para implantação do empreendimento também se inserem em área de propriedade do empreendedor.

2.6. Metodologia dos estudos

Os estudos ambientais foram conduzidos por equipe técnica multidisciplinar habilitada, conforme indicado previamente. O levantamento de informações contemplou exaustiva pesquisa de dados secundários, com prioridade à obtenção de dados oficiais publicados com instituições governamentais e reconhecidas em suas áreas de atuação, mas também notícias e informações veiculadas localmente.

Os dados primários foram obtidos em visitas à região pela equipe técnica, nas datas a seguir relacionadas:

- 16/12/2015 – Avaliação geral dos recursos hídricos e realização de análise de qualidade da água superficial;
- 14/06/2016 – Diagnóstico de flora e do meio antrópico;
- 17/05/2016 a 19/05/2016 – Diagnóstico de fauna;
- 10/08/2016 – Diagnóstico geológico, geomorfológico e pedológico.

As seguintes atividades foram realizadas em campo:

- Amostragem de água superficial;
- Execução de sondagem e avaliação do solo;
- Levantamento florístico;
- Levantamento de fauna;
- Reconhecimento do uso e ocupação do solo, e feições naturais;
- Entrevista com moradores;
- Visita a instituições, marcos e áreas relevantes à caracterização dos municípios afetados e entorno do empreendimento.

Em todas as atividades foram utilizadas máquinas fotográficas para execução dos registros visuais, e equipamentos de posicionamento global (GPS) de mão para registro dos caminhos realizados (*tracklogs*) e pontos de interesse (*waypoints*).

A metodologia específica de cada levantamento e tratamento de dados é apresentada nas seções correspondentes do diagnóstico deste RAS, com vistas a facilitar a compreensão dos resultados apresentados na sequência de cada seção.

O empreendimento, suas áreas de influência, a caracterização ambiental do entorno e demais temas relevantes ao estudo foram retratados graficamente na forma de mapas temáticos. Estes mapas atuam como ferramentas na compreensão das características da relação entre o empreendimento, a comunidade e o meio ambiente, contribuindo aos objetivos deste RAS.

Os produtos cartográficos desenvolvidos no âmbito do presente projeto foram elaborados com o auxílio do software de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) denominado ArcGIS 10.2 (ESRI). Todos os dados espaciais estão armazenados no sistema de coordenadas cartesianas e no sistema de projeção UTM (Universal Transverso de Mercator), sendo que o

fuso adotado refere-se ao 22 Sul. O *datum* horizontal corresponde ao SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), enquanto que o *datum* vertical ao de Imbituba, SC.

Na tabela a seguir são detalhados os produtos cartográficos elaborados, numerados, com seu respectivo formato, os dados que o integram e as devidas fontes de informação.

A imagem de satélite empregada no mapeamento foi obtida pelo satélite KOMPSAT2, colorida e com 1 m de resolução espacial, com data de 24/12/2013.

Tabela 4 - Lista de mapas temáticos anexo ao RAS.

nº	Título do mapa	Formato	Escala de apresentação	Planos de informação	Fonte	Ano
1	Localização e malha viária (com áreas urbanizadas)	A3	1:250.000	Rodovias, Limite municipal, Sede municipal.	DNIT, ITCG	2006; 2015 e 2015
2	ADA e AID dos meios físico e biótico	A3	1:10.000	AID meios físico e biótico e ADA	Cia Ambiental	2016
3	Áreas de influência direta - AID - do meio socioeconômico	A3	1:20.000	AID meio socioeconômico	Cia Ambiental	2016
4	Hidrografia regional e pontos coleta d'água	A3	1:10.000	Hidrografia AID	Aguas Paraná	2012
5	Hidrografia regional - classificação dos rios	A3	1:90.000	Hidrografia AID	Aguas Paraná	2012
6	Outorgas e recursos hídricos	A3	1:90.000	Outorgas	Aguas Paraná	2016
7	Estações fluviométricas	A3	1:100.000	Estações	Aguas Paraná	2016
8	Pluviosidade	A3	1:90.000	Precipitação anual	SUDERHSA	1998
9	Geologia	A3	1:10.000	Geologia	Mineropar	2010
10	Geomorfologia	A3	1:10.000	Geomorfologia	Mineropar	2010
11	Pedologia	A3	1:10.000	Pedologia	ITCG	2010
12	Unidades aquíferas	A3	1:100.000	Unidades aquíferas	SUDERHSA	1998
13	Hipsometria	A3	1:10.000	Hipsometria	USGS - SRTM	2014
14	Declividade	A3	1:10.000	Declividade	Topodata - INPE	2011
15	Direitos minerários	A3	1:10.000	Direitos minerários	DPMN - SIGMINE	2015
16	Aptidão agrícola	A3	1:10.000	Aptidão	ITCG	2008
17	Área de preservação permanente	A3	1:10.000	APP	Cia Ambiental	2016
18	Unidades de conservação	A3	1:100.000	Unidades de Conservação	ITCG	2012
19	Áreas prioritárias à conservação	A3	1:140.000	APC	MMA	2007
20	Fitogeografia	A3	1:90.000	Fitogeografia	ITCG	2011
21	Uso e ocupação do solo	A3	1:10.000	Uso do solo	Cia Ambiental	2016
22	Áreas indígenas, comunidades quilombolas e tradicionais, assentamentos	A3	1:330.000	Áreas indígenas, Assentamentos e Quilombolas	FUNAI; INCRA	2015; 2016
23	Supressão da vegetação	A3	1:3.500	Áreas de supressão	Cia Ambiental	2016



3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O projeto para implantação e operação de empreendimentos para geração de energia elétrica deve estar adequado à atual conjuntura política e econômica, na qual a questão jurídica se destaca.

Tendo em vista que a utilização do potencial hidráulico para a produção de energia é um assunto de grande interesse e que toma grande atenção dos administradores públicos, legisladores, órgãos e instituições de fiscalização e da sociedade civil brasileira como um todo, percebe-se que a evolução da legislação brasileira é constante e vem ocorrendo com a edição, em todas as instâncias, de normas visando garantir a proteção e conservação do meio ambiente, assim como o controle e mitigação de possíveis impactos negativos decorrentes de tais empreendimentos que são tão necessários ao desenvolvimento nacional.

Tanto pelo caráter de utilidade pública, quanto pelas implicações ambientais e em função das normas e princípios envolvidos na utilização de bens públicos, que são os cursos d'água, a construção e exploração de centrais hidrelétricas é regida por um grande e detalhado arcabouço normativo, que começa com a Constituição Federal, passa por leis e decretos e chega aos regulamentos que detalham com abrangência todos os aspectos envolvidos.

Levando em conta a regulação existente, atender à legislação ambiental é uma ocupação constante das empresas que compõem o setor elétrico brasileiro, considerando a grande diversidade de instrumentos normativos dispendo detalhadamente sobre a matéria.

As ações a serem realizadas pelo empreendedor e pelos seus prepostos a fim de viabilizar ambientalmente o projeto passam necessariamente pela

observação dos dispositivos legais relacionados e devem atender ao neles contido. Entretanto, é certo que o esforço realizado no presente documento não esgota as possibilidades de abrangência, análise e interpretação de todos os aspectos legais que mantém relação com o empreendimento em estudo, mas tem o objetivo de apresentar os dispositivos de referência e mais relevantes, introduzindo o contexto legal no qual o projeto está inserido.

Todas as normas mencionadas no presente estudo serviram de referência para a elaboração deste documento e devem pautar a concepção do projeto como um todo.

O que segue adiante é um apanhado amplo, resultado de uma pesquisa em diversas fontes, do que rege a legislação brasileira - desde a Constituição Federal, leis, decretos, instruções normativas, até portarias e resoluções - sobre o aproveitamento dos rios para geração de energia em Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Hidrelétricas Geradoras . Além disso, o levantamento da legislação aplicável teve ênfase nas questões ligadas ao licenciamento ambiental, aos impactos inerentes à implantação do projeto e à atividade a ser desenvolvida, bem como às medidas voltadas à proteção ambiental.

O diagnóstico ambiental das áreas de influência, a definição da área de preservação permanente e a análise dos impactos ambientais do empreendimento levam em consideração todo o conjunto da legislação ambiental. Esta legislação deve ser considerada pelo empreendedor durante a execução dos projetos, implantação e operação do empreendimento em questão, e desenvolvimento de todas as atividades a ele associadas.

Ao longo de todo o trabalho, em cada um dos diagnósticos, em todos os levantamentos técnicos, programas e ações propostas foram observados os instrumentos legais e normativos aplicáveis ao empreendimento.

3.1. Sobre o licenciamento ambiental

Partindo de uma análise da Lei Maior, temos que a Constituição Federal deu ênfase à proteção ambiental estabelecendo no seu art. 225, que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Neste sentido, preceituou ainda no inciso 1º, IV, do mesmo artigo 225, que:

"para assegurar a efetividade desse direito (ao meio ambiente ecologicamente equilibrado), incumbe ao Poder Público: exigir, na forma de lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade"

A competência legislativa em matéria ambiental está prevista no artigo 24 da Constituição, fixada de forma concorrente entre a União, os Estados e os Municípios para legislar sobre: floresta, pesca, fauna, conservação da natureza; proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico; e, responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

Para compreender como deve funcionar a questão da competência legislativa em matéria ambiental é necessário observar o que consta no texto do artigo 24:

*"Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:
(...)"*

VI - Florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle de poluição;

VII - Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

VIII - Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

(...)

§ 1º. No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a esclarecer normas gerais.

§ 2º. A competência da União para legislar sobre normas gerais exclui a competência suplementar dos Estados.

§ 3º. Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender as suas peculiaridades.

§ 4º. A superveniência da lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário”.

Deve-se atentar ainda para o estabelecido no at. 5º inciso XXIII, que reformulou a característica do direito de propriedade. Antes da Constituição este direito era absoluto àquele que o detinha. Atualmente, a propriedade deve atender a sua função social, que de acordo com o art. 186 – que trata da propriedade rural – é, entre outros, a preservação do meio ambiente.

Partindo da estrutura constitucional para o âmbito da legislação federal infraconstitucional, temos que a Lei nº 6.938/81 dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Esta lei, editada antes da Constituição de 1988, define a Política Nacional do Meio Ambiente e foi recebida pelo texto constitucional com status de Lei Complementar. Além de definir os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, do qual passam a fazer parte os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Compõe o SISNAMA um conselho superior de assessoria ao Presidente da República (Conselho de Governo), um conselho consultivo e deliberativo (Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA), o órgão central, Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, o órgão executor (IBAMA), os órgãos setoriais (órgãos e entidades integrantes da administração federal direta e indireta cujas atividades estejam associadas à proteção da qualidade ambiental), órgãos seccionais, órgãos ou entidades estaduais associados à proteção ambiental, os órgãos locais, órgãos municipais associados à proteção ambiental.

As competências do CONAMA foram estabelecidas pela Lei nº 8.028/1990.

O Decreto nº 88.351/83 regulamentou a Lei nº 6.938/81 e estabeleceu no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente.

Enquanto um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (art. 9º) utilizados com a finalidade de implementar os objetivos nela previstos (art. 4º), o licenciamento de atividade efetiva ou potencialmente poluidora é, ao mesmo tempo, uma obrigação do empreendedor e um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais.

Para o licenciamento ambiental da atividade pretendida serão observadas as Resoluções CONAMA nº 001/1986, nº 006/1987, nº 237/1997 e nº 279/2001. O conjunto define (especificamente na resolução nº 279/2001) o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA) como instrumentos do Licenciamento Ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental como é o caso do projeto em questão – Central Geradora Hidrelétrica (CGH) potência instalada prevista de até 10

MW. Também serão observadas as Resoluções SEMA/IAP nº 031/1998, SEMA/IAP nº 009/2010 e CEMA nº 065/2008, com as devidas alterações.

De acordo com o sistema previsto nas normas aplicáveis, o RAS integra a etapa de avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento e deverá ser elaborado de acordo com a legislação supracitada e com o disposto no Termo de Referência disponibilizado pelo IAP, e embasará demanda de estudos complementares específicos, como o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), o qual deverá ser apresentado para a obtenção de Licença de instalação (LI).

A partir disso, o RDPA é o detalhamento de todas as medidas mitigadoras e compensatórias e dos programas ambientais propostos no RAS, sendo exigência da Resolução CONAMA Nº 279/2001 e compõe o processo de Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

3.2. Questões relevantes

A Lei nº 12.651/2012 corresponde ao Código Florestal e, dentre outros aspectos, determina a proteção de florestas nativas e define as áreas de preservação permanente – APP's nas quais a conservação da vegetação é obrigatória numa faixa de 30 a 500 metros para os cursos d'água, variando proporcionalmente de acordo com a sua largura, de lagos e de reservatórios, além dos topos de morro, encostas com declividade superior a 45°, locais acima de 1.800 metros de altitude, manguezais, restingas, entre outros.

Em função da ocorrência de APP na área do empreendimento, é pertinente salientar que embora o Código Florestal estabeleça critérios para delimitação de áreas de proteção permanente e imponha restrições para estas áreas situadas nas margens dos rios e lagos naturais, é possível

observar que, diferentemente do que foi feito com outras áreas declaradas de preservação permanente, o inciso "III" do artigo 4º deixou a definição da faixa a ser considerada como APP ao redor dos reservatórios artificiais que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais para a licença ambiental do empreendimento, ou seja, será o órgão ambiental responsável pela licença quem definirá qual será a faixa de APP a ser observada no caso específico.

Os atuais critérios existentes no Código Florestal para determinar a APP em relação aos rios podem ser tecnicamente adaptados para definição nos reservatórios artificiais que decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. Devem ser observados os limites impostos no artigo 5º do texto, que estabelece uma 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. As áreas correspondentes à faixa de proteção são de aquisição obrigatória pelo empreendedor, conforme estabelecido no licenciamento ambiental.

Recentemente, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP publicou a Portaria nº 69 de 2015, editada com base na metodologia desenvolvida por Dias (2001), que prevê critérios técnicos para a definição da largura da área de preservação permanente a ser aplicada para reservatórios artificiais.

Esta norma representa um importante avanço técnico para a efetiva preservação ambiental aliada ao desenvolvimento econômico sustentável.

Outra questão relevante é o questionamento sobre a necessidade de estudo integrado das bacias hidrográficas para o licenciamento ambiental de aproveitamento hidrelétrico. A obrigatoriedade de elaboração do estudo integrado foi proposta formalmente pela OSCIP Ecodata, que encaminhou ao CONAMA proposta de resolução a dispor sobre o Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental para

licenciamento ambiental de Aproveitamento Hidrelétrico e sistemas associados e o Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas (EIBH).

No CONAMA foi feita a avaliação sobre a matéria em reunião da Câmara Técnica de Controle Ambiental, com apresentação de pareceres do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA. Tendo em vista a relevância da matéria, o Núcleo Estratégico de Gestão Socioambiental da Secretaria Executiva do Ministério de Minas e Energia emitiu a Nota Técnica nº 66/2012, que representa o posicionamento ministerial sobre o assunto.

O resultado da discussão apontou inicialmente vício de iniciativa para a proposta de resolução que prevê a obrigatoriedade de elaboração de EIA/RIMA para todo e qualquer aproveitamento hidrelétrico (para Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH’s e Usinas Hidrelétricas – UHEs) e os sistemas associados, pois tal proposta estaria em conflito com o estabelecido na Resolução CONAMA nº 279/2001. Admitir uma Resolução neste sentido implicaria em não permitir tratar de forma diferenciada empreendimentos de graus de impacto e complexidades distintos, o que tem sido praticado pelos órgãos ambientais.

Além disso, a iniciativa para a proposta, que versa sobre normas e critérios para o licenciamento ambiental é exclusiva do IBAMA, mas foi formulada por uma OSCIP. Por isso, a proposta estava eivada de vício de iniciativa e extrapola a competência regulamentar do CONAMA.

Além disso, a Lei nº 6.938/81 cria um rol taxativo de instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, dentre os quais não está relacionado expressamente o “Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas”. De forma equivalente, dentre as atribuições do CONAMA não seria vislumbrada a atuação direta em questões relativas ao planejamento setorial.

Outro problema verificado na proposta seria a impossibilidade de criação de competências de licenciamento por resolução do CONAMA, já que a proposta ainda previa, no parágrafo único do artigo 1º, a possibilidade de que os municípios licenciem usinas hidrelétricas. Entretanto, a posição oficial é de que não seria atribuição do CONAMA definir os entes da Federação competentes para licenciamento ambiental, pois este assunto já seria tratado na Lei Complementar nº 140 que regulamenta o Artigo 23 da Constituição Federal:

Art. 7º São ações administrativas da União:

(...)

XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:

(...)

h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento;

Portanto, a lei complementar estabeleceu a regra e a orientação geral, de modo que não caberia a ato de resolução do CONAMA definir se usinas hidrelétricas serão licenciadas pela União, estados ou municípios.

Dessa forma, enquanto não houver regulamentação, permanecem as regras atuais que não preveem a necessidade de estudo integrado de bacia para o licenciamento ambiental de empreendimento específico.

Outro ponto destacado na Nota Técnica sobre o assunto é a existência de instrumento, no âmbito do Setor Elétrico, para definição de aproveitamentos hidrelétricos socioambientalmente adequados.

O Ministério de Minas de Energia reforçou o seu posicionamento acerca da opção pela hidroeletricidade, classificando-a como fonte energética renovável de elevada importância, que exige o aprimoramento constante dos instrumentos de planejamento e análise de viabilidade do aproveitamento do potencial hidráulico brasileiro, visando assegurar a expansão equilibrada da oferta energética, com sustentabilidade técnica, econômica e socioambiental.

Diante disso, apontou que entre as ações efetivadas pelo Governo Brasileiro, encontram-se as diretrizes do "Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas", atualmente considerado referência mundial. O Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas, publicado em 1997 pela ELETROBRAS teria o objetivo de apresentar um conjunto de critérios, procedimentos e instruções para a realização do inventário como uma ferramenta importante do Planejamento para a concepção e a implementação de políticas para o Setor Energético, em consonância com as diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

A partir de sua revisão em 2007, a avaliação do potencial hidroelétrico de uma bacia hidrográfica, utilizaria o pressuposto de que a escolha da melhor alternativa de divisão de quedas para o aproveitamento do potencial hidráulico de uma bacia seria determinada a partir de critérios técnicos, econômicos e socioambientais, levando-se em conta um cenário de utilização múltipla dos recursos hídricos. Assim, foram incorporados aspectos relevantes tais como a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) dentro do conceito do desenvolvimento sustentável e a consideração dos usos múltiplos da água conforme o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

O Ministério de Minas e Energia aprovou o Manual de Inventário de Bacias Hidrográficas, através da Portaria nº 356, em 28 de setembro de 2009, e

desde então é utilizado como base para realização e aprovação dos inventários hidrelétricos no Brasil, pelo que a realização de um EIBH se sobreporia ao que já é proposto no Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas - documento que prevê a realização de Avaliação Ambiental Integrada de bacia hidrográfica (AAI), que considera, no âmbito dos estudos socioambientais, os efeitos sinérgicos e cumulativos dos impactos associados aos empreendimentos hidrelétricos, incluindo as PCH's existentes e planejadas na bacia hidrográfica. Além disso, a AAI estabeleceria diretrizes para o setor elétrico e recomendações para a gestão ambiental da bacia.

Assim, a posição ministerial adotada após ampla e participativa avaliação é de que a proposta de Resolução sobre Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas (EIBH), como instrumento necessário para o licenciamento ambiental de Projeto de Aproveitamento Hidrelétrico e sistemas associados, além de desconsiderar documentos setoriais já consolidados no setor elétrico, implicaria em duplicidade de estudos, esforços técnicos e custos adicionais, tendo em vista que os estudos integrados de bacia (Inventário Hidroelétrico e sua respectiva AAI) já são realizados pelo próprio setor elétrico.

Pelos motivos mencionados, e com base nas conclusões dos pareceres do MMA e do IBAMA a proposta acabou não sendo admitida no âmbito da Câmara Técnica de Controle Ambiental do CONAMA.

Outra relevante questão considerada na análise da viabilidade ambiental do empreendimento é a da necessária proteção ao Patrimônio Histórico e Arqueológico. Sobre isso temos que a Constituição Federal declara os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico como patrimônio cultural brasileiro (art. 216, V), além de ser considerado bem da União (art. 20, X).

A proteção jurídica ao patrimônio nacional de cunho arqueológico e histórico ganhou força ainda na década de 60 quando da promulgação da Lei Federal nº 3.924, de 26 de Julho de 1961, que na época já fixou a guarda e proteção pelo Poder Público dos elementos que constituíssem monumentos arqueológicos ou pré-históricos, seguindo obviamente os ditames da norma fundamental da época.

Diante do aparato jurídico e institucional criado, a Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN, e posteriormente o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, estabeleceram procedimentos específicos regulamentando os pedidos de permissão, autorização e comunicação prévia de desenvolvimento de pesquisas e escavações arqueológicas (Portaria SPHAN nº 007 de 01 de dezembro de 1988), bem como a compatibilização das fases do licenciamento ambiental com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico (Instrução Normativa IPHAN nº 01 de 25 de março de 2015).

Portanto, todas as medidas visando proteger o patrimônio arqueológico e pré-histórico eventualmente existente na área deverão ser tomadas observando-se a legislação aplicável.

3.3. Legislação local

No âmbito estadual, a Constituição do Estado do Paraná reforça a política e os anseios estabelecidos pela União em relação ao Meio Ambiente. Merece destaque a Lei Estadual nº 7.109/1979, que institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente prevendo ações contra qualquer agente poluidor ou perturbador, com aplicação e fiscalização pela Administração dos Recursos Hídricos – ARH.

A legislação ambiental do município de Palmeira está baseada em disposições da Lei Orgânica Municipal e suas adequações, do Plano Diretor (Lei nº 2.623/2007), além de dispositivos específicos regulando zoneamento de uso e ocupação do solo Lei nº 1.201/1986 e suas alterações (nº 2.755/2008, nº3.375/2012 e nº3552/2013).

Cabe destacar ainda a Política de meio ambiente do Município de Palmeira instituída pela Lei nº2008/1999, o Código de Obras instituído pela Lei nº 1.105/1983), o Código de Posturas instituído pela Lei nº2.274/2003), o parcelamento do solo instituído pela Lei nº 1.106/1983.

Cumprir destacar que as regras procedimentais, bem como limites e cautelas gerais em matéria de proteção ao meio ambiente previstos nas normas municipais e estaduais não extrapolam ou diferem dos parâmetros definidos na legislação federal.

Por fim, é certo que todas as questões mencionadas até aqui representam aspectos preliminares fundamentais que devem ser observados para uma análise sobre os efeitos práticos da legislação existente. Isto posto, no anexo II deste documento é apresentada a lista de legislação aplicável voltada principalmente ao meio ambiente, em âmbito federal, estadual e municipal e dos órgãos reguladores da atividade.



4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

4.1. Indicação do curso d'água e bacia hidrográfica

Segundo classificação da ANEEL, o Rio do Salto, onde se pretende instalar a CGH Rio do Salto, pertence a sub-bacia 64, compreendendo as bacias dos rios Paraná, Paranapanema e outros.

As nascentes dos formadores do Rio do Salto encontram-se aproximadamente na elevação 900 metros a partir do nível do mar, próximo às divisas dos municípios de Porto Amazonas e Palmeira. O curso d'água principal da bacia inicialmente chama-se Rio Jacaré, até receber a contribuição do Rio Dois Córregos, quando passa a ser denominado como Rio do Salto.

O Rio do Salto segue seu curso paralelo à ferrovia e possui uma extensão aproximada de 20 km até sua foz no Rio Tibagi, do qual é tributário pela margem esquerda.

O detalhamento da hidrografia para a Bacia do Rio do Salto é apresentado no item 6.1.3 deste estudo. A figura 34 apresenta a hidrografia para a bacia e o mapa 04, em anexo, apresenta o detalhamento da hidrografia da região.

4.2. Estudos hidrológicos

Possuindo dados históricos, os estudos hidrológicos permitem a determinação de vazão de projeto, vazão máxima e seu período de retorno, vazão mínima e/ou vazão sanitária, e a quantidade de sedimentos, bem como a determinação da potência da usina e sua energia firme (FLÓREZ, 2014).

Para a CGH Rio do Salto, devido à inexistência de dados específicos da bacia hidrográfica junto à Agência Nacional das Águas (ANA), os estudos hidrológicos foram realizados através da correlação de áreas de drenagem similares, fornecendo os dados que serviram como base para os dimensionamentos das estruturas da CGH Rio do Salto.

No estudo hidrológico desenvolvido para subsidiar o projeto de viabilidade da CGH Rio do Salto, elaborado pela empresa APAM Engenharia (2016) e apresentado junto ao anexo VIII deste estudo, buscou-se determinar a série de vazões médias mensais e diárias visando a análise energética da usina e a definição do regime hídrico do Rio do Salto nesta seção. Para isso foram conduzidas estimativas de vazões médias, mínimas e máximas, bem como suas probabilidades de ocorrência.

4.2.1. Vazões médias, mínimas e máximas

Os estudos de regime fluviométrico são necessários para obtenção de dados de vazões mínimas, médias e máximas, utilizadas para o dimensionamento das estruturas do empreendimento. Estes estudos foram desenvolvidos com base em informações obtidas junto à Agência Nacional de Águas – ANA, em contato direto com a entidade ou nas páginas eletrônicas mantidas pela mesma: HIDROWEB e Portal SNIRH.

Com os dados de vazões da estação fluviométrica Porto Amazonas (65035000), foi possível a obtenção da série de vazões médias mensais para a seção do corpo hídrico correspondente a CGH Rio do Salto, através da transferência das vazões naturais médias mensais das estações citadas, por relação de áreas de drenagem, considerando o período de 1935 a 2009 (74 anos). As estações e dados fluviométricos são melhor descritos no item 6.1.3.2 deste estudo.

Com base nos dados obtidos, para a seção referente ao empreendimento hidrelétrico, a série de vazões médias mensais durante o período mencionado forneceu uma vazão média de longo termo (Q_{mlt}) igual a 5,71 m³/s.

Utilizando as vazões máximas obtidas, foram adotadas no desenvolvimento do projeto as vazões de 49,71 m³/s para a estrutura de desvio, com tempo de recorrência de 10 anos, e 128,65 m³/s para o vertedouro e o canal de fuga, com tempo de recorrência de 1.000 anos.

Para o contínuo atendimento às necessidades de demanda mínima ou de estiagem é necessária a manutenção de uma vazão remanescente a jusante, definida como vazão sanitária, a qual, em projetos hidrelétricos no Estado do Paraná, é usualmente adotada com base na vazão mínima correspondente à estiagem de 7 dias de duração com um tempo de recorrência de 10 anos ($Q_{7,10}$). O resultado alcançando para a vazão $Q_{7,10}$ no trecho da CGH Rio do Salto foi de 0,76 m³/s e, adotando-se o critério de 50% da $Q_{7,10}$ para definição da vazão sanitária, conforme manual de outorga da antiga SUDERHSA, obtém-se a vazão remanescente mínima de 0,38 m³/s, que será liberado por meio de uma adufa existente na barragem, conforme apresentado na figura a seguir.



Figura 5 – Adufa existente na barragem da CGH Rio do Salto.

4.2.2. Sedimentologia

Sedimentos são entendidos como partículas e materiais de origem orgânica e mineral levados por correntes de água e que sofrem sedimentação nos leitos fluviais. Sua determinação quantitativa é muito relevante para o funcionamento de uma CGH, visto que, devido as suas características e volume, os sedimentos podem afetar certos componentes de uma CGH, resultando na necessidade de manutenção e para da central geradora, podendo levar à diminuição da capacidade operacional (FLÓREZ, 2014).

Para a realização dos estudos sedimentológicos do Rio do Salto, no local do aproveitamento em estudo, foram utilizados os dados das medições de descargas sólidas em suspensão realizadas em estação localizada no próprio Rio do Salto (Ponta Grossa Montante – 64430200). Esta estação possui 22 medições de descargas sólidas, no período de 2009 a 2015. Estes dados, na forma de concentração de sedimentos em suspensão, bem com as respectivas cotas limnimétricas e descargas líquidas, foram obtidos diretamente do site da HIDROWEB, pertencente ao Sistema de Informações Hidrológicas da ANA. Por questão de confiabilidade alguns dados foram desconsiderados.

Os resultados de sedimentos retidos obtidos para a CGH Rio do Salto foram de 12.045,39 t/ano com volume equivalente a 8.030,26 m³/ano. Com base nesses dados, a vida útil do reservatório (volume máximo operativo) é de 15,57 anos. Ressalta-se que estes cálculos foram realizados considerando a implantação de um novo reservatório. Para que a vida útil do reservatório existente possa chegar próximos dos valores calculados para um novo reservatório, será realizado o processo desassoreamento do reservatório existente.

4.3. Potencial energético

O empreendimento hidrelétrico inserido no Rio do Salto aproveitará um desnível concentrado, com queda de 22,5 m. O nível da água normal de montante e jusante estão estabelecidos na elevação 827,50 m e 805 m, respectivamente, com reservatório existente de área total correspondente a 6,75 ha (área alagada somada ao leito natural do rio).

A potência instalada prevista neste aproveitamento, como foi abordado anteriormente, é de 1,2 MW, possibilitando uma geração média anual esperada de 6.756 MWh. O critério de motorização adotado nesta etapa resulta em fator de capacidade 0,40.

Os estudos hidrológicos e energéticos permitiram a definição da motorização ótima para o empreendimento, o qual não possui qualquer previsão de expansão da geração ou repotenciação.

Os dados gerais da CGH Rio do Salto, bem como os resultados obtidos nos estudos energéticos, são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5 – Dados gerais e resultantes dos estudos energéticos da CGH Rio do Salto.

CGH Rio do Salto	Unidade	Dados gerais
Potência instalada	MW	1,2
Número de unidades geradoras	Unidade	1
Energia média (garantia física)	MW médios	0,80
Fator de capacidade	%	40
N.A. normal de montante	m	827,50
N.A. normal de jusante	m	805,00
Queda bruta	m	22,5
Queda líquida	m	21,6
Cota do reservatório	m	827,50
Cota do canal de fuga	m	801,65
Vazão média de longo termo (Q_{MLT})	m ³ /s	5,71
Vazão turbinada	m ³ /s	5,30
$Q_{7,10}$	m ³ /s	0,76
Vazão sanitária mínima estimada (50% da $Q_{7,10}$)*	m ³ /s	0,38
Rendimento do conjunto turbina/gerador	%	88,30

* Adotando-se o critério de 50% da $Q_{7,10}$ para definição da vazão remanescente, conforme manual de outorga da antiga SUDERHSA.

O processo de geração de energia é melhor visualizado no fluxograma apresentado na figura a seguir.

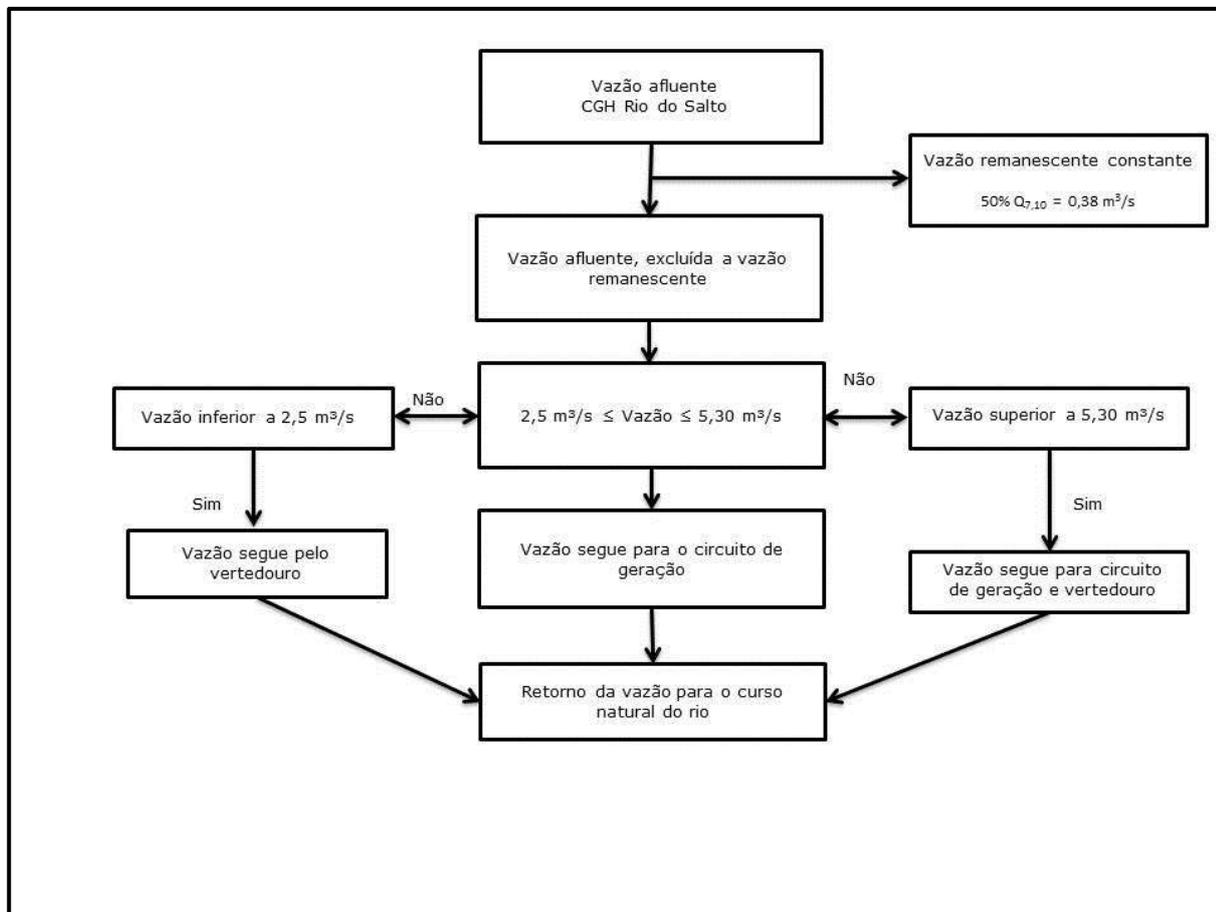


Figura 6 - Fluxograma de geração de potência instalada.

4.4. Reservatório

O arranjo selecionado para a CGH Rio do Salto permite aproveitar o reservatório existente, com 6,75 ha de área e volume de 125.000,00 m³, com o N.A. Máximo Normal na cota de elevação de 827,50 m, e nível Máximo *Maximorum* na cota de elevação de 828,55 m, sem a necessidade de realizar o alagamento de novas áreas para implantação do empreendimento. Haverá somente o alagamento de uma pequena área (0,0859) para implantação da tomada d' água, na margem direta do reservatório. Conforme apresentado no item 4.2.2, o tempo de vida útil do reservatório, para a CGH ficou estabelecido em 15,57 anos. Contudo,

os cálculos foram realizados considerando a implantação de um novo reservatório. Desta forma, processos de desassoreamento serão realizados visando elevar sua vida útil, uma vez que o reservatório existente é de meados dos anos 70 e apresenta grande quantidade de sedimento em seu leito. Além disso, no barramento já existe uma adufa destinada a futuras limpezas.

4.5. Infraestrutura para implantação e operação

Para a implantação do empreendimento hidrelétrico está prevista a instalação de canteiro para empreiteiros civis, refeitório, escritório administrativo e área de bota-fora, sendo necessária uma área total para instalação de aproximadamente 0,50 ha.

O canteiro de obras foi projetado na margem direita do Rio do Salto, a jusante do barramento, em uma área plana localizada próximo ao local de implantação da casa de força, dentro dos limites da propriedade rural pertencente ao empreendedor. O acesso ao local da obra é favorecido por estrada já existente. Para dar acesso à construção será aberta uma via entre a estrada existente e o canteiro, permitindo que todo o material, equipamentos e mão de obra cheguem ao local.

Devido ao porte reduzido da obra, espera-se no pico da construção a ocupação do local por 10 funcionários, os quais permanecerão alojados na cidade de Palmeira.

Os efluentes sanitários gerados na implantação da CGH Rio do Salto serão tratados a partir de um sistema primário constituído por fossa séptica e sumidouro, dimensionados de acordo com a demanda requerida na implantação do empreendimento. Já o efluente sanitário gerado na

operação da CGH será tratado por fossa séptica e infiltração em solo, ou ainda lançamento em corpo hídrico, após devida autorização (outorga).

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

A água para saneamento/limpeza do canteiro (implantação) e casa de força (operação) será captada do Rio do Salto, e será devidamente outorgada pelo Instituto de Águas do Paraná. Em ambas as fases a água para consumo humano será disponibilizada através de galões de água mineral.

4.6. Alternativas locais e tecnológicas

O local onde se situa a CGH Rio do Salto é caracterizado por um reservatório já consolidado, barramento existente e um desnível concentrado que motivou a escolha do eixo para construção da CGH, não havendo a necessidade de alagamento de propriedades ou supressão da vegetação para formação do reservatório (com exceção da área de implantação a tomada d'água). Além disso, haverá o aproveitamento de maior queda com uma barragem relativamente baixa e circuito derivativo curto. A queda principal e o barramento/reservatório da CGH Rio do Salto são apresentados na figura a seguir.



Figura 7 – Queda d’água principal e reservatório/barramento existente.

O circuito hidráulico foi proposto pela margem direita, em área pertencente ao empreendedor. A adução inicia com uma tomada de água superficial junto à ombreira direita da barragem, de onde segue em canal a céu aberto por uma encosta íngreme, com pressurização ao final em um conduto metálico até a casa de força. Após passar pela turbina a água é restituída ao rio através de um canal de fuga.

A casa de força é do tipo semi-abrigada, dotada de uma unidade geradora de 1,20 MW, com turbina tipo Francis.

Este arranjo permite aproveitar o reservatório existente com o N.A. Máximo Normal na cota de elevação de 827,50 m, e restituir as vazões turbinadas com N.A. Normal na cota de elevação de 805 m.

A usina, com arranjo derivativo, tem *layout* trivial com captação a montante da queda d’água principal, circuito hidráulico em canal e conduto forçado, e casa de força ao final da queda d’água. Pela simplicidade do *layout* e outros aspectos de logística já citados, o arranjo em linhas gerais tem solução única e não contestada através de outras alternativas.

Em relação à escolha da alternativa locacional para a linha de transmissão, o empreendedor optou pela conexão ao alimentador da

Huhtamaki Brasil Ltda. (antiga Facelpa), através de uma linha com 1.634 m de extensão ao invés da conexão com a SE Palmeira (14,2 km), devido a menor impacto ambiental, extensão da linha e custos. O projeto da linha de transmissão proveniente da CGH Rio do Salto com conexão no alimentador Huhtamaki Brasil Ltda. (antiga Facelpa -34,5 kV), levou em consideração a implantação do traçado junto à via pública, sem atingir propriedades de terceiros.

As alternativas tecnológicas que apresentam maior relevância para o empreendimento referem-se ao tipo de turbina a ser instalada. Entretanto, na elaboração do estudo de viabilidade foram consideradas diversas variáveis que fundamentaram a concepção final obtida.

Tipo de turbina

De acordo com a maneira com que as turbinas transformam a energia hidráulica em mecânica, elas podem ser agrupadas em turbinas de reação, onde a pressão de entrada é maior que a de saída, e turbinas de ação, as quais trabalham sob pressão constante, iguais na entrada e saída do rotor. Além disso, em função da direção da vazão, as mesmas podem ser classificadas como turbina de reação axial (sentido da vazão paralelo ao eixo), radial (movimento na direção do raio) e mista (água entra radialmente e sai axialmente) e turbina de ação tangencial (fluxo tangente ao rotor da turbina).

Segundo Flórez (2014), a turbina do tipo Francis, prevista para a CGH Rio do Salto, pode ser definida como turbina de reação de fluxo misto centrípeto e de admissão total, cujo fluxo interno é radial e axial. Esta turbina é de reação o que significa que o fluido muda de pressão à medida que se desloca pela turbina, entregando sua energia.

Para a CGH Rio do Salto optou-se pela implantação da turbina tipo Francis, por possuir um rendimento máximo mais elevado, maiores

velocidades de rotação e dimensões reduzidas, contribuindo para que a casa de força seja edificada em uma menor área.

As turbinas Francis são essencialmente centrípetas e utilizam o tubo de sucção para conduzir a água da saída do rotor até o poço. O tubo de sucção permite que a água escoe de forma contínua ao invés de ser descarregada livremente na atmosfera. Isso implica em um ganho de energia cinética na saída do rotor e também, num ganho do desnível topográfico entre saída do rotor e o nível da água no poço (JÚNIOR, 2013).

Este tipo de turbina hidráulica tem aplicação largamente difundida para usinas de média queda (de 20 a 300 metros de queda bruta). A caixa espiral é metálica com alimentação de água acima do eixo. A turbina tem um engolimento nominal de 5,30 m³/s o que lhe confere uma potência de 1.200 kW.

4.7. Descrição da tecnologia empregada

Em um esquema geral de uma instalação de geração de energia hidrelétrica se observa o processo dinâmico de conversão de energia, onde a energia hidráulica é transformada em energia mecânica e esta, por sua vez, é transformada na energia elétrica que será fornecida, de acordo com a demanda, por meio de linhas de interligação (FLÓREZ, 2014).

O conjunto de estruturas e equipamentos que possibilita este processo é descrito nas subseções a seguir.

4.7.1. Geração de energia

Para a geração de energia o empreendimento contará com estrutura de barramento, vertedouro, canal de adução, tomada d'água, conduto forçado e casa de força, canal de fuga e subestação, bem como demais estruturas necessárias.

Como abordado anteriormente, a geração será realizada com uma turbina com rotor tipo Francis espiral simples, de eixo horizontal, com potência de 1.200 kW. Na figura a seguir é apresentado a estrutura geral do projeto, que encontra-se em escala adequada no anexo VIII.

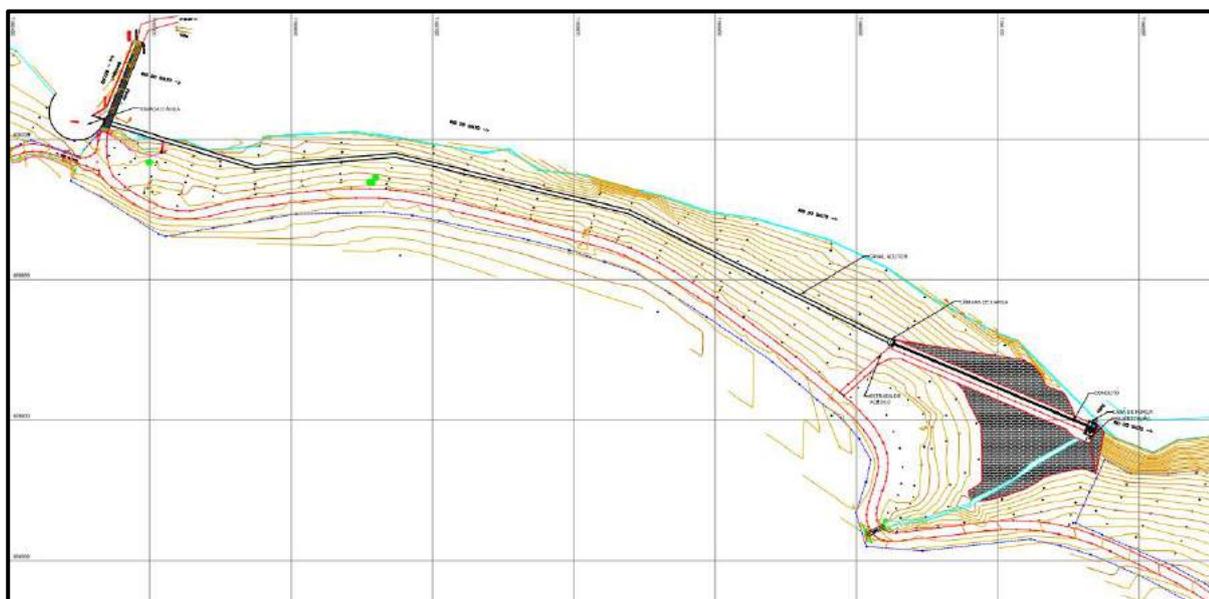


Figura 8 - Estrutura geral da CGH Rio do Salto.

4.7.2. Desvio do rio

O desvio do Rio do Salto para a construção da casa de força e canal de fuga será realizado através da implantação de uma ensecadeira longitudinal ao fluxo do Rio do Salto, em sua margem direita. A vazão de desvio será de 49,71 m³/s, calculada para um tempo de recorrência de 10 anos, ocorrerá através do vão existente no vertedouro.

A abertura do vão será programada para o período de estiagem, com o objetivo de mitigar os riscos e melhorar as condições para os serviços de desassoreamento da barragem e abertura do canal de adução.

Em fase posterior, durante período de estiagem, será aberto o dispositivo de vazão remanescente existente na barragem, fechando definitivamente a estrutura de desvio.

4.7.3. Barragem

O arranjo selecionado para a CGH Rio do Salto permite aproveitar o barramento existente com nível de água na cota 827,50 m, sem a necessidade de realizar qualquer tipo de obra para implantação desta estrutura.

4.7.4. Vertedouro

O extravasamento das cheias será realizado através do vertedouro existente, abrangendo todo comprimento do barramento. Através do dimensionamento hidráulico ficou estabelecido que o nível máximo do reservatório quando da passagem do pico da cheia de recorrência de 1.000 anos, não ultrapassará a elevação de 828,55 m. Assim, a carga máxima de funcionamento do vertedouro foi fixada em 1,05 m.

O vertedouro tipo soleira livre possui 66,00 m de comprimento vertente e crista na elevação de 827,50 m.

4.7.5. Tomada de água e circuito de adução

4.7.5.1. Tomada de água

A tomada de água é uma estrutura de controle e proteção do circuito hidráulico, localizada no início do canal adutor. Consiste em uma caixa de concreto, com crista na cota livre de enchentes, dotada de grades e uma comporta vagão.

As grades terão a função de proteger o canal adutor contra a entrada de objetos no circuito hidráulico, evitando assim possíveis danos às turbinas. Serão instaladas com uma inclinação de 15° em relação a horizontal e possuirão uma dimensão de 2,0 m de largura por 3,0 m de altura.

A comporta possuirá dimensão de 1,0 m x 2,0 m e será utilizada em caso de elevação excessiva do nível da água de montante ou para eventuais manutenções no canal adutor. O acionamento desta comporta vagão será através de uma unidade hidráulica. A soleira da comporta possuirá cota de elevação de 822,00 m.

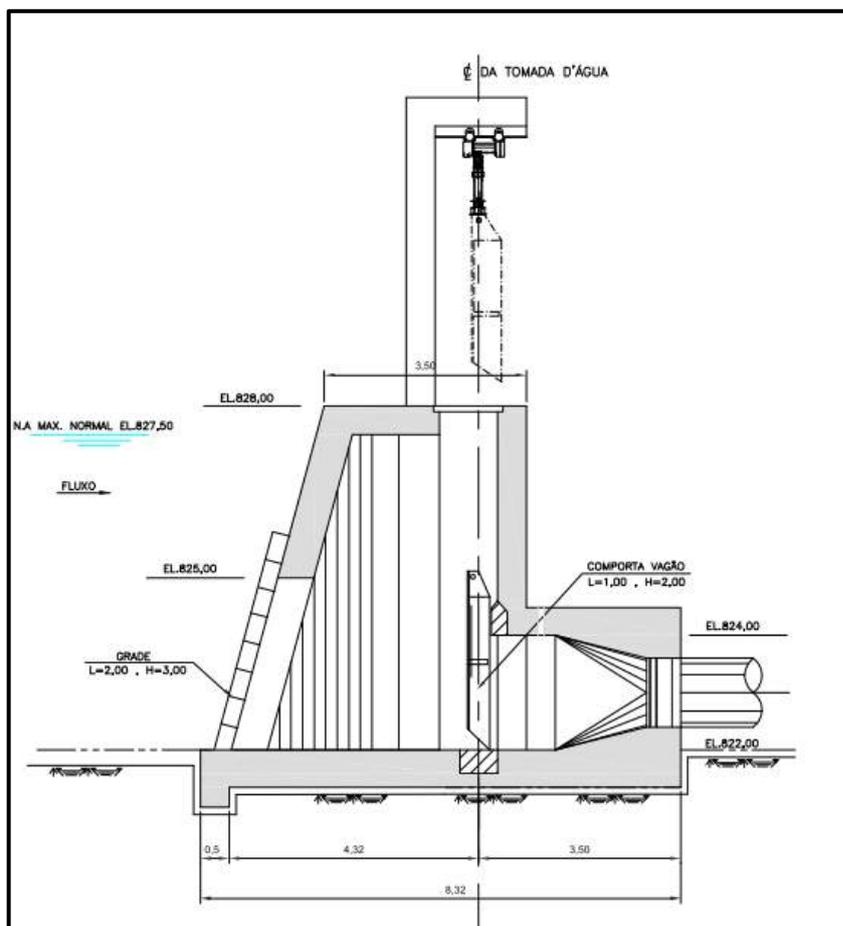


Figura 9 – Seção longitudinal da tomada d' água.

4.7.5.2. Canal adutor e câmara de carga

O canal de adução está previsto na margem direita do rio e ligará a tomada de água do reservatório até os condutos forçados na câmara de carga, transportará à vazão nominal turbinada de 5,30 m³/s, terá extensão de 625 m, e seção hidráulica retangular com 2,0 m de largura por 2,50 m de lâmina de água.

O canal foi dimensionado para que na vazão máxima da usina tenha regime permanente de escoamento de água, mantendo-se a seção constante, com velocidade de escoamento de 1,06 m/s. Será executado sobre em rocha com piso em concreto e paredes em alvenaria estrutural.

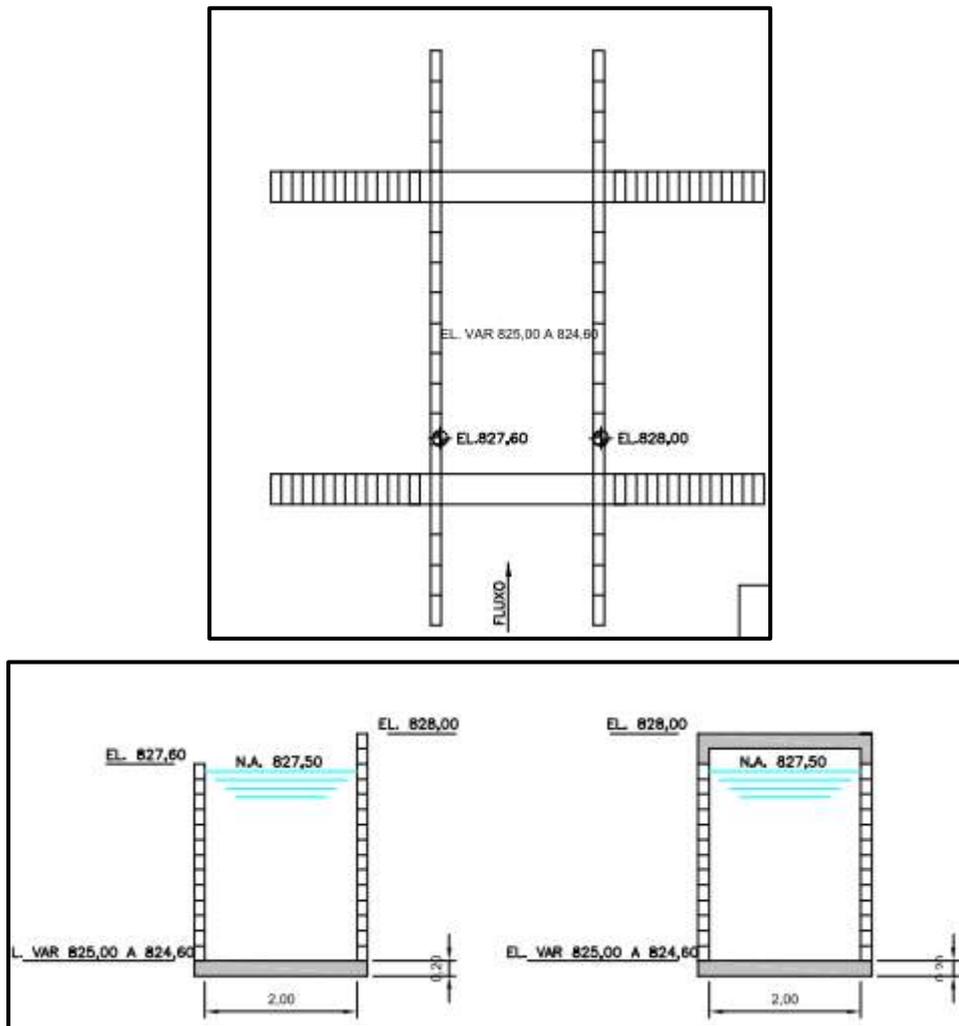


Figura 10 – Planta canal de adução.

A câmara de carga, posicionada entre o canal de adução e a tomada d' água, será utilizada especialmente para promover a transição entre o escoamento à superfície livre, no canal de adução, e o escoamento sob pressão no conduto forçado, conforme localização apresentada na figura a seguir.

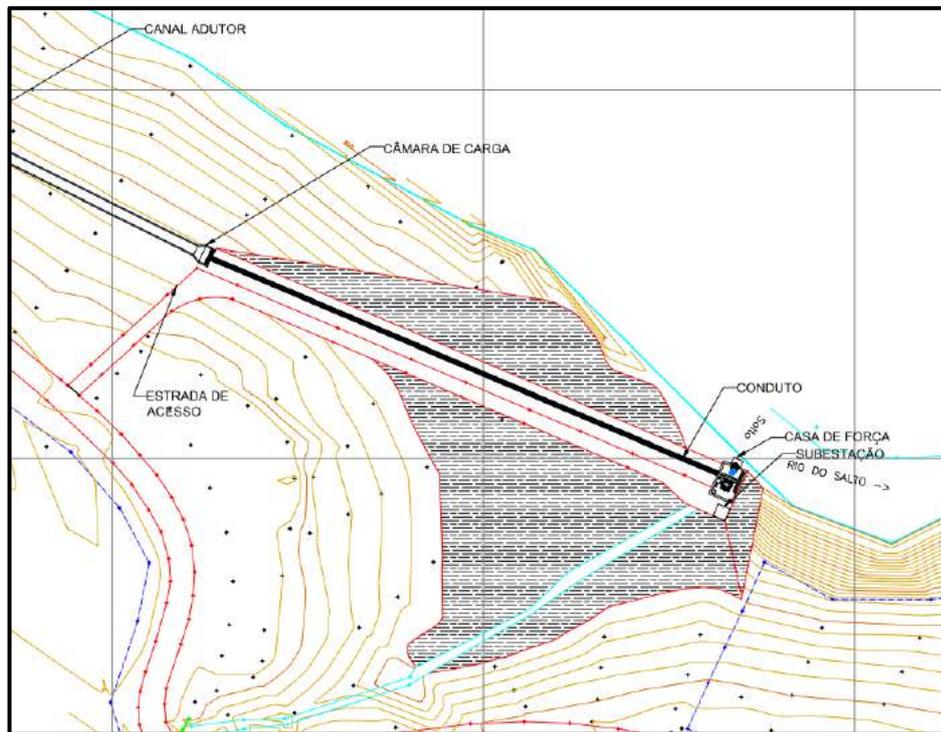


Figura 11 – Localização da câmara de carga.

4.7.5.3. Conduto forçado

O conduto forçado, projetado para conectar o canal de adução com a tomada de água a unidade geradora, terá aproximadamente 160 m de comprimento e diâmetro de 1,20 m.

Para permitir manutenção no canal e também acesso a casa de força está prevista a implantação de uma estrada de acesso na margem direita do corpo hídrico, constituída com material proveniente do corte da seção.

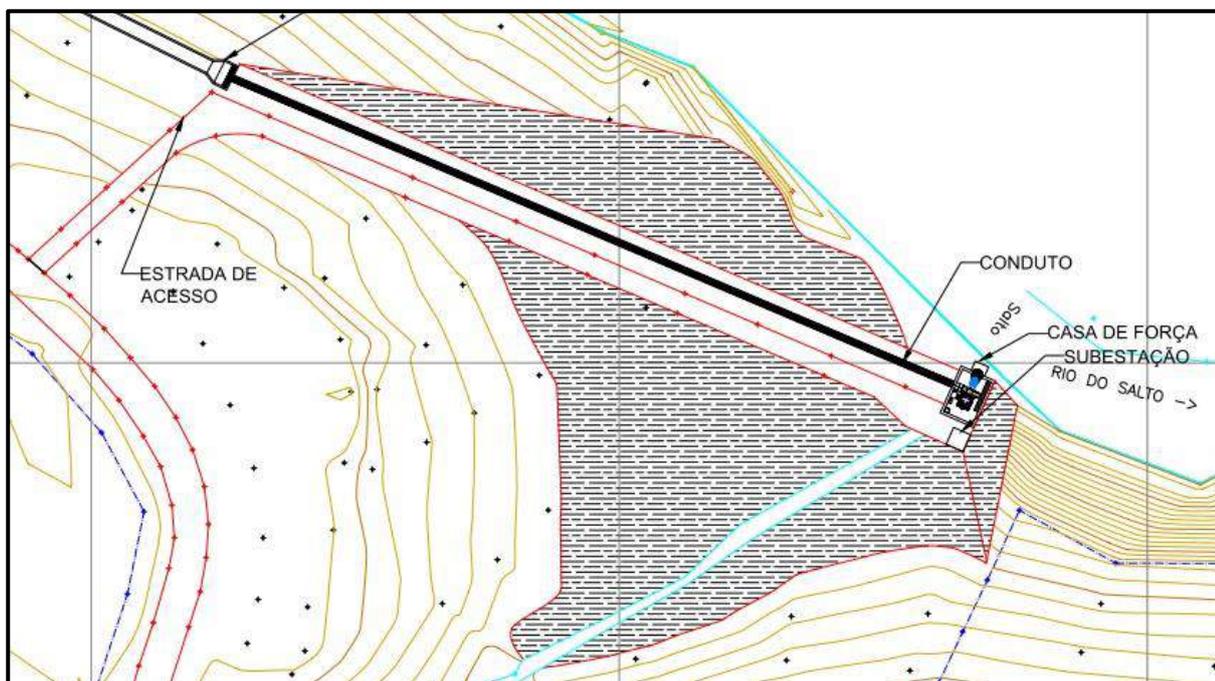


Figura 12 – Estrada de acesso e contudo forçado.

4.7.6. Casa de força

A casa de força da CGH Rio do Salto será do tipo semi-abrigada com uma unidade geradora localizada na margem direita do Rio do Salto. Está prevista a divisão em dois blocos sendo o primeiro na elevação de 810,50 m, onde será implantada a sala de painéis, e o segundo na elevação 805,16 m serão instaladas as turbinas, geradores, acesso ao poço e demais equipamentos auxiliares mecânicos.

Além destas estruturas, visando à movimentação e o içamento em operações de montagem e manutenção, está prevista uma ponta rolante. A jusante, para fechar os tubos de sucção das unidades, é prevista uma comporta ensecadeira com dimensões de 1,70 m x 1,70 m, operada a partir de uma talha.

A estrutura da casa de força será em concreto estrutural estanque até a cota de proteção contra enchentes e superestrutura tipo barracão industrial acima desta cota.

A sala de máquinas irá abrigar uma turbina com rotor tipo Francis simples, eixo horizontal e caixa espiral metálica, acoplada diretamente ao gerador, além de equipamentos acessórios diversos. O local possuirá paredes que lhe conferem estanqueidade até a cota livre de enchentes de recorrência estatística de 1000 anos.

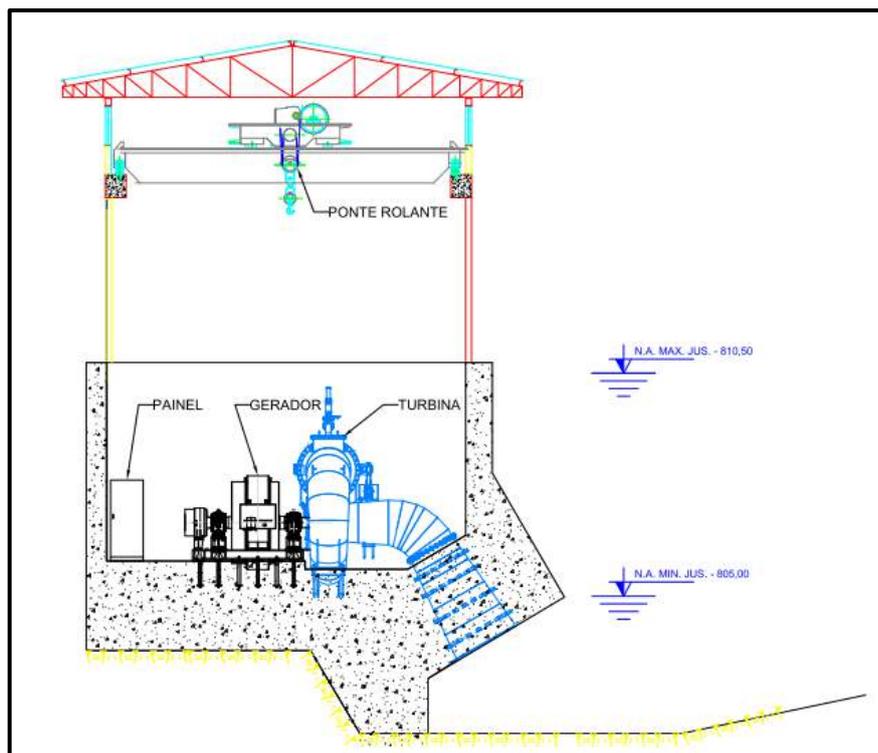


Figura 13 – Seção longitudinal da casa de força.

4.7.7. Canal de fuga

O canal de fuga, que restituirá as águas turbinadas ao rio do Salto, será implantado junto à casa de força, não haverá canal escavado, pois o fluxo de água será lançado no corpo hídrico afluyente do Rio do Salto. O fundo ficará na cota 801,65 m, seguindo até atingir a elevação natural do leito do Rio do Salto.

O trecho total de vazão reduzida possui 935,05 m entre a barragem e o início do canal de fuga.

4.7.8. Subestação

A subestação da CGH Rio do Salto será do tipo “desabrigada” e inserida ao lado da casa de força.

O objetivo da subestação será de elevar a tensão de geração para transmissão, realizar as medições necessárias para o sistema de comando e proteção, com o objetivo de permitir manobras para procedimentos de rede. Para tanto contará com os seguintes equipamentos:

- Transformador elevador 34,5 kV;
- Religador com relé de proteção incorporado;
- Transformadores de corrente;
- Rede de saída;
- Transformadores de potencial;
- Cerca;
- Caixa coletora de óleo;
- Para-raios.

O equipamento principal da subestação será o transformador, que transformará a tensão recebida do gerador para 34,5 kV que será transportado pela linha de transmissão.

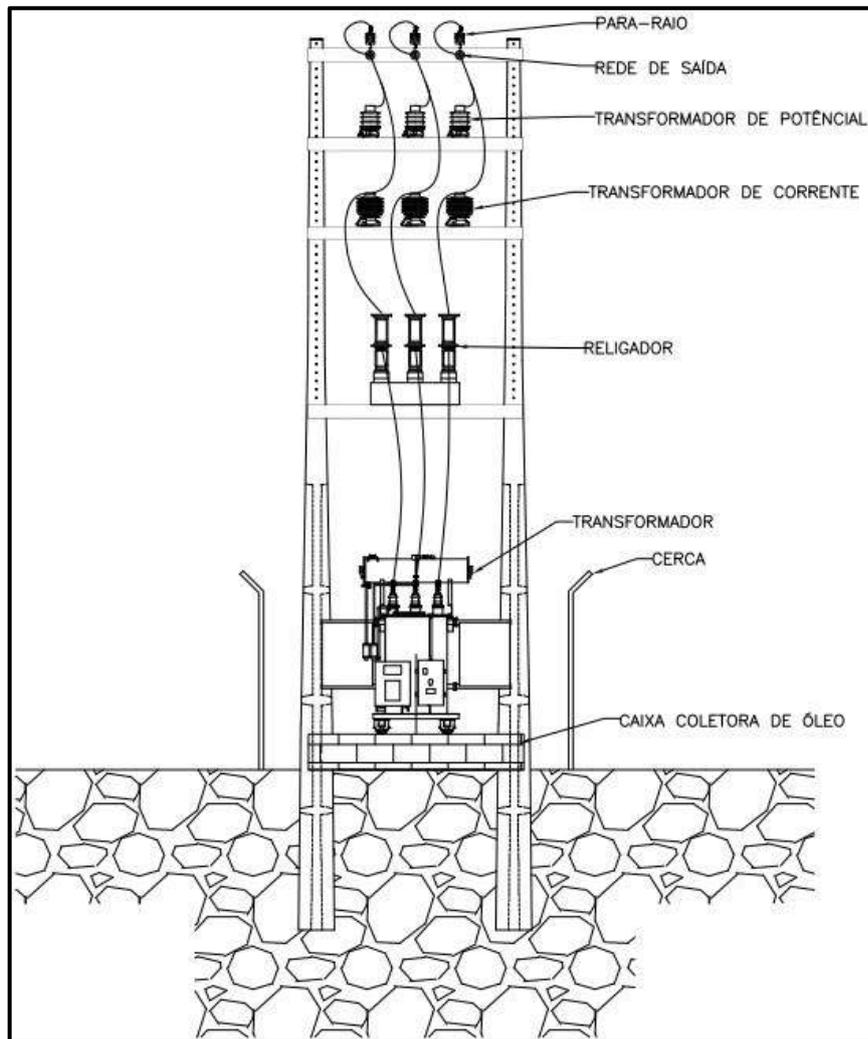


Figura 14 – Perfil longitudinal da subestação.

4.7.9. Linha de transmissão e interligação

A linha de transmissão da CGH Rio do Salto será interligada ao alimentador da Huhtamaki Brasil Ltda. (antiga Facelpa), através de 29 postes de concreto armado instalados na via pública, conforme apresentado na figura a seguir.

A linha de transmissão possuirá as seguintes características:

- ✓ Tensão nominal

A tensão nominal da linha de transmissão será de 34 kV.

- ✓ Localização e extensão

A linha está prevista para ser instalada junto a via pública na Colônia Quero-Quero, s/n Rio do Salto, Palmeira/PR, com 1.634 m de extensão.

- ✓ Cabo condutor

Cabo condutor 2/0 CAA.



Figura 15 – Localização do traçado da linha de transmissão.

4.8. Formas de captação e disposição final das águas pluviais oriundas das edificações e áreas impermeabilizadas

As águas pluviais incidentes sobre o empreendimento serão infiltradas em solo nas áreas não pavimentadas, e aquelas incidentes sobre áreas pavimentadas ou construídas serão direcionadas ao entorno por escoamento na própria estrutura (como telhado da casa de força, na operação, ou telhados das edificações do canteiro de obras, na implantação) ou através de canaletas até o próprio Rio do Salto, evitando a sua acumulação.

4.9. Efluentes oriundos da construção e operação do empreendimento

Todos os resíduos sólidos e os efluentes líquidos gerados serão adequadamente gerenciados para evitar impactos ambientais locais. Os resíduos serão segregados e destinados a empresas licenciadas para transporte e destinação de cada categoria de material.

O esgoto sanitário gerado no canteiro de obras será tratado por sistemas apropriados, compatíveis com as normas brasileiras (NBR's) que estabelecem os critérios técnicos de tratamento, e provável infiltração em solo. Na fase de operação o esgoto sanitário será tratado e infiltrado em solo.

Tanto na fase de obras como na fase de operação não está previsto o lançamento de efluentes, contudo caso ocorra, devem ser atendidos os padrões de lançamento estabelecidos na legislação ambiental (Resolução CONAMA nº 430/2011, Portaria IAP nº 256/2013, dentre outras aplicáveis e conforme estabelecido no licenciamento ambiental). No caso de infiltração em solo não há padrões diretamente aplicáveis, mas a

eficiência de tratamento deve ser superior ao normatizado, e a infiltração não pode, todavia, causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas (conforme disposto na mencionada resolução).

4.10. Descrição das fases do projeto

4.10.1. Fase de planejamento

A fase de planejamento ocorre previamente às obras. Inicia-se com a elaboração do projeto executivo, no qual devem ser considerados os seguintes itens: revisão e otimização do projeto básico; orçamentação; elaboração dos desenhos/projetos civis com detalhamento suficiente; elaboração de documento de contrato; seleção do empreiteiro e dos fornecedores dos equipamentos hidro e eletromecânicos.

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

4.10.2. Fase de instalação

As etapas previstas para a fase de implantação, envolvendo os projetos executivos, as obras civis, fabricação de equipamentos, montagens e testes, tem uma duração prevista de 12 meses. Dentre as atividades referentes à fase de implantação, as primeiras dizem respeito aos serviços gerais de mobilização de empreiteiro e canteiro civil, bem como da parte administrativa e a construção de acessos de serviço nas margens do rio.

4.11. Cronograma simplificado de implantação do empreendimento

Tabela 6 - Cronograma mensal de implantação da CGH Rio do Salto.

Etapas	Fases de implantação da CGH Rio do Salto (mensal)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Serviços preliminares												
1.1 Canteiro de obras												
1.2 Acessos												
2. Obras civis												
2.1 Desvio do Rio												
2.2 Tomada de água												
2.3 Canal de adução												
2.4 Câmara de carga												
2.5 Conduto forçado												
2.6 Casa de força												
2.7 Canal de fuga												
2.8 Subestação												
3. Equipamentos hidromecânicos												
3.1 Turbinas												
3.2 Geradores												
3.3 Conduto forçados												
3.4 Comportas e grades												
4. Equipamentos eletromecânicos												
4.1 Automação												
4.2 Subestação												
4.3 Medição e faturamento												
5. Linha de transmissão												
6. Início da geração												

4.12. Fase de operação

As atividades referentes a essa fase têm relação com a geração de energia propriamente dita e com a manutenção e conservação dos equipamentos, estruturas e reservatório da CGH. Após a CGH entrar em operação, o procedimento de registro será formalizado on-line através do site da ANEEL, conforme procedimentos daquele órgão.

Será feito o acompanhamento ambiental das condições do reservatório, com vistas à renovação da Licença de Operação (LO) no intervalo de alguns anos, a critério do órgão licenciador. O monitoramento iniciará concomitantemente às obras e continuará durante a operação da CGH, garantindo que seja possível a adoção permanente de medidas preventivas e mitigadoras a impactos negativos associados ao empreendimento.

Ainda, segundo as diretrizes da Eletrobrás, a manutenção programada das obras e equipamentos de qualquer usina hidrelétrica é fundamental, com vistas a garantir, além do desempenho, a segurança do empreendimento. Os serviços de inspeção e manutenção devem ser realizados, periodicamente, segundo "checklists" padronizados. A periodicidade varia, para cada obra e equipamento da usina, em função de sua idade e de critérios e normas específicas.

4.13. Fase de desativação

A fase de desativação tem início após o fim do período de vida útil do reservatório. No entanto, deve ser considerado que as manutenções periódicas e a retirada de sedimentos acumulados podem aumentar significativamente a vida útil prevista para a CGH Rio do Salto.

A desativação de uma CGH pode ser feita com a remoção total das estruturas construídas, restabelecendo-se o leito natural do rio, ou com a simples interrupção na operação, mantendo as estruturas construídas. O primeiro caso resulta em um impacto ambiental maior e, no segundo caso, ainda é necessário fazer alguma manutenção dos equipamentos desativados, a fim de evitar a deterioração dos mesmos e eventuais impactos associados a esta. Em todas as situações, caso não seja possível a realização de manutenção no reservatório e estruturas que possibilite expandir a vida útil da CGH, a desativação deve ocorrer mediante plano de desativação aprovado previamente pelo órgão ambiental licenciador.

4.14. Delimitação da área de preservação permanente

A Lei Federal nº 12.651/2012, que institui o Novo Código Florestal, estabelece, em seus artigos 4º e 5º, que:

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

(...)

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento”

“Art. 5º Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, 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. (Redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 2012).”

Em abril de 2015, o IAP publicou a portaria nº 69, que aprova a metodologia técnica desenvolvida por DIAS (2001) para cálculo da faixa de APP. Contudo, para o licenciamento ambiental da CGH Rio do Salto essa metodologia não é aplicável, tendo em vista que o reservatório já está consolidado no local a mais de três décadas, o que dificulta a delimitação do leito natural do Rio do Salto.

Desta forma, para delimitação da APP do reservatório existente optou-se pela utilização da distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*, conforme disposto no artigo 62 do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e artigo 15 da Lei Estadual 18.295/2014, conforme apresentado a seguir:

“Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*.”

Considerando que o reservatório da CGH Rio do Salto foi implantado no início da década de 70, está enquadrada no disposto acima. Assim, a área de preservação permanente para este aproveitamento fica entre as cotas 827,50m (N.A. normal) e 828,55 m (N.A. máximo *maximorum*). O mapa com a localização da APP é apresentado a seguir.



Figura 16 - Área de preservação permanente da CGH Rio do Salto.



5. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

5.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

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

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

A representação da área diretamente afetada é apresentada nos mapas em anexo e na figura a seguir.

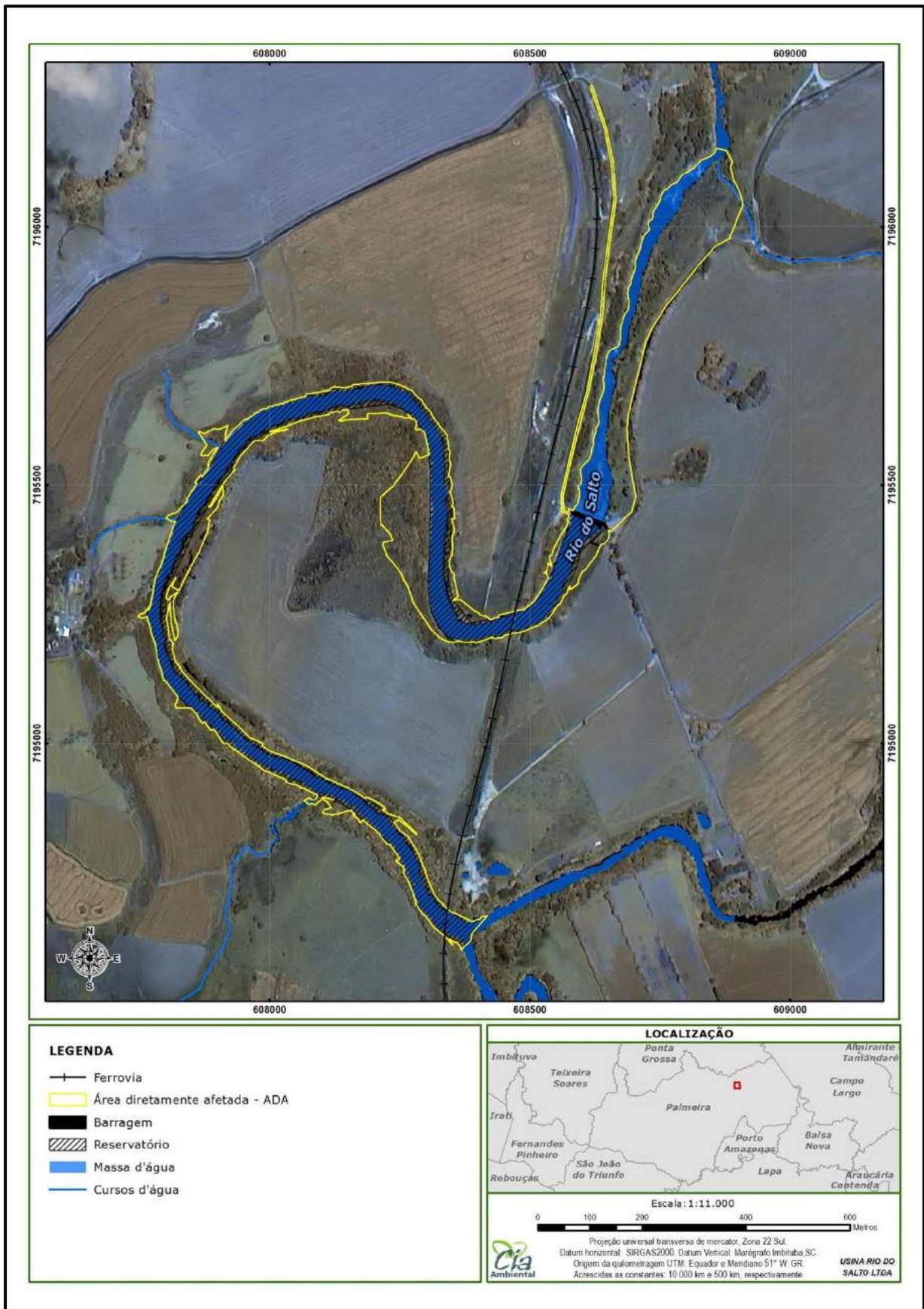


Figura 17 - Área diretamente afetada pelo empreendimento.

5.2. Área de Influência Direta (AID)

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

5.2.1. Meios físico e biótico

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

Esta mesma situação pode ser considerada para o meio biótico, pois um diagnóstico representativo do ambiente, considerando áreas remanescentes florestais relativamente próximos, torna possível obtenção de informações extremamente relevantes acerca da biodiversidade regional em um ambiente já bastante pressionado pela antropização.

Desta forma, a definição da AID da CGH Rio do Salto e LT para os meios físico e biótico teve como premissa a adoção de uma faixa de 500 metros no entorno da área diretamente afetada, considerando, assim, a área onde será implantado o empreendimento e seu entorno imediato.

A definição da base de delimitação nesta faixa foi realizada levando em consideração que os possíveis impactos associados ao empreendimento serão, em sua maior parte, pontuais, dadas as características do

empreendimento. Sendo assim, a faixa de 500 metros foi definida de maneira conservadora, considerando que os impactos mais significativos relacionados aos meios físico e biótico são referentes a alteração na dinâmica hídrica, cuja abrangência é limitada ao entorno próximo do empreendimento.

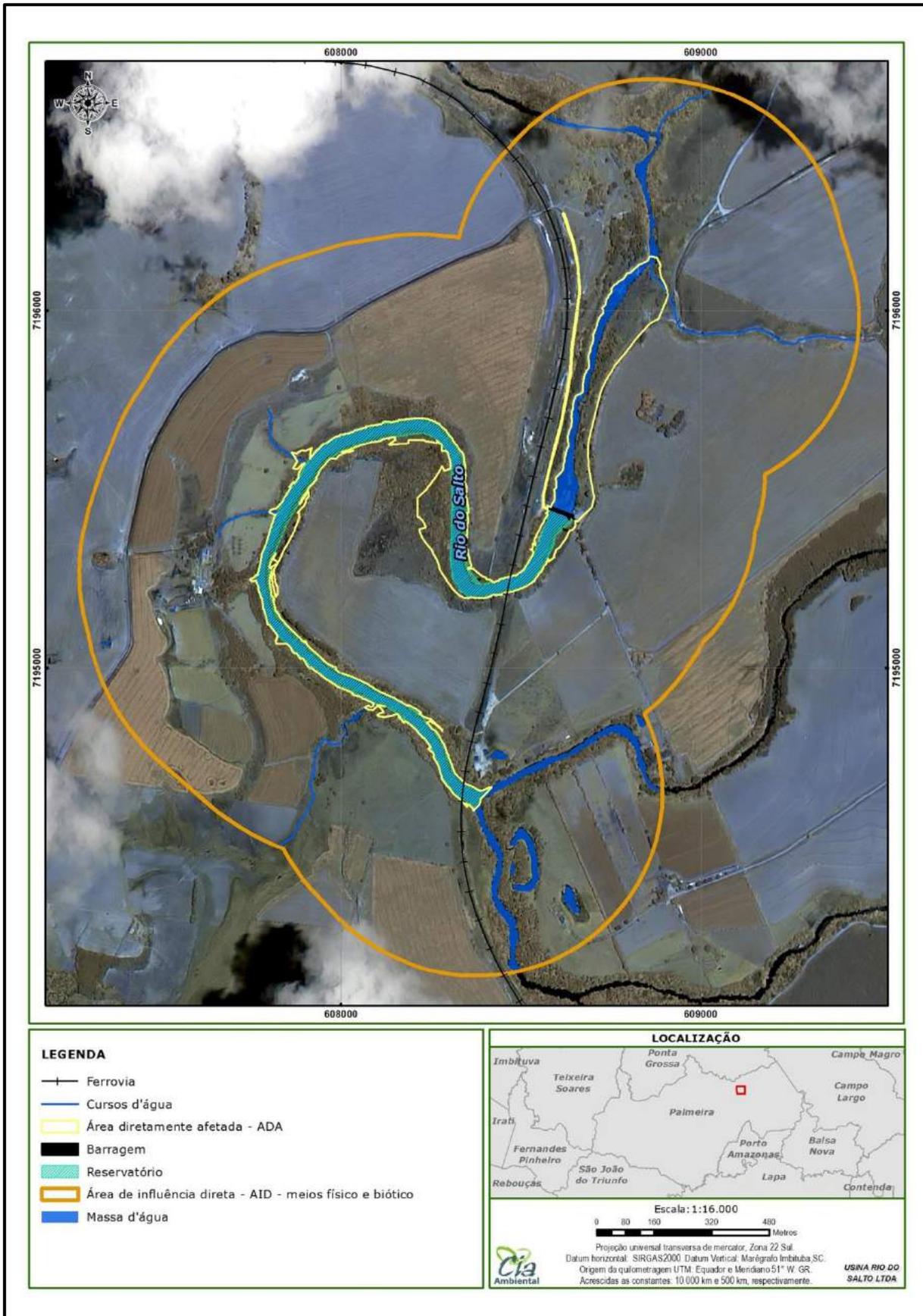


Figura 18 - Área de influência direta do meio físico e biótico.

5.2.2. Meio antrópico

Considerando a localização do empreendimento em área rural, pouco adensada e populosa, a delimitação da área de influência direta para o meio antrópico foi pautada nos limites das propriedades que poderão sofrer interferências (decorrentes da recomposição da APP do reservatório) e/ou influência de impactos diretos (decorrentes do fluxo de operários, materiais e maquinário necessários para as obras, interferência no cotidiano dos moradores durante a implantação, entre outros).

Assim, a AID do meio antrópico contempla as propriedades:

- Propriedade da Voigt (em que serão instaladas as estruturas da CGH) – situada na margem direita do Rio do Salto;
- Fazenda Rio Sobrado – propriedade situada na margem direita do Rio do Salto (onde será instalada a estrutura da tomada d' água);
- Propriedade da Trombini Florestais – localizada na margem esquerda do Rio do Salto, na porção à jusante do barramento do referido recurso hídrico;
- Fazenda Rio do Salto – situada na margem esquerda do Rio do Salto;

Ressalta-se que a maior parte das estruturas da CGH serão locadas em terreno do próprio empreendedor, logo, as maiores interferências em função das obras de implantação da CGH ocorrerão em áreas próprias e em uma pequena porção da Fazenda Rio Sobrado, enquanto as demais propriedades poderão ser afetadas apenas pela recomposição da APP do reservatório já existente. As áreas alagadas na ocasião da formação do reservatório serão adquiridas pelo empreendedor, conforme estabelecido no art.4 e 5 do novo Código Florestal - Lei Federal nº 12.651/2012. A figura a seguir demonstra a AID do meio antrópico e a localização das propriedades. Ressalta-se que a implantação da linha de transmissão será junto à via pública, sem necessidade de atingir áreas de terceiros.

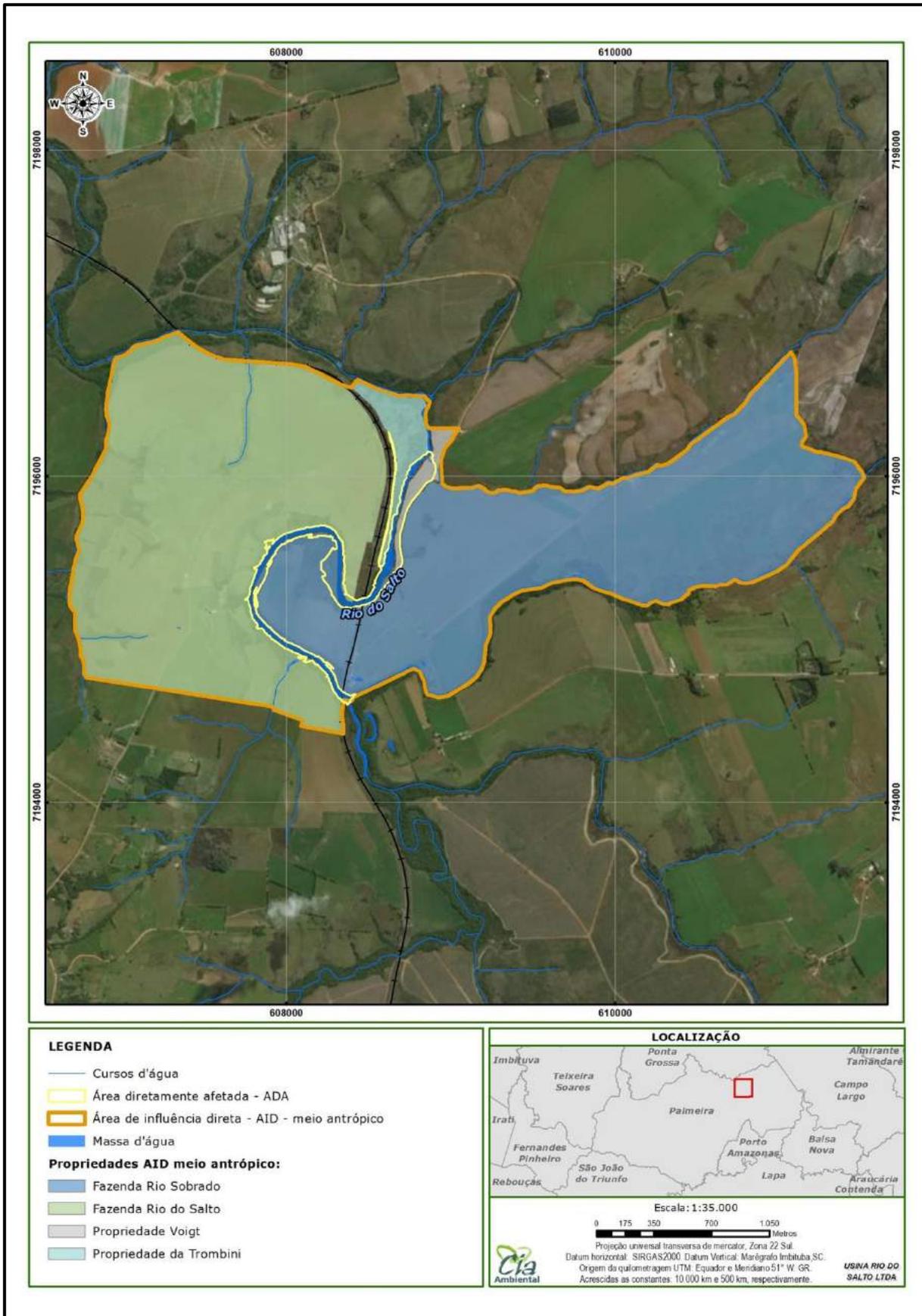


Figura 19 – AID do meio antrópico e a localização das propriedades.

5.3. Área de Influência Indireta (AII)

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

5.3.1. Meios físico e biótico

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

Em projetos hidrelétricos, mesmo de pequeno porte, como a CGH Rio do Salto e LT, têm-se a área de abrangência da bacia hidrográfica do rio afetado como unidades de planejamento e estudo, dadas as similaridades de condições ambientais e a possibilidade de propagação de impactos. Desta forma, a AII para o presente estudo é representada pela bacia hidrográfica do Rio do Salto.

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

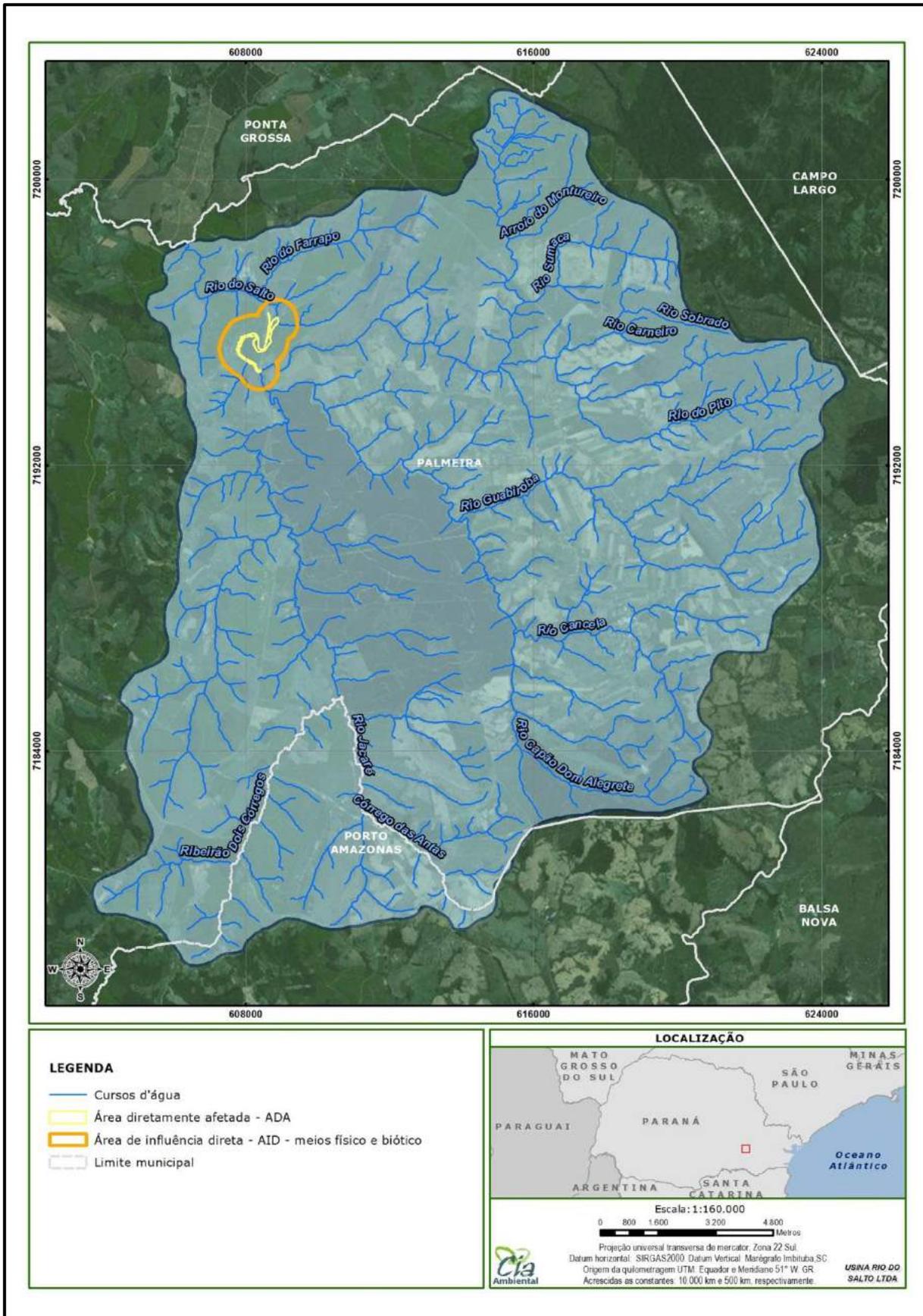


Figura 20 - Área de influência indireta do meio físico e biótico.

5.3.2. Meio antrópico

A AII do meio antrópico consiste nos limites do Município de Palmeira, configurando-se como uma unidade territorial político-administrativa. Esta delimitação é justificada por abranger a bacia hidrográfica do recurso hídrico em análise em sua totalidade, como também por contemplar o empreendimento e as principais questões referentes ao meio antrópico, por exemplo, equipamentos e serviços público-comunitários, infraestruturas de acesso, comunidades, áreas urbanas, entre outros aspectos relacionados ao meio antrópico. Logo, o critério utilizado para a delimitação da AII é coerente aos objetos de estudo do meio antrópico, além de propiciar a disponibilidade de dados e informações secundárias sistematizados.

A figura a seguir apresenta a delimitação da AII para o meio antrópico.

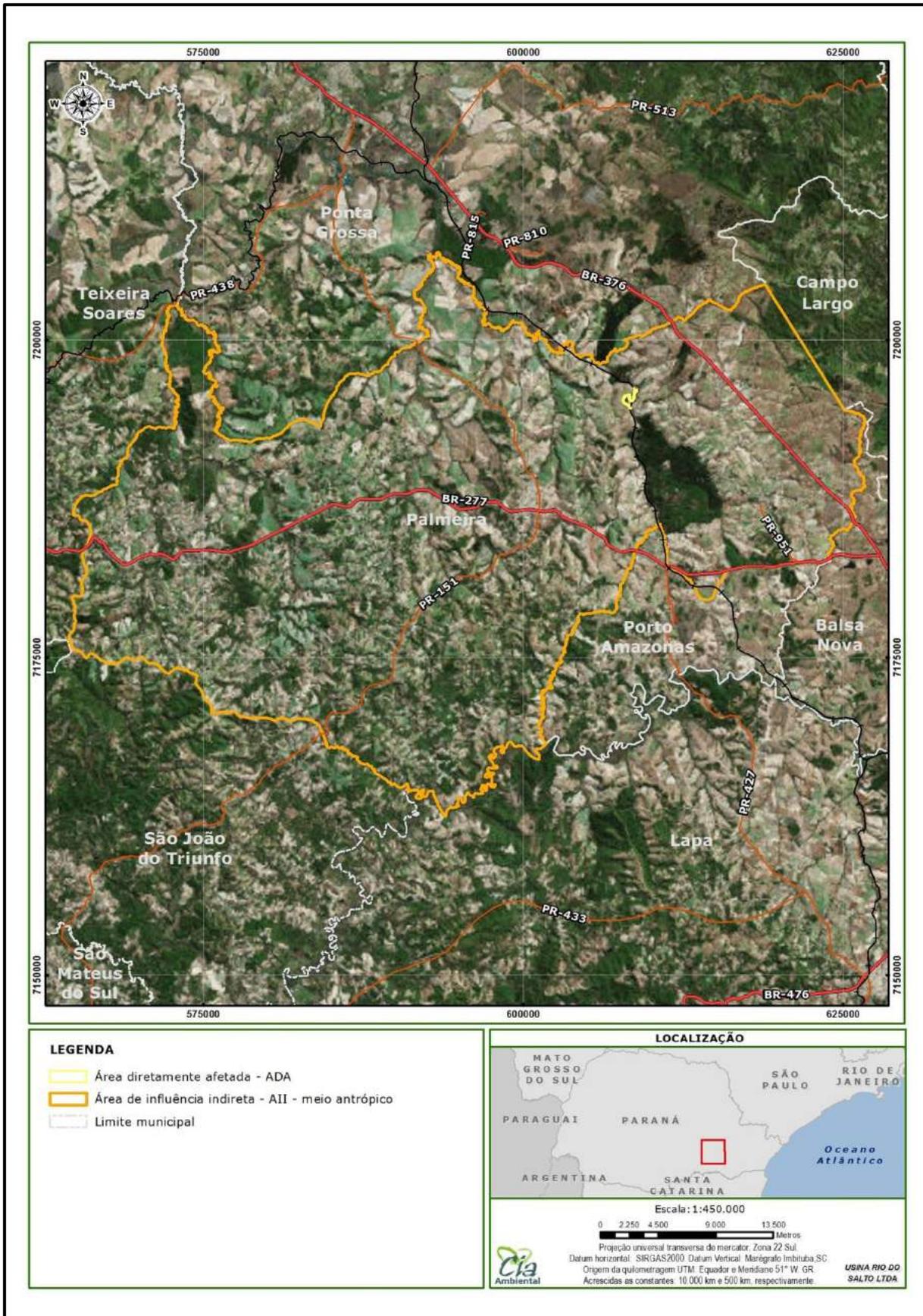


Figura 21 – AII do meio antrópico (Município de Palmeira).



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1. Meio físico

6.1.1. Clima e condições meteorológicas

Embora as mesmas leis físicas se apliquem tanto a clima como a condições de tempo, a climatologia é mais do que simplesmente um ramo da meteorologia. Condição de tempo é a condição da atmosfera num instante particular. Clima é o estado médio da atmosfera durante um período de tempo, que pode ser de semanas, anos, décadas ou até milênios (MAIDMENT, 1993).

Em estudos ambientais, a análise climatológica e/ou meteorológica (esta última para empreendimentos específicos) de determinada região contribui para a compreensão de aspectos da realidade local e para o prognóstico de possíveis impactos ambientais associados a padrões regionais ou a eventos extremos que possam ocorrer. Para tanto, a interpretação dos resultados deve ser contextualizada, relacionada a aspectos das fases de implantação e operação do empreendimento.

Tendo isto em vista e em atendimento à itemização obrigatória do termo de referência, neste subitem é apresentado o diagnóstico ambiental do clima da região em que se insere o empreendimento em estudo - elaborado conforme metodologia descrita a seguir.

6.1.1.1. Metodologia

6.1.1.1.1. Classificação climática de Köppen

Um ponto de partida para o estudo climatológico de uma determinada área é a avaliação de sua classificação conforme o sistema de Köppen, proposto em 1900 e que se baseia no pressuposto de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente.

Assim, as fronteiras entre regiões climáticas foram selecionadas para corresponder às áreas de predominância de cada tipo de vegetação, razão pela qual a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição dos biomas apresenta elevada correlação.

Para classificação do clima na região em que se insere o empreendimento (conforme Köppen) este estudo recorre, então, ao "Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen" (ITCG, 2008) - gerado a partir de dados do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) e disponibilizado nas extensões pdf e *shapefile*. Através de geoprocessamento, são extraídas as classes de climas da área de influência direta (AID) do empreendimento, é elaborado croqui ilustrativo e o panorama é discutido.

6.1.1.1.2. Caracterização do clima com dados de monitoramento

O clima não é uma feição estática que pode ser descrita uma única vez e válida para sempre através de médias de variáveis de tempo num determinado período (MAIDMENT, 1993).

Desta maneira, para uma caracterização quantitativa de clima foram utilizados diferentes dados de monitoramento para duas abordagens metodológicas, em paralelo:

- De avaliação de normais climatológicas, médias referentes a um período padronizado de 30 anos e com data de início também padronizada;
- De avaliação de demais médias históricas do monitoramento em estações espacialmente mais próximas ao empreendimento e/ou de dados mais recentes.

Para esta tratativa de elaboração do diagnóstico do clima regional recorre-se aos resultados de monitoramento de parâmetros meteorológicos de duas estações convencionais de observação de superfície (apresentadas na tabela 12 e figura 22 a seguir), cujas justificativas de escolha constam nos subitens subsequentes desta metodologia.

Tabela 7 - Estações meteorológicas e posto pluviométrico cujos dados de monitoramento são úteis à caracterização do clima da região da CGH.

Estação	Ponta Grossa	Ponta Grossa
Código/ sigla	2550024	83837
Município	Ponta Grossa	Ponta Grossa
Entidade responsável	IAPAR	INMET
Latitude	25°13'S	25°06'S
Longitude	50°01'W	50°10'W
Altitude (m)	880	868,5

Fonte: INMET (2016) e IAPAR (2016).

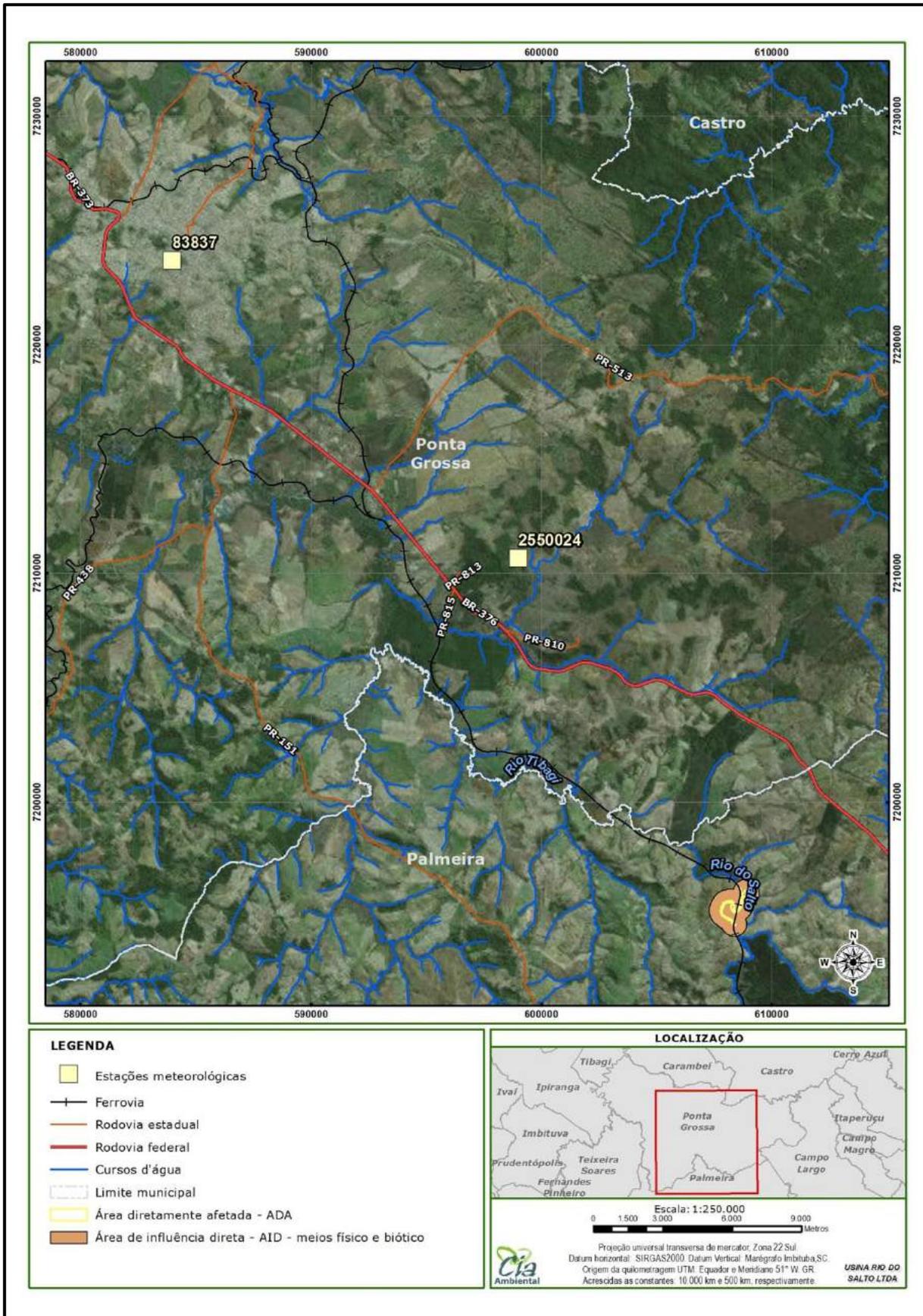


Figura 22 – Estações de monitoramento que serão utilizadas no diagnóstico de clima.

Normais climatológicas

Em prol de assegurar a compatibilidade e possibilitar a comparação de dados climatológicos de quaisquer estações meteorológicas numa mesma base temporal, desde 1872 o Comitê Meteorológico Internacional decidiu compilar valores médios climatológicos sobre um período uniforme, resultando daí a recomendação para o cálculo das normais climatológicas⁵ de 30 anos.

Desta maneira, para uma primeira abordagem (convencional) de caracterização quantitativa de clima da região do empreendimento recorreu-se ao estudo das estações meteorológicas mais próximas do empreendimento em busca daquela(s) com normais climatológicas (séries completas) de 1961 a 1990 (período consecutivo de 30 anos mais recente, padronizado pela OMM).

Frente a este requisito metodológico, ficou definida a utilização, para um primeiro diagnóstico (convencional/ padronizado) do clima regional, de dados da estação convencional Ponta Grossa (código OMM 83837), de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) – a mais próxima ao empreendimento.

Dentre todas as normais obtidas/ calculadas e disponibilizadas para a referida estação na página web deste Instituto (INMET, 2015), é aproveitada a quase totalidade – correspondentes às seguintes variáveis:

- Temperatura média compensada (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima (no mês ou no ano – em °C);

⁵ Desde 1989, o Brasil e outros países membros da Organização Meteorológica Mundial (OMM) seguem os procedimentos gerais estabelecidos por esta para obtenção das Normais Climatológicas "Padronizadas", definidas como valores médios calculados para períodos consecutivos de 30 anos, iniciando-se em 1º de janeiro de 1901. Isto significa que atualmente pode haver até três Normais Climatológicas Padronizadas calculadas e publicadas para cada estação meteorológica convencional, que possibilitam comparações numa mesma base temporal: 1901-1930; 1931-1960; e 1961-1990 (mais recente e útil a diagnósticos atualizados/padronizados de clima).

- Temperatura mínima (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Temperatura mínima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Pressão atmosférica no nível do barômetro (no mês ou no ano - em hPa);
- Insolação total (no mês ou no ano – em horas);
- Evaporação total (no mês ou no ano – em mm; evaporímetro de piché);
- Nebulosidade total (no mês ou no ano - em décimos);
- Umidade relativa do ar média (no mês ou no ano - em %);
- Precipitação acumulada (no mês ou no ano - em mm);
- Máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas (no mês – em mm) e ano de ocorrência;
- Nº de dias com precipitação ≥ 1 mm (no mês ou no ano, em dias);
- Nº de períodos com 3 ou mais dias consecutivos sem precipitação (no mês ou no ano, em períodos);
- Nº de períodos com 5 ou mais dias consecutivos sem precipitação (no mês ou no ano, em períodos);
- Nº de períodos com 10 ou mais dias consecutivos sem precipitação (no mês ou no ano, em períodos);
- Intensidade do vento (no mês ou no ano, em $m.s^{-1}$);
- Direção resultante do vento (no mês ou no ano, em graus);
- Direção predominante do vento (no mês ou no ano, em pontos cardeais e colaterais).

Médias históricas da estação Ponta Grossa (IAPAR)

Conforme discutido inicialmente, além da abordagem de avaliação climatológica convencional, padronizada, este estudo recorre também ao estudo de demais médias históricas representativas da região – de monitoramentos em locais mais próximos ao empreendimento e/ou com aproveitamento de conjuntos de dados mais recentes em relação ao período da última normal climatológica (1954-2001).

Para tanto, são consultados diversos bancos de dados de informações meteorológicas de longos períodos (preferencialmente igual ou superior a 30 anos), seja de responsabilidade do próprio INMET como de demais operadores que atuam no Estado ou na região em que se insere o empreendimento.

No Estado do Paraná, tendo em vista que as estações automáticas do SIMEPAR e do INMET operam desde a porção final da década de 1990 (e possuem históricos de períodos inferiores a 30 anos), as possíveis fontes de informações com as características locais e temporais pretendidas são o Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET, que compila dados das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais, e o banco de médias históricas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) – referente a uma rede de 22 estações meteorológicas de observação de superfície (ativas e inativas).

Frente a estes requisitos metodológicos, após consulta aos bancos de dados disponíveis, ficou definida a utilização das médias históricas da Estação Meteorológica de Observação de Superfície Ponta Grossa (código SNIRH 2550024) do IAPAR. São aproveitadas todas as médias históricas de variáveis obtidas/ calculadas e disponibilizadas para a referida estação na página da web deste Instituto (IAPAR, 2015):

- Temperatura média compensada (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima (no mês ou no ano – em °C);

- Temperatura mínima (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Temperatura mínima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Insolação total (no mês ou no ano – em horas);
- Evaporação total (no mês ou no ano – em mm; evaporímetro de piché);
- Umidade relativa do ar média (no mês ou no ano - em %);
- Precipitação acumulada (no mês ou no ano - em mm);
- Máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas (no mês – em mm) e ano de ocorrência;
- Nº de dias com precipitação ≥ 1 mm (no mês ou no ano, em dias);
- Intensidade do vento (no mês ou no ano, em $m.s^{-1}$);
- Direção predominante do vento (no mês ou no ano, em pontos cardeais e colaterais).

6.1.1.2. Resultados

6.1.1.2.1. Classificação climática de Köppen

De acordo com a figura 23, é possível encontrar apenas uma classificação inserida na AID do empreendimento, sendo ela 'Cfb', definida como clima temperado úmido com verão temperado. A descrição da categoria climática existente é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 8 - Descrição da classe climática de Köppen na AID da CGH Rio do Salto e LT.

Classificação	Descrição
Cfb	<ul style="list-style-type: none">• Clima temperado úmido com verão moderadamente quente;• Temperatura do mês mais quente superior a 22 °C e, durante pelo menos quatro meses, temperatura média superior a 10 °C;• Chuvas distribuídas durante todo o ano e sem estação seca, com precipitação sempre superior a 60 mm.

Fonte: Adaptado de Peel, Finlayson & McMahon (2007).

Conforme discutido na metodologia, trata-se de uma classificação indireta, baseada na vegetação, que auxilia preliminarmente à compreensão do panorama esperado, mas cujo estudo, todavia, é refinado através do aproveitamento de séries históricas suficientemente representativas de dados observacionais.

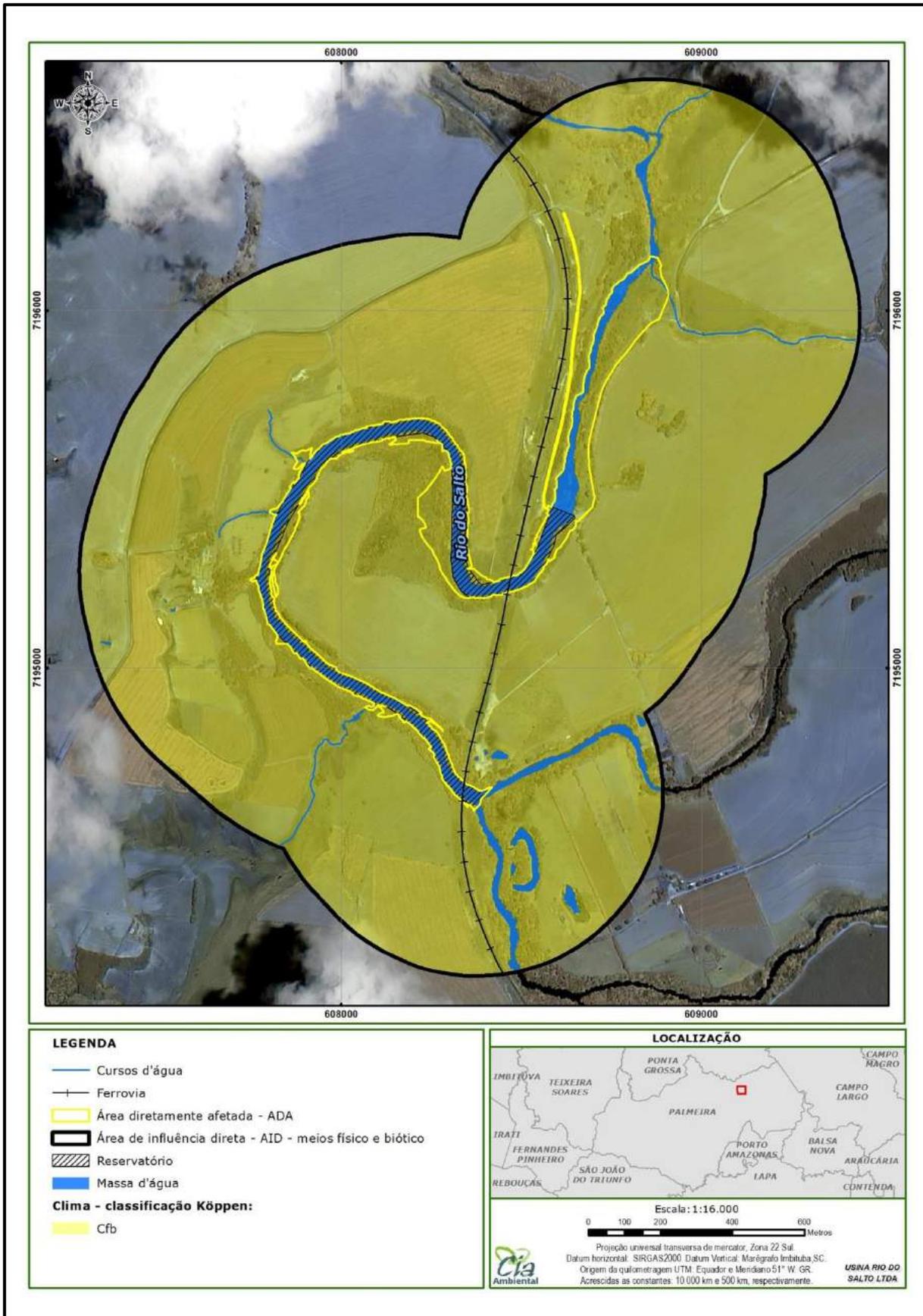


Figura 23 – Classificação climática de Köppen da AID da CGH Rio do Salto.

6.1.1.2.2. Caracterização do clima com dados de monitoramento

Para complementar a classificação climática de Köppen da área em que se insere a CGH Rio do Salto e LT, a seguir é apresentada a caracterização climática quantitativa da região através de duas abordagens distintas detalhadas anteriormente:

1. Através de aproveitamento/discussão de normais climatológicas (tratativa convencional padronizada pela OMM) da Estação Ponta Grossa (código 83837), meteorológica de observação de superfície convencional - de responsabilidade do INMET;
2. Através do aproveitamento de médias históricas de variáveis monitoradas na Estação Ponta Grossa (código 2550024), meteorológica de observação de superfície convencional - de responsabilidade do IAPAR.

Os resultados de ambas as abordagens são apresentados nas páginas seguintes através de tabelas e gráficos das normais climatológicas da Estação Castro acompanhadas sequencialmente das médias históricas da Estação Telêmaco Borba. Posteriormente, ao fim da seção de resultados deste diagnóstico, os mesmos são discutidos de maneira associada/conclusiva, entre si e com o empreendimento.

Tabela 9 – Resumo das normais climatológicas (1961-1990) das principais variáveis da Estação Ponta Grossa (83837).

Código: 83837		Estação: Ponta Grossa					UF: PR		Lat.: 25°06'S		Long.: 50°10'W		Altit.(m): 868,5	
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Temperatura	Média compensada (°C)	21,5	21,5	20,5	17,5	15,0	13,7	13,4	15,1	17,0	17,9	19,6	20,5	17,8
	Máxima (°C)	28,1	28,1	27,2	24,5	22,4	20,8	20,8	22,7	24,1	24,6	26,6	27,2	24,8
	Mínima (°C)	17	17,3	16,1	12,9	9,9	8,9	8,4	9,8	12	13,4	14,6	15,8	13
	Máxima absoluta (ano)	1971	1969	1969	1962	1972	1969	1967	1963	1963	1963	1968	1968	1968
	Mínima absoluta (ano)	1965	1968	1972	1971	1962	1967	1969	1963	1964	1965	1970	1970	1967
	Acumulada (mm)	181,7	185,2	148,9	99,4	75,9	124,6	77,1	62,8	123,9	154,5	118,5	164,7	1517,1
Precipitação	Máximo absoluto 24h (ano)	1968	1966	1962	1965	1970	1964	1965	1972	1969	1966	1972	1964	-
	Dias precipit. ≥ 1 mm	13	12	11	7	5	7	5	6	9	11	9	12	-
	Períodos s/ precipitação (3 dias)	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
	(5 dias)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	-
	(10 dias)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	-
Pressão atmosférica (hPa)	915	915,5	917,1	918,1	919,8	920,2	921,1	919,7	918,5	917,1	915,3	914,9	-	
Insolação total (h)	197,1	171,7	183,6	190,4	200,5	170,5	196	198,1	157,7	167,4	191,9	192,7	2217,6	
Evaporação total* (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nebulosidade (décimos)	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	
Umidade relativa (%)	77,3	79,7	79	78,5	78,6	79,7	76,4	72,8	73,6	76,2	73	75,9	76,7	
Vento	Intensidade (m.s ⁻¹)	1,59	1,55	1,5	1,43	1,17	1,36	1,63	1,79	2	2,03	2,09	2,09	1,69
	Direção resultante (graus)	59	75	72	75	Calmo	36	53	53	68	73	75	72	66
	Direção predominante (cardeais/colaterais)	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	Calmo	E	E	E

*A variável evaporação total não possui dados representativos para o período apresentado.

Fonte: INMET, 2015.

Tabela 10 - Resumo das médias históricas (1954-2001) das variáveis da Estação Ponta Grossa (2550024).

Código: 2550024		Estação: PONTA GROSSA								Lat.:	25°13' S	Long.:	50°01' W	Alt.(m):	880
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
Temperatura	Média compensada	(°C)	21,4	21,4	20,3	18	15,1	13,9	13,8	15,2	16,4	18	19,5	20,8	17,8
	Máxima	(°C)	27,6	27,4	26,4	24,2	21,5	20	20,2	21,8	22,6	24,3	25,9	26,8	24,1
	Mínima	(°C)	17,2	17,4	16,2	13,8	10,5	9,2	9,1	10,2	11,8	13,5	14,8	16,3	13,3
	Máxima absoluta	(°C)	36,2	33,6	32,6	31,1	29,6	28	29,8	31,9	33,2	33,2	35,8	34,4	32,45
		(ano)	1958	1964	1963/1964	1962	1995		1967	1955/1994	1994	1963	1985	1985	-
	Mínima absoluta	(°C)	9	9,4	4,1	0	-3,4	-4	-6	-5,8	-1	1,8	2,7	5	1
	(ano)	1980	1957/1964	1987	1971	1962	1967	1975	1963	1972	1965	1970	1954/1970	-	
Precipit.	Acumulada	(mm)	186,5	161	137,8	101,3	116,3	117,7	95,8	78,9	135,5	152,7	119,2	151	1554
	Máximo	(mm)	119,6	80,8	102	121	115	85,6	106,4	77	72	81,8	89,9	89,5	-
	absoluto 24h	(ano)	1997	1994	1996	1965	1993	1973	1995	1957	1984	1957	1997	1955	-
	Dias precipit. ≥ 1 mm		15	14	13	8	8	8	7	7	10	11	10	13	-
Insolação total	(h)	178,1	163,5	175,5	177	179,9	165,5	191,1	190,8	152,8	173,8	190,9	176,4	2115	
Evaporação total	(mm)	83,4	68,2	70,7	67	63	59,2	74,1	87,5	84,1	85,1	94,2	93,7	-	
Umidade relativa	(%)	78	79	80	79	80	79	77	75	75	76	73	75	77,2	
Vento	Intensidade	(m.s ⁻¹)	3,3	3	2,9	3,2	3,1	3,2	3,6	3,7	4	3,9	3,9	3,6	3,45
	Direção predominante	(cardeais/colaterais)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	-

Fonte: IAPAR, 2016.

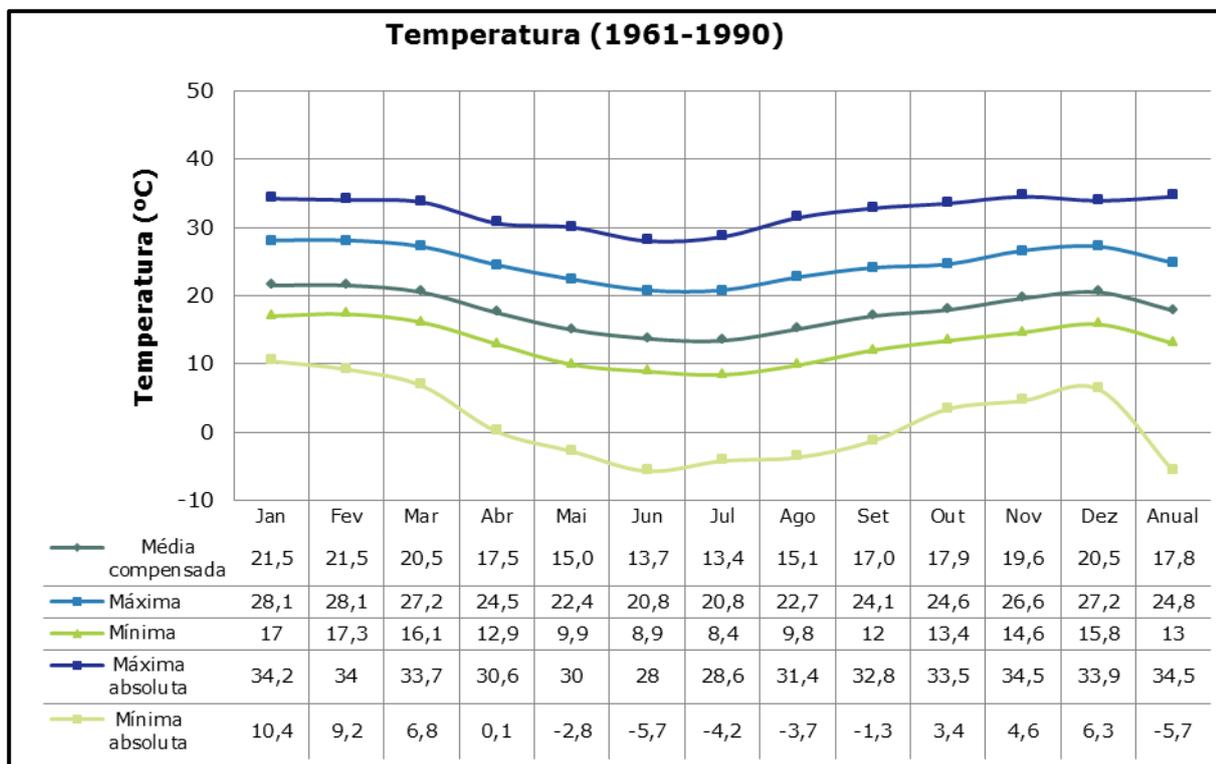


Figura 24 – Normais climatológicas da Estação Ponta Grossa do INMET (OMM 83837) correspondentes à variável temperatura.

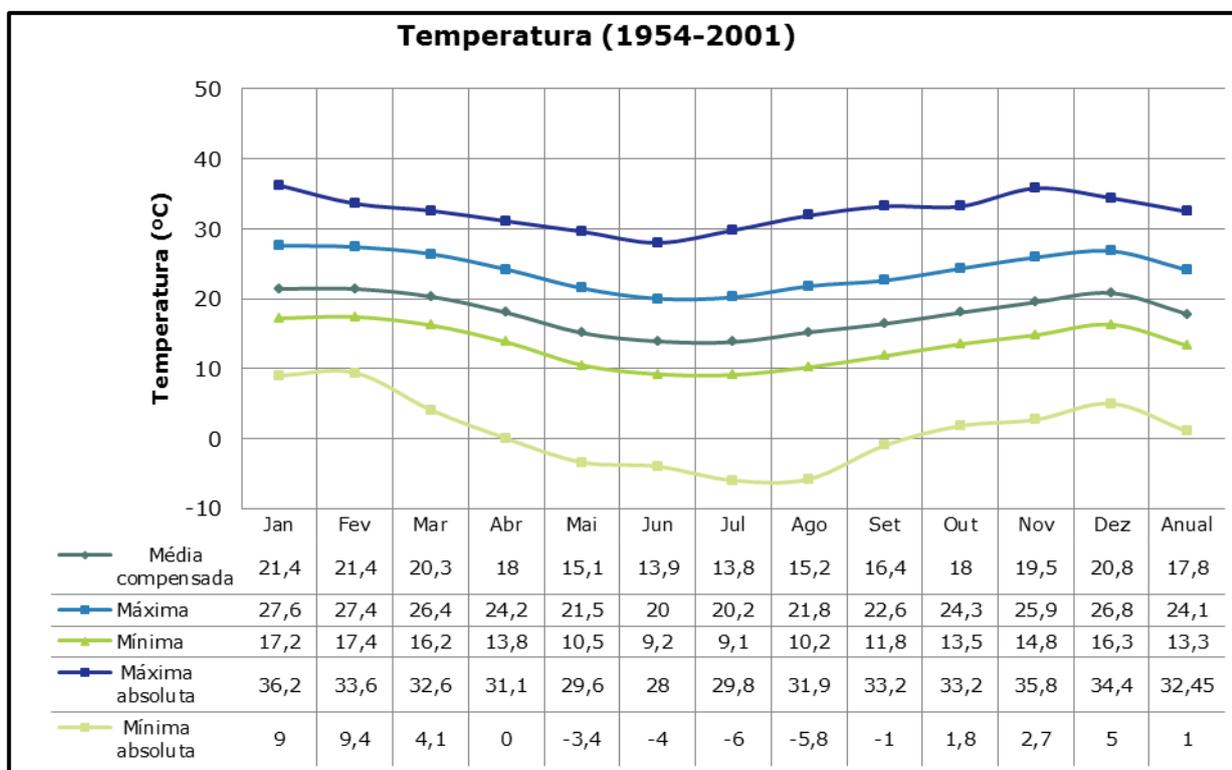


Figura 25 – Médias históricas da Estação Ponta Grossa do IAPAR (SNIRH 2550024) correspondentes à variável temperatura.

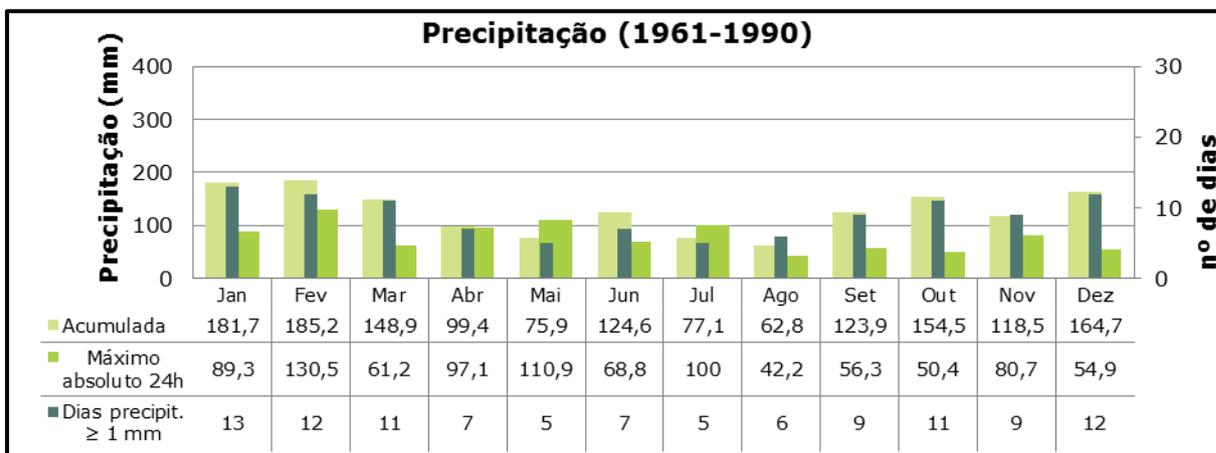


Figura 26 – Normais climatológicas da Ponta Grossa do INMET (OMM 83837) correspondentes à variável precipitação.

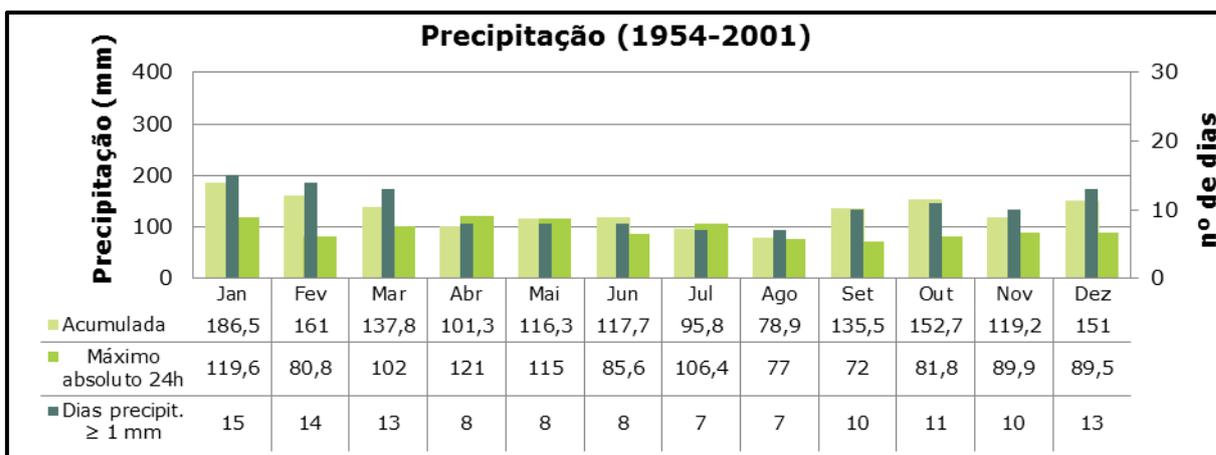


Figura 27 – Médias históricas da Estação Ponta Grossa do IAPAR (SNIRH 2550024) correspondentes à variável precipitação.

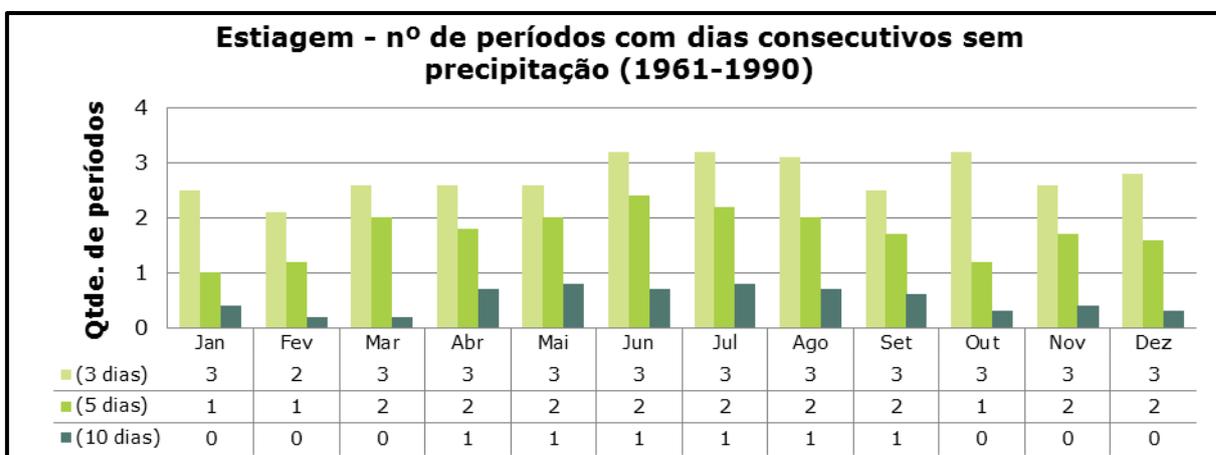


Figura 28 – Normais climatológicas da Estação Ponta Grossa do INMET (OMM 83837) correspondentes a períodos de dias consecutivos sem precipitação.

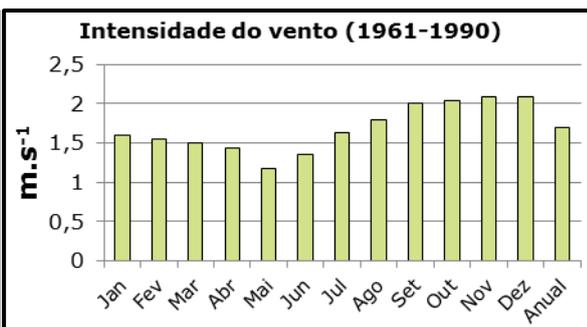
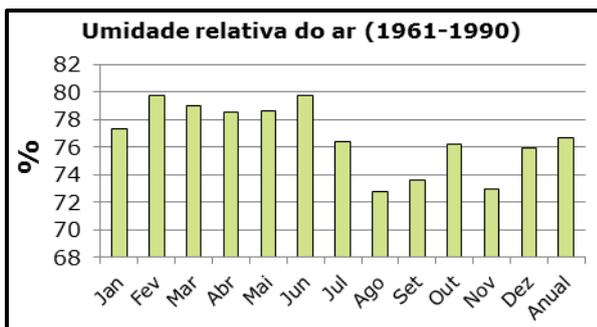
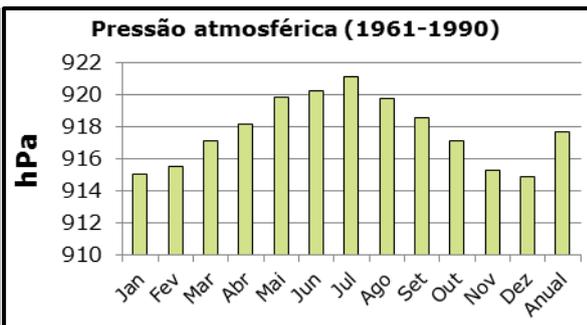
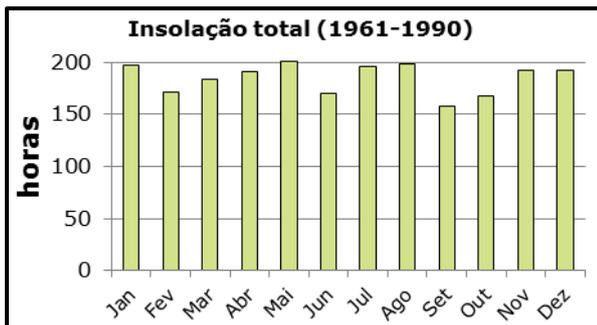
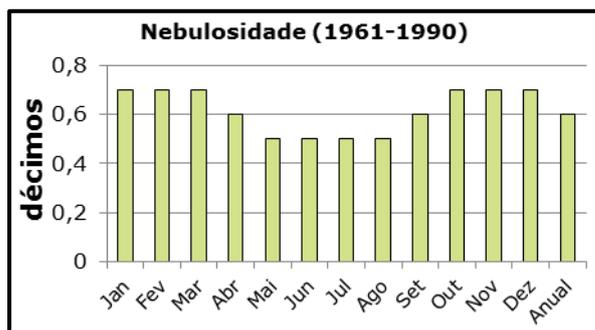


Figura 29 – Demais normais climatológicas da Estação Ponta Grossa do INMET (OMM 83837).

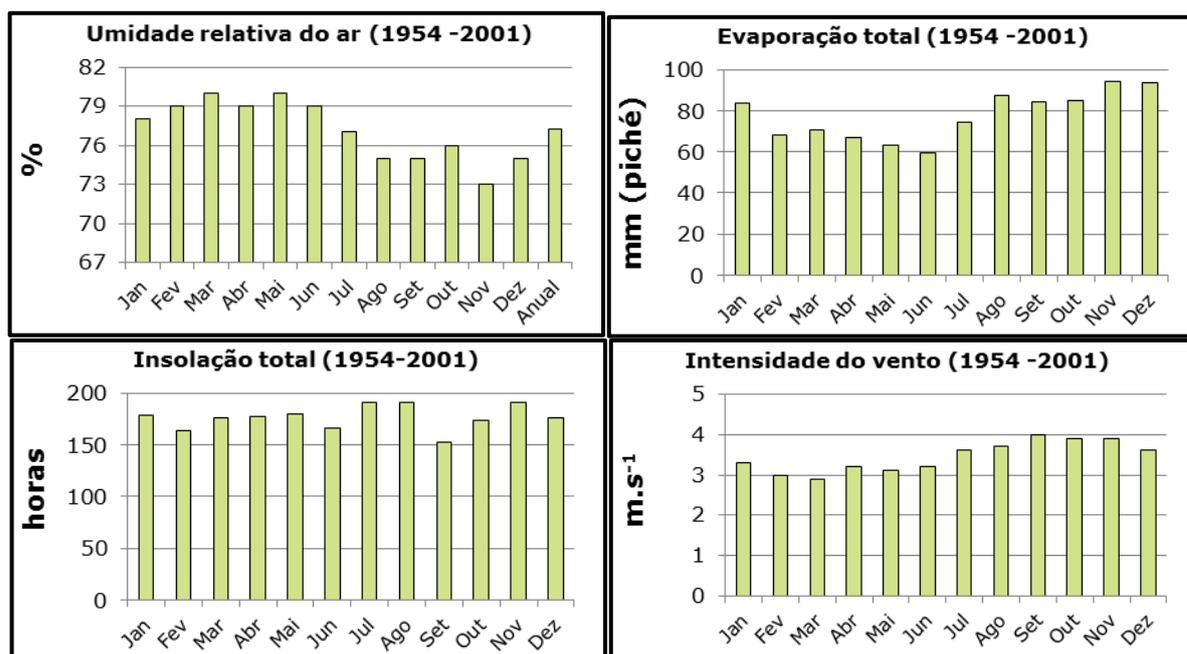


Figura 30 - Demais médias históricas da Estação Ponta Grossa do IAPAR (SNIRH 2550024).

6.1.1.2.3. Considerações finais

Segundo a classificação climática de Köppen, o Município de Palmeira se enquadra, predominantemente, na classe 'Cfb', definida como clima temperado úmido com verão temperado, onde predominam chuvas bem distribuídas ao longo de todo o ano, sem uma estação seca definida, e temperatura média superior a 10 °C.

Tal panorama, de uma maneira geral, é ratificado pela caracterização com dados de monitoramento das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais Ponta Grossa do INMET (OMM 83837) e Ponta Grossa do IAPAR (SNIRH 2550024). Com estes, observa-se uma temperatura média anual da ordem de 17,8 °C, umidade relativa do ar média anual de 77,2 e 76,7 % e precipitação acumulada média mensal superior a 78,9 e 62,8 mm, respectivamente.

Através da análise comparativa de resultados de normais climatológicas e de médias históricas aproveitadas, representativos de períodos distintos, pode-se afirmar não haver quaisquer variações do clima regional ao longo do tempo.

Como a diferença de altitude entre as estações é mínima, observa-se que as normais climatológicas (1961-1990), referente ao parâmetro temperatura, apresentam valores muito próximos aos verificados nas médias históricas (1954-2001).

A intensidade do vento na estação Ponta Grossa (INMET) é mais atenuada que a observada na estação Ponta Grossa (IAPAR), pois esta última está localizada em área aberta, livre de barreiras físicas, propiciando elevação na velocidade dos ventos.

A precipitação acumulada é igualmente bem distribuída temporalmente em ambas às estações. Os valores médios obtidos para a variável de umidade relativa do ar também são semelhantes em ambas às estações.

Períodos de estiagem mais severos (de duração igual ou superior a 10 dias consecutivos sem precipitação) são observados entre os meses de abril e setembro (média de uma ocorrência mensal), enquanto períodos de 3 ou 5 dias consecutivos sem precipitação ocorrem mensalmente em média 3 e 2 vezes, respectivamente.

Frente a este panorama, pode-se afirmar por inferência, que na região mais próxima ao Município de Palmeira a condição do clima tende a se aproximar daquelas observadas nas Estações de Ponta Grossa, com mais ocorrências de dias consecutivos sem precipitação durante os meses de abril a setembro, propiciando condições favoráveis ao andamento da obra da CGH neste período. A possível geração de emissões fugitivas durante a

terraplanagem pode ser facilmente minimizada através de ações de umectação.

6.1.2. Tipos de solos e usos atuais

A região do empreendimento situa-se totalmente em zona rural, com predomínio de cobertura do solo por áreas agricultáveis (aproximadamente 53,38%), áreas de campo natural (19,47%) e vegetação nativa (15,42%). Após estas classes de uso, para a AID, a vegetação exótica ocupa a quarta categoria de maior relevância e os corpos hídricos a quinta categoria. As edificações, que incluem residências e estruturas da fazenda representam menos de 0,04%.

Na ADA, a massa d'água é o uso do solo predominante, abrangendo 42,30% de toda a área, seguido pela vegetação arbórea nativa representada por 33,92%.

Estas categorias são representadas espacialmente em mapa de uso e ocupação do solo, anexo a este estudo, e os valores calculados com base nesta delimitação são apresentados nas tabelas e figuras a seguir.

Tabela 11 - Uso e ocupação do solo na AID do empreendimento.

Classes de uso do solo	Área (ha)	%
Agricultura	187,39	53,38
Campo natural	68,33	19,47
Vegetação arbórea nativa	54,12	15,42
Vegetação arbórea com espécies exóticas	18,87	5,38
Massa d'água	12,62	3,60
Estradas rurais	6,14	1,75
Área antropizada	2,71	0,77
Solo exposto	0,70	0,20
Edificações	0,14	0,03
Total	351,02	100,00

Tabela 12 - Uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento.

Classes de uso do solo	Área (ha)	%
Massa d'água	8,85	42,30
Vegetação arbórea nativa	7,10	33,92
Vegetação arbórea com espécies exóticas	4,51	21,54
Estradas rurais	0,46	2,20
Campo natural	0,01	0,04
Total	20,92	100,00

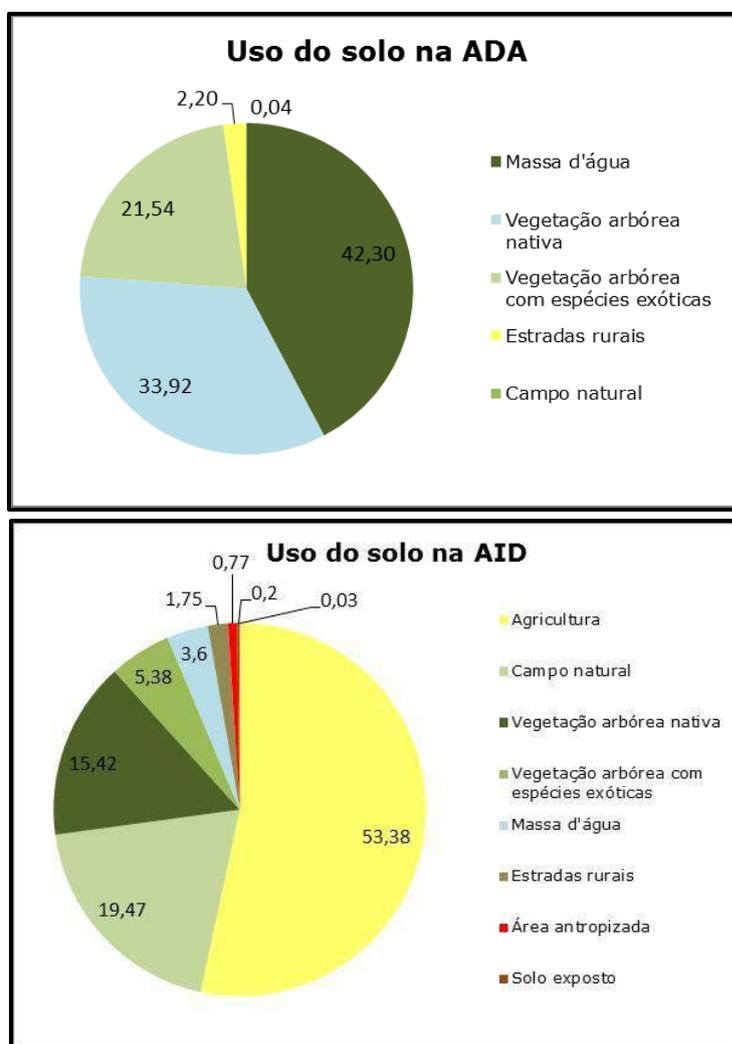


Figura 31 - Uso do solo na ADA e AID.

As características da ocupação humana na região são detalhadas na seção 6.3, assim como a cobertura vegetal é avaliada na seção 6.2.1.

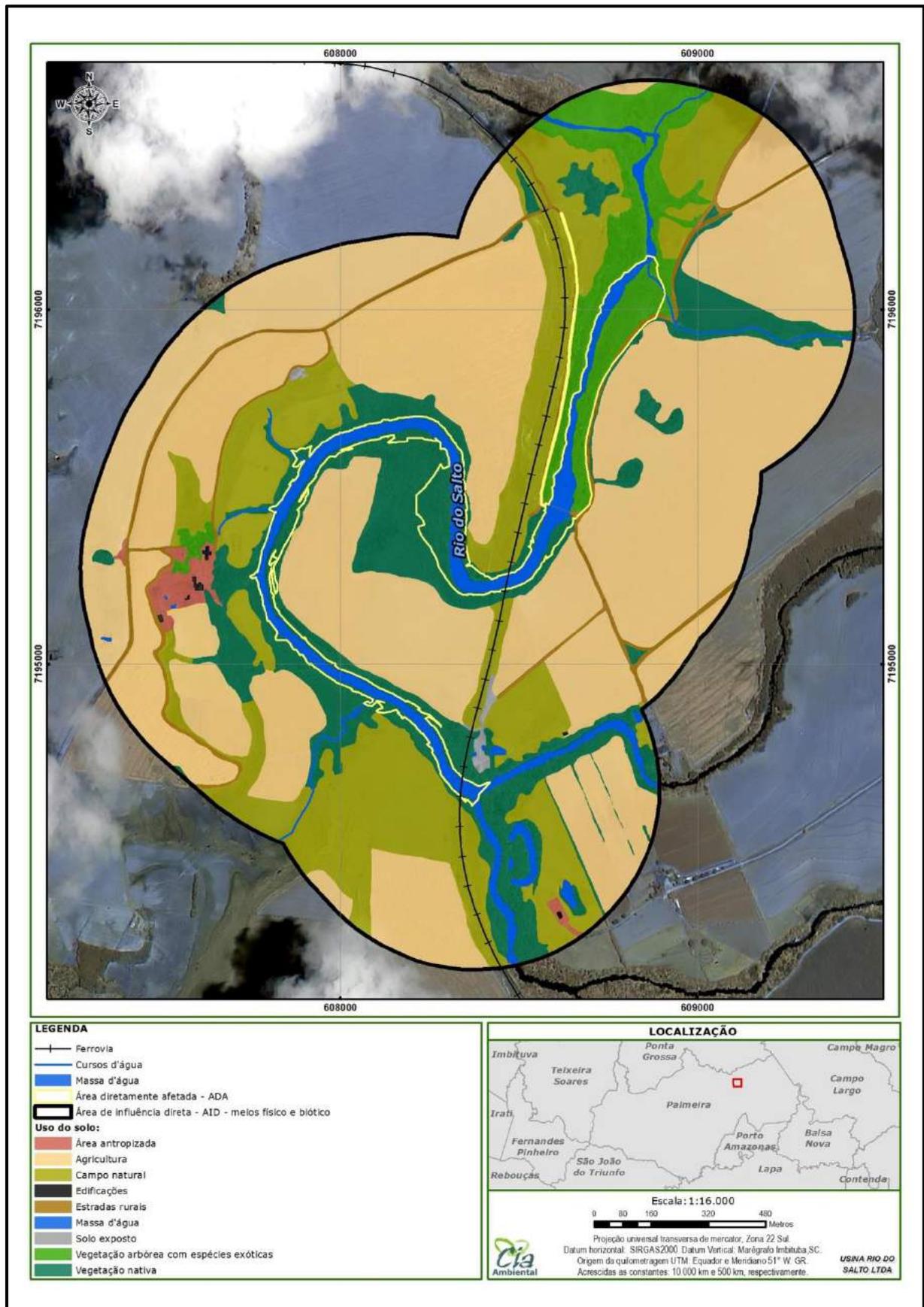


Figura 32 - Uso do solo da ADA e AID.

6.1.3. Recursos hídricos superficiais

Com base no conceito de que bacias hidrográficas são regiões limitadas por um divisor de águas, a Resolução CONAMA nº 32/2003 instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional em regiões hidrográficas. Entre as 12 regiões hidrográficas definidas, o Estado do Paraná tem parte do seu território nas regiões hidrográficas do Paraná, Atlântico e Sul e Atlântico Sudeste.

O Estado do Paraná é fisicamente dividido em 16 bacias hidrográficas. A fim de proteger e melhorar a gestão de recursos hídricos, o Estado foi subdividido em 12 Áreas Estratégicas de Gestão (Resolução nº 49/06 CERH/PR), as quais reorganizam as 16 bacias hidrográficas existentes. O empreendimento objeto deste estudo encontra-se inserido na bacia hidrográfica do Rio Tibagi, mais especificamente, na área estratégica de gestão nº 4 – Bacia do Alto Tibagi (figura 33).



Figura 33 - Divisão das unidades hidrográficas do Estado do Paraná.

Fonte: ÁGUAS PARANÁ, 2007.

A Bacia do Rio Tibagi (figura 34) é uma das maiores bacias hidrográficas do Estado do Paraná, possuindo uma área de drenagem de 24.937,38 km², que compreende a aproximadamente 13% da superfície do estado. Sua nascente está localizada entre os municípios de Palmeira e Ponta Grossa, mais especificamente na Serra das Almas, a 1.060 m de altitude, e percorre cerca de 550 km até sua foz no reservatório da usina hidrelétrica da Capivara, no Rio Paranapanema. O rio é caracterizado por apresentar meandros sinuosos e diversos saltos e cachoeiras. Seu curso recebe a contribuição de diversos corpos hídricos, sendo os principais: Rio Pitangui, Iapó, Ribeirão das Antas, Congonhas, Imbituva, Capivari, Imbaú, Apucarana, Apucarantina, Taquara, Apertados e Rio Três Bocas.

A Bacia do Tibagi possui em torno de 16% de toda a população do estado (1.493.876 habitantes). A demanda hídrica da Bacia do Tibagi é de aproximadamente 9.000 L/s, dos quais 86% provêm de mananciais superficiais e 14% de mananciais subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 38% vão para o abastecimento público, 37% para uso industrial, 18% para o setor agrícola, 7% para o setor pecuário e o setor mineral com menos de 1%. A disponibilidade hídrica superficial da bacia é de 111.000 L/s, o que representa 10% do total do estado. O valor demandado, de 7.800 L/s, representa apenas 7% do total disponível na bacia (ÁGUASPARANÁ, 2009).

As principais atividades econômicas desenvolvidas nesta bacia estão relacionadas à agropecuária, com predomínio de cultivo de soja, feijão, milho, café e trigo. Ainda é considerada relativamente industrializada, com polos em Londrina, Ponta Grossa e Telêmaco Borba, onde está localizada uma das maiores indústrias de celulose do país. A qualidade das águas da bacia é considerada como boa, contudo alguns de seus afluentes apresentam qualidade comprometida, especialmente os que se inserem em áreas urbanas e recebem lançamento de efluentes industriais e esgoto sanitário (ÁGUASPARANÁ, 2009).

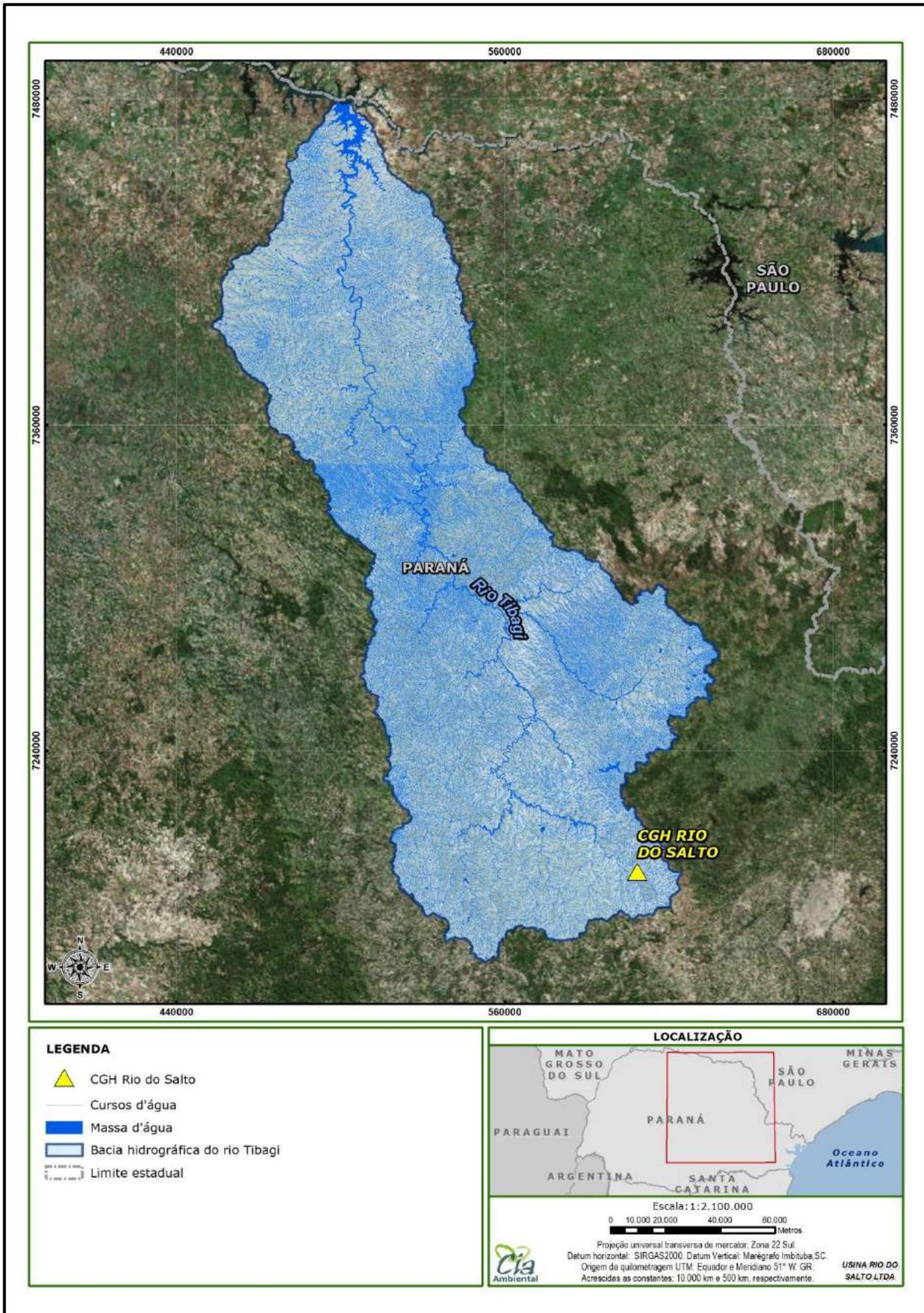


Figura 34 – Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

6.1.3.1. Detalhamento da área de influência indireta

A área de influência indireta (AII) da CGH Rio do Salto e LT é representada pela bacia hidrográfica do Rio do Salto (figura 35), conforme melhor abordado em item específico deste estudo. O Rio do Salto é dos principais formadores do Rio Tibagi, localizado entre os municípios de Porto Amazonas e Palmeira, região sudeste do Estado do Paraná. As cabeceiras da bacia situam-se próximas à elevação 935 metros, onde se encontram as nascentes dos Rios Jacaré e Dois Córregos, principais formadores do Rio do Salto. Os principais dados físicos da bacia são apresentados na tabela 13 a seguir.

Tabela 13 – Dados físicos da Bacia Hidrográfica do Rio do Salto.

Parâmetros	Valores	Unidade
Área	323,00	km ²
Perímetro	98,40	km
Comprimento	31,26	km
Comprimento em linha reta	20,09	km
Diferença de altitude	135,00	m
Coeficiente de compacidade	2,25	-
Fator de forma	0,15	-
Índice de sinuosidade	1,56	-
Declividade	4,32	m/km
Sentido prioritário	Sul/Norte	-

Adaptado de: Prefeitura Municipal de Palmeira, 2015.

A seguir é apresentado o mapa correspondente à rede de drenagem da Bacia do Rio do Salto, definida como área de influência indireta (AII) da CGH Rio do Salto e LT. O levantamento hidrográfico para detalhamento do curso hídrico foi realizado através da identificação dos principais corpos de água pertencentes à área de influência indireta do empreendimento (AII). Este levantamento foi efetuado por meio de cartas do Ministério do Exército (1:50.000) para as microrregiões envolvidas no contexto do empreendimento.

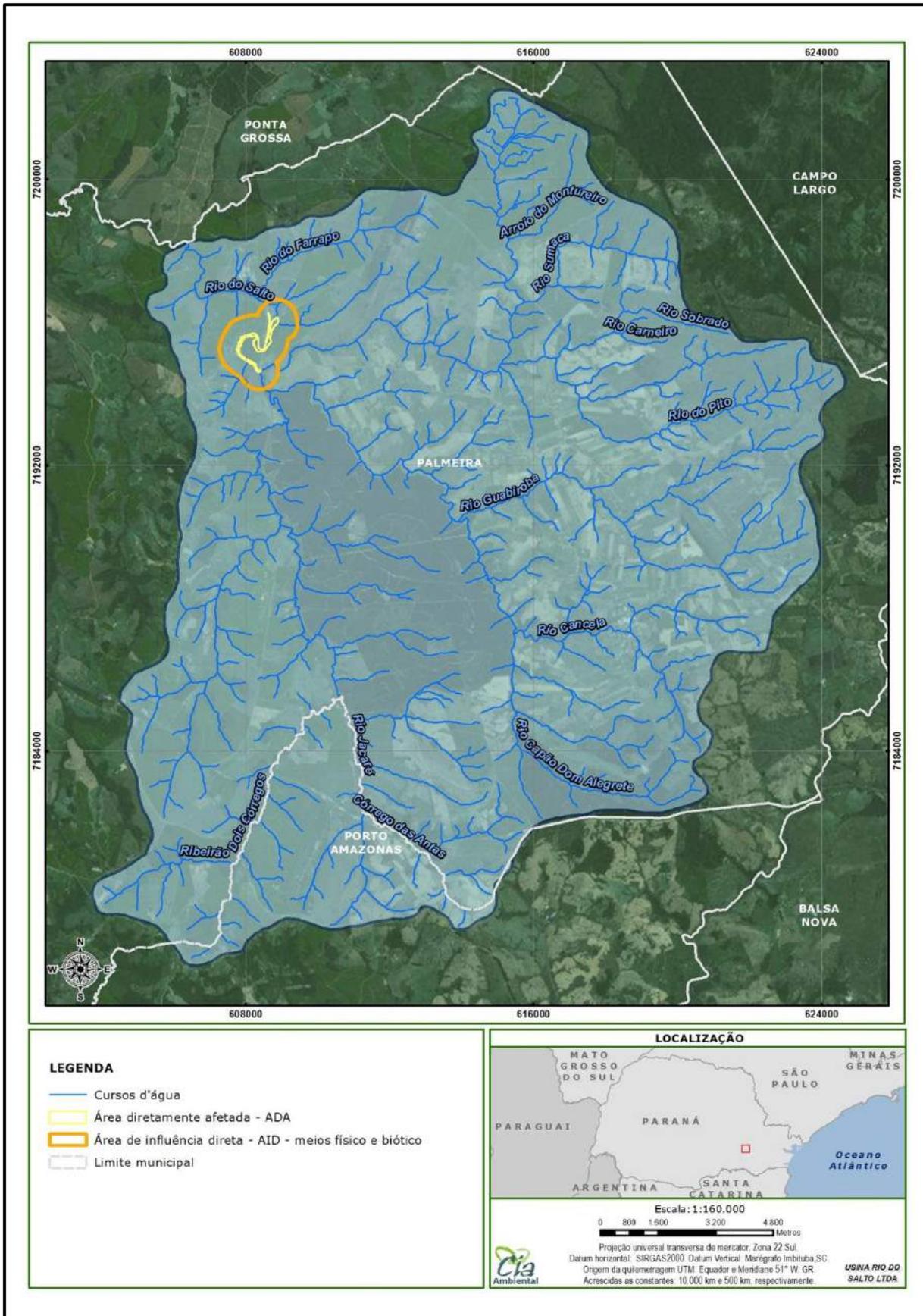


Figura 35 – Bacia Hidrográfica do Rio do Salto.

Conforme já citado, o Rio do Salto é formado pela confluência dos Rios Jacaré e Dois Córregos. Suas nascentes, inseridas nas divisas dos Municípios de Palmeira e Porto Amazonas, apresentam-se parcialmente preservadas, com vegetação ciliar esparsa em alguns pontos ao longo do trecho inicial e entorno predominantemente voltado a atividades agropastoris (culturas diversas, pecuária). A confluência dos rios, dando formação ao Rio do Salto, ocorre próximo ao km 198,00 + 400 do trecho ferroviário Uvaranas – Iguazu, operado pela empresa RUMO Logística Operadora Multimodal S.A..

Alguns pequenos córregos afluem ao Rio do Salto, que se torna mais caudaloso, especialmente após a afluência dos Rios Sobrado e Capão Alegrete, ambos pela margem esquerda. Mais a jusante, destaca-se a presença de estruturas de uma antiga CGH, inserida na margem esquerda do Rio do Salto, atualmente fora de operação. Observa-se que a CGH Rio do Salto utilizará parte das estruturas já existentes desta antiga CGH, inclusive toda a estrutura de barramento. Esta região é caracterizada pela presença de corredeiras, declividades acentuadas e predominância de áreas de silvicultura e vegetação nativa com alto grau de antropização.

Já próximo à sua foz no Rio Tibagi, merece destaque a contribuição do Rio Farrapo em sua margem direita e a presença de unidade industrial da empresa Huhtamaki Brasil Ltda. (antiga Facelpa), especializada na fabricação e comercialização de embalagens de papelão e maior usuário de recursos hídricos da bacia no que tange às demandas hídricas.

A relação dos principais afluentes diretos do Rio do Salto é apresentada a seguir conforme nomenclatura oficial (cartas topográficas), direção da margem (sentido nascentes para foz), regime de escoamento (permanente e/ou intermitente), e coordenadas de sua foz no Rio do Salto.

Tabela 14 - Corpos hídricos da bacia do Rio do Salto.

Nº	Nome do corpo hídrico	Margem	Curso	Coordenadas UTM SIRGAS 2000 (22 J)	
				S (m)	E (m)
1	Rio Dois Córregos	Esquerda	Permanente	7185520	610661
2	Rio Jacaré	Direita	Permanente	7185520	610661
3	Sem identificação	Direita	Permanente	7186442	610468
4	Sem identificação	Direita	Permanente	7186887	610428
5	Sem identificação	Esquerda	Permanente	7187035	609731
6	Sem identificação	Direita	Permanente	7188759	609405
7	Sem identificação	Esquerda	Permanente	7190330	608975
8	Sem identificação	Direita	Permanente	7191736	608270
9	Sem identificação	Esquerda	Permanente	7192545	607951
10	Sem identificação	Direita	Permanente	7193183	609127
11	Rio Capão do Alegrete	Direita	Permanente	7194060	608658
12	Rio Sobrado	Direita	Permanente	7194634	608378
13	Sem identificação	Direita	Permanente	7196118	608874
14	Sem identificação	Direita	Permanente	7196514	608831
15	Rio Farrapo	Direita	Permanente	7196684	608327
16	Sem identificação	Esquerda	Permanente	7196870	607708
17	Sem identificação	Esquerda	Permanente	7196706	606941

Através desta análise foi possível identificar que a bacia do Rio do Salto é bem drenada, com grande quantidade de afluentes, sendo a maior parte sem identificação em cartas topográficas. Ainda, percebe-se que todos os rios e córregos identificados por meio das cartas são classificados como perenes, ou seja, possuem fluxo de água durante todo o ano, mesmo em condições de estiagem, quando a vazão do corpo hídrico é mínima.

6.1.3.1.1. Enquadramento dos cursos d'água

No Estado do Paraná, a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) regulamentou o enquadramento dos cursos d'água da bacia do Rio Tibagi por meio da Portaria SUREHMA nº 003/1991, classificando todos os cursos como classe 2 (com base na revogada resolução CONAMA nº 20/86), com exceção de:

- Cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde sua nascente até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 km² (Córrego Curiúva, manancial de abastecimento público do Município de Curiúva); o Rio Harmonia e seus afluentes; o Ribeirão Cambé e seus afluentes; os afluentes da margem esquerda do Ribeirão dos Apertados; o Rio Quebra Perna, o Rio Barrosinho e seus afluentes; os quais pertencem a classe 1.
- Ribeirão Lindóia e seu afluente Ribeirão Quati e Arroio da Ronda, os quais pertencem a classe 3.

Por não se enquadrar em nenhuma das exceções estabelecidas pela Portaria supracitada, o Rio do Salto, bem como suas principais tributários, podem ser considerados como de classe 2.

6.1.3.1.2. Detalhamento da rede de drenagem da ADA e AID

A inserção da bacia do Rio do Salto no contorno do reservatório permite identificar as áreas de maior sensibilidade quanto à instalação do empreendimento, como o regime de cheias e a dinâmica de escoamento superficial, além de considerar uma possível proximidade com nascentes, mananciais de abastecimento público e outros usos múltiplos da água.

O curso do Rio do Salto e seus tributários, no trecho que sofrerá influência direta da futura CGH apresenta água com aspecto visual levemente turvo,

sem constatação de odores ou óleos e graxas visíveis. Em virtude da presença de um barramento (o qual será reaproveitado para a CGH Rio do Salto), o rio apresenta diferentes dinâmicas hídricas.

A montante, o Rio do Salto apresenta baixa velocidade de escoamento, além de prováveis alterações de ambiente natural lótico (relativo às águas continentais moventes) para intermediário (com menor fluxo em relação ao ambiente natural). A jusante, por sua vez, o rio apresenta elevada velocidade de escoamento, ocasionada pelo fundo rochoso e pela presença de quedas e corredeiras. O trecho a jusante é também caracterizado como de vazão reduzida, estando sujeito à suspensão parcial do fluxo hídrico em períodos de estiagem prolongada. As diferentes dinâmicas de escoamento são apresentadas na figura a seguir.



Figura 36 - Diferentes dinâmicas de escoamento da água na AID em razão da presença de barramento no Rio do Salto.

No trecho inserido na AID, o rio recebe as contribuições dos Rios Capão do Alegrete e Sobrado a montante do barramento e do Rio Farrapo no trecho a jusante, todos confluindo em sua margem direita, além de alguns córregos e arroios sem identificação nas cartas topográficas. A vegetação das áreas de preservação permanente encontra-se descaracterizada, com presença de espécies exóticas em alguns pontos ou completa ausência de vegetação ciliar. Seu entorno próximo é caracterizado pela presença de culturas e campos abertos. Na margem esquerda, merece destaque a presença de algumas benfeitorias e de uma estação ferroviária (Estação Ângelo Lopes), paralela ao curso do Rio do Salto.

6.1.3.2. Regime fluviométrico

A carência de registros de dados fluviométricos nas bacias hidrográficas de todo o território brasileiro é um fato corriqueiro com que se deparam os hidrólogos ao realizarem estudos envolvendo as quantidades de recursos hídricos de superfície. Isto se deve principalmente as alterações constantes promovidas nos leitos dos corpos hídricos, pelos processos de assoreamento e desassoreamento.

Os dados e informações fluviométricas apresentadas nesta seção concentram-se nas informações obtidas no projeto de viabilidade da CGH Rio do Salto, elaborado pela empresa APAM Energia no ano de 2016 (anexo VIII), fundamentados nos dados de postos fluviométricos disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA) através do sistema HIDROWEB.

Visando gerar uma série de vazões médias mensais para o local de estudo, avaliaram-se os postos fluviométricos existentes na região do empreendimento. Os requisitos utilizados para a seleção das estações foram:

- Proximidade da bacia em estudo;
- Período de dados disponíveis;
- Área de drenagem compatível com a região observada;
- Qualidade dos dados.

A tabela e figura a seguir apresentam um resumo das estações fluviométricas selecionadas para o estudo fluviométrico do Rio do Salto e suas localizações referentes ao local de instalação da CGH Rio do Salto.

Tabela 15 - Estações fluviométricas consideradas para estudo hidrológico.

Nome da Estação	Código	Tipo de estação*	Áreas de drenagem (km ²)	Entidade Operadora	Período de dados	Coordenadas UTM**	
						S (m)	E (m)
Porto Amazonas	65035000	FDSQ	3.662	ÁGUASPARANÁ	Set/35 – Dez/05	7173919	611639
Porto Amazonas	65035001	FT	3.662	COPEL	Jan/06 – Jun/09	7173919	611639
Ponta Grossa Montante	64430200	FDSQ	418	ÁGUASPARANÁ	Set/02 – Out/09	7199779	601778
ETA-Palmeira	64429000	FDSQ	25	ÁGUASPARANÁ	Nov/01 – Out/09	7187528	602757
Próximo à foz (Recanto dos Papagaios)	65034000	FDS	151	ÁGUASPARANÁ	Fev/77 – Ago/04	7182906	623888

*F: Estação com escala para observação do nível d'água; D: Na estação são efetuadas medições de descarga líquida; S: Estação com medição de descarga sólida; Q: estação de qualidade de água.

** Datum horizontal SIRGAS 2000, 22J.

Fonte: APAM, 2016.

Devido a falta de dados completos em vários meses e anos da série histórica, optou-se pela utilização dos dados disponíveis apenas da estação Porto Amazonas (65035000) para realização dos estudos hidrológicos.

Observa-se que a série de vazões foi obtida apenas por correlação de áreas de drenagem, sem a realização de análise de consistência dos dados. Por se tratar de um estudo hidrológico simplificado, para fins de análise de viabilidade. No avanço do projeto recomenda-se a realização de

um estudo mais detalhado, a fim de garantir a precisão dos dimensionamentos previstos para o empreendimento.

Para o tratamento das séries históricas de dados hidrológicos, utilizou-se o software SisCAH 1.0 (Sistema Computacional para Análises Hidrológicas).

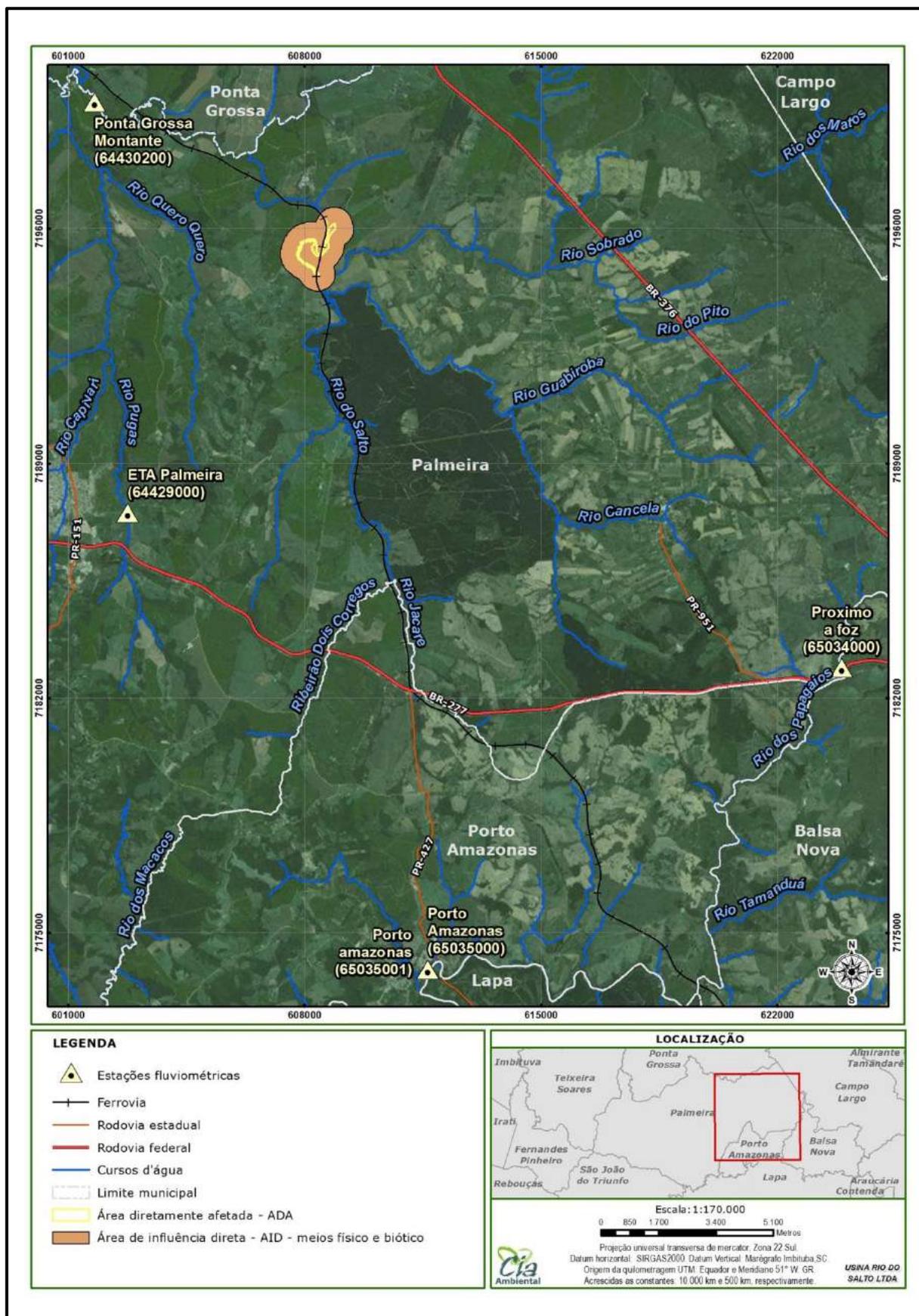


Figura 37 - Localização das estações fluviométricas utilizadas para estudo.

6.1.3.2.1. Vazões médias

A estimativa da produção energética para a implantação de uma CGH depende inteiramente da avaliação da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica em que se encontra. A partir das estações fluviométricas selecionadas foi realizado o estudo hidrológico através da correlação dos dados de séries de vazões para o Rio do Salto, levando em consideração o local onde será implantado o empreendimento.

A partir das correlações obtiveram-se os valores históricos das vazões medidas mensais para a estação Porto Amazonas (65035000). O objetivo principal da exposição desses dados é de possibilitar o acompanhamento das condições de cheia e estiagem deste corpo hídrico e determinar a potência energética do empreendimento. Na tabela a seguir são apresentados os dados originais da estação Porto Amazonas.

Tabela 16 - Série de vazões médias mensais para a estação Porto Amazonas (65035000).

Ano	Vazões mensais médias (m ³ /s)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1935	-	-	-	-	-	-	-	-	191,1	315,4	96,1	62,7	166,3
1936	144,3	51,0	41,8	26,0	23,7	21,7	16,9	70,3	112,0	83,2	84,0	64,0	61,5
1937	69,2	57,3	85,3	60,5	51,8	37,3	27,4	35,4	27,7	133,6	136,5	51,2	64,4
1938	61,0	84,6	42,1	42,7	84,3	103,4	122,0	79,9	78,5	69,4	51,9	63,9	73,6
1939	73,4	80,8	84,5	49,8	65,2	51,1	33,6	25,3	59,3	30,1	84,6	114,6	62,7
1940	63,9	43,7	28,9	34,3	53,7	22,6	18,1	37,2	25,8	25,3	22,7	37,0	34,4
1941	64,5	96,0	39,2	26,8	48,7	34,6	31,2	67,4	61,2	79,5	96,7	81,9	60,6
1942	49,1	179,1	63,7	49,7	41,4	62,3	81,4	49,1	39,4	36,5	23,6	27,4	58,6
1943	43,2	51,0	47,2	23,8	19,3	36,2	26,2	39,5	53,5	58,0	31,4	24,9	37,9
1944	47,0	45,9	110,0	30,8	21,5	17,5	15,9	12,4	18,9	19,2	50,1	34,7	35,3
1945	13,5	39,1	66,3	31,1	21,1	40,6	114,1	27,7	28,7	59,0	26,1	23,0	40,9
1946	55,6	198,0	166,8	63,6	46,0	47,6	111,6	59,8	56,1	82,2	60,1	52,4	83,3
1947	73,2	131,8	96,9	36,2	39,9	42,4	42,6	78,6	111,0	145,4	57,4	79,7	77,9
1948	66,7	76,3	65,1	44,0	44,9	31,1	33,7	135,3	47,4	46,4	48,8	27,8	55,6
1949	26,5	18,2	45,4	75,6	28,0	52,5	27,1	27,5	34,2	31,3	27,3	33,8	35,6
1950	59,4	77,6	152,8	52,3	39,2	26,9	27,1	20,6	36,3	80,0	44,9	63,7	56,7
1951	67,7	155,6	120,0	41,8	27,5	27,6	24,6	16,3	14,2	57,2	59,5	59,0	55,9
1952	44,4	52,5	41,5	21,3	13,6	58,5	28,2	18,1	66,9	70,1	78,8	42,5	44,7
1953	100,2	71,3	62,4	43,2	46,8	41,9	38,2	26,0	34,0	38,0	55,7	42,9	50,0
1954	126,3	68,6	78,3	49,8	209,5	92,8	73,8	42,9	49,9	76,7	32,1	35,7	78,0

Ano	Vazões mensais médias (m ³ /s)												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1955	35,2	34,5	52,9	51,7	64,2	182,3	182,9	61,5	70,7	36,7	33,7	53,5	71,6
1956	54,9	65,4	38,3	45,2	71,6	65,1	44,7	63,8	37,5	38,6	25,1	46,7	49,7
1957	80,6	123,3	68,8	42,5	27,8	43,4	228,2	274,2	282,2	131,0	136,0	84,7	126,9
1958	62,0	60,8	95,7	36,6	37,2	40,8	24,5	21,8	78,8	39,3	74,6	60,5	52,7
1959	64,0	58,9	36,0	29,5	34,9	27,4	15,9	23,5	31,1	19,7	15,5	13,4	30,8
1960	36,7	53,6	57,6	69,6	71,9	60,2	39,5	102,6	55,6	61,0	78,4	63,3	62,5
1961	35,2	59,8	123,3	70,8	52,6	92,8	32,7	18,1	80,7	53,5	138,5	77,4	69,6
1962	54,5	57,2	107,6	34,0	21,5	24,0	21,0	25,4	49,2	88,5	65,1	24,7	47,7
1963	62,3	92,7	78,2	31,1	13,5	11,2	8,3	8,0	8,1	75,1	94,7	88,2	47,6
1964	22,4	49,8	37,9	37,1	48,2	130,5	78,3	58,5	80,3	34,6	28,0	24,0	52,5
1965	34,6	76,3	65,6	32,4	158,0	42,3	127,2	76,6	42,3	65,0	50,2	78,4	70,7
1966	80,9	148,8	74,4	47,1	45,4	32,0	35,0	27,7	51,0	94,5	77,5	97,8	67,7
1967	42,5	76,0	84,1	36,9	15,4	56,7	44,0	24,3	25,1	38,8	42,1	74,8	46,7
1968	107,6	48,4	31,5	25,1	14,7	11,6	8,5	9,8	9,9	13,2	27,1	20,3	27,3
1969	26,5	65,7	58,8	81,4	48,9	100,4	97,1	27,8	33,6	76,1	169,6	48,8	69,6
1970	69,8	78,9	49,0	38,1	68,6	134,8	114,5	32,5	55,8	70,4	40,2	134,8	73,9
1971	288,2	85,4	79,8	74,5	127,6	129,5	115,8	41,7	43,5	36,3	14,7	22,3	88,3
1972	104,1	236,4	101,5	68,0	27,6	27,6	43,1	69,7	135,4	134,8	80,3	87,6	93,0
1973	112,8	83,6	70,4	66,6	70,2	79,9	124,7	77,3	166,0	79,6	55,2	30,0	84,7
1974	86,0	61,9	108,2	49,5	25,6	46,6	53,2	27,1	58,9	35,4	35,8	35,5	52,0
1975	64,0	67,1	70,6	39,6	28,4	33,7	67,8	87,4	79,0	178,3	101,1	166,7	82,0
1976	156,7	103,0	106,8	51,4	65,6	141,2	73,5	132,7	89,4	68,3	75,1	55,4	93,3
1977	85,5	119,2	84,9	103,7	33,4	30,5	30,1	27,3	26,5	93,0	51,5	62,7	62,4
1978	29,6	22,5	20,9	9,4	11,9	23,2	38,6	59,0	77,2	24,4	41,4	22,5	31,7
1979	17,6	17,1	26,7	15,4	103,5	28,5	31,7	26,2	72,3	113,5	97,3	88,2	53,2
1980	49,2	68,3	85,0	60,8	26,4	27,9	91,4	105,4	132,3	95,5	61,6	147,1	79,2
1981	137,9	64,4	35,7	30,0	26,5	16,9	15,5	17,0	13,8	39,1	52,5	82,6	44,3
1982	17,9	62,2	44,5	21,2	22,1	89,3	184,5	51,2	33,1	97,7	181,8	122,2	77,3
1983	78,1	80,0	88,1	93,2	189,9	262,0	461,6	105,0	150,3	111,6	61,2	78,9	146,7
1984	75,7	53,8	64,3	71,9	104,4	120,3	75,7	120,1	83,0	62,5	94,9	77,5	83,7
1985	44,5	66,3	57,4	61,9	30,7	27,9	21,9	11,6	30,7	24,0	21,6	8,1	33,9
1986	25,4	49,5	46,6	27,8	40,3	21,9	13,7	35,6	24,3	41,3	58,2	148,1	44,4
1987	75,3	71,2	24,8	54,5	236,6	138,2	58,8	44,7	45,8	62,2	31,3	32,9	73,0
1988	26,6	56,6	71,8	44,5	157,7	111,6	42,5	21,9	36,3	34,8	17,5	14,8	53,1
1989	94,8	89,8	49,5	67,0	118,9	33,6	50,1	78,8	147,6	47,6	29,6	36,1	70,3
1990	232,2	103,7	98,4	75,8	73,6	87,7	152,1	151,6	133,5	119,5	109,5	37,5	114,6
1991	32,8	46,8	60,2	30,1	25,8	55,0	30,8	33,9	13,8	69,4	43,3	58,1	41,7
1992	25,7	52,8	85,6	43,7	119,3	160,9	108,8	134,4	61,1	48,4	41,3	29,0	75,9
1993	38,3	100,8	89,1	50,6	83,7	87,2	78,8	39,9	156,7	212,2	47,6	60,5	87,1
1994	42,3	87,9	63,0	42,0	39,1	64,1	92,8	37,1	17,7	41,7	77,8	77,6	56,9
1995	375,6	168,5	85,9	49,2	32,5	44,9	108,2	47,9	57,2	98,1	60,2	45,6	97,8
1996	181,0	146,6	175,9	105,1	37,2	43,6	80,2	59,1	100,4	123,5	114,7	134,7	108,5
1997	213,2	181,6	76,0	35,4	26,9	42,4	66,3	53,6	68,5	169,9	190,4	113,7	103,2
1998	130,0	115,6	202,3	204,9	106,9	72,7	127,1	213,6	216,3	282,2	86,5	64,3	151,9
1999	103,2	184,1	108,4	76,2	46,3	71,2	130,7	36,3	51,7	55,3	44,2	35,8	78,6
2000	44,4	80,7	72,2	21,0	17,0	35,8	43,3	41,4	158,7	99,3	56,1	57,1	60,6
2001	85,5	160,5	99,3	57,8	94,0	89,0	137,0	94,7	71,2	175,0	69,2	83,2	101,4
2002	116,1	93,3	66,6	39,8	62,6	39,0	27,7	62,8	96,6	69,5	84,0	115,7	72,8
2003	75,5	109,0	90,7	44,9	27,4	55,6	79,0	30,6	49,9	54,2	46,8	85,9	62,5
2004	69,2	83,3	79,9	64,4	85,3	92,4	81,6	37,3	37,9	73,4	63,8	88,8	71,4

Ano	Vazões mensais médias (m ³ /s)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2005	93,6	47,6	46,4	50,5	51,2	60,8	67,0	63,2	210,4	154,3	108,8	57,6	84,3
Mín	13,5	17,1	20,9	9,4	11,9	11,2	8,3	8,0	8,1	13,2	14,7	8,1	27,3
Méd	79,2	85,0	74,8	50,2	58,5	62,8	71,5	57,2	71,6	80,3	65,8	63,1	69,3
Máx	375,6	236,4	202,3	204,9	236,6	262,0	461,6	274,2	282,2	315,4	190,4	166,7	166,3

A partir da estação Porto Amazonas (65035000) transferiu-se a série de vazões para o eixo da CGH Rio do Salto, aplicando-se a metodologia citada previamente. O resultado é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 17 - Série de vazões médias mensais para a CGH Rio do Salto.

Ano	Vazões mensais médias (m ³ /s)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1935	-	-	-	-	-	-	-	-	15,76	26,01	7,92	5,17	13,72
1936	11,90	4,20	3,44	2,14	1,95	1,79	1,39	5,79	9,24	6,86	6,92	5,28	5,08
1937	5,70	4,72	7,03	4,99	4,27	3,08	2,26	2,92	2,29	11,02	11,26	4,22	5,31
1938	5,03	6,98	3,47	3,52	6,95	8,52	10,06	6,59	6,47	5,72	4,28	5,27	6,07
1939	6,05	6,66	6,96	4,10	5,38	4,21	2,77	2,08	4,89	2,48	6,98	9,45	5,17
1940	5,27	3,60	2,38	2,83	4,43	1,87	1,49	3,07	2,13	2,09	1,87	3,05	2,84
1941	5,32	7,92	3,24	2,21	4,02	2,86	2,57	5,56	5,05	6,55	7,97	6,75	5,00
1942	4,05	14,77	5,25	4,10	3,42	5,14	6,71	4,05	3,25	3,01	1,95	2,26	4,83
1943	3,57	4,21	3,89	1,96	1,59	2,99	2,16	3,26	4,41	4,78	2,59	2,05	3,12
1944	3,87	3,79	9,07	2,54	1,77	1,44	1,31	1,02	1,56	1,59	4,13	2,86	2,91
1945	1,11	3,23	5,47	2,57	1,74	3,35	9,41	2,29	2,37	4,86	2,15	1,89	3,37
1946	4,59	16,33	13,76	5,25	3,79	3,93	9,20	4,93	4,63	6,77	4,96	4,32	6,87
1947	6,04	10,87	7,99	2,99	3,29	3,50	3,51	6,48	9,15	11,99	4,73	6,57	6,43
1948	5,50	6,29	5,37	3,62	3,70	2,57	2,78	11,16	3,91	3,83	4,02	2,29	4,59
1949	2,18	1,50	3,75	6,23	2,31	4,33	2,23	2,27	2,82	2,58	2,25	2,79	2,94
1950	4,90	6,40	12,60	4,31	3,24	2,22	2,23	1,70	2,99	6,60	3,70	5,25	4,68
1951	5,58	12,83	9,89	3,44	2,27	2,28	2,03	1,34	1,17	4,71	4,90	4,86	4,61
1952	3,66	4,33	3,42	1,76	1,12	4,83	2,33	1,49	5,52	5,78	6,50	3,50	3,68
1953	8,26	5,88	5,15	3,56	3,86	3,46	3,15	2,14	2,80	3,13	4,59	3,54	4,13
1954	10,41	5,65	6,46	4,11	17,27	7,65	6,09	3,54	4,12	6,33	2,64	2,94	6,43
1955	2,90	2,84	4,36	4,26	5,30	15,03	15,08	5,07	5,83	3,02	2,78	4,41	5,91
1956	4,52	5,39	3,16	3,72	5,91	5,37	3,69	5,26	3,10	3,18	2,07	3,85	4,10
1957	6,65	10,17	5,68	3,51	2,29	3,58	18,82	22,61	23,27	10,81	11,22	6,99	10,46
1958	5,12	5,02	7,89	3,02	3,06	3,37	2,02	1,80	6,50	3,24	6,15	4,99	4,35
1959	5,28	4,86	2,97	2,43	2,88	2,26	1,31	1,94	2,57	1,62	1,28	1,10	2,54
1960	3,03	4,42	4,75	5,74	5,93	4,97	3,26	8,46	4,58	5,03	6,46	5,22	5,15
1961	2,90	4,93	10,17	5,84	4,34	7,65	2,70	1,49	6,65	4,41	11,42	6,38	5,74
1962	4,50	4,71	8,87	2,81	1,77	1,98	1,73	2,09	4,06	7,29	5,37	2,04	3,94
1963	5,14	7,65	6,45	2,56	1,11	0,92	0,69	0,66	0,67	6,19	7,81	7,27	3,93
1964	1,84	4,11	3,13	3,06	3,97	10,76	6,46	4,83	6,62	2,86	2,30	1,98	4,33
1965	2,85	6,29	5,41	2,68	13,03	3,49	10,49	6,31	3,49	5,36	4,14	6,47	5,83
1966	6,67	12,27	6,13	3,88	3,74	2,64	2,89	2,28	4,21	7,79	6,39	8,07	5,58
1967	3,50	6,27	6,93	3,05	1,27	4,67	3,63	2,00	2,07	3,20	3,48	6,17	3,85
1968	8,88	3,99	2,60	2,07	1,21	0,96	0,70	0,80	0,81	1,09	2,23	1,67	2,25

Ano	Vazões mensais médias (m ³ /s)												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1969	2,19	5,42	4,85	6,72	4,03	8,28	8,01	2,29	2,77	6,27	13,98	4,03	5,74
1970	5,75	6,51	4,04	3,14	5,66	11,11	9,45	2,68	4,60	5,80	3,31	11,12	6,10
1971	23,77	7,04	6,58	6,14	10,52	10,68	9,55	3,44	3,58	2,99	1,22	1,84	7,28
1972	8,59	19,49	8,37	5,61	2,28	2,27	3,55	5,75	11,17	11,11	6,62	7,22	7,67
1973	9,30	6,89	5,80	5,49	5,79	6,59	10,29	6,37	13,69	6,57	4,55	2,48	6,98
1974	7,09	5,10	8,93	4,08	2,11	3,85	4,39	2,23	4,86	2,92	2,95	2,93	4,29
1975	5,27	5,53	5,82	3,26	2,35	2,78	5,59	7,21	6,51	14,70	8,34	13,75	6,76
1976	12,93	8,49	8,81	4,24	5,41	11,64	6,06	10,95	7,37	5,63	6,19	4,57	7,69
1977	7,05	9,83	7,00	8,55	2,76	2,52	2,48	2,25	2,19	7,67	4,25	5,17	5,14
1978	2,44	1,85	1,72	0,78	0,98	1,91	3,18	4,87	6,37	2,01	3,41	1,86	2,62
1979	1,45	1,41	2,20	1,27	8,53	2,35	2,61	2,16	5,96	9,36	8,03	7,27	4,38
1980	4,06	5,63	7,01	5,01	2,17	2,30	7,54	8,69	10,91	7,88	5,08	12,13	6,54
1981	11,37	5,31	2,95	2,47	2,18	1,39	1,28	1,40	1,14	3,23	4,33	6,81	3,66
1982	1,48	5,13	3,67	1,75	1,82	7,37	15,21	4,22	2,73	8,06	14,99	10,08	6,38
1983	6,44	6,60	7,26	7,69	15,66	21,61	38,07	8,66	12,39	9,21	5,05	6,51	12,09
1984	6,24	4,44	5,30	5,93	8,61	9,92	6,24	9,90	6,85	5,16	7,82	6,39	6,90
1985	3,67	5,47	4,73	5,11	2,53	2,30	1,80	0,95	2,53	1,98	1,78	0,67	2,79
1986	2,09	4,08	3,84	2,29	3,32	1,81	1,13	2,94	2,00	3,41	4,80	12,22	3,66
1987	6,21	5,88	2,05	4,49	19,51	11,40	4,85	3,69	3,78	5,13	2,58	2,71	6,02
1988	2,20	4,67	5,92	3,67	13,00	9,20	3,50	1,81	3,00	2,87	1,45	1,22	4,38
1989	7,81	7,41	4,08	5,53	9,80	2,77	4,13	6,50	12,17	3,92	2,44	2,98	5,80
1990	19,15	8,55	8,11	6,25	6,07	7,23	12,55	12,50	11,01	9,86	9,03	3,10	9,45
1991	2,71	3,86	4,96	2,48	2,13	4,54	2,54	2,80	1,13	5,72	3,57	4,79	3,44
1992	2,12	4,36	7,06	3,60	9,84	13,27	8,97	11,09	5,04	3,99	3,41	2,39	6,26
1993	3,16	8,31	7,35	4,17	6,90	7,19	6,50	3,29	12,93	17,50	3,93	4,99	7,19
1994	3,49	7,25	5,20	3,46	3,23	5,29	7,66	3,06	1,46	3,44	6,42	6,40	4,69
1995	30,97	13,90	7,08	4,05	2,68	3,71	8,92	3,95	4,72	8,09	4,97	3,76	8,07
1996	14,92	12,09	14,50	8,67	3,07	3,59	6,61	4,87	8,28	10,19	9,46	11,11	8,95
1997	17,58	14,97	6,27	2,92	2,22	3,50	5,47	4,42	5,64	14,01	15,70	9,38	8,51
1998	10,72	9,53	16,68	16,90	8,82	5,99	10,48	17,62	17,83	23,27	7,13	5,30	12,52
1999	8,51	15,18	8,94	6,28	3,82	5,87	10,77	2,99	4,26	4,56	3,65	2,95	6,48
2000	3,66	6,66	5,96	1,73	1,40	2,95	3,57	3,41	13,09	8,19	4,62	4,71	5,00
2001	7,05	13,24	8,19	4,77	7,75	7,34	11,30	7,81	5,87	14,43	5,71	6,86	8,36
2002	9,58	7,69	5,49	3,28	5,16	3,22	2,28	5,18	7,97	5,73	6,93	9,54	6,00
2003	6,23	8,98	7,48	3,71	2,26	4,58	6,52	2,52	4,12	4,47	3,86	7,08	5,15
2004	5,71	6,87	6,59	5,31	7,04	7,62	6,73	3,08	3,12	6,05	5,26	7,32	5,89
2005	7,72	3,92	3,83	4,16	4,22	5,02	5,52	5,22	17,35	12,73	8,98	4,75	6,95
Mín	1,11	1,41	1,72	0,78	0,98	0,92	0,69	0,66	0,67	1,09	1,22	0,67	2,25
Méd	6,53	7,01	6,17	4,14	4,83	5,18	5,89	4,72	5,91	6,62	5,43	5,20	5,71
Máx	30,97	19,49	16,68	16,90	19,51	21,61	38,07	22,61	23,27	26,01	15,70	13,75	13,72

A série de vazões médias mensais obtidas para o eixo da CGH Rio do Salto resultou em uma vazão média de longo termo de 5,71 m³/s, que representa uma vazão específica média de 18,90 litros/s.km². O regime anual de vazões médias para a CGH Rio do Salto é apresentado na figura a seguir.

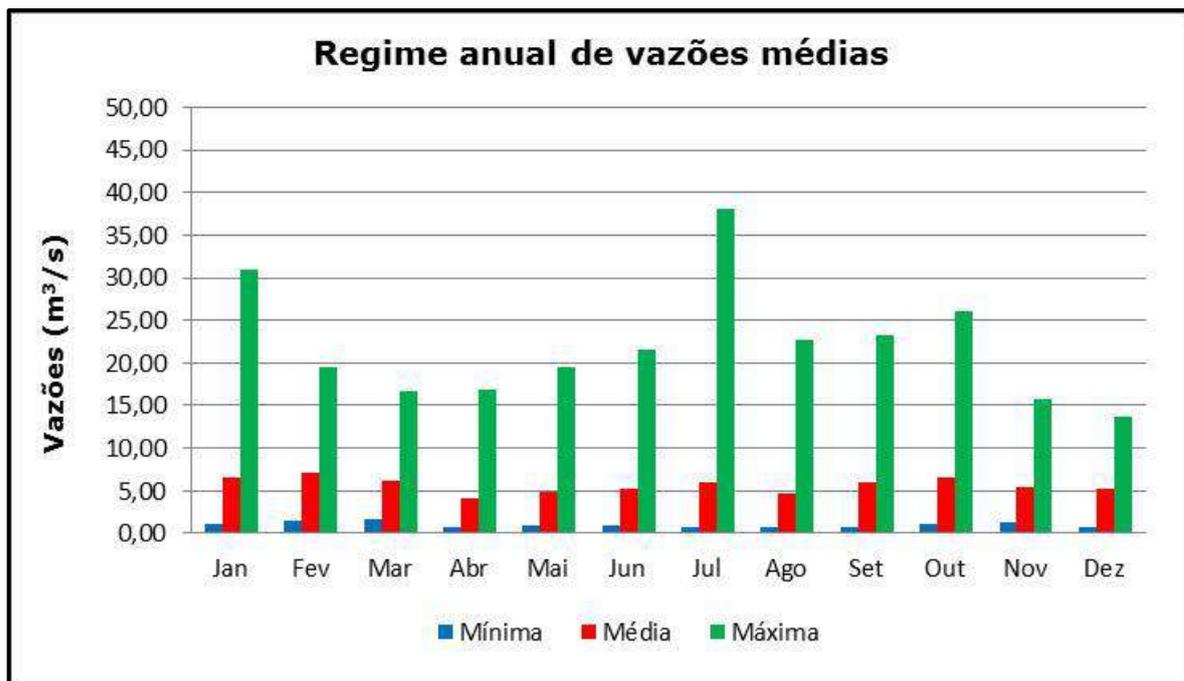


Figura 38 - Regime de vazões médias da CGH Rio do Salto.

6.1.3.2.2. Curva de permanência

Segundo TUCCI (2007) curva de permanência relaciona a vazão ou nível de um rio e a probabilidade de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor da ordenada.

Deste modo a curva de permanência pode ser entendida com um gráfico representativo da porcentagem de duração do tempo total das vazões médias fixadas em ordem decrescente, permitindo assim visualizar o potencial do rio em relação à vazão mínima e máxima, porcentagem de tempo em que o rio apresenta vazões em determinada faixa e porcentagem de tempo em que o rio tem vazão suficiente para atender determinada demanda.

A curva de permanência de vazões associada a serei correlacionada para o eixo da CGH Rio do Salto é apresentada na figura a seguir.

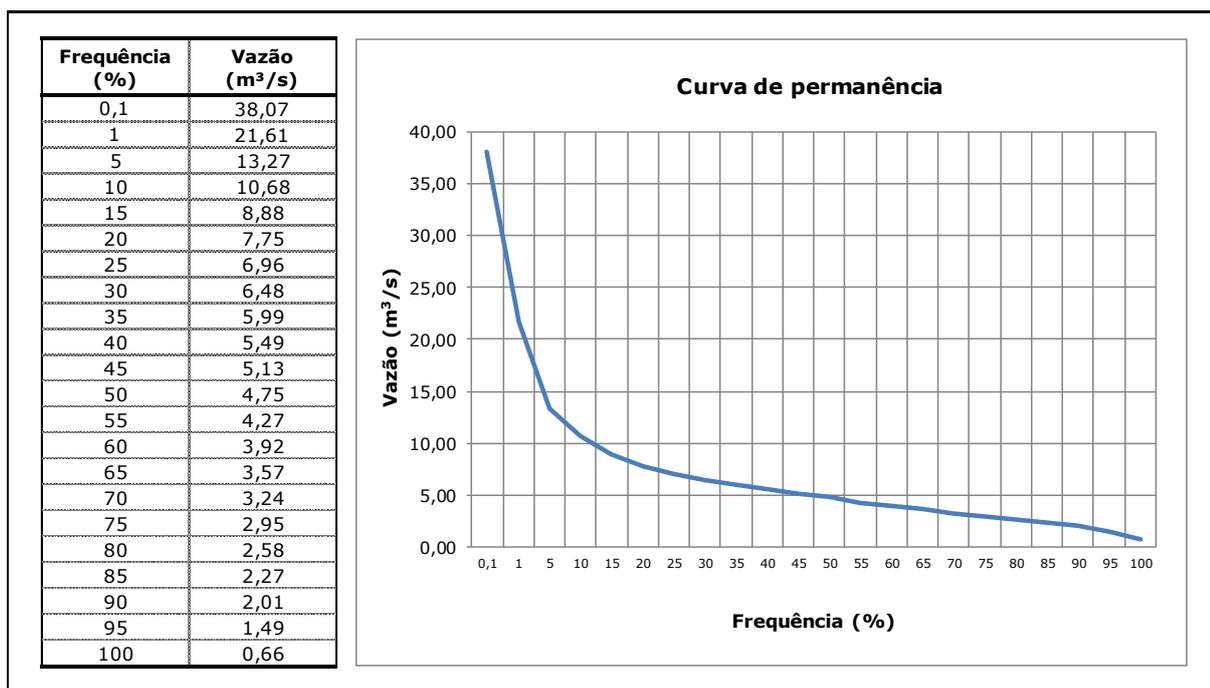


Figura 39 - Curva de permanência das vazões médias mensais para o eixo da CGH Rio do Salto.

6.1.3.2.3. Vazões máximas

A vazão máxima é uma grandeza hidrológica aplicada principalmente ao projeto de obras hidráulicas, pois através dela é possível prever o dimensionamento de extravasores de barragens e diminuir os custos com a sua segurança, pois falhas de subdimensionamento podem ser corrigidas.

Ainda segundo TUCCI (2007), a vazão máxima de um rio é entendida com sendo o valor associado a um risco de ser igualado ou ultrapassado.

Para a determinação da vazão máxima do Rio do Salto no eixo da CGH Rio do Salto, foi utilizada como referência a série histórica de vazões médias diárias da estação Porto Amazonas (65035000) com correlação para o eixo da CGH Rio do Salto, através de proporção de área de drenagem, conforme apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 18 - Vazões máximas anuais obtidas para a estação Porto Amazonas
(65035000) e CGH Rio do Salto.**

Ano	Estação Porto Amazonas	CGH Rio do Salto	Ano	Estação Porto Amazonas	CGH Rio do Salto
	Qmáx (m ³ /s)	Qmáx (m ³ /s)		Qmáx (m ³ /s)	Qmáx (m ³ /s)
1935	682,00	56,24	1971	633,30	52,23
1936	264,00	21,77	1972	425,00	35,05
1937	320,80	26,46	1973	277,50	22,89
1938	346,20	28,55	1974	167,40	13,81
1939	212,80	17,55	1975	392,20	32,34
1940	169,80	14,00	1976	291,00	24,00
1941	239,40	19,74	1977	211,20	17,42
1942	346,20	28,55	1978	136,20	11,23
1943	105,80	8,73	1979	212,00	17,48
1944	254,00	20,95	1980	360,50	29,73
1945	267,00	22,02	1981	222,30	18,33
1946	485,90	40,07	1982	401,00	33,07
1947	312,70	25,79	1983	1167,00	96,24
1948	286,00	23,59	1984	228,60	18,85
1949	139,80	11,53	1985	122,00	10,06
1950	368,40	30,38	1986	252,00	20,78
1951	248,40	20,49	1987	547,00	45,11
1952	178,00	14,68	1988	293,00	24,16
1953	197,90	16,32	1989	398,00	32,82
1954	496,40	40,94	1990	405,50	33,44
1955	411,50	33,94	1991	151,40	12,49
1956	126,00	10,39	1992	837,00	69,03
1957	545,10	44,95	1993	522,30	43,07
1958	164,30	13,55	1994	139,20	11,48
1959	119,50	9,85	1995	932,00	76,86
1960	167,40	13,81	1996	369,80	30,50
1961	243,00	20,04	1997	360,50	29,73
1962	191,40	15,78	1998	596,40	49,18
1963	220,50	18,18	1999	290,00	23,92
1964	322,00	26,55	2000	352,70	29,09
1965	339,70	28,01	2001	395,75	32,64
1966	276,40	22,79	2002	224,10	18,48
1967	136,20	11,23	2003	220,50	18,18
1968	236,70	19,52	2004	158,35	13,06
1969	351,40	28,98	2005	299,00	24,66
1970	518,50	42,76	-	-	-

A vazão máxima pode ser obtida através de metodologias no ajuste de uma distribuição estatística, regionalização de vazões e precipitação. Para ajuste e extrapolação das vazões máximas para o eixo da CGH Rio do Salto foi aplicado o método de distribuição estatística segundo Gumbel, pois foi o que mostrou adequado ajuste no período de dados existentes e

melhor aderência aos dados para extrapolação das vazões máximas menos frequentes.

Como os valores de vazões máximas foram determinados sobre vazões médias diárias, os picos de enchentes podem não ter percebidos pelas estações, pois as leituras normalmente são realizadas pontualmente duas vezes ao dia. Para corrigir estes valores médios para valores instantâneos recomenda-se aplicar o método proposto por Tucci (1991), em que a vazão máxima média é majorada por um coeficiente "k" determinado segundo a equação abaixo.

$$k = \frac{Q_{inst}}{Q_m} = 1 + 15,03 \cdot Ad^{-0,58}$$

Onde:

Q_{Inst} = Vazão máxima anual instantânea na seção da CGH Rio do Salto;

Q_m = Vazão natural máxima média diária na seção da CGH Rio do Salto;

Ad = Área de drenagem relativa à seção da CGH Rio do Salto (302,0 km²).

As vazões máximas médias e instantâneas determinadas para o eixo da CGH Rio do Salto são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 19 - Vazões máximas e instantâneas para a CGH Rio do Salto.

Eixo	CGH Rio do Salto			
Ad (km²)	302,0			
k	1,547			
Tr (anos)	Vazão diária (m³/s)	Vazão diária (L/s.km²)	Vazão instantânea (m³/s)	Vazão instantânea (L/s.km²)
2	24,52	81,21	37,96	125,68
5	39,67	131,37	61,41	203,33
10	49,71	164,59	76,93	254,74
25	62,38	206,56	96,55	319,69
50	73,93	244,79	114,42	378,87
100	86,11	285,15	133,28	441,33
500	115,53	382,56	178,81	592,09
1.000	128,65	426,01	199,12	659,34
5.000	160,09	530,11	247,78	820,45
10.000	174,03	576,25	269,35	891,88

A vazão recomendada para dimensionamento do vertedouro e cotas de proteção é de Tr1000, que corresponde à vazão de 128,65 m³/s. Para as atividades de desvio do rio adotou-se o tempo de retorno de 10 anos, visto a simplicidade e rapidez na execução, que corresponde a uma vazão de 49,71 m³/s.

6.1.3.2.4. Vazões mínimas

Nos estudos ambientais de uma CGH, além da determinação da vazão máxima do corpo hídrico, que permite o dimensionamento seguro da estrutura da barragem, é necessário também realizar o cálculo da vazão mínima, utilizada nos estudos relacionados ao enchimento e operação do reservatório e à definição de descargas a jusante. Dentro de uma série histórica de vazões, os menores valores da série, ou as vazões que não atendem às necessidades das demandas são ditas vazões mínimas.

Para o valor da vazão mínima ou remanescente, é usualmente adotado em projetos hidrelétricos, no Estado do Paraná, uma variação da vazão mínima correspondente à estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (Q_{7,10}). Especificamente sobre vazões residuais de aproveitamentos hidrelétricos tem se recomendado a liberação mínima de 50% de Q_{7,10} para o trecho de vazão reduzida.

Para a determinação das vazões mínimas para o empreendimento foi utilizado o mesmo método utilizado para gerar os dados de vazões médias e máximas. Na tabela a seguir são apresentadas as vazões mínimas médias de sete dias obtidas para o eixo da CGH Rio do Salto, realizada através da proporção de área de drenagem da estação Porto Amazonas (65035000).

Tabela 20 – Vazões mínimas médias de sete dias obtidas para a estação Porto Amazonas (65035000) e CGH Rio do Salto.

Ano	Estação Porto Amazonas	CGH Rio do Salto	Ano	Estação Porto Amazonas	CGH Rio do Salto
	Q7 (m ³ /s)	Q7 (m ³ /s)		Q7 (m ³ /s)	Q7 (m ³ /s)
1935	31,44	2,59	1971	10,08	0,83
1936	12,44	1,03	1972	17,49	1,44
1937	16,33	1,35	1973	22,74	1,88
1938	25,06	2,07	1974	14,27	1,18
1939	19,01	1,57	1975	20,30	1,67
1940	16,33	1,35	1976	27,11	2,24
1941	17,59	1,45	1977	16,67	1,37
1942	17,70	1,46	1978	3,49	0,29
1943	13,70	1,13	1979	8,14	0,67
1944	9,99	0,82	1980	17,36	1,43
1945	11,25	0,93	1981	6,62	0,55
1946	25,70	2,12	1982	9,07	0,75
1947	24,29	2,00	1983	42,18	3,48
1948	20,17	1,66	1984	30,08	2,48
1949	15,30	1,26	1985	5,40	0,45
1950	13,81	1,14	1986	8,31	0,69
1951	11,41	0,94	1987	15,99	1,32
1952	11,30	0,93	1988	6,54	0,54
1953	19,91	1,64	1989	17,69	1,46
1954	19,01	1,57	1990	23,51	1,94
1955	20,56	1,70	1991	11,07	0,91
1956	10,53	0,87	1992	15,53	1,28
1957	17,81	1,47	1993	15,08	1,24
1958	13,59	1,12	1994	12,56	1,04
1959	7,47	0,62	1995	17,13	1,41
1960	8,93	0,74	1996	27,26	2,25
1961	15,30	1,26	1997	19,53	1,61
1962	15,07	1,24	1998	44,07	3,63
1963	3,98	0,33	1999	21,21	1,75
1964	13,59	1,12	2000	10,90	0,90
1965	16,36	1,35	2001	40,77	3,36
1966	17,81	1,47	2002	23,32	1,92
1967	12,67	1,04	2003	20,62	1,70
1968	3,89	0,32	2004	20,49	1,69
1969	11,49	0,95	2005	24,03	1,98
1970	19,91	1,64	-	-	-

Após a identificação e classificação dos valores mínimos das médias mínimas de sete dias, foi realizado um ajuste através das distribuições estatísticas representativas de vazões mínimas através do método Weibull, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 21 - Vazões mínimas para a CGH Rio do Salto.

Eixo:	CGH Rio do Salto
AD (km²):	302,0
Tr(anos)	Q_{7,10} (m³/s)
2	1,293
5	0,860
10	0,761
15	0,636
30	0,546
40	0,526
50	0,514
60	0,505
70	0,498
80	0,493
90	0,489
100	0,486

A partir deste ajuste determinou-se a vazão $Q_{7,10}$ para o eixo da CGH Rio do Salto em $0,76 \text{ m}^3/\text{s}$ (vazão de referência). Portanto, a vazão sanitária mínima proposta equivale a 50% da $Q_{7,10}$, correspondente a $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$.

6.1.3.3. Estudos sedimentológicos

O processo de assoreamento de rios e reservatórios resulta no carreamento hídrico de partículas de solo desagregadas pela ação do intemperismo sobre camadas superficiais de solo exposto. Uma vez no curso d'água, as partículas de solo podem ser transportadas em suspensão ou por arraste, em função de sua granulometria e da velocidade e volume d'água. Em zonas de baixa velocidade, caso dos reservatórios, a cinética das águas perde o poder de transportar tais partículas, que acabam retidas ao fundo desses corpos d'água.

Desta forma, a avaliação do processo de assoreamento torna-se importante para estimar a vida útil do reservatório, que está associada ao tempo necessário para o comprometimento total do seu volume morto.

Não foram realizadas medições de descarga sólida no local do aproveitamento, de forma que o estudo sedimentológico foi realizado a partir de dados disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA) através do sistema HIDROWEB, monitorados nos eixos das estações fluviométricas que agrupam a função de monitoramento sedimentométrico. Desta forma, a vida útil será calculada considerando a implantação de um novo reservatório.

A estação fluviométrica utilizada para o estudo de correlação de vazões dispõe de dados sedimentológicos, porém, para integrar a base de cálculo deste estudo optou-se em utilizar outra estação fluviométrica (Ponta Grossa Montante – 64430200), pois é a mais representativa da condição de produção e carreamento de sedimentos para o eixo da CGH Rio do Salto, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 22 - Estação fluviométrica considerada para estudo sedimentológico.

Nome da Estação	Código	Tipo de estação*	Áreas de drenagem (km ²)	Entidade Operadora	Período de dados	Coordenadas UTM**	
						S (m)	E (m)
Ponta Grossa Montante	64430200	FDSQ	418	ÁGUASPARANÁ	Set/02 – Out/09	7199779	601778

*F: Estação com escala para observação do nível d'água; D: Na estação são efetuadas medições de descarga líquida; S: Estação com medição de descarga sólida; Q: estação de qualidade de água.

** Datum horizontal SIRGAS 2000, 22J.

Na tabela a seguir apresentam-se as variáveis obtidas para a estação Ponta Grossa Montante e também as respectivas descargas sólidas em suspensão (Q_{ss}), as quais foram calculadas pela seguinte fórmula:

$$Q_{ss} = 0,0864 \times C \times Q$$

Onde:

Q_{ss} = descarga sólida em suspensão (t/dia);

C = concentração de sedimentos em suspensão (mg/l);

Q = descarga líquida (m³/s).

**Tabela 23 – Medições de descargas sólidas em suspensão – Estação Ponta
Grossa Montante (64430200).**

Data	Cota (cm)	Vazão (m ³ /s)	Área molhada (m ²)	Largura (m)	Vel média (m/s)	Profundidade (m)	Concentração mat. suspensão (mg/l)	Qss (t/dia)
18/06/2009	42	2,14	4,21	12	0,51	0,35	10,4	1,92
19/11/2009	111	8,8	13,42	18,5	0,66	0,73	58,6	44,55
24/05/2010	136	10,27	19,43	21	0,53	0,93	27,9	24,76
22/07/2010	148	11,47	20,93	21,5	0,55	0,97	22,5	22,30
22/09/2010	56	2,03	4,72	14	0,43	0,34	38,5	6,75
27/11/2010	108	7,22	13,95	19,9	0,52	0,7	22,2	13,85
24/05/2011	64	2,87	5,83	18,3	0,49	0,32	48,4	12,00
27/10/2011	63	2,9	5,94	19	0,49	0,31	25,6	6,41
21/11/2011	78	5,31	9,71	21	0,55	0,46	20,8	9,54
25/04/2012	51	2,87	6,66	18	0,43	0,37	12,2	3,03
25/06/2012	150	12,18	20,74	20	0,59	1,04	32,4	34,10
28/08/2012	51	2,89	5,48	15	0,53	0,37	37,2	9,29
01/11/2012	84	6,64	11,07	16	0,6	0,69	25,6	14,69
07/12/2012	63	2,55	5,13	19	0,5	0,27	12,8	2,82
24/04/2013	63	2,76	5,77	19	0,48	0,3	29,5	7,03
18/06/2013	128	11,12	18,45	18	0,6	1,02	60,4	58,03
20/08/2013	64	2,94	6,06	19	0,49	0,32	33,8	8,59
22/10/2013	102	10,66	21,2	22	0,5	0,96	42,4	39,05
27/11/2013	63	2,86	5,92	19	0,48	0,31	55,9	13,81
21/05/2014	30	2,04	5,78	13	0,35	0,44	7,0	1,23
15/07/2014	54	4,83	8,2	14,5	0,5	0,57	11,2	4,67
29/11/2015	64	5,09	9,43	15	0,54	0,63	27,9	12,27

A partir das descargas líquidas e descargas sólidas em suspensão, determinou-se a curva-chave de sedimentos em suspensão conforme mostrado na figura 40.

Utilizando a equação $y = 3,5661x - 6,9062$, obtida através de tratamento matemático dos pontos (interpolação e regressão linear), gerou-se a série de descargas médias mensais de sedimentos em suspensão para a estação Ponta Grossa Montante (64430200), apresentada na tabela 24 a seguir.

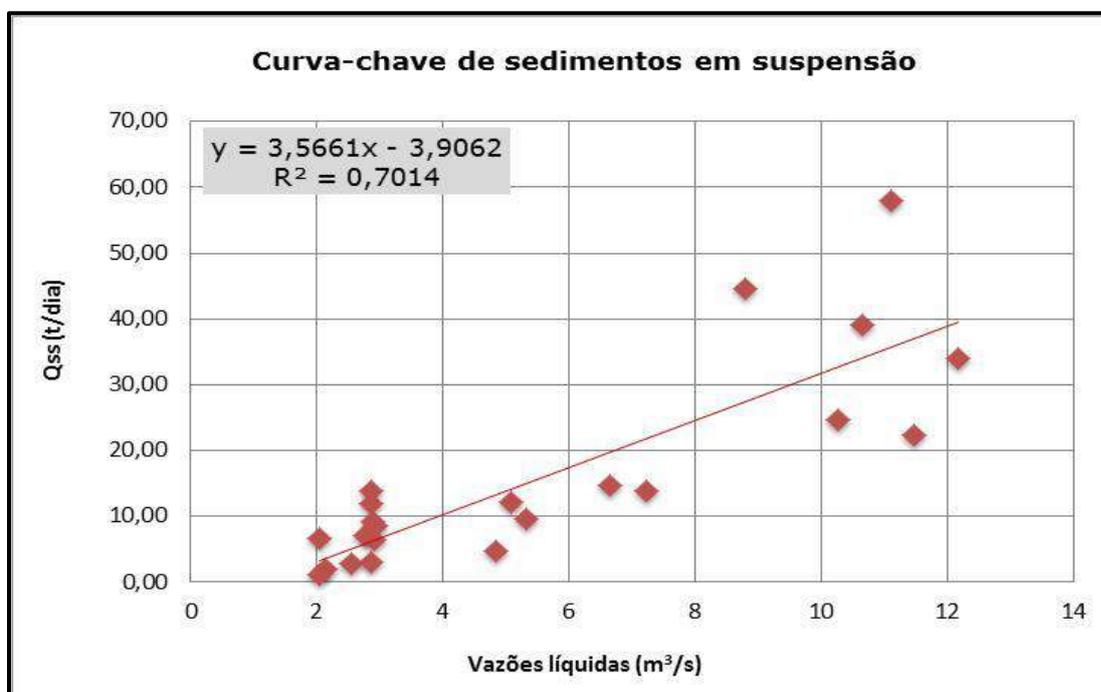


Figura 40 – Curva-Chave de sedimentos em suspensão.

Tabela 24 – Série de descargas médias mensais de sedimentos em suspensão para a Estação Ponta Grossa Montante (64430200).

Ano	Descargas médias mensais de sedimento em suspensão (t/dia)												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
2003	16,9	27,2	23,8	11,9	16,5	18,7	23,5	25,1	51,6	83,3	105,5	303,8	59,0
2004	150,0	47,8	146,9	40,2	183,1	236,7	228,4	41,5	37,8	234,0	158,5	186,8	141,0
2005	154,1	27,6	11,7	33,9	76,2	120,8	137,8	86,3	442,9	478,6	189,4	32,4	149,3
2006	30,7	19,6	40,2	12,9	5,2	18,7	23,5	19,1	21,1	147,3	117,1	123,7	48,2
2007	247,6	271,2	301,0	131,7	236,3	73,7	108,7	41,3	14,1	9,5	95,4	137,2	139,0
2008	205,2	33,4	50,9	83,7	99,7	244,4	72,9	227,9	40,1	248,9	150,5	19,8	123,1
2009	111,5	119,1	31,2	8,0	5,9	9,5	199,9	278,7	394,7	23,8	21,9	15,9	101,7
Mín	16,9	19,6	11,7	8,0	5,2	9,5	23,5	19,1	14,1	9,5	21,9	15,9	48,2
Méd	130,8	78,0	86,5	46,0	89,0	103,2	113,5	102,8	143,2	175,1	119,8	117,1	108,8
Máx	247,6	271,2	301,0	131,7	236,3	244,4	228,4	278,7	442,9	478,6	189,4	303,8	149,3

Calculou-se, finalmente, a descarga sólida de longo termo de sedimentos em suspensão na estação Ponta Grossa Montante, obtendo-se o valor de 108,8 t/dia. Este valor foi então transferido para o local da CGH Rio do Salto através da correlação direta de áreas de drenagem, obtendo-se o valor de **78,57 t/dia** para o eixo da CGH.

A partir da determinação das descargas sólidas totais no local do aproveitamento pôde-se efetuar o cálculo de vida útil do reservatório da CGH Rio do Salto. Um reservatório constitui um bom meio de retenção de sedimentos em virtude da modificação do regime de escoamento. A redução da velocidade pode ocasionar a deposição de material em suspensão e do material arrastado no fundo do rio. É de fundamental importância na consideração da vida útil do reservatório o cálculo desse volume de material que é depositado no fundo do rio.

No presente estudo foi utilizada a metodologia de Churchill (mais apropriada para pequenos reservatórios) para determinação da eficiência de retenção de sedimentos. A seguir são apresentadas as principais características do reservatório da CGH Rio do Salto.

Tabela 25 – Dados do reservatório da CGH Rio do Salto.

Volume – V_R (m³)	Comprimento – L_R (m)	Vazão média de longo termo – Q_{MLT} (m³/s)
125.000,00	2.500,00	5,71

O volume do reservatório corresponde à capacidade no nível médio de operação. Os pequenos reservatórios geralmente operam a fio d'água, sendo esse o volume correspondente a ser utilizado. O Índice de Sedimentação (IS) pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$IS = \frac{VR^2}{Q^2 \times LR}$$

Onde:

V_R = Volume total do reservatório (m³);

Q = Vazão média afluyente (m³/s);

L_R = Extensão do reservatório (m).

O índice de sedimentação do reservatório da CGH Rio do Salto resultou em 191.693,68. Com este valor obteve-se na curva de Churchill os percentuais dos sedimentos efluentes. Para o aproveitamento identificou-se 58% de sedimentos efluentes.

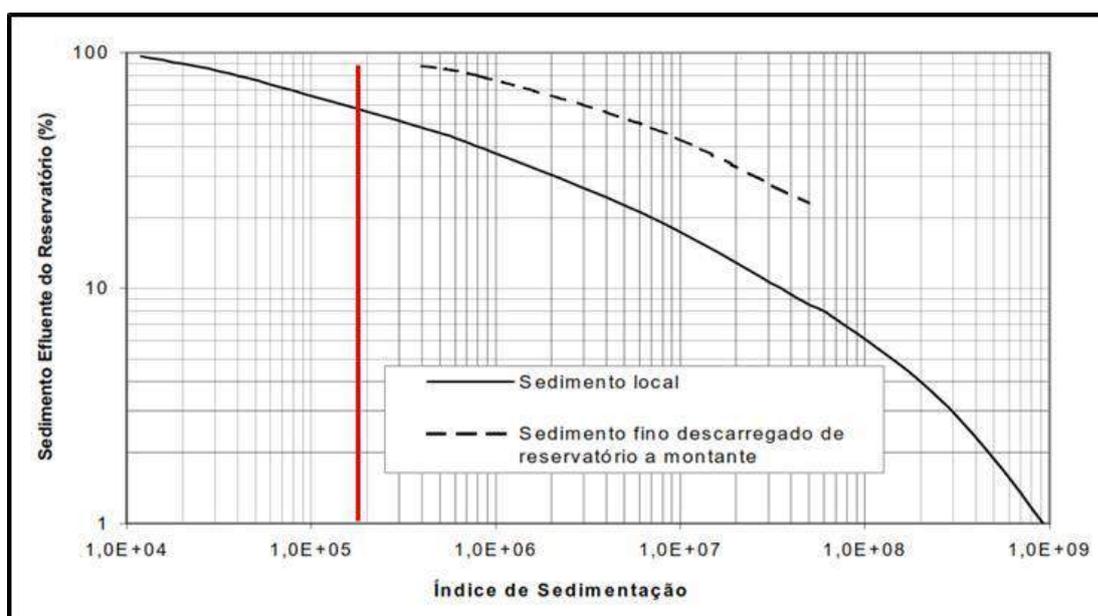


Figura 41 – Curva de Churchill.

A Eficiência de Retenção (ER) dos sedimentos é, portanto, o complemento para 100% dos sedimentos efluentes dos reservatórios, ou seja, o percentual de sedimentos retidos no reservatório da CGH Rio do Salto é de ER = 42%. Baseado nestes valores foi possível determinar o volume de sedimentos retido anualmente no reservatório da CGH, conforme tabela a seguir. Em pequenos reservatórios, o material predominante que fica depositado é a areia, portanto, adotou-se o peso específico aparente dos sedimentos em $1,5 \text{ t/m}^3$, valor equivalente ao peso específico da areia.

Tabela 26 – Volume anual de sedimentos retidos na CGH Rio do Salto.

Q_{st} (ton/dia)	ER (%)	Q_{Retido} (t/ano)	Peso específico aparente (t/m³)	Volume anual retido (m³/ano)
78,57	42	12.045,39	1,5	8.030,26

Dividindo-se o volume do reservatório pelo volume do sedimento retido anualmente, tem-se o tempo que levará para o reservatório ser totalmente assoreado, ou seja, a sua vida útil.

Tabela 27 – Volume anual de sedimentos retidos na CGH Rio do Salto.

Situação	V_R (m³)	S (m³/ano)	Vida útil (anos)
Volume total do reservatório	125.000,00	8.030,26	15,57

Conforme apresentado na tabela anterior, os cálculos indicam uma vida útil para o reservatório da CGH Rio do Salto de 15,57 anos. Ressalta-se que os cálculos de vida útil foram realizados considerando a implantação de um novo reservatório. Como a vida útil do reservatório é relativamente curta em relação à vida útil da usina, na estrutura da barragem existe uma adufa a fim de permitir abertura para eventuais limpezas. Acúmulos de sedimentos junto à tomada de água serão descarregados através de uma comporta desarenadora (1,0 x 2,0 m) prevista para ser instalada junto à soleira de emboque na cota 822,0 m. Além disso, será realizado o desassoreamento do corpo hídrico, com o objetivo de viabilizar a operação da CGH e elevar a vida útil do reservatório.

6.1.3.4. Usos da água

O controle dos usos da água é feito pelo poder público através da emissão de outorga de direito, que representa um instrumento através do qual se autoriza, concede ou se permite ao usuário fazer o uso do bem. É através deste instrumento que o estado exerce o domínio das águas, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários.

Para conhecimento dos usos da água e dos pontos de lançamento de efluentes nas áreas de influência do empreendimento, foi realizado levantamento de usos outorgados no banco de dados do Instituto das Águas do Paraná (2016). As outorgas identificadas são apresentadas na

tabela 28 a seguir e plotadas espacialmente sobre base cartográfica e imagem de satélite (figura 42).

Tabela 28 – Outorgas identificadas na Bacia do Rio do Salto.

Tipo de outorga	Status	Vencimento	Portaria	Uso	Manancial	Coordenadas geográficas		Vazão aduzida	
						Latitude	Longitude	h/d	m ³ /h
Captação superficial	Vencida	27/12/2009	1907/2004-DRH	Agropecuária	Mina	-25,4582	-49,8414	24	0,50
		27/12/2009	1909/2004-DRH	Agropecuária	Rio Capão do Alegrete	-25,4542	-49,8507	24	10,00
		03/12/2012	1912/2004-DRH	Agropecuária	Rio Cancela	-25,4516	-49,8119	24	3,00
		22/06/2004	0338/94-DIFL	Indústria	Rio do Salto	-25,3401	-49,9273	24	140,00
	Dispensa	-	-	Agropecuária	Mina	-25,4070	-49,8560	-	-
		-	-	Agropecuária	Mina	-25,3671	-49,9344	-	-
-		-	Agropecuária	Mina	-25,3634	-49,9373	-	-	
Captação subterrânea	Vigente	10/06/2021	409/2011-DPCA	Agropecuária	Poço	-25,4669	-49,8623	16	1,93
		27/12/2022	1583/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,4436	-49,8223	12	5,00
		15/09/2019	477/2009-DRH	Agropecuária	Poço	-25,4399	-49,9180	2	5,00
		01/08/2024	714/2014	Comércio/serv.	Poço	-25,4318	-49,8149	3	5,00
		31/08/2017	1200/2005-DRH	Saneamento	Poço	-25,4259	-49,8224	12	10,00
		27/05/2023	446/2013-DPCA	Indústria	Poço	-25,4238	-49,8232	16	3,00
		27/05/2023	445/2013-DPCA	Indústria	Poço	-25,4237	-49,8246	12	10,00
		27/12/2022	1584/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,4235	-49,8006	12	15,00
		27/12/2022	1586/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,4156	-49,8024	12	16,00
		27/12/2022	1587/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,4089	-49,8275	12	6,00
		27/12/2022	1588/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,4021	-49,8461	12	12,00
		10/12/2022	1151/2012-DPCA	Agropecuária	Poço	-25,4007	-49,8462	10	4,00
		27/12/2022	1589/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,3818	-49,8323	12	8,00
		27/12/2022	1590/2012-DPCA	Saneamento	Poço	-25,3713	-49,8770	12	10,00
		15/09/2019	565/2009-DRH	Agropecuária	Poço	-25,3596	-49,8862	8	6,00
		21/08/2018	917/2006-DRH	Comércio/serv.	Poço	-25,3485	-49,8418	16	1,00
		19/04/2023	209/2014	Indústria	Poço	-25,3376	-49,9259	16	4,40
19/04/2023	208/2014	Indústria	Poço	-25,3372	-49,9295	16	8,00		
19/10/2022	207/2014	Indústria	Poço	-25,3361	-49,9276	16	5,00		

Tipo de outorga	Status	Vencimento	Portaria	Uso	Manancial	Coordenadas geográficas		Vazão aduzida	
						Latitude	Longitude	h/d	m ³ /h
Captação subterrânea	Vencida	10/12/1998	0313/93-DIFL	Indústria	Poço	-25,4783	-49,9296	8	1,50
		13/11/2011	1408/2006-DRH	Indústria	Poço	-25,4472	-49,9537	12	10,00
		28/03/2006	97/2001-DRH	Indústria	Poço	-25,4472	-49,9537	12	10,00
		16/07/2009	761/2004-DRH	Comércio / Serviço	Poço	-25,4449	-49,8192	16	6,00
		08/08/2007	0731/97-DRH	Saneamento	Poço	-25,4440	-49,8170	16	7,50
		26/05/2011	463/2006-DRH	Agropecuária	Poço	-25,4335	-49,9418	12	3,20
		19/05/2010	617/2005-DRH	Indústria	Poço	-25,4241	-49,8232	8	3,00
		19/05/2010	618/2005-DRH	Indústria	Poço	-25,4240	-49,8245	12	8,00
		03/02/2010	1999/2004-DRH	Agropecuária	Poço	-25,3751	-49,8383	8	5,00
		22/06/1999	0338/94-DIFL	Indústria	Poço	-25,3370	-49,9243	12	5,00
	Dispensa	-	-	Comércio / Serviço	Poço	-25,4117	-49,7778	-	-
		-	-	Comércio / Serviço	Poço	-25,4110	-49,7766	-	-
		-	-	Agropecuária	Poço	-25,3822	-49,8328	-	-
		-	-	Agropecuária	Poço	-25,3751	-49,8383	-	-
Aprov. hidrelétrico	Vencida	27/10/2015	1150/2010-DP	Outros	Rio do Salto	-25,3543	-49,9209	-	-

Fonte: Adaptado de Águas Paraná, 2016.

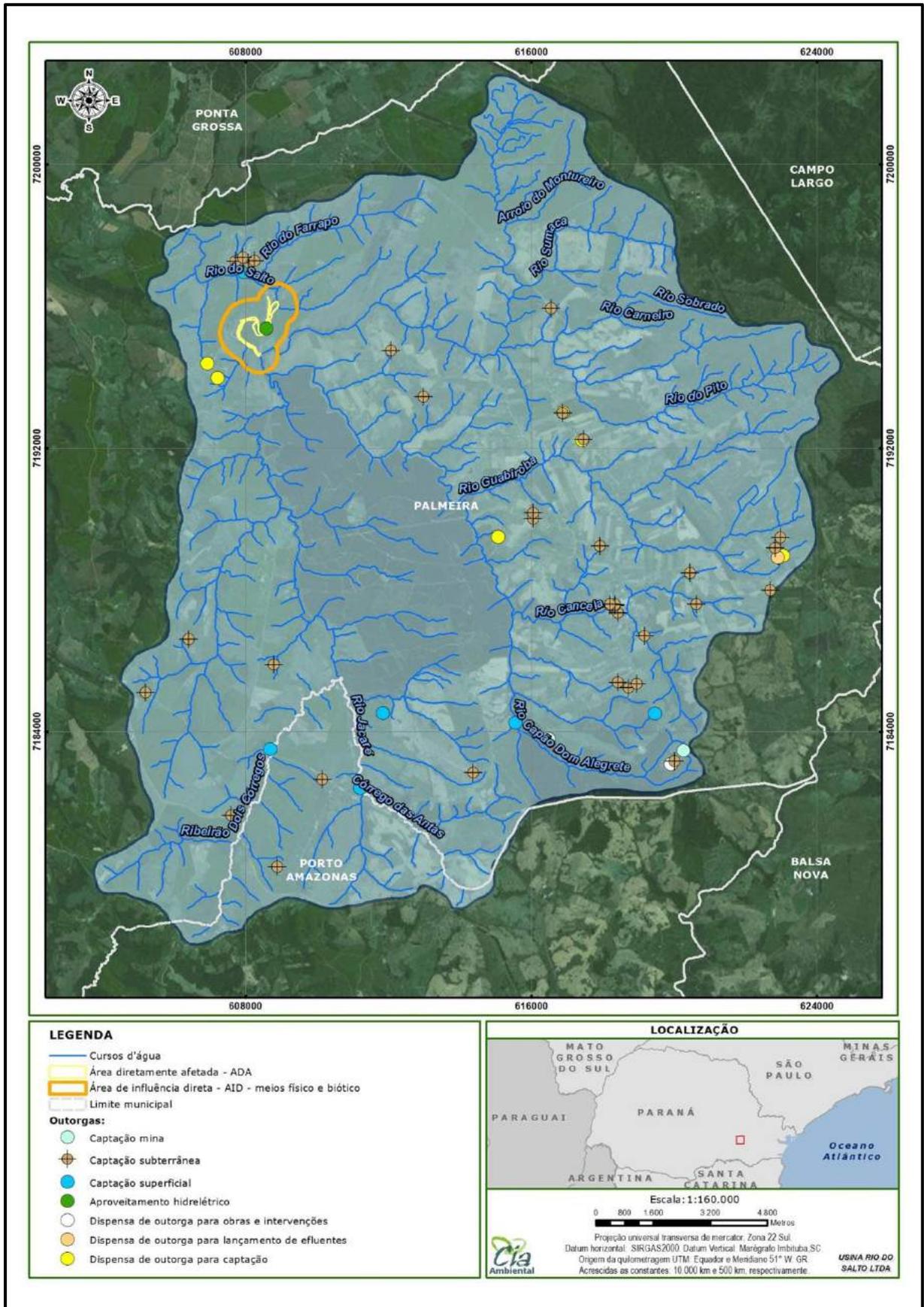


Figura 42 – Localização das outorgas identificadas na Bacia do Rio do Salto.

Fonte: Adaptado de Águas Paraná, 2016.

Como pode ser observado, há na bacia do Rio do Salto um total de 40 outorgas para captação das águas superficiais e subterrâneas, além de uma outorga para aproveitamento hidrelétrico. Este total compreende não apenas outorgas vigentes, mas também dispensas e outorgas vencidas (mas que ainda podem estar em operação).

Observa-se que não existem outorgas vigentes para captações superficiais na bacia. Há predominância de outorgas de captação para fins agropecuários, considerando mananciais superficiais, e outorgas para fins industriais e de saneamento, se consideradas as captações subterrâneas.

Quanto à presença de estruturas hidráulicas na bacia do Rio do Salto (AII) nota-se a presença de uma única outorga para aproveitamento hidrelétrico, referente a CGH Rio do Salto que encontra-se em processo de renovação no Águas Paraná sob protocolo nº 13.636.339-5 (01/06/2015).

6.1.3.4.1. Mananciais de abastecimento público

Os mananciais são fontes de captação de água superficial ou subterrânea para abastecimento e consumo da população, indústria e agricultura. Embora o Estado do Paraná seja rico em recursos hídricos, com qualidade das águas superficiais dos mananciais considerada como boa há uma grande apreensão em relação ao comprometimento desta qualidade, pois estes mananciais de abastecimento público estão localizados próximos aos grandes centros urbanos em crescente expansão.

O presente levantamento leva em consideração o diagnóstico dos mananciais e sistemas de produção de água do município de Palmeira, apresentado pelo Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água e coordenado pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2016), bem como leis

e diretrizes obtidas junto à Prefeitura Municipal de Palmeira, aplicáveis à região na qual se insere o empreendimento abordado neste estudo.

Os serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários são prestados pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), por meio de Contrato de Concessão de Serviços Públicos. O município de Palmeira possui sistema de abastecimento misto, no qual há a captação de água em manancial superficial (rios, minas) e subterrâneo (poços artesianos). O atual manancial para abastecimento de água é o Rio Pugas, cuja vazão equivale a 150 m³/h. A sede municipal conta também com captação através de um poço tubular profundo, com vazão de 30 m³/h, conforme apresentado na figura a seguir.

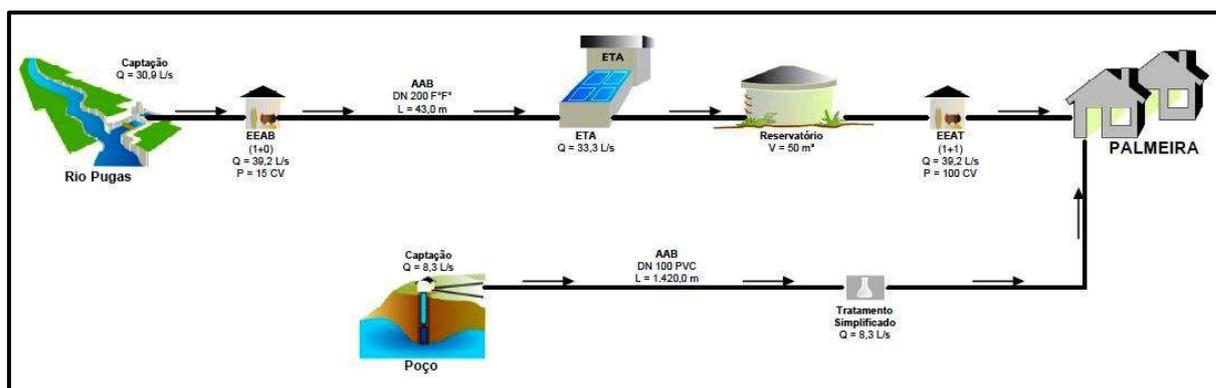


Figura 43 – Sistema de abastecimento de água do Município de Palmeira.

Fonte: ANA, 2016.

A água bruta captada do Rio Pugas é recalçada através de estação elevatória até a estação de tratamento de água (ETA). Comunidades isoladas não interligadas ao sistema são atendidas por meio de captações subterrâneas individuais, operadas diretamente pelo município.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmeira (PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMEIRA, 2015) a garantia da oferta de água em atendimento às demandas futuras depende do aproveitamento de novos mananciais ou a ampliação/adequação do sistema existente, já esgotado em sua capacidade de produção. Neste sentido, a bacia do Rio

do Salto é considerada como manancial de interesse prioritário para operacionalização de nova captação de água, sendo objeto de estudo de viabilidade, por parte da SANEPAR, visando ampliar o horizonte de abastecimento do município até o ano de 2044.

Caso se confirme a intenção de uso das águas do Rio do Salto, a bacia deverá ter o uso e ocupação do solo controlado, de forma a garantir condições de qualidade de água compatíveis com o abastecimento público, cujos parâmetros devem obedecer às disposições legais cabíveis (Resolução CONAMA nº 357/2005, Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011, etc.) ou normas legais que venham a substituí-las ou complementá-las. Sabendo disso o empreendedor solicitou à SANEPAR uma posição quanto à possível utilização das águas do Rio do Salto para abastecimento público, e aguarda a resposta do referido órgão (protocolo apresentado no anexo VI).

6.1.4. Qualidade da água

O diagnóstico ambiental da qualidade da água se configura como uma referência prévia a qualquer intervenção em função da implantação do empreendimento. O estudo da condição atual dos principais corpos hídricos inseridos nas áreas de influência da CGH foi conduzido mediante avaliação de dados secundários da bacia e obtenção de dados primários através da execução de uma campanha de monitoramento (cujos resultados são aqui apresentados e interpretados), em pontos que futuramente poderão ser adotados em programa ambiental específico relacionado ao tema, na fase de operação, o que permitirá identificar possíveis alterações na qualidade da água gerada tanto por fatores naturais, como relacionados à implantação e operação do empreendimento.

6.1.4.1. Avaliação de dados secundários de qualidade da água

De acordo com dados do Sistema de informações Hidrológicas mantido pelo Instituto de Águas do Paraná não existem postos de monitoramento de qualidades da água na bacia do Rio do Salto, AII do empreendimento. Portanto, o diagnóstico apresentado nesta seção limitar-se-á a análise das fontes potencialmente poluidoras e uso do solo atual da bacia, melhor detalhados no item a seguir.

6.1.4.1.1. Fontes de poluição na AII

Para integrar o diagnóstico ambiental qualitativo da AII, que visa discutir sobre o histórico da qualidade da água na região e as principais fontes poluidoras, cabe então uma avaliação mais detalhada do uso do solo atual da bacia e contextualização dos dados secundários explorados ao cenário específico da mesma.

Para tanto, foi realizada inicialmente a espacialização das listagens de outorgas de uso dos recursos hídricos no Município de Palmeira do Cadastro de Recursos Hídricos do Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2016). Neste sentido, não foram encontrados registros de outorgas (vigentes ou vencidas) para lançamento de efluentes na AII do empreendimento. Vale salientar, todavia, que no Estado do Paraná a outorga de direito para lançamento de efluentes em corpos hídricos passou a ser formalmente exigida com a publicação da Resolução SEMA nº 003, de 20 de janeiro de 2004.

Com relação às fontes potenciais de poluição na AII, merece destaque a unidade industrial da empresa Huhtamaki do Brasil Ltda., cuja atividade destina-se a fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada. Este tipo de atividade necessita de grandes volumes de água e, conseqüentemente, gera elevadas quantidades de efluentes,

caracterizados pela alta concentração de DBO, turbidez, cor, sólidos suspensos e, em alguns casos, pela presença de substâncias tóxicas, como fenóis clorados. Observa-se que a empresa não possui registro de outorga, vigente ou vencida, para o lançamento de efluentes em corpo hídrico. Ainda, a unidade está localizada a jusante do local de instalação da CGH Rio do Salto, não havendo, portanto, maiores interferência deste quanto à alteração da qualidade de água no reservatório.

Exceto estas possíveis fontes pontuais de poluição na AII, todas as demais podem ser classificadas como difusas, que se caracterizam por apresentar ampla área de contribuição, provindo de atividades que depositam poluentes de forma esparsa, podendo chegar aos corpos hídricos apenas de forma intermitente, especialmente nos períodos de chuvas.

6.1.4.2. Avaliação de dados primários de qualidade da água

Visando conhecer e registrar a situação da qualidade das águas superficiais com algum potencial de vulnerabilidade em função das atividades na área do empreendimento, foi realizada uma campanha de amostragem de água superficial através de medições *in situ* e coleta de amostras de água para posterior análise laboratorial de parâmetros indicadores.

De maneira associada, as atividades de campo também visaram à observação expedita de aspectos morfológicos dos corpos hídricos bem como da condição de preservação da sua vegetação ciliar. Neste sentido, esta avaliação diz respeito às atividades de campo realizadas no dia 16 de dezembro de 2015.

6.1.4.3. Pontos de amostragem

Os pontos de amostragem foram selecionados com base na avaliação de imagens de satélites, cartas topográficas e curvas de nível, bem como em verificação preliminar no local. A definição precisa dos locais de coleta levou em consideração a disponibilidade de acesso, especialmente considerando a necessidade de coletas rápidas e eficientes para transporte ao laboratório, dada a necessidade de preservação das amostras.

Uma vez que as estruturas da unidade de apoio encontram-se instaladas, os pontos foram definidos visando avaliação das condições atual da qualidade da água nas áreas de influência a jusante da unidade. Os pontos definidos foram referenciados espacialmente através de coordenadas obtidas em campo (tabela 29) e plotados sobre base cartográfica e imagem de satélite da área (figura 44).

Tabela 29 – Coordenadas e descrição dos pontos de avaliação de qualidade da água.

Ponto de amostragem	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000 – 22J)		Tipo de ambiente	Descrição do local	Registro fotográfico
	E (m)	S (m)			
P01 – MONT	608626	7195426	Lótico	<p>Ponto de amostragem localizado junto ao barramento da antiga CGH no Rio do Salto. Fluxo constante no momento da coleta, de baixa velocidade. Margens sedimentares.</p> <p>APP parcialmente descaracterizada em ambas as margens. Água superficial de aspecto pouco turvo.</p>	

Ponto de amostragem	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000 - 22J)		Tipo de ambiente	Descrição do local	Registro fotográfico
	E (m)	S (m)			
P02 - JUS	608871	7196198	Lótico	<p>Ponto localizado a aprox. 75 m a jusante do local previsto para instalação de casa de força e restituição da CGH Rio do Salto. Fluxo de escoamento constante, média velocidade. Presença de quedas d'água a montante.</p> <p>APP descaracterizada em ambas as margens. Margens e fundo rochosos. Água superficial de aspecto levemente turvo; presença de espumas na água.</p>	

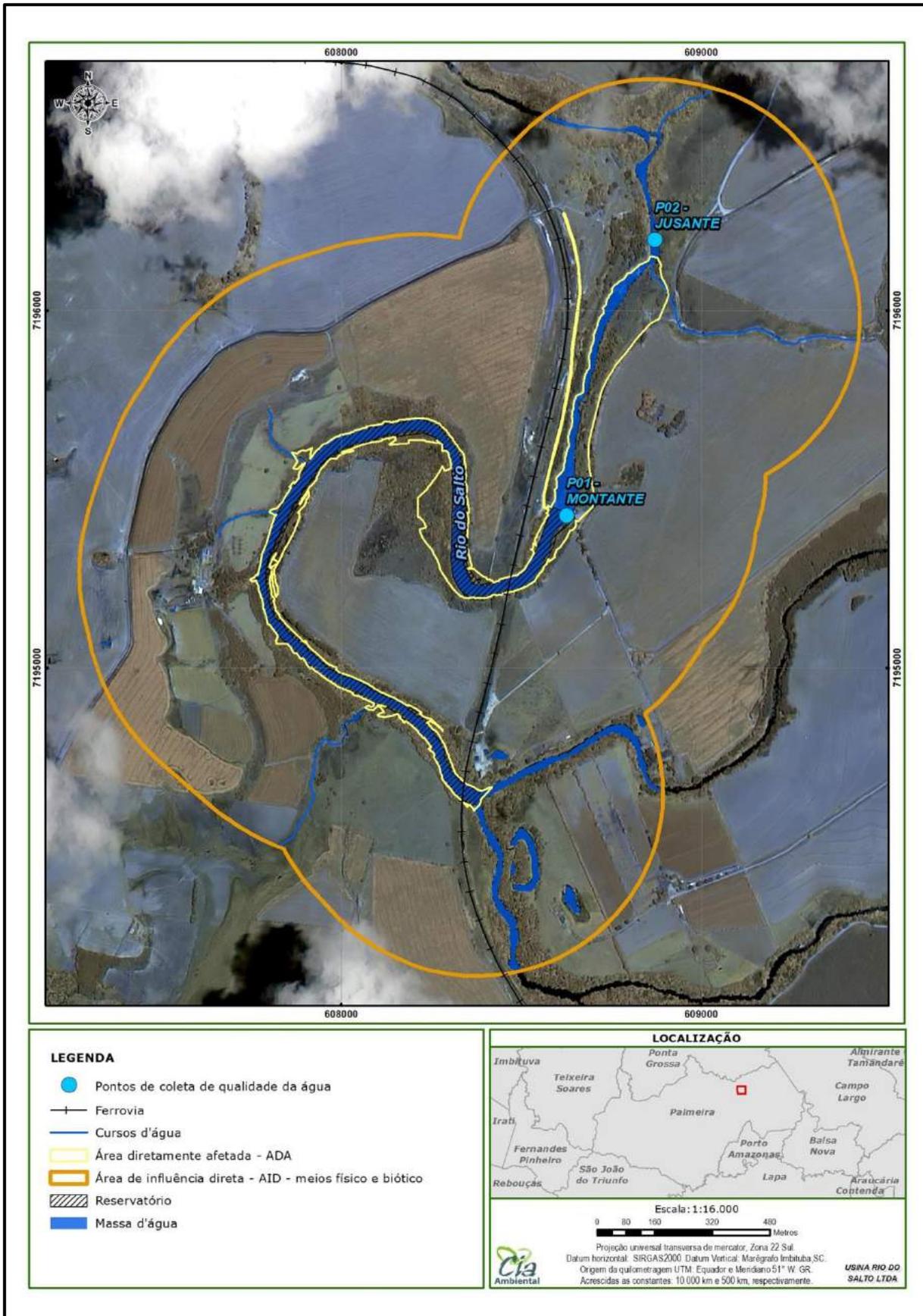


Figura 44 - Localização dos pontos de coleta para avaliação da qualidade das águas.

6.1.4.4. Parâmetros de análise e padrões de qualidade

Os parâmetros analisados, apresentados na tabela 30 a seguir, foram selecionados considerando aqueles apresentados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (e atualizações) como padrões de qualidade para águas superficiais, e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores.

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

Adicionalmente, buscou-se também a composição de um conjunto paramétrico cujo resultado possibilita o cálculo e/ou comparação com o índice de qualidade da água. Desta forma, foram definidos os parâmetros a serem analisados apresentados na tabela a seguir, na qual constam também os padrões de qualidade para rios de água doce classe 2 (CONAMA nº 357/2005), em que se enquadra o rio avaliado.

Tabela 30 – Parâmetros analisados por ponto, padrões de qualidade e informações sobre os ensaios.

Parâmetro	Unidade	Pontos executados	Limite (classe 2)	L.Q.	Método
Clorofila a	($\mu\text{g.L}^{-1}$)	Todos	30	3	SM 10200/H
Coliformes termotolerantes ⁽¹⁾	(UFC/100 mL)	Todos	1000	10	SM 9223
Coliformes totais	(UFC/100 mL)	Todos	-	10	SM 9223
Cor verdadeira	(Hz)	Todos	75 Pt/L (equivalente ao Hz)	5	SM 2120/C
DBO	($\text{mg O}_2\text{.L}^{-1}$)	Todos	$\leq 5,0$	3	SM 5210/B
DQO	($\text{mg O}_2\text{.L}^{-1}$)	Todos	-	5	POP PA 002 - Rev.08
Fósforo total ⁽²⁾	(mg P.L^{-1})	Todos	-	0,01	SM 4500-P/E
Nitrato (como N)	(mg N.L^{-1})	Todos	10,0	0,5	POP PA 124 - Rev.05
Nitrito (como N)	(mg N.L^{-1})	Todos	1,0	0,02	POP PA 125 - Rev.03
Nitrogênio amoniacal ⁽³⁾	($\text{mg NH}_4\text{.L}^{-1}$)	Todos	-	0,1	SM 4500 NO3-E
Nitrogênio orgânico	(mg N.L^{-1})	Todos	-	0,5	POP PA 005 - Rev. 05
Nitrogênio total kjeldahl	(mg N.L^{-1})	Todos	-	0,1	SM 4500 Norg-C
Nitrogênio inorgânico	(mg N.L^{-1})	Todos	-	0,5	SM 4500 NO3-E
Nitrogênio total	(mg N.L^{-1})	Todos	-	0,5	POP PA 005 - Rev. 05
Óleos e graxas totais	(mg.L^{-1})	Todos	Virtualmente ausentes	5	SM 5520/B
Potássio	(mg K.L^{-1})	Todos	-	0,001	SM 3125 B
Sólidos dissolvidos totais	(mg.L^{-1})	Todos	500	5	SM 2540/C
Sólidos suspensos totais	(mg.L^{-1})	Todos	-	5	SM 2540/D
Sólidos totais	(mg.L^{-1})	Todos	-	5	SM 2540/B
Parâmetros medidos <i>in situ</i>					
Condutividade	($\mu\text{S/cm}$)	Todos	-	1	HI 98129
Oxigênio dissolvido	($\text{mg O}_2\text{.L}^{-1}$)	Todos	$\geq 5,0$	0,01	HI 9146
pH	(U pH)	Todos	entre 6 e 9	0,01	HI 98130
Temperatura da água	($^{\circ}\text{C}$)	Todos	-	0,1	HI 9146
Temperatura ambiente	($^{\circ}\text{C}$)	Todos	-	0,1	HI 9146
Turbidez	(UNT)	Todos	100	0,01	SM 2130/B

⁽¹⁾coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

⁽²⁾VMP ambiente lêntico: 0,03 mg/L; VMP ambiente intermediário: 0,05 mg/L; VMP ambiente lótico: 0,10 mg/L.

⁽³⁾VMP em função do pH: 3,7mg/L N ($\text{pH} \leq 7,5$); 2,0 mg/L N ($7,5 < \text{pH} \leq 8,0$); 1,0 mg/L N ($8,0 < \text{pH} \leq 8,5$); 0,5 mg/L N ($\text{pH} > 8,5$).

6.1.4.5. Procedimentos de coleta e análise laboratorial

O procedimento de coleta foi realizado por corpo técnico da Cia Ambiental, e as análises laboratoriais pelo laboratório *Merieux NutriSciences*, habilitado e certificado para análise de qualidade da água. Foram empregados procedimentos de amostragens (tais como definição de volumes, recipientes adequados e métodos de preservação) recomendados por bibliografias reconhecidas, nas suas edições mais recentes, como:

- Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater, AWW_APHA_WPCI;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras – ANA/CETESB;
- Handbook for samplis and sample preservations of water and wasterwater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.



Figura 45 – Detalhes do procedimento de amostragem realizado.

As coletas de amostras de água foram executadas diretamente no corpo hídrico, sem a necessidade da utilização de um amostrador de superfície (balde de aço inox). A seleção de frascos e estratégias de acondicionamento, preservação e transporte objetivou retardar a ação biológica e a hidrólise, reduzir os efeitos de sorção, e outros que alterem os resultados analíticos e sua confiabilidade.

6.1.4.6. Compilação de dados

Os resultados analíticos foram organizados em uma planilha digital, permitindo uma avaliação em linha dos resultados obtidos para cada parâmetro. Para cada parâmetro foi construído um gráfico de resultados por ponto de amostragem, com os resultados de todos os pontos, incorporando uma linha com valor do padrão de qualidade desejado, facilitando a interpretação visual do conjunto dos resultados, por parâmetro, em todos os pontos.

Adicionalmente, para enriquecimento das discussões, foram calculados os índices de estado trófico (IET) e de qualidade das águas (IQA), metodologias amplamente reconhecidas para avaliação quali-quantitativa de corpos hídricos.

6.1.4.7. Resultados e interpretação

A seguir são apresentados os resultados analíticos obtidos para a campanha de qualidade da água superficial, realizada no dia 16 de dezembro de 2016. Os resultados tabelados são complementados por gráficos comparativos (figura 46); e posteriormente é realizada uma discussão global dos resultados.

De forma a facilitar a visualização dos resultados, os dados obtidos são apresentados por meio de marcações em três cores diferentes. Marcações em vermelho representam os dados de concentração que se mostraram superiores aos padrões de referência para água doce classe 2. Marcações em verde representam os valores em atendimento aos padrões de referência. Por fim, marcações em preto representam os dados que não possuem limites especificados em legislação vigente (Resolução CONAMA nº 357/2005).

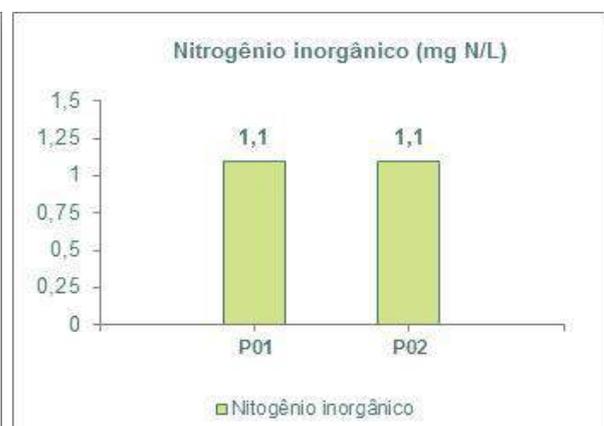
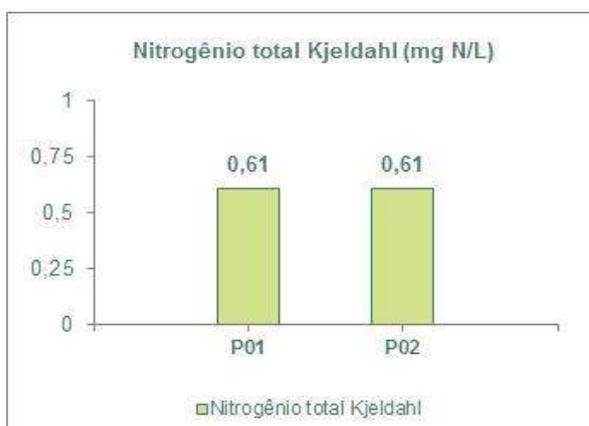
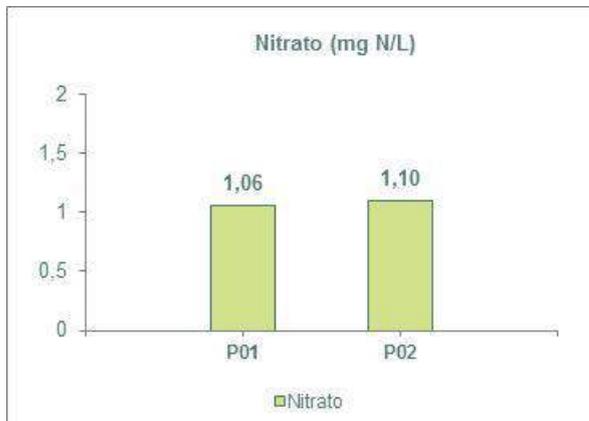
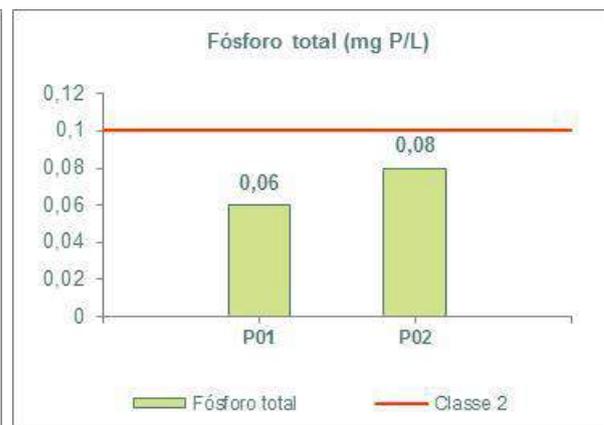
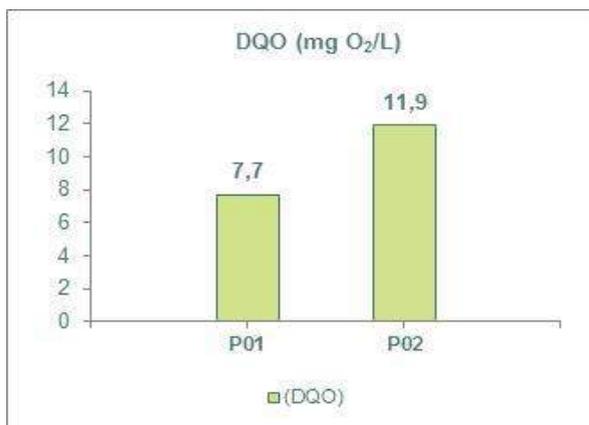
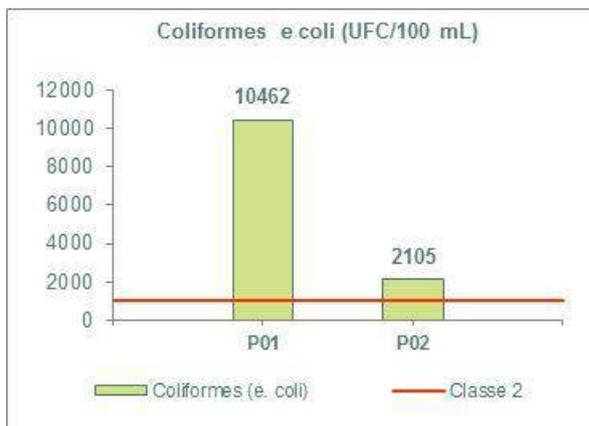
Ainda, para melhor visualização dos resultados comparativamente aos respectivos padrões, os gráficos apresentam linearmente os padrões de referência, quando existentes para o parâmetro, em cruzamento com os dados obtidos nas análises, apresentados em colunas, para os parâmetros cujos resultados se mostram abaixo dos limites quantificável pela análise laboratorial não foram gerados gráficos comparativos.

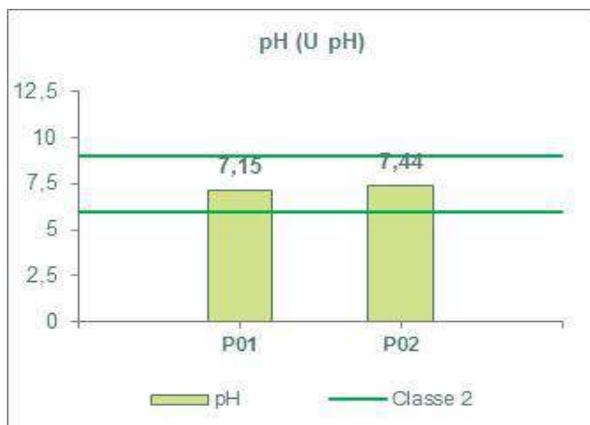
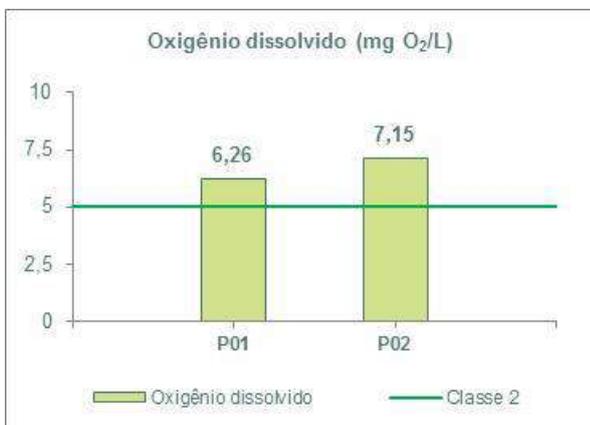
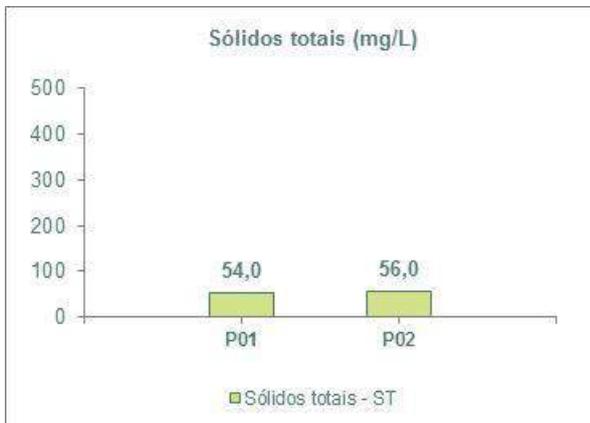
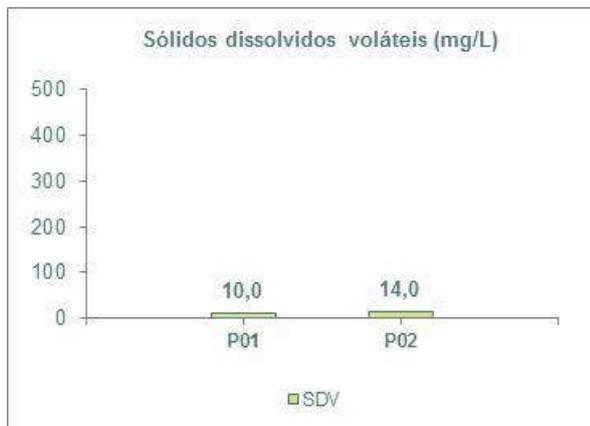
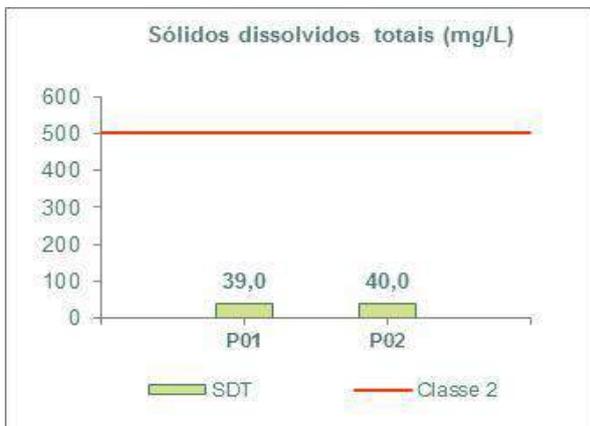
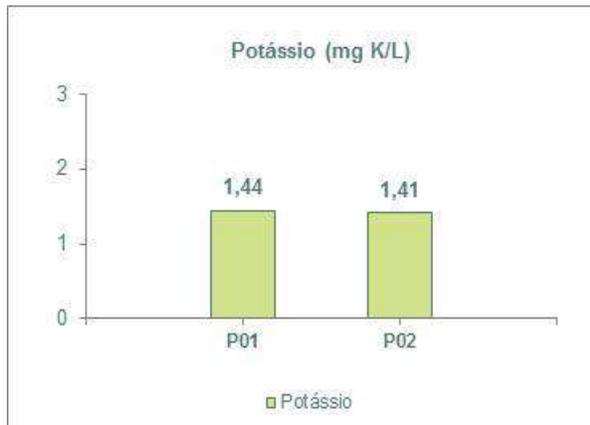
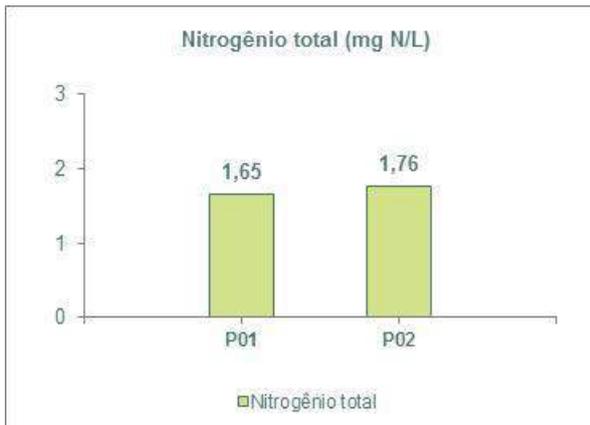
Os relatórios de ensaios emitidos pelo laboratório constam em anexo a este documento.

Tabela 31 – Resultados da campanha de monitoramento de qualidade da água.

Parâmetros	Unidades	LQ/faixa	Resultados analíticos		VMP Classe 2	
			P01	P02	Mín.	Máx.
Clorofila A	µg.L ⁻¹	3	<3	<3	-	30
Coliformes termotolerantes (e. coli) ⁽¹⁾	UFC/100mL	10	10462	2105	-	1000
Coliformes totais	UFC/100mL	10	>24200	>24200	-	-
Cor verdadeira	CU	5	33,4	35,5	-	75
DBO	mg O ₂ .L ⁻¹	3	<3	<3	-	5
DQO	mg O ₂ .L ⁻¹	5	7,7	11,9	-	-
Fósforo total ⁽²⁾	mg P.L ⁻¹	0,01	0,06	0,08	-	-
Nitrato (como N)	mg N.L ⁻¹	0,5	1,06	1,10	-	-
Nitrito (como N)	mg N.L ⁻¹	0,02	<0,02	<0,02	-	-
Nitrogênio amoniacal ⁽³⁾	mg N.L ⁻¹	0,1	<0,1	<0,1	-	-
Nitrogênio orgânico	mg N.L ⁻¹	0,1	0,61	0,61	-	-
Nitrogênio total kjeldahl	mg N.L ⁻¹	0,1	0,61	0,61	-	-
Nitrogênio inorgânico	mg N.L ⁻¹	0,5	1,1	1,1	-	-
Nitrogênio total	mg N.L ⁻¹	05	1,65	1,76	-	-
Óleos e graxas Totais	mg.L ⁻¹	5	<5	<5	Virtualmente ausentes	
Potássio	mg K.L ⁻¹	0,001	1,44	1,41	-	-
Sólidos dissolvidos totais	mg.L ⁻¹	5	39,0	40,0	-	500
Sólidos suspensos totais	mg.L ⁻¹	5	10,0	14,0	-	-
Sólidos totais	mg.L ⁻¹	5	54,0	56,0	-	-
Parâmetros medidos <i>in situ</i>						
Condutividade	µS/cm	-	44,0	42,0	-	-
Oxigênio dissolvido	mg.L ⁻¹	-	6,26	7,15	5,0	-
pH	U pH	-	7,15	7,44	6,0	9,0
Temperatura da água	°C	-	24,5	23,6	-	-
Temperatura ambiente	°C	-	33,8	30,4	-	-
Turbidez	NTU	-	16,7	13,3	-	100

⁽¹⁾coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. ⁽²⁾VMP ambiente lêntico: 0,03 mg/L; VMP ambiente intermediário: 0,05 mg/L; VMP ambiente lótico: 0,10 mg/L. ⁽³⁾VMP em função do pH: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).





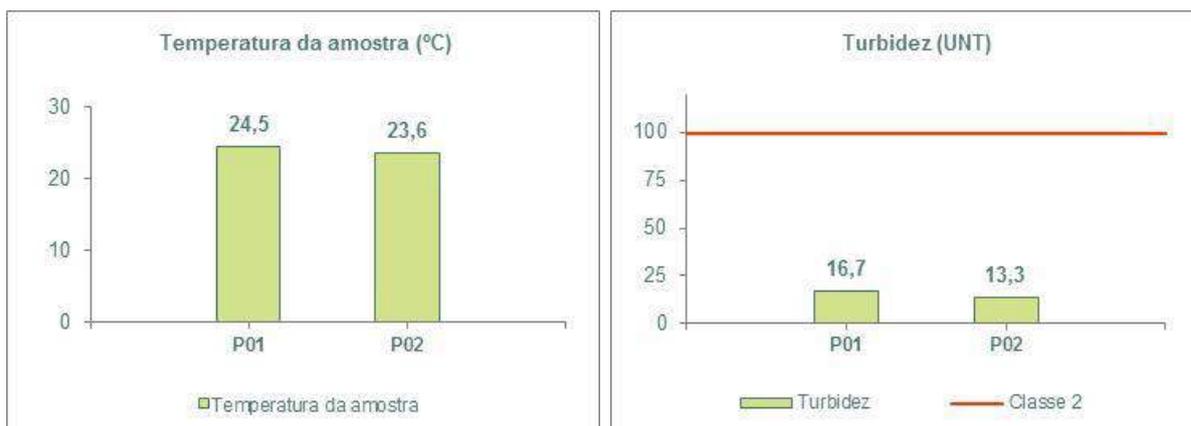


Figura 46 – Resumo gráfico dos resultados da campanha de monitoramento de qualidade da água.

Anteriormente a cada procedimento de coleta e medição de parâmetros *in situ* foi efetuada uma avaliação visual de cada local de amostragem em busca de indícios de contaminação ou substâncias/materiais contaminantes, de forma a balizar os resultados obtidos nas análises laboratoriais. Quanto à avaliação efetuada para a presente campanha de amostragem, são feitas as seguintes considerações:

- Não foi constatada a presença de sólidos inertes nos pontos de amostragem;
- Constatou-se a presença de materiais flutuantes na água (folhas e galhos, pequenos materiais plásticos) em ambos os pontos de amostragem;
- Não foi constatada a presença de óleos e graxas ou iridescência na água no momento da coleta;
- Constatou-se a presença de espumas e odor característico de detergentes no momento da coleta no ponto P02;
- Constatou-se que a APP de ambos os pontos está descaracterizada, tomadas pela presença de vegetação rasteira e pinus. Constatou-se também a incidência de processos erosivos na margem direita no ponto P01.

Os resultados analíticos da campanha de amostragem apontam para uma boa condição geral de qualidade das águas do Rio do Salto, principal corpo hídrico inserido nas áreas de influência do empreendimento. Com exceção ao parâmetro "coliformes termotolerantes", foi verificado um total atendimento aos padrões constantes na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios pertencentes à classe "2", sendo tais resultados ratificados pelo IQA calculado para os dois pontos de amostragem, conforme figura a seguir.

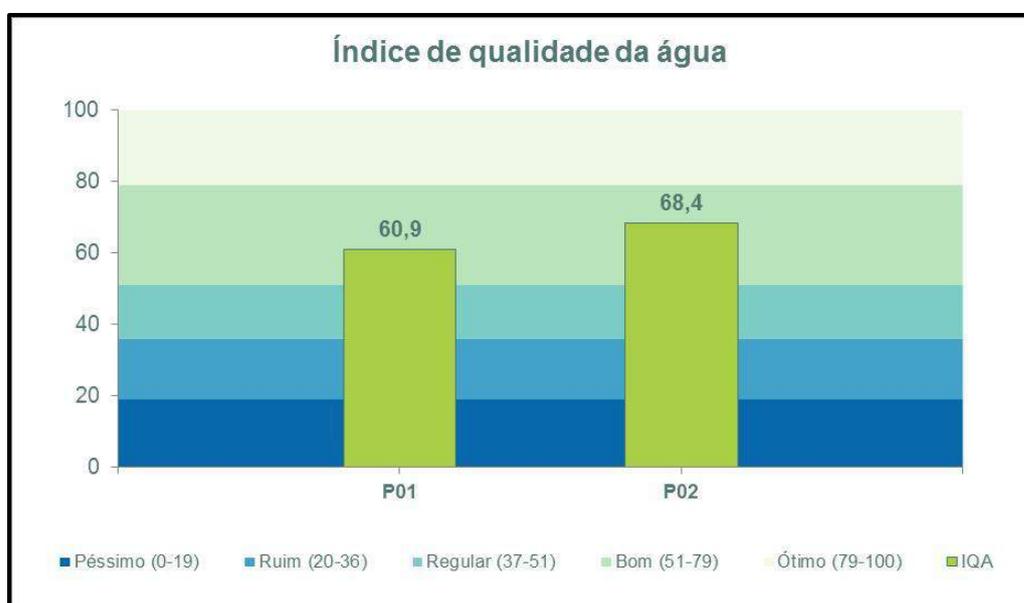


Figura 47 – IQA calculado para os pontos de monitoramento.

Merece atenção a presença elevada de coliformes (totais e fecais), o que indica uma probabilidade razoável de que exista contaminação de origem bacteriológica, porém não necessariamente sanitária (fecal). Isto se deve a baixa contagem de coliformes do grupo *E. coli*, de origem exclusivamente fecal, em comparação à contagem de coliformes totais. Coliformes do grupo *E. coli* estão sempre presente em densidades elevadas nas fezes de animais de sangue quente (humanos, mamíferos em geral) e raramente são encontrados na água ou solo que não tenha recebido contaminação fecal.

Os valores observados de coliformes totais apresentaram-se superiores a 1000 coliformes por 100 mililitros de amostra, entretanto este resultado não configura por si só desacordo com o padrão da Resolução CONAMA nº 357/2005, já que para tal deveriam ser verificados valores superiores em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

As baixas concentrações de fósforo e da série nitrogenada apontam para um baixo aporte de nutrientes na bacia, a qual não apresenta nenhuma grande fonte pontual de aporte de nutrientes, apenas fontes difusas. Tais resultados são ratificados pelo IET calculado para os pontos de amostragem, apresentado a seguir.

O Índice de Estado Trófico tem a finalidade de avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas, ou o potencial para o crescimento. O índice foi calculado apenas para a variável "fósforo total - PT" uma vez que as concentrações das amostras coletadas para a variável "clorofila A" ficaram abaixo do limite detectável pelo método laboratorial.

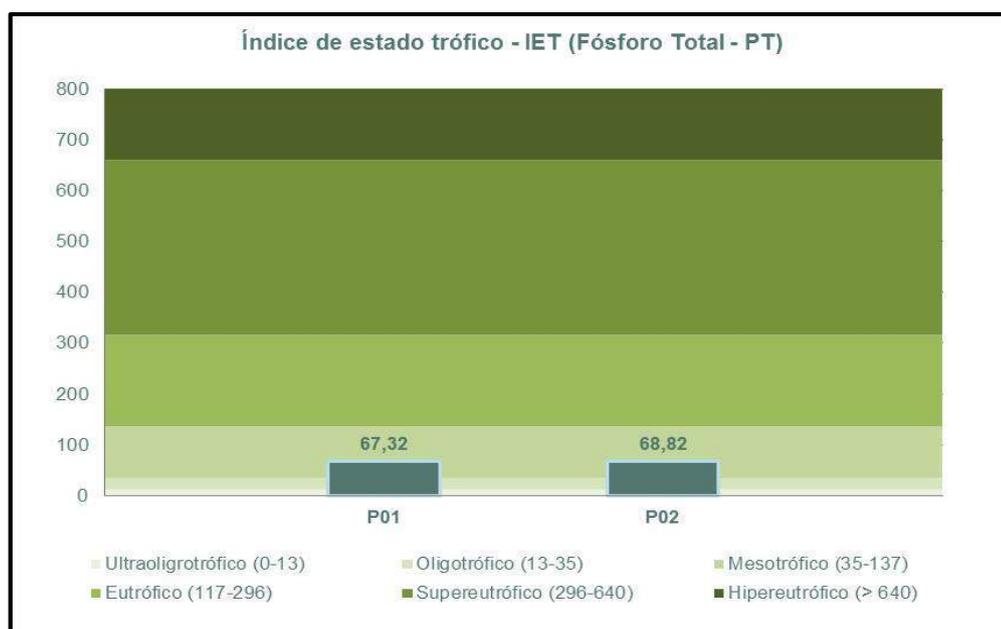


Figura 48 – IQA calculado para os pontos de monitoramento.

Como pode ser observado, ambos os pontos amostrados podem ser classificados como mesotróficos, ou seja, apresentam ambientes com moderado enriquecimento com nutrientes e alguma acumulação de sedimentos na maior parte do fundo, mas em níveis aceitáveis.

Por fim, a série de sólidos revela que, da pequena concentração, a maior parcela é fina (dissolvidos, com partículas < 10⁻³ µm), ainda assim de acordo com os padrões estabelecidos. Não é possível afirmar, todavia, se tais resultados estão associados a fontes de poluição a montante ou se refletem uma condição natural do corpo hídrico, o que parece mais provável em virtude do uso do solo da área de drenagem do Rio do Salto.

6.1.5. Recursos hídricos subterrâneos

De acordo com SUDERSHA (2010) a região em que está inserida a ADA e a AID do empreendimento ocorre a unidade aquífera Paleozoica Inferior, descrita a seguir.

6.1.5.1. Unidade Aquífera Paleozoica Inferior

Esta unidade aquífera ocorre em toda área do empreendimento e encontra-se inserida no Segundo Planalto Paranaense e se constitui do Aquífero Furnas e da Formação Ponta Grossa. A Formação Ponta Grossa por ser constituída predominantemente por folhelhos, não constitui um aquífero e sim um aquitardo. No entanto, como ocorre de modo interdigitado com a Formação Furnas, funciona como uma camada confinante (SUDERSHA, 2010). O Aquífero Furnas é descrito a seguir.

Aquífero Furnas

O Aquífero Furnas compreende as rochas sedimentares da Formação Furnas. Trata-se de um aquífero com porosidade intersticial e que ocorre na forma livre. A sua porosidade primária pode apresentar-se reduzida pela presença de cimento caulínico, enquanto a presença de porosidade secundária derivada de estruturas rúpteis secundárias e dissolução do cimento eleva o potencial de produção e vulnerabilidade do aquífero (CPRM, 2012). É a unidade mais representativa na unidade aquífera Paleozoica Inferior.

6.1.6. Geologia

MINEROPAR (2005) define que a ADA e a AID do empreendimento estão inseridas nas seguintes unidades geológicas: Grupo Paraná – Formação Furnas e Grupo Itararé (indiviso), apresentadas na tabela a seguir conforme a área de influência e posteriormente descritas. Em anexo é apresentado mapa geológico regional.

Tabela 32 - Unidades geológicas identificadas nas áreas de influência do empreendimento.

Área de influência	Unidade geológica
ADA	Grupo Paraná – Formação Furnas
AID	Grupo Paraná – Formação Furnas; Grupo Itararé (indiviso).
AII	Grupo Paraná – Formação Furnas; Grupo Itararé (indiviso); sedimentos Recentes.

Em termos geotectônicos destaca-se que a AII, está em uma zona intraplaca tectônica, com maior estabilidade e afastada das zonas de contato ou de separação de plataformas, de modo que a ocorrência de sismos não é esperada nesta região. Destaca-se que a região, de acordo com os dados disponibilizados pelo IAG/USP (2016), possui baixo nível de

sismicidade natural e de não há registro de sismos ocorridos nos últimos vinte anos no município de Palmeira (WEBSISBRA, 2016).

6.1.6.1.1. Grupo Paraná

O Grupo Paraná compreende o registro de sedimentos do Devoniano da Bacia do Paraná. É composto por pacotes de conglomerados e arenitos da Formação Furnas, de origem marinha, e por folhelhos e siltitos ricos em fósseis da Formação Ponta Grossa, de origem marinha plataformal (MINEROPAR, 2004).

6.1.6.1.1.1 Formação Furnas

A Formação Furnas é uma unidade geológica que ocorre em toda ADA e a mais representativa na AID do empreendimento. Possui idade Siluro-Devoniana e se constitui por arenitos quartzosos, esbranquiçados a arroxeados, com granulometria média à grossa e com baixa maturidade textural, localmente conglomeráticos, finos ou argilosos, mal a moderadamente selecionados, intercalados com camadas e lentes de arenitos médios e finos, níveis de cascalheiras e conglomerados, além de níveis mais sílticos com bolsões, pelotas e até pequenas lentes de argila branca. Os níveis de conglomerado quartzoso são mais frequentes, na base da formação. São comuns estratificações cruzadas de vários tipos e portes, principalmente estratificação cruzada acanalada. A espessura atinge 200 m na faixa aflorante (MINEROPAR, 2004). Quartzo, feldspatos e muscovita são os minerais predominantes nessas rochas. As estruturas sedimentares são abundantes e variam de pequeno a grande porte, ocorrendo laminações plano-paralelas subhorizontais, estratificações cruzadas tabulares angulares a tangenciais, acanaladas até festonadas, além de marcas onduladas de corrente e de onda e estruturas de corte e preenchimento. Essas rochas apresentam conjuntos de fraturamentos

concordantes e discordantes com o acamamento, predominado uma rede de juntas ortogonais ao mesmo (SOUZA e SOUZA, 2002).

Na ADA do empreendimento foram identificados vários afloramentos rochosos relativos a esta unidade, inclusive na calha do Rio do Salto, conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 49 – Afloramentos rochosos relativos à Formação Furnas identificados na ADA do empreendimento.

A geometria das camadas é tabular e ocorre em contato concordante com a Formação Ponta Grossa. Assenta-se em discordância erosiva e angular sobre as rochas do embasamento cristalino, e em algumas porções ocorrem icnofósseis e restos vegetais (ASSINE, 1999).

6.1.6.1.2. Grupo Itararé Indiviso

O Grupo Itararé compreende o registro do período glacial Permocarbonífero da Bacia do Paraná. Esta unidade ocorre em toda porção sul, sudoeste e sudeste da AII. É composto por arenitos, diamictitos, folhelhos, lamitos, siltitos e ritmitos. São comuns os vestígios de influência direta e indireta de geleiras, tais como: diamictitos e conglomerados com clastos facetados e/ou estriados e lamitos com clastos caídos de gelo flutuante (VESELY & ASSINE, 2004).

O Grupo é considerado indiviso, pois envolve diversas fácies sedimentares com processos geradores específicos e que não possuem continuidade lateral significativa, dificultando a determinação de subunidades e correlações estratigráficas de grande porte (ARAB *et al*, 2009).

A sequência sedimentar do Grupo Itararé é marcada principalmente por diamictitos, acompanhada de outros litotipos como argilitos, folhelhos, arenitos, ritmitos, que localmente definem varvitos e conglomerados (GUIMARÃES *et. al.*, 2012). Essas litologias associadas a algumas deformações encontradas nas rochas dessa unidade, tais como, estrias glaciais refletem a influência glacial em diferentes ambientes deposicionais que geraram essas rochas.

Segundo MINEROPAR (2005), o arcabouço estratigráfico da unidade é marcado por expressivas variações faciológicas. Diamictitos constituem as litologias típicas da unidade, sendo frequentes feições de deformação sin-sedimentar e ressedimentação (fluxo de detritos, deslizamentos e correntes de turbidez).

6.1.6.1.3. Sedimentos recentes

Com idades inferiores a 1,8 milhões de anos, recobrem parcialmente as rochas das unidades mencionadas. São originados por erosão e deposição dos produtos do intemperismo de litologias mais antigas. O processo formador é hidráulico-deposicional, fluvial e condicionado às calhas de drenagem dos rios e planícies de inundação. São constituídos por sedimentos arenosos, argilo-arenosos e argilosos (MINEROPAR, 2004).

6.1.7. Geomorfologia

Segundo MINEROPAR (2006) a região em que se inserem a ADA e a AID do empreendimento compreende a unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, correspondente a unidade morfoescultural do Segundo Planalto Paranaense e a subunidade morfoescultural do Planalto de Ponta Grossa. As unidades mencionadas são apresentadas na tabela abaixo e descritas a seguir. Em anexo é apresentado o mapa geomorfológico regional.

Além das unidades citadas, na AII da CGH e LT ocorre a subunidade morfoescultural Planalto de São Luiz do Purunã.

Tabela 33 – Unidades geomorfológicas identificadas nas áreas de influência do empreendimento.

Área de influência	Unidade morfoestrutural	Unidade morfoescultural	Subunidade morfoescultural
ADA			Planalto de Ponta Grossa
AID	Bacia Sedimentar do Paraná	Segundo Planalto Paranaense	Planalto de Ponta Grossa;
AII			Planalto de São Luiz do Purunã.

Segundo Melo e Gianinni (2007), a região dos Campos Gerais do Paraná, possui características exemplares de relevo cárstico. Além de relevo ruiforme, lapiás, dolinas, bacias de dissolução, espeleotemas, cavernas, destacam-se rios que drenam subterraneamente por dezenas e até centenas de metros. Até o momento são conhecidos sete sumidouros, situados nos municípios de Palmeira, Ponta Grossa e Sengés. A gênese de tais formas está relacionada à rocha altamente fraturada, gradiente hidráulico elevado e a processos de erosão química e mecânica da água na rocha, ocasionando o alargamento de estruturas tectônicas e/ou sedimentares e formação de dutos.

6.1.7.1. Bacia Sedimentar do Paraná

A Bacia Sedimentar do Paraná abrange uma área de cerca de 1.600.000 km² e ocorre sobre a Plataforma Sul-Americana. Implantou-se no Eosiluriano sobre a crosta continental do recém-formado continente Gondwana, ainda em processo de resfriamento. A bacia encontra-se preenchida por depósitos marinhos e continentais com idades desde o Siluriano Superior (Formação Furnas) até o Cretáceo (Grupo Bauru) (MINEROPAR, 2006).

6.1.7.1.1. Segundo Planalto Paranaense

O Segundo Planalto Paranaense é representada por uma faixa de rochas Paleozoicas que se moldam em estruturas monoclinais, sub-horizontais, com mergulho para oeste. É limitado à leste pela escarpa Devoniana, com altitudes entre 1100 e 1200 metros, e à oeste pela escarpa arenobasáltica, também conhecida como Serra Geral ou Serra da Esperança, com altitudes entre 350 e 560 metros (MINEROPAR, 2006).

6.1.7.1.1.1 Planalto de Ponta Grossa

Esta subunidade morfoescultural abrange todas as áreas de influência do empreendimento. Apresenta dissecação média, com declividade dominante entre 6 e 30%. O relevo tem gradiente de 460 metros, com altitudes que variam de 480 e 940 metros. Dominam as formas de relevo de topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas e vales em "U". A direção predominante da morfologia é NW/SE (MINEROPAR, 2006).

6.1.7.1.1.2 Planalto de São Luiz do Purunã

Esta unidade ocorre somente na porção leste da AII e caracteriza-se por topos aplainados, vertentes convexas e vales em calha muito encaixados, com altitudes que variam entre 780 e 1300 metros (MINEROPAR, 2006).

6.1.8. Pedologia

De acordo com o ITCG (2008) na ADA e na AID da CGH Rio do Salto e LT ocorre solo do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Na AII, além do solo mencionado ocorrem outros tipos de solos listados na tabela 34 e descrito a seguir. Em anexo é apresentado o mapa pedológico regional.

Tabela 34 – Tipos de solos identificados nas áreas de influência do empreendimento.

Área de influência	Solo
ADA	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico
AID	
AII	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico; CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico; Associação NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico + AFLORAMENTOS ROCHOSOS; Associação CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico; ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, álico; Associação ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico;

6.1.8.1. LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

São solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracteriza-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização. Na região ocorrem em tons vermelho e caráter distrófico (horizonte B textural associado) (EMBRAPA, 2006).

6.1.8.2. CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico e CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico

São solos constituídos por material mineral que não apresentam horizonte A. A drenagem varia desde fortemente até imperfeitamente drenados, rasos a profundos. Apresenta cor bruna, bruno-amarelada até vermelho escuro, com alta a baixa saturação por bases. O horizonte B pode ocorrer em blocos, granular ou prismático. A característica distrófica aponta que

são solos com baixa fertilidade enquanto que o caráter húmico indica alto teor de carbono orgânico total (EMBRAPA, 2006).

6.1.8.3. NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico

De acordo com IBGE (2007) são solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), são rasos e não apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

6.1.8.4. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, álico

De acordo com IBGE (2007) os solos desta classe têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. Possuem cores em tons vermelho amarelados. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos.

6.1.9. Riscos geoambientais

As condições geopedológicas identificadas na região em que a ADA e a AID do empreendimento estão inseridas apontam que a região possui suscetibilidade que varia de baixa à moderada quanto a riscos geoambientais como processos erosivos acelerados e movimentação de massa. Este critério considera a ocorrência de solos predominantemente argilosos bem desenvolvidos e com boa drenagem na região o que evidenciam a boa estabilidade geral local. Algumas porções, entretanto, podem ser definidas como tendo alta suscetibilidade a riscos geoambientais em função da alta declividade associada a solos rasos sem ou com baixa cobertura vegetal conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 50 – Taludes com alta declividade identificados na ADA do empreendimento

Segundo Santos et. al. (2006) o Planalto de Ponta Grossa possui moderada vulnerabilidade a erosão e possui relevo com média dissecação. Naquelas porções com ocorrência de neossolos e argissolos de textura média, associados a relevo com moderada declividade, a vulnerabilidade a erosão é alta.

Há também na ADA do empreendimento locais com vegetação que recobrem o solo da área de preservação permanente a qual oferece proteção ao solo de modo que somente naquelas porções com alta declividade a instalação de processos erosivos e de movimentos de massa poderá ocorrer.

Outro aspecto relevante quanto aos riscos geoambientais é o potencial erosivo do Rio do Salto na ADA, principalmente durante cheias ou chuvas intensas. Os dados obtidos durante o levantamento de campo demonstram que há porções na margem do rio com maior suscetibilidade e movimentos de massa ou com indícios de erosão marginal fluvial, conforme apresenta a figura a seguir.



Figura 51- Porções com evidências de processos erosivos na margem do Rio do Salto.

Já na AID do empreendimento há porções em que o solo está exposto ou ainda pastagem/agricultura. Nestes locais o solo possui baixa proteção oferecida pela vegetação contribuindo para instalação de processos erosivos.

Quanto ao risco de inundação brusca CEPED UFSC (2011) aponta que no Município de Palmeira foi registrado apenas um evento ao longo de vinte anos avaliados (1990 – 2010), refletindo a baixa propensão da região a este tipo de evento. Da mesma forma, para a ADA a propensão a inundações bruscas também é baixa, tendo em vista boa cobertura vegetal no entorno associado à boa porosidade e permeabilidade do substrato geológico. Entretanto, as inundações graduais, eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água, são comuns de ocorrer no Rio do Salto assim como nas demais regiões de entorno conforme a

taxa de precipitação pluviométrica e segundo o registro dos depósitos aluvionares na planície de inundação.

6.1.10. Aspectos locais

Para avaliação dos aspectos locais foram obtidos dados primários através do levantamento de campo na ADA e AID da CGH de modo a compreender a situação local do empreendimento. O levantamento contemplou avaliação do solo/rocha, ocorrência de processos erosivos, relevo e outros aspectos geotécnicos no contexto estudado. Foram registrados os aspectos geotécnicos e ambientais relevantes e também executadas duas sondagens de reconhecimento.

Os resultados obtidos demonstram que a ADA e AID possuem de um modo geral solos rasos ou inexistentes, sendo comum a ocorrência de afloramentos rochosos, conforme apresenta a figura a seguir. As rochas identificadas correspondem a arenitos brancos ou amarelados com moderada seleção dos grãos e estratificação plano paralela.



Figura 52 – Afloramentos rochosos identificados na AID do empreendimento.

6.1.10.1. Sondagens a trado manual

As sondagens foram executadas com trado manual de rosca de 4" de diâmetro e distribuídas em dois pontos estratégicos de forma planejada visando abranger os pontos mais representativos da área (figura 53). Uma das limitações deste equipamento é que a perfuração a trado permite perfurar somente rochas não consolidadas, moles e o saprólito. As sondagens foram encerradas quando foi atingido profundidade sob a qual a rocha torna-se impenetrável ao trado manual.

Cada sondagem objetivou a caracterização dos solos por meio da descrição dos intervalos de amostragem. Durante a execução da sondagem é realizada análise táctil-visual do material amostrado e descritos aspectos quanto à cor, textura, estrutura consistência, nódulos e outros aspectos relevantes que possam ser identificados. A seguir são descritas as sondagens executadas.

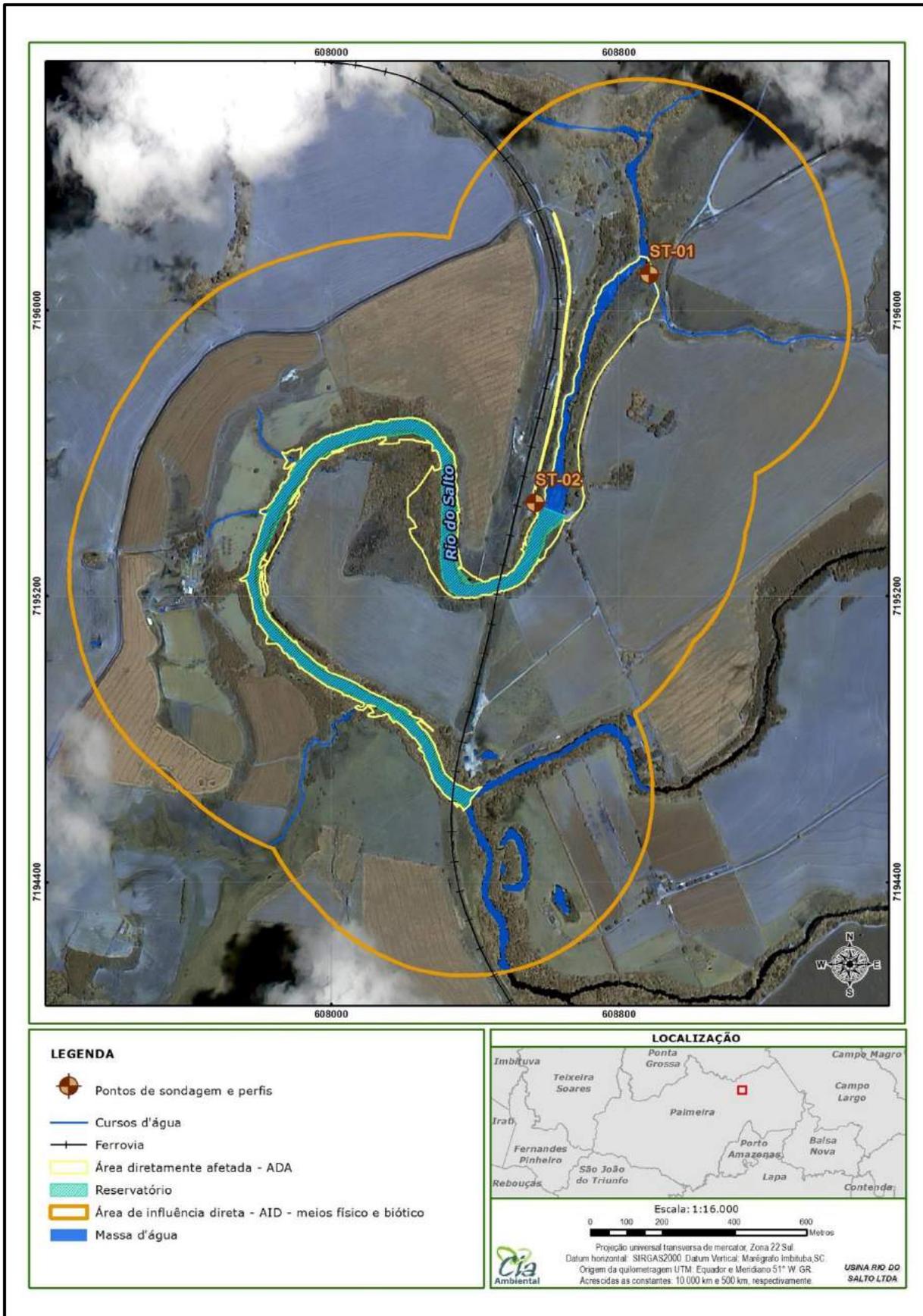


Figura 53 – Localização dos pontos de sondagem.

➤ **ST-01**

Esta sondagem foi executada até 0,5 m de profundidade e apontou a ocorrência de três horizontes de solo. O primeiro horizonte possui 10 cm de profundidade cor marrom e orgânico. O segundo horizonte é de cor bege alaranjado e textura arenosa, com grãos moderadamente selecionados e com cerca de 20 cm de profundidade. O terceiro horizonte corresponde à rocha arenosa amarela esbranquiçada e observado até a finalização da sondagem.



Figura 54 – Registro fotográfico da sondagem ST-01.

➤ **ST-02**

Esta sondagem foi executada até 0,75 m de profundidade e apontou a ocorrência de três horizontes de solo. O primeiro horizonte possui 15 cm de profundidade cor marrom e orgânico. O segundo horizonte possui 35 cm de profundidade, de cor bege alaranjado e textura arenosa, com grãos moderadamente selecionados. O terceiro horizonte corresponde à rocha arenosa amarela esbranquiçada e foi observado até a finalização da sondagem.



Figura 55 – Registro fotográfico da ST-02.

Ambas as sondagens foram finalizadas ao tornar-se impenetrável ao trado manual.

6.1.11. Direitos minerários e recursos minerais

De acordo com o SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração), banco de dados disponibilizados pelo DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, em julho de 2016, na ADA e na AID do empreendimento ocorrem 10 poligonais cadastradas em processo minerário. A tabela a seguir apresenta dados dos processos minerários que ocorrem na região.

**Tabela 35 – Títulos minerários registrados no DNPM na região da AID da CGH
Rio do Salto e LT (06/01/2016).**

Número do processo	Ano	Nome	Área de interferência	Fase	Substância
826596	2002	Sidenei Ribas Ferreira & Cia Ltda	ADA	Concessão de lavra	Areia
826432	2005	Hobi SA Mineração de Areia e Concreto	ADA	Requerimento de lavra	Areia
826463	2009	Hobi SA Mineração de Areia e Concreto	ADA	Requerimento de lavra	Areia
826456	2008	Hobi SA Mineração de Areia e Concreto	AID	Requerimento de lavra	Areia
826457	2008	Hobi SA Mineração de Areia e Concreto	AID	Requerimento de lavra	Areia
826432	2005	Hobi SA Mineração de Areia e Concreto	AID	Requerimento de lavra	Areia
826459	2008	Hobi SA Mineração de Areia e Concreto	AID	Requerimento de lavra	Areia
826631	2013	Bianco Extração de Areia, Comercio de Material de Construção e Transportes Ltda	AID	Autorização de pesquisa	Arenito
826374	2014	Masterbloco Pré Moldados de Concreto Ltda	AID	Autorização de pesquisa	Areia
826596	2002	Sidenei Ribas Ferreira & Cia Ltda	AID	Concessão de lavra	Areia

Do total de dez processos identificados na AID apenas três ocorreram na ADA, conforme apresentado na tabela anterior. Deste modo poderão ser necessárias negociações com os superficiários do terreno e os detentores do título minerário na ADA do empreendimento para fins de operação da CGH. Os materiais extraídos da região destinam-se a construção civil.

O mapa de direitos minerários pode ser observado em anexo a este estudo.

6.1.12. Cavidades naturais

Segundo o banco de dados do CECAV (consultado em agosto de 2016), na ADA e AID do empreendimento não há registro de cavidades naturais. Na AII há registro de cinco cavidades, entretanto, encontram-se distantes da ADA, sendo a cavidade mais próxima a denominada Gruta Lajeado do Sobrado, que está a cerca de 4,4 km do empreendimento.

De acordo com o mapa de potencialidade a ocorrência de cavidades naturais (CECAV, 2012) a AID é classificada como média potencialidade em função da ocorrência de rochas arenosas, principalmente, arenito associado a relevo ruiforme.

6.1.13. Topografia

A condição topográfica em que está inserida a ADA do empreendimento é definida pelo relevo dissecado e declividade baixa a moderada (inferior a 15%). A porção norte da ADA (fora desta) possui um talude com as maiores cotas altimétrica, superior a 845 m, e a maior declividade 20%.

As cotas altimétrica variam da ordem de 805 m na porção mais baixa, onde que está prevista a casa de força e subestação, até porções um pouco mais altas com cotas superiores a 825 m, no local em que está prevista a tomada d'água, a captação e o barramento.

6.2. Meio biótico

6.2.1. Flora

A grande variabilidade dos ambientes e paisagens que existem no Estado do Paraná é equiparada pela também grande diversidade de tipologias vegetais que recobrem a sua superfície. A fisionomia da cobertura vegetal resulta da interação das condições fisiográficas do ambiente, como o clima, pedologia, hidromorfismo, topografia, altitude em relação ao nível do mar, entre outras. A interação desses fatores fisiográficos culminou nas condições ideais para o desenvolvimento de cobertura vegetal do tipo florestal na maior parte do estado. Essas formações florestais não se apresentam de forma homogênea, se diferenciando de acordo com regimes pluviométricos distintos e da flora de diferentes origens que coexistem em seus domínios (RODERJAN, 2002).

A cobertura florestal do Paraná foi profundamente alterada ao longo do processo de colonização do Estado, com uma aceleração da substituição da cobertura florestal a partir da metade do século passado. As regiões de pouca aptidão para a agricultura, que apresentavam relevos acidentados como, por exemplo, a Serra do Mar (região leste do Paraná) e o Vale do Ribeira (região nordeste) foram as que sofreram impactos mais brandos dessas alterações. Nesses locais, de modo geral, a cobertura vegetal é formada por fragmentos florestais mais bem conservados do ponto de vista estrutural, inclusive apresentando, pontualmente, remanescentes primários pouco alterados.

Na região central do Estado do Paraná, inclinada ao leste, situada no Planalto Meridional, região das maiores altitudes, encontra-se a formação de florestas denominada Ombrófila Mista, também conhecida pelo nome de "Mata de araucárias" em função da espécie arbórea predominante, *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae).

A presente seção visa detalhar a metodologia empregada no levantamento de dados primários e secundários da flora, além dos resultados da caracterização dos diferentes habitats, comunidades e fitofisionomias que existiam originalmente, e que hoje ocupam as áreas de influência do empreendimento.

6.2.1.1. Metodologia

O diagnóstico da vegetação foi realizado através da identificação, classificação e caracterização dos ecossistemas, fitofisionomias, habitats e espécies que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento com base nos dados obtidos em decorrência do levantamento florístico, bem como em literatura especializada.

6.2.1.1.1. Classificação da vegetação

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e foi realizada com o levantamento de informações sobre as fitofisionomias que ocorriam originalmente nas áreas de influência do empreendimento. Foram utilizadas como fontes de pesquisa literaturas consagradas (MAACK, 2014; RODERJAN, 2002) e mapas de vegetação (IBGE, 2006; ITCG, 2010), para definição das áreas de abrangência dos diferentes tipos de vegetação existentes.

O mapeamento de uso do solo e das fitofisionomias foi realizado com base na análise de imagens de satélite de alta resolução, com o apoio dos mapas de vegetação (IBGE, 2006; ITCG, 2010) e levantamento em campo como forma comprobatória.

6.2.1.1.2. Levantamento florístico

Para a avaliação qualitativa da cobertura vegetal da área a ser afetada pela instalação do empreendimento foi realizado o levantamento florístico através de caminhamento e da observação da vegetação ao longo de toda a área de estudo, com enfoque para o levantamento das espécies na área do entorno imediato às estruturas de instalação, com registros fotográficos e anotações em caderneta e fichas de campo, que serviram como subsídio para a formação da lista de espécies ocorrentes na região. Os trabalhos de campo foram realizados no dia 14 de junho de 2016.

O levantamento florístico consiste em uma listagem que deve abordar todas as espécies de plantas envolvendo herbáceas, lianas herbáceas e lenhosas, arbustivas, arbóreas e epífitas de ocorrência em uma determinada área, região, cidade, ou ainda fitofisionomia. Sua importância se justifica na determinação da relevância ecológica do ambiente avaliado, através da ocorrência de espécies raras, protegidas ou ameaçadas, servindo ainda como subsídio, em função da identificação de espécies indicadoras, para a definição de diferentes fisionomias e estágios de sucessão da unidade vegetal estudada.

A identificação precisa das espécies é importante para a classificação dos habitats e para o conhecimento detalhado da estrutura das formações vegetais. Sua realização ocorreu com base na experiência dos técnicos envolvidos nas atividades de coleta de dados em campo. Para as espécies não que não puderam ser identificadas no próprio local, registros fotográficos detalhados das estruturas morfológicas foram tomados para que pudesse ser realizada em escritório, através de comparação das principais características dendrológicas com bibliografia especializada (LORENZI, 2008; 2009a; 2009b; 2013; entre outros). A identificação posterior foi realizada mais frequentemente para indivíduos com características muito semelhantes entre si e para espécies epífitas,

herbáceas e pteridófitas, cuja identificação exige maior grau de conhecimento específico, em função de maior detalhamento.

6.2.1.1.2.1 Espécies ameaçadas ou protegidas

Como parte do diagnóstico da vegetação, as espécies constatadas nas áreas de influência do empreendimento passaram por investigação nos bancos de dados de espécies ameaçadas de extinção. Foram consultadas três fontes principais:

- IUCN *Red List of Threatened Species*;
- Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014);
- Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995).

O banco de dados da IUCN apresenta classificações relativas ao nível de ameaça das espécies listadas em seu banco de dados, podendo variar de categorias de baixa importância (fora de risco) como *Lower Risk* (LR) e *Least Concern* (LC) até categorias consideradas efetivamente ameaçadas, como a categoria *Endangered* (EN), por exemplo.

Na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014) as espécies são classificadas em níveis de ameaça nas categorias "extintas na natureza" (EW), "criticamente em perigo" (CR), "em perigo" (EN) e "vulnerável" (VU).

A Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995) é a fonte oficial para consulta de espécies ameaçadas no Estado, e traz as classificações "rara", "vulnerável" e "em perigo".

6.2.1.1.3. Estimativas de supressão

Nesta etapa do licenciamento a estimativa de área de supressão foi realizada através de observação em mapeamento, onde os diferentes usos do solo foram identificados para a área do projeto. O mapa de uso e ocupação do solo foi então sobreposto ao projeto do empreendimento, que contempla as estruturas de apoio, como canteiros de obra, bota-fora e acessos, considerando a área do da tomada d' água, circuito de adução, casa de força, canal de fuga, subestação e linha de transmissão. As áreas classificadas como cobertura florestal foram consideradas para o cálculo de área de supressão de vegetação. Somadas, essas áreas resultam no número de hectares de vegetação florestal diretamente impactada com a instalação do empreendimento.

O inventário florestal efetivamente será realizado na etapa da licença de instalação (LI), quando será protocolado também o RAF - Requerimento de Autorização Florestal. Com a realização do inventário florestal os dados de mensuração das parcelas serão obtidos e devidamente tratados através dos cálculos e parâmetros para obtenção da quantificação da vegetação a ser suprimida.

Neste contexto, para compor este estudo, o enfoque foi dado à caracterização qualitativa da vegetação, atendendo ao solicitado no termo de referência do IAP, sendo que, neste momento, para fins de quantificação da supressão, é apresentada uma estimativa de área a ser suprimida, a qual será refinada após a obtenção de dados do projeto executivo a ser elaborado para as próximas fases do licenciamento.

6.2.1.2. Resultados

6.2.1.2.1. Classificação da vegetação

6.2.1.2.1.1 Vegetação original

O Estado do Paraná está no domínio do bioma Mata Atlântica, responsável por abrigar um conjunto de diversas formações florestais, constituído pelas florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta, e ecossistemas associados como as restingas, os manguezais e os campos de altitude, que se estendem inicialmente por aproximadamente 1.300.000 km² em 17 estados do território brasileiro. Entretanto, hoje os remanescentes deste bioma se limitam a cerca de 22% de sua cobertura original e se encontram em diferentes estágios de regeneração por todo o país (MMA, 2016).

O Município de Palmeira, compreendendo a região do Rio do Salto (afluente na margem esquerda do Rio Tibagi) onde está prevista a instalação do empreendimento, encontra-se inserido em uma região de encontro das formações vegetais (ecótono) Floresta Ombrófila Mista e campos naturais denominados Estepe Gramíneo-Lenhosa, segundo a classificação do IBGE (2012). Todavia, é observado que a porção predominante na região, incluindo toda a ADA do empreendimento, condiz à vegetação de campos naturais. Estes são constituídos por espécies gramíneas, responsáveis por assumir um aspecto homogêneo e rasteiro de plantas com hábito herbáceo, conhecidas comumente como "capins". A pequena porção observada na AII do empreendimento (bacia hidrográfica do Rio do Salto) referente à formação de Floresta Ombrófila Mista é caracterizada como Montana em função da altitude de toda a sua extensão estar compreendida entre 815 e 830 m acima do nível do mar.

É importante citar que a vegetação de campos naturais (Estepe Gramíneo-lenhosa) é alvo de normatização específica no Estado do Paraná. A Resolução SEMA nº 023/2009, que dispõe sobre a preservação e conservação dos Campos no Estado do Paraná, estabelece, em seu artigo 3º, a proibição de supressão e conversão de vegetação nativa nas áreas de ocorrência de Campos, até que sejam definidos os parâmetros básicos para análise da vegetação de Campos passíveis de uso, bem como os procedimentos para o licenciamento de atividades nestas áreas.

Entretanto, a referida resolução não foi regulamentada até o momento, portanto, os parâmetros e procedimentos descritos no parágrafo anterior não foram estabelecidos pelo IAP.

A seguir são detalhadas as formações que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento.

Estepe Gramíneo-Lenhosa

Formação vegetal também conhecida por Campo Limpo, destaca-se por possuir uma grande extensão monótona fitofisionômica. Situada no Planalto das Araucárias, apresenta um único estrato de espécies herbáceas com características adaptadas à inclemência climática, como abundância de pilosidade nas folhas e colmo, tanto por ação dos ventos frios e secos hibernais, quanto por intensificação de rigor estival, especialmente em solos de arenito, litólicos ou extremamente pedregosos. Em épocas desfavoráveis para a vegetação, os campos se apresentam com coloração acinzentada. Podem apresentar capões (pequenas formações florestais circulares) e florestas de galeria (que acompanham os rios). É uma fitofisionomia que já sofreu muita intervenção e alteração em relação à sua constituição original em função do uso nem sempre adequado dos solos. (IBGE, 2012).

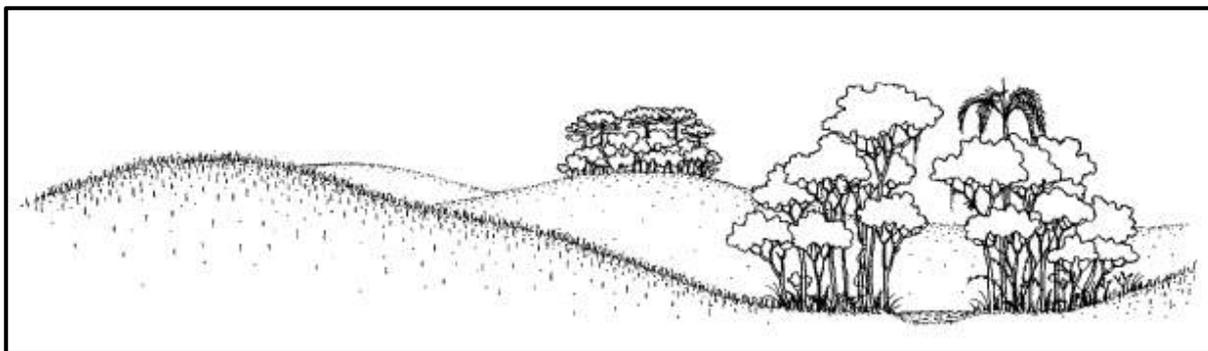


Figura 56 - Perfil esquemático representativo da Estepe.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

Floresta Ombrófila Mista

De exclusividade presencial no Estado do Paraná, são vistas algumas disjunções florísticas dessa formação nos ambientes da Serra do Mar e da Mantiqueira, visto que evidências mostram a possível ocupação em regiões bem mais ao norte, fato evidenciado através de fósseis encontrados com fragmentos vegetais em terrenos da região Nordeste brasileira. São encontradas disjunções também na região Sudeste do país e nos países que fazem fronteira com o Estado do Paraná (Paraguai e Argentina), predominando em locais com altitude entre 700 e 1.200 m acima do nível do mar, sendo possível encontrar indivíduos também fora desses intervalos (IBGE, 1992).

Sofre grande influência geográfica por baixas temperaturas e chuvas bem distribuídas ao longo do ano, além de ter sua composição florística intensamente afetada pelas geadas no inverno.

À araucária se integram diversas espécies característica, tais como: *Ocotea porosa* (imbuia), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim-bugio), *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa), *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg (gabirola), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), entre outras (MAACK, 2002).

A Floresta Ombrófila Mista possui formações definidas de acordo com a altitude dos locais onde a vegetação se encontra, se seguindo de maneira progressiva, sendo elas as seguintes: "Aluvial", "Submontana", "Montana" e "Alto-Montana".

O perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista com suas formações pode ser observado na figura a seguir.

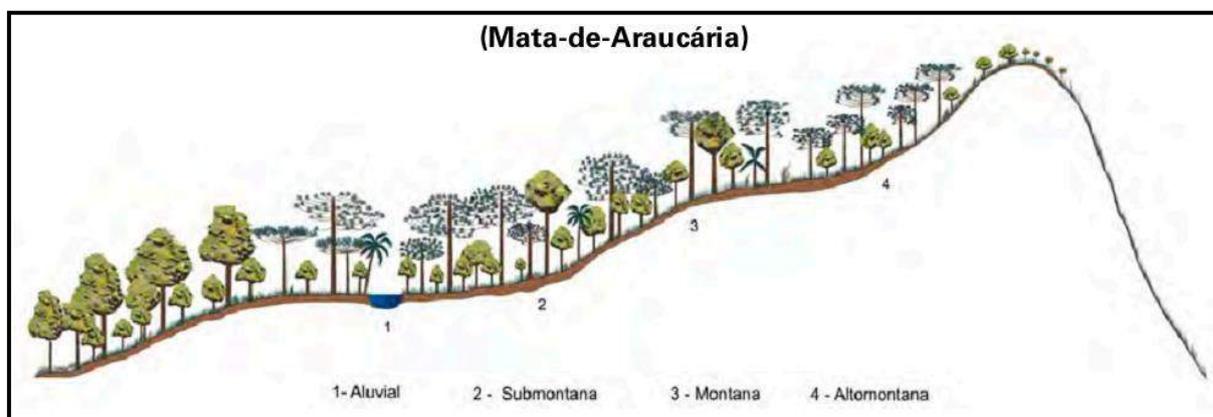


Figura 57 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), retirado de IBGE (2012).

- Formação Ombrófila Mista Montana

No intervalo de 400 m e 1.000 m de altitude, estão localizadas as florestas desta formação, ocupando quase que totalmente o Planalto situado acima dos 500 m abrangendo os estados sulinos, bem como nas grandes extensões territoriais entre Lages (SC) e Rio Negro (PR), era possível observar a *Araucaria angustifolia* emergindo da submata de *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez e *Ilex paraguariensis* A. St. - Hil., acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez.

Ao longo dos anos, os agrupamentos característicos formados no norte de Santa Catarina e no sul do Paraná, compreendendo o Pinheiro-do-Paraná

associado a *Ocotea porosa* [Ness e Mart.] Barroso, foram substituídos por plantios de trigo e soja (IBGE, 2012).

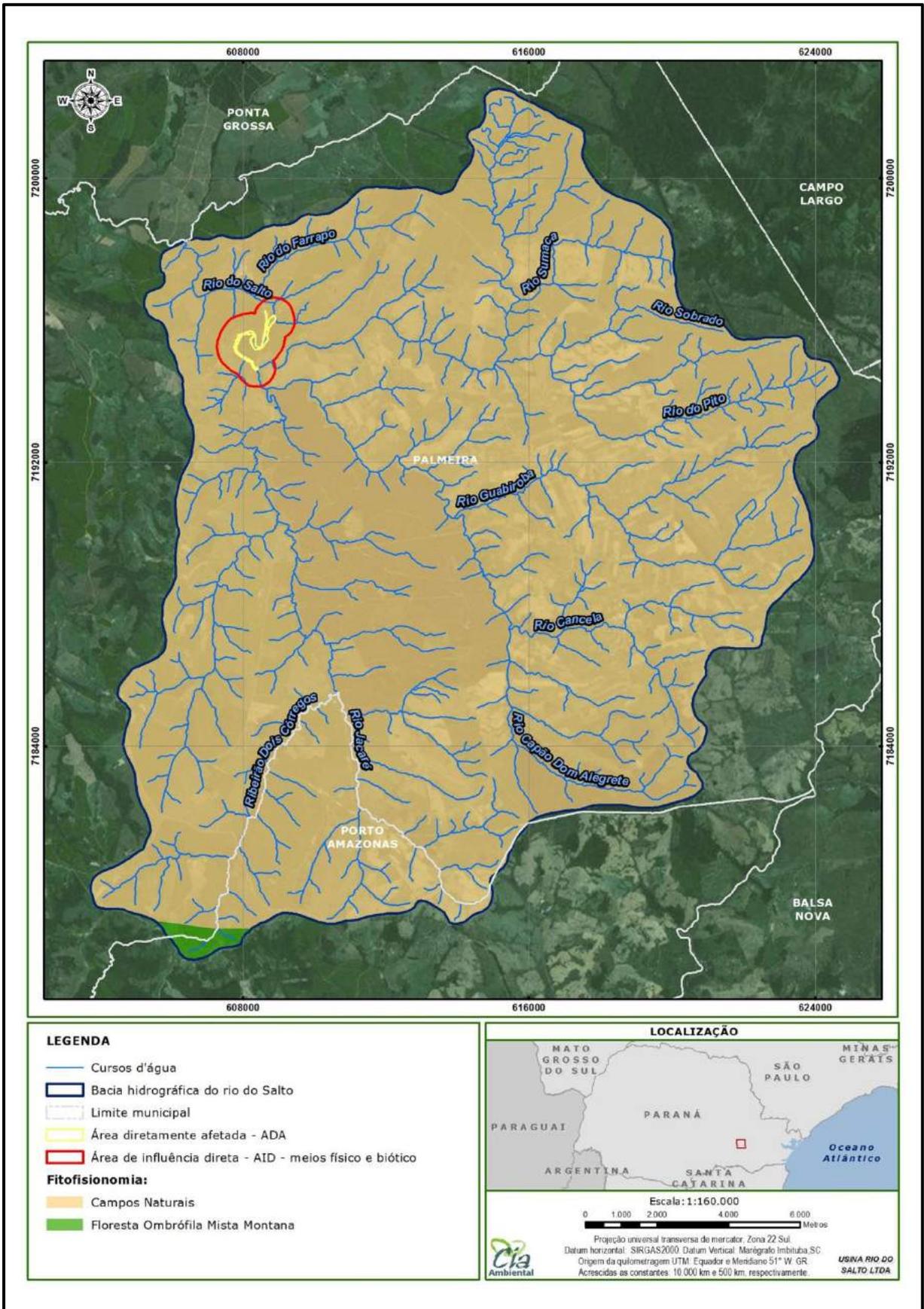


Figura 58 - Mapa de fitofisionomias da bacia hidrográfica do Rio do Salto.

6.2.1.2.1.2 Vegetação atual

Localizada em um ambiente alterado em relação às suas formações originais, a cobertura vegetal existente nas áreas de influência do empreendimento encontra-se expressamente antropizada. A área da vegetação ciliar do Rio do Salto encontra-se infestada por indivíduos arbóreos da espécie exótica invasora *Pinus taeda* L., sendo observados isolados ou em pequenos agrupamentos esparsos e com diferentes tamanhos, resultado da fácil dispersão das sementes da espécie, provenientes de plantios florestais nas imediações do empreendimento.

Grande parte das áreas de influência é composta por ambientes de agricultura e pasto, onde pequenas áreas são constituídas por campos naturais, também já alterados, e algumas espécies arbóreas nativas com elementos isolados nos campos.

Conjuntamente é observada uma vegetação nativa compondo a APP do rio na área do reservatório considerada incompleta conforme estabelece a Lei Federal nº 12.651 de 2012. A largura da faixa de APP é de 50 m de acordo com o tamanho do rio em questão, já que a largura deste varia entre 10 e 50 m. Na área de entorno imediato ao local de instalação da estrutura da CGH, que será passível de supressão, a vegetação encontra-se totalmente alterada pela espécie exótica *Pinus*. Os remanescentes florestais nativos também são observados em pequenas faixas no entorno do corpo hídrico, apresentando um número reduzido de indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, com alguns deles apresentando aspecto seco e aparência fraca, com diâmetros pequenos e poucos galhos.

As áreas de campos naturais encontram-se degradadas em relação ao seu estado original, com indivíduos de espécies herbáceas exóticas invasoras observados em seu arranjo, a exemplo de *Eleusine indica* (L.) e demais capins, que tomam conta da paisagem local. Sua origem é de ambientes

com cultivo de pastagem para animais de produção da pecuária das regiões circundantes ao empreendimento.

A área mais conservada está localizada à montante da barragem, porém também com indícios de intervenção antrópica. As principais espécies nativas avistadas são *Dicksonia sellowiana* Hook., *Schinus terebinthifolia* Raddi, *Lithraea brasiliensis* Marchand, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Persea pyrifolia* (D. Don) Spreng., *Casearia sylvestris* Sw.

Apesar da presença das espécies nativas e algumas porções de áreas conservadas, são observadas alterações significativas em relação ao seu estado original, sendo observados indivíduos das espécies *Eucalyptus* sp. que assim como *Pinus taeda*, são oriundos de plantios ocorrentes na região.

As tabelas tabela 11 e tabela 12 demonstram as áreas e a porcentagem de uso e ocupação do solo na ADA e AID e do empreendimento.

A ADA do empreendimento é composta predominantemente pela APP do Rio do Salto com a vegetação arbórea nativa se sobressaindo à montante do rio, onde já existe o reservatório da central hidrelétrica. Áreas de agricultura, campos naturais, estradas e solo exposto também compõe o local, como mostra a figura 59. No entorno imediato da área onde será instalada a tomada d' água, casa de força e as demais estruturas da CGH, a paisagem de *Pinus taeda* prevalece, sendo avistados indivíduos adultos e jovens da espécie. São também observados indivíduos isolados da espécie nativa *Araucaria angustifolia*, bem como pequenas áreas da vegetação herbácea de campos naturais.

A paisagem da AID é predominantemente composta por agricultura e pastagem, entremeadas por ambientes de campos naturais, alterados com as espécies componentes das outras formações, associados a ilhas de

vegetação arbustiva e arbórea nativa. As áreas florestais existentes na AID são compostas na sua maioria por espécies de vegetação exótica de caráter invasor. São avistados agrupamentos de *Pinus taeda* nas margens do corpo hídrico e das estradas, de baixa estatura por consequência da pouca idade.



Figura 59 - Imagens referentes à vegetação do entorno da área diretamente afetada (ADA).



Figura 60 - Imagens referentes à vegetação da área de influência direta (AID) pelo empreendimento.

6.2.1.2.2. Levantamento florístico

Como resultado do levantamento florístico é apresentada a tabela 36 a seguir, contendo a listagem das espécies vegetais avistadas através de caminhamento pelas áreas de influência da CGH. A listagem possibilitou a identificação daquelas espécies que se encontram protegidas e ameaçadas, citadas nas listas oficiais de consulta, tanto internacionais, como nacionais e estaduais, para essa informação.

Na área de influência direta foram observadas 28 espécies de vegetação arbórea, arbustiva, epífita, pteridófita e herbácea, sendo que delas 22 são nativas e 6 são exóticas, pertencentes a 22 famílias.

As imagens que se seguem a tabela trazem registros fotográficos de algumas das espécies avistadas e devidamente identificadas através do levantamento florístico realizado nas áreas de influência do empreendimento, com ênfase às áreas diretamente afetadas.

Tabela 36 - Lista das espécies vegetais avistadas nas áreas de influência do empreendimento.

Família	Nome científico	Nome comum	Hábito	Exótica (E)/ nativa (N)	Status de conservação		
					IUCN	MMA 443	SEMA 1995
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Árv	N			
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Bugreiro	Árv	N			
Apiaceae	<i>Eryngium</i> sp.	Eringium	Ep	N			
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro do Paraná	Árv	N	CE	EN	Rara
Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	Butiá	Pa	N	VU	VU	
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Pa	N			
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Carqueja	He	N			
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Cambará	Árv	N			
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.	Bromélia	Ep	N			
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne-de-vaca	Árv	N			
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i> Cambess.	Sarandi	Árv	N			
Diksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Xaxim-bugio	Pte	N		EN	
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Branquilho	Árv	N			
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga	Árv	N			
Lamiaceae	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Vitex	Arb	E			
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	Canela amarela	Árv	N			
Lauraceae	<i>Persea pyrifolia</i> (D. Don) Spreng.	Pau-andrade	Árv	N	LR, LC		
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	Árv	E			
Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Araçá	Árv	N			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Árv	E			
Pinaceae	<i>Pinus taeda</i> L.	Pinus	Árv	E	LC		
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll. Arg.	Sarandi- vermelho	Arb	N			
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim-pé-de-	He	E	LC		

Família	Nome científico	Nome comum	Hábito	Exótica (E)/ nativa (N)	Status de conservação		
					IUCN	MMA 443	SEMA 1995
		galinha					
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	Árv	N			
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Capororoquinha	Árv	N			
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão	Arb	E			
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cafezeiro	Árv	N			
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo bravo	Árv	N			

Legenda: Legenda: Arb - arbustiva; Árv - Árvore; Ep - Epífita; He - Herbácea; Pa - Palmeira; Pte - Pteridófita. EN=Endangered; VU=Vulnerable; CE=Critically Endangered; NT=Near Threatened; LR=Lower Risk; LC=Least Concern.

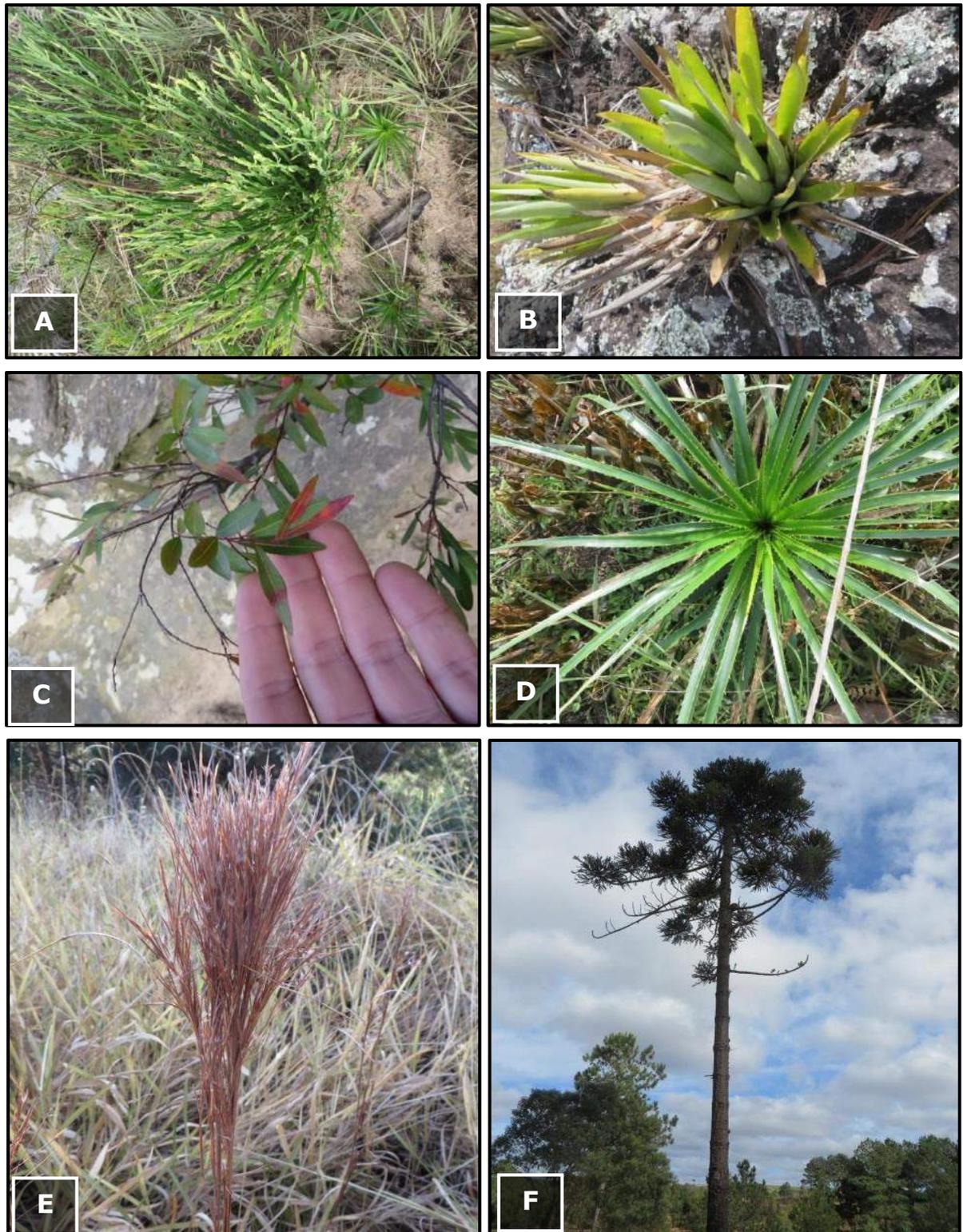


Figura 61 - Espécies observadas no levantamento florístico.

A – *Baccharis trimera* (Less.) DC.; B- *Vriesea* sp.; C - *Phyllanthus sellowianus* (Klotzsch) Müll. Arg.; D - *Eryngium* sp; E – *Andropogon bicornis*; F – *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.



Figura 62 - Espécies encontradas no levantamento florístico.

A – *Clethra scabra* Pers.; B – *Melia azedarach* L.; C - *Schinus terebinthifolia* Raddi; D - *Sebastiania brasiliensis* Spreng.; E - *Terminalia australis* Cambess; F - *Lithraea brasiliensis* Marchand.

6.2.1.2.2.1 Espécies ameaçadas ou protegidas

Após o levantamento florístico realizado na AID, foi feita uma pesquisa para identificação das espécies que se encontram nas listas de espécies ameaçadas. A tabela a seguir apresenta a relação das espécies avistadas nas listas IUCN *Red List of Threatened Species*, da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014) e da Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995).

Não foram consideradas as espécies constantes na categoria *Least Concern* (LC) da IUCN, por não se tratar de uma categoria de espécies ameaçadas ou em risco. Na classificação da IUCN, quando a espécie não se enquadra nas outras categorias que denotam algum grau de risco de extinção, ela é classificada como "LC". Inclusive espécies exóticas e invasoras como *Pinus taeda* L. e *Eleusine indica* (L.) Gaertn estão situadas nesta categoria.

Tabela 37 - Lista de espécies da flora encontradas na AID citadas nas listas de espécies ameaçadas.

Família	Nome científico	Status de conservação		
		IUCN	MMA 443	Livro Vermelho
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	CE	EN	Rara
Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	VU	VU	
Diksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.		EN	
Lauraceae	<i>Persea pyrifolia</i> (D. Don) Spreng.	LR		

Nota: EN=Endangered; VU=Vulnerable; CE=Critically Endangered; NT=Near Threatened; LR=Lower Risk; LC=Least Concern.

Dentre estas espécies, apenas *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze foi observada na ADA do empreendimento, mais especificamente na área de instalação das estruturas da CGH (canal de adução, casa de força,

subestação, canal de fuga, linha de transmissão, etc.) com indivíduos isolados e esparsos pela APP do Rio do Salto.

6.2.1.2.3. Estimativa de supressão

Sobrepondo o projeto do empreendimento ao mapeamento de uso e ocupação do solo, observa-se a necessidade de remoção da cobertura vegetal para construção da tomada d' água, casa de força, vias de acesso, conduto forçado, linha de transmissão e demais estruturas. A área de vegetação arbórea impactada diretamente pela obra totaliza 1,31 ha, correspondendo à APP do Rio do Salto, composta principalmente por espécies exóticas.

Para instalação da linha de transmissão, é apresentada uma área de supressão estimada, contudo observa-se que haverá a necessidade de remoção de somente alguns indivíduos arbóreos isolados, principalmente da espécie exótica *Pinus* sp., sendo que para a precisa quantificação e caracterização destes indivíduos será realizado o censo florestal, cujos resultados serão apresentados no momento da solicitação de autorização para corte junto ao IAP.

A tabela 38 a seguir mostra a área de intervenção de cada estrutura a ser implementada na ADA do empreendimento.

Tabela 38 - Estimativa de área de supressão.

Classe	Área (ha)
Área de movimentação	0,5044
Área junto ao conduto	0,0322
Bota fora	0,0268
Câmara de carga	0,0023
Canal adutor	0,169
Canteiro de obras	0,0289
Casa de força	0,0074
Conduto	0,0219
Estrada de acesso	0,1344
Subestação	0,0012
Tomada d'água	0,0859
Linha de transmissão (buffer de 2 m)	0,2977
TOTAL	1,3121

A figura a seguir apresenta a área a ser suprimida com a instalação do empreendimento.



Figura 63 - Mapa da área estimada de supressão do empreendimento.

O inventário florestal possibilita estimar com determinada precisão o potencial volumétrico das áreas que serão afetadas pelo empreendimento. O relatório de inventário florestal, contendo as estimativas do estoque madeireiro da vegetação impactada, será apresentado oportunamente na fase de licença de instalação (LI) como parte integrante do requerimento de autorização florestal (RAF) junto ao órgão ambiental licenciador. Para a composição do RAF, a avaliação adotará como base o projeto executivo do empreendimento, a ser desenvolvido para as futuras etapas do licenciamento.

6.2.2. Ambientes ecologicamente significativos

6.2.2.1. Unidades de conservação

Dentre os mecanismos existentes para o estabelecimento e conservação de áreas restritivas e ecologicamente significativas, tem-se as unidades de conservação. Estas são áreas instituídas com o objetivo da sua efetiva proteção de acordo com sua função vegetal, paisagística e biológica, mantendo também a integridade ambiental local. Realizar um levantamento sobre as unidades de conservação na regionalidade do empreendimento é essencial para a concretização de um diagnóstico completo.

Em vista disso, foram localizadas as unidades de conservação próximas ao empreendimento. De maneira conservadora, foi considerado um raio de 15 km de entorno para a identificação das UC, sendo elas estabelecidas de acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, responsável por definir e regulamentar as categorias nos grupos de unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável, em suas devidas instâncias: federal, estadual ou municipal.

Segundo a mesma Lei Federal, o grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre e Reserva Particular do Patrimônio Natural (que através do Decreto Estadual nº 1.529 de outubro de 2007, ficou instituída como unidade de conservação de proteção integral no Estado do Paraná). O principal objetivo das unidades de conservação destas categorias é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.

Já o grupo das unidades de conservação de uso sustentável visa compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos seus recursos naturais. É composto pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna e Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

A partir disso, foi realizado o levantamento das unidades de conservação que estão localizadas no entorno de 15 km do empreendimento em questão, com o objetivo de avaliar alguma possível interferência, mesmo que indireta, que possa ocorrer com a instalação da CGH. A tabela 39 a seguir traz um resumo das informações referentes às unidades de conservação encontradas na AII.

É importante ressaltar que na Lei do SNUC determinam-se as zonas de amortecimento, áreas presentes no entorno das unidades de conservação cujo objetivo consiste em amenizar os impactos com potencial negativo das atividades externas à UC. Sua definição e conhecimento são de relevante importância para empreendimentos em situação de licenciamento ambiental, pois de acordo com a Resolução CONAMA nº 428/2010 é necessário que o órgão ambiental licenciador dê ciência ao órgão responsável pela administração da UC ou do órgão responsável por

sua criação, no caso de RPPNs, no caso de empreendimentos que possam causar impactos na UC ou em sua zona de amortecimento.

Para as unidades de conservação que não possuem estabelecidas a sua zona de amortecimento, considera-se a faixa de 2 km de distância no entorno do limite da UC, diferente dos empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA que devem considerar uma faixa de 3 km.

Tabela 39 - Unidades de conservação na AII da CGH Rio do Salto e LT.

UC	Distância (km)	Município	Jurisdição	Ato de criação	Área (ha)	Plano de manejo
PE de Vila Velha	11,9	Ponta Grossa	Estadual	Decreto n.º 1.292 de 1953	3.122,11	Sim
APA da Escarpa Devoniana	2,95	Jaguariaíva, Lapa, Porto Amazonas, Castro, Ponta Grossa, Tibagi, Sengés, Piraí do Sul, Palmeira e Balsa Nova	Estadual	Decreto nº 1.231 de 1992	392.363,38	Sim
PN dos Campos Gerais	15	Carambeí, Castro e Ponta Grossa	Federal	Decreto s/nº de 2006	21.298,91	Não
RPPN Tarumã parte I e parte II	10,2	Campo Largo e Palmeira	Estadual	Portaria IAP nº 206 de 1998	847	Não
RPPN Caminho das Tropas	12,3	Palmeira	Estadual	Portaria IAP nº 188 de 2008	189,7	Não
RPPN Reserva Papagaios Velhos (Fazenda Alegrete)	11,6	Palmeira	Federal	Portaria nº 70 de 1994	153,17	Não

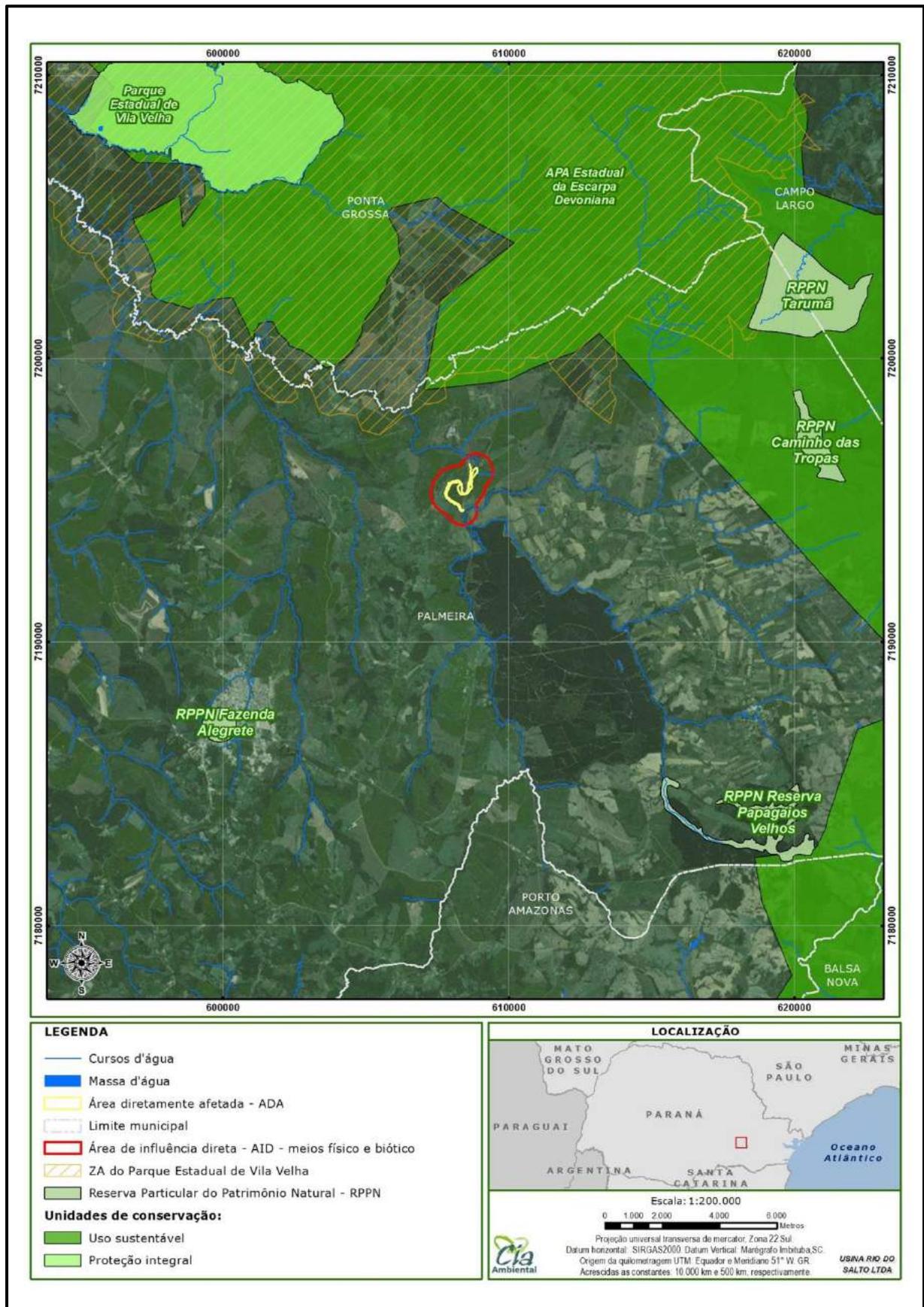


Figura 64 - Mapa das unidades de conservação na AII da CGH Rio do Salto e LT.

Observando a AII do empreendimento, são verificadas as seguintes unidades de conservação: RPPN Reserva Papagaios Velhos, RPPN Caminho das Tropas e a APA da Escarpa Devoniana.

Conclui-se, portanto, que a CGH Rio do Salto e LT estão totalmente fora dos limites de unidades de conservação, bem como de suas zonas de amortecimento e entornos de 2 km de acordo com a Resolução CONAMA nº 428/2010, não havendo necessidade de qualquer tipo de procedimento ou comunicação com os órgãos gestores das UC's mais próximas.

6.2.2.2. Áreas prioritárias para a conservação

A fim de apoiar as ações que priorizam o desenvolvimento sustentável, associado à conservação das áreas naturais que apresentem fragilidade de ambiente e cumprindo com o Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO), demanda da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário, foram instituídas as áreas prioritárias para a conservação (APC's).

As APC's possuem importância para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltados à conservação, pesquisa e utilização sustentável de componentes da biodiversidade. A metodologia estipulada pelo MMA para inclusão das áreas apresenta duas variáveis: importância biológica e prioridade de ação, ambas devendo ser classificadas nas categorias "Alta", "Muito Alta" e "Extremamente alta".

A figura 5 a seguir apresenta a localização da área destinada a CGH Rio do Salto e LT e o mapeamento das APC's existentes nas áreas de influência do empreendimento, sendo que foram observadas algumas em seu entorno, mas nenhuma se encontra na área diretamente afetada.

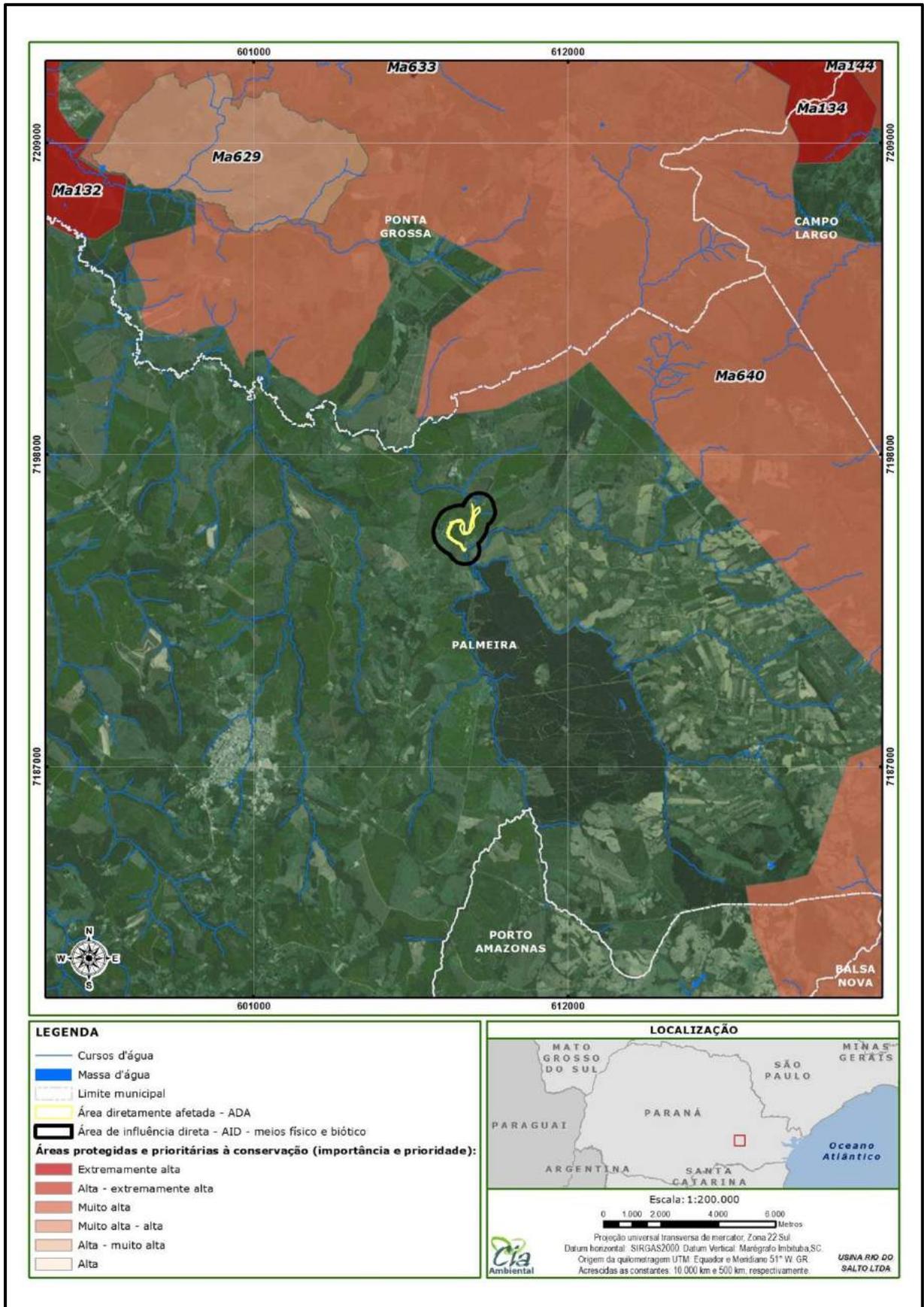


Figura 65 - Mapa de áreas prioritárias para conservação.

Apesar da área do empreendimento não atingir diretamente nenhuma APC, existe uma relativamente próxima, que compreende a área da APA da Escarpa Devoniana, cerca de 3 km de distância. Seu código de identificação é Ma640, como pode ser observado na figura 65, e sua nomenclatura manteve-se a mesma da unidade de conservação. É uma APC do tipo protegida, com as categorias de importância biológica e prioridade de ação ambas classificadas como "Muito alta".

Para a finalidade de licenciamento ambiental, não existe o estabelecimento de nenhuma restrição ou a necessidade de seguir algum procedimento nos órgãos ambientais ou em qualquer instituição para a utilização dessas áreas, já que sua demarcação tem apenas a finalidade de ressaltar as áreas com prioridade para conservação, a fim de que se mantenha uma maior atenção nestes locais para possíveis implantações futuras de políticas públicas voltadas para a conservação.

6.2.2.3. Áreas estratégicas para a conservação e recuperação da biodiversidade no Estado do Paraná

A Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 005/2009 se trata de uma ferramenta de gestão ambiental que se baseou no planejamento da paisagem estadual, a fim de delimitar as áreas de maior relevância e importância para a biodiversidade do Paraná determinando, assim, as áreas estratégicas para a conservação e a recuperação da biodiversidade. Trata-se de um mapeamento ambiental realizado através de diagnósticos do meio físico e biótico, relacionando-os com conceitos da ecologia da paisagem do estado, objetivando determinar as áreas de maior relevância para a biodiversidade paranaense (figura 66).

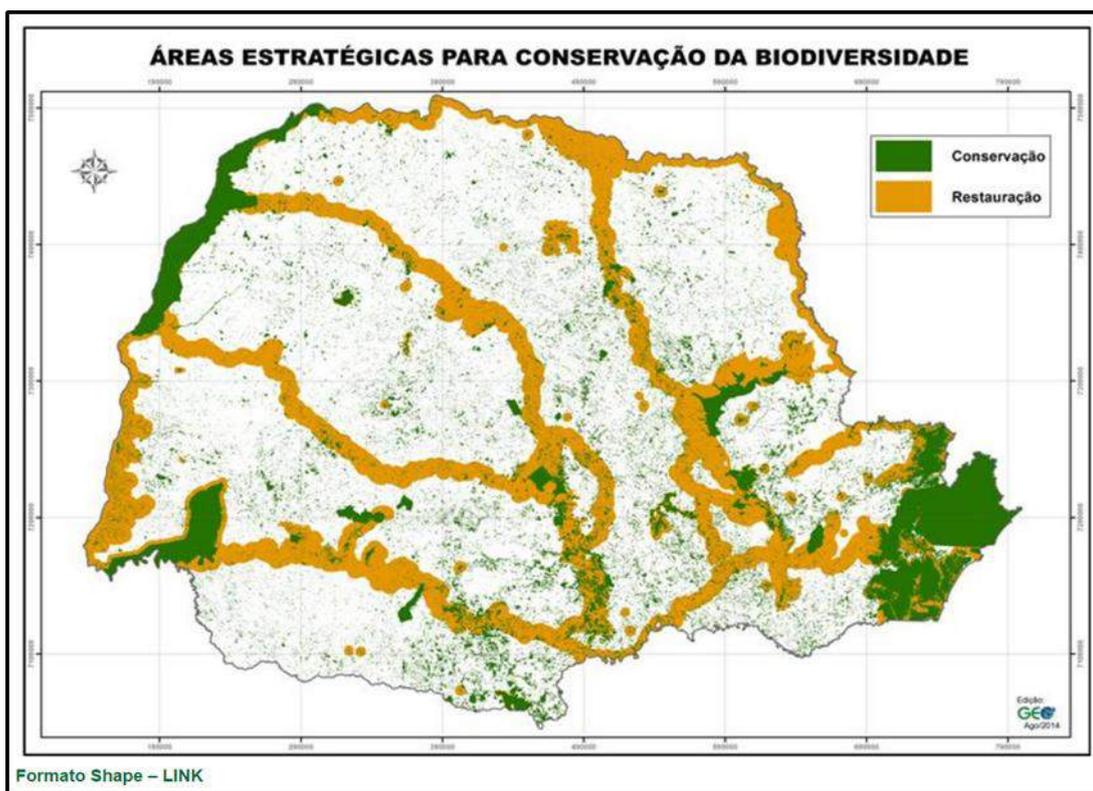


Figura 66 - Áreas Estratégicas para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Paraná.

Fonte: SEMA, 2016.

De acordo com a resolução, essas áreas determinam os remanescentes florestais nativos, ou outros atributos físicos ou biológicos, que apresentam maior fragilidade ambiental, sendo considerados de relevância e com a sua conservação necessária para a garantia de manutenção da biodiversidade do estado.

A figura a seguir apresenta as áreas estratégicas para a conservação e recuperação da biodiversidade, em relação ao empreendimento e suas áreas de influência. No mapa é possível notar que o empreendimento se encontra sobre uma área destinada à recuperação da biodiversidade, sendo essencial para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e para a manutenção da estabilidade física do ambiente.

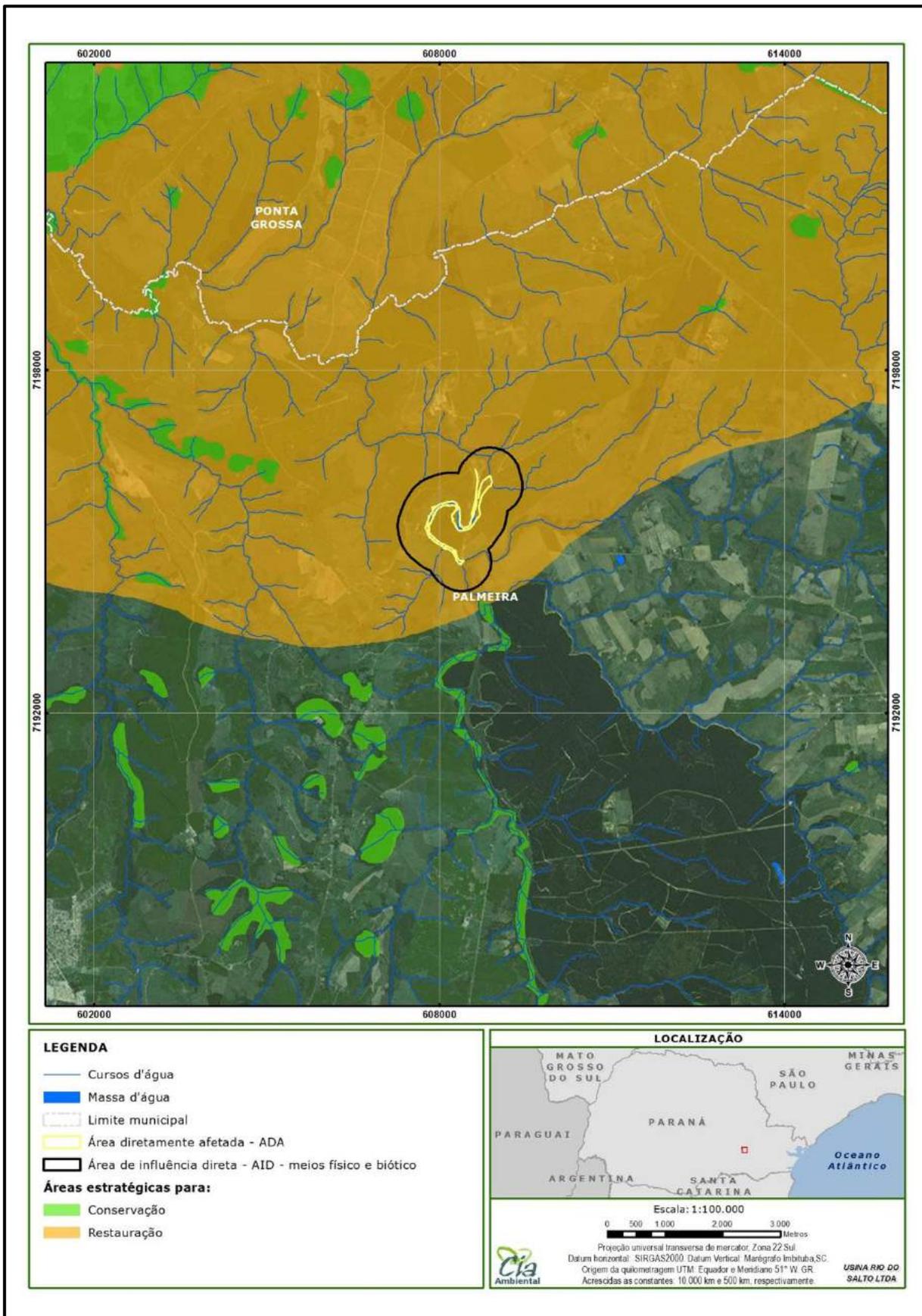


Figura 67 – Áreas estratégicas para a restauração e para a conservação da biodiversidade na área de influência da CGH.

Contudo, da mesma forma que ocorre com as APC's, isso não interfere no processo de licenciamento ambiental, já que não existe nenhuma restrição ou procedimento necessário para a liberação do uso dessas áreas, por se tratar de um mapeamento com função de apoio e embasamento para as futuras definições de áreas protegidas ou destinadas a programas e políticas públicas.

Além das áreas constatadas no mapeamento apresentado, são considerados prioritários e estratégicos para a conservação da biodiversidade no Estado do Paraná todos os remanescentes de vegetação nativa em estágio primário e nos estágios secundário médio e avançado de regeneração, como consta na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 005/2009.

6.2.2.4. Projeto Paraná Biodiversidade

O Projeto Paraná Biodiversidade abrange 63 municípios em três regiões distintas ao longo dos rios Iguaçu e Paraná, estendendo-se por uma área de 2.151.175 ha onde são observadas seis unidades de conservação estaduais e três federais (SEMA-PR, 2016).



Figura 68 - Área de abrangência dos corredores de biodiversidade.

Fonte: SEMA-PR, 2012.

As áreas dos corredores foram definidas utilizando-se quatro critérios:

- Representatividade e necessidade de manutenção dos ecossistemas ocorrentes no Estado;
- Importância das unidades de conservação;
- Carências de áreas protegidas de ecossistemas representativos do Estado;
- Áreas estratégicas próximas às fronteiras utilizadas para o tráfico de espécies.

Assim, considerando o mapeamento das áreas abrangidas pelo Projeto Paraná Biodiversidade, tem-se que o empreendimento não afetará nenhum destes corredores já estabelecidos.

6.2.2.5. Outros ambientes ecologicamente significativos

Além de áreas prioritárias para conservação, unidades de conservação e áreas estratégicas para a conservação e restauração da biodiversidade, as áreas de preservação permanente (APP's) também são consideradas ambientes ecologicamente significativos, por apresentarem função de preservação dos recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Através da Lei Federal nº 12.651, de maio de 2012 (Novo Código Florestal), define-se que as áreas de preservação permanente (APP) são locais, cobertos por vegetação nativa ou não, cuja finalidade principal consiste na proteção de determinados ambientes de grande valor ecológico que apresentem fragilidade quanto a sua modificação (os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade), assim como preservar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. A

exploração de suas áreas possui rígidos limites, não sendo permitida a exploração direta, procurando se restringir ao propósito de preservação a fim de evitar transformações negativas.

As dimensões de vegetação nativa necessárias para a constituição das áreas de preservação permanente são variáveis de acordo com definições presentes na Lei do Novo Código Florestal, sendo diferentes de acordo com sua função de proteção. Nas margens de rios, a área mínima de florestas a ser mantida depende da largura de cada um: rios de até 10 metros de largura devem ter 30 metros de mata preservada; para rios de 10 a 50 m de largura, 50 m de mata; de 50 a 200m de largura, 100 m de mata; de 200 a 600 m de largura, 200 m de mata; e rios de mais de 600 m de largura devem ter 500 m de mata preservada em suas margens. Nas nascentes e olhos d'água, a vegetação mínima preservada deve ter raio de 50 metros de largura. (Portal Brasil, 2014).

A instalação do empreendimento terá um impacto na vegetação ciliar do rio, composta por vegetação exótica e invasora, descaracterizadas de suas formações campestres originais. A necessidade de remoção da cobertura vegetal para a construção da casa de força e demais instalações será restrita à margem direita do rio atingindo uma área estimada de 0,37 ha, como apresentado no item de estimativa de supressão, número 6.2.1.2.3, tabela 38.

Como a APP do Rio do Salto, no local da intervenção, atualmente está constituída basicamente por espécies exóticas, e já sendo considerada como uma área consolidada, o impacto da construção das estruturas da CGH não terá grande expressividade quanto à remoção de cobertura vegetal na APP. Poucos indivíduos serão suprimidos, em sua grande maioria =*Pinus taeda*, no entanto, entre eles é possível observar alguns exemplares de *Araucaria angustifolia*, espécie encontrada nas listas de

espécies ameaçadas de extinção. A figura 69 a seguir demonstra as APPs existentes na AID do empreendimento.

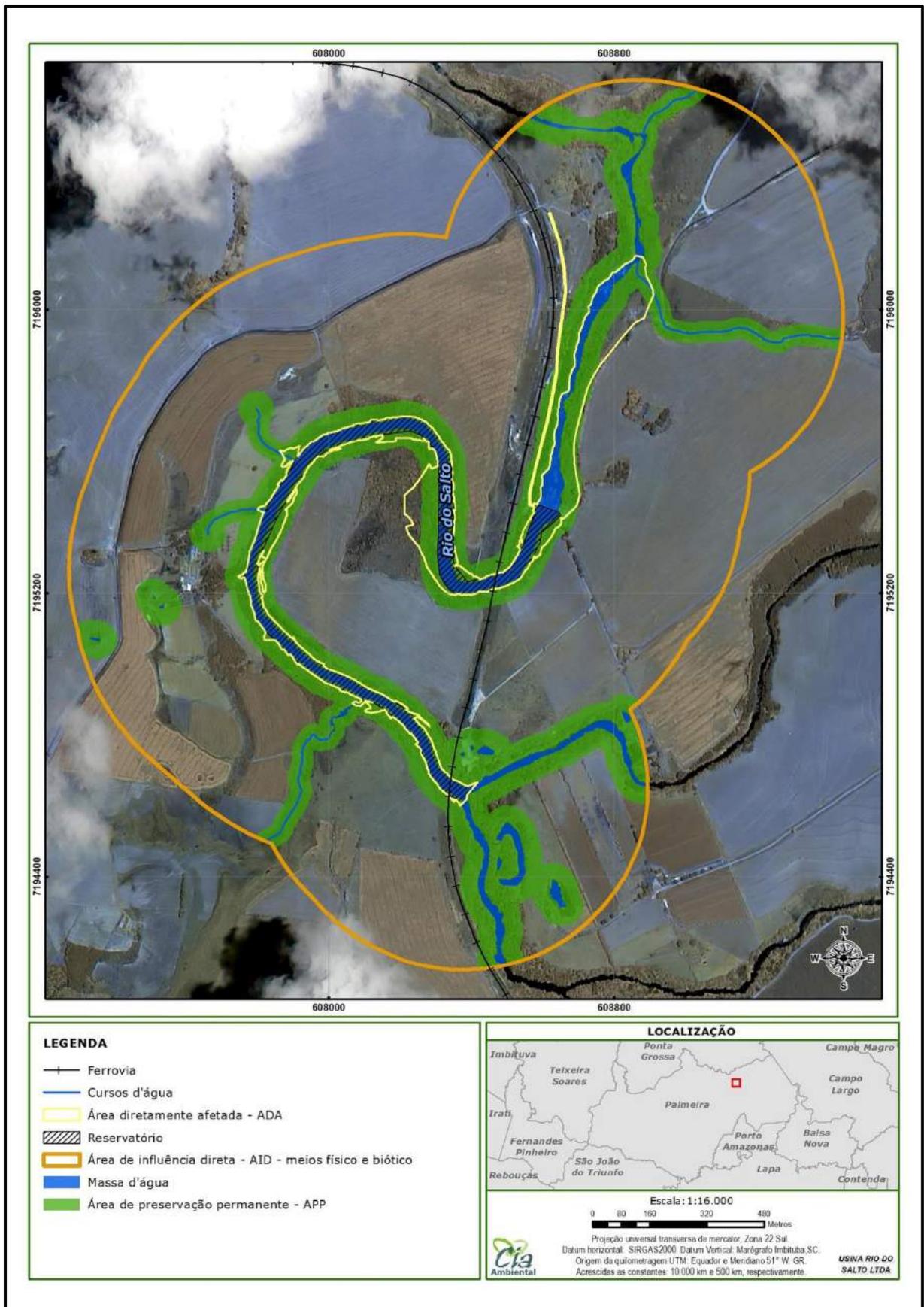


Figura 69 - APPs existentes na AID do empreendimento.

Na APP do Rio do Salto encontra-se uma pequena queda d'água (figura 70), em afluente que será atingido com a instalação da casa de força e canal de fuga, e devido à escavação necessária para implantação destas estruturas, provavelmente será completamente suprimida.



Figura 70 - Pequena cachoeira localizada na APP do Rio do Salto.

Outro espaço territorial legalmente protegido a ser citado é a reserva legal (RL). Nos imóveis rurais situados no bioma Mata Atlântica, de acordo com o Novo Código Florestal, a RL corresponde a 20% da área total da propriedade, onde deve ser mantida cobertura vegetal nativa.

No intuito de verificar se o empreendimento afetará a área de reserva legal de alguma propriedade, será realizado o levantamento fundiário das áreas afetadas e, se constatadas áreas de RL's atingidas, o empreendedor deverá prestar o devido apoio aos proprietários para realocação destas áreas.

Ainda como ambiente ecologicamente significativo presente na região do empreendimento, pode ser citada a Colônia Quero-Quero está localizada a

aproximadamente 4,5 km de distância da construção da CGH Rio do Salto e LT. Constitui de uma região de colonização de russos e alemães, compreendendo pontos turísticos de grande valor para a população da região, além de possuir uma área de ampla beleza cênica. Sua vegetação é composta por diversas formas fisionômicas, ditadas pela alta heterogeneidade ambiental, sendo esta uma característica marcante de toda a região dos Campos Gerais, ao longo da Escarpa Devoniana. Não é considerada uma unidade de conservação, mas é uma área de grande valor ecológico para os moradores e turistas locais.

6.2.3. Fauna

6.2.3.1. Caracterização da área de estudo

A área de amostragem para a CGH Rio do Salto e LT (figura 71) foi dividida em duas subáreas, uma a montante e outra a jusante do empreendimento. A Unidade Amostral a montante do empreendimento é caracterizada por grandes fazendas com mosaicos de ambientes, possuindo áreas de pastagem, áreas de produção de aveia, capões de Floresta com Araucária, Brejos de Campo Natural e Mata Ripária. Nesta área Rio do Salto é mais estreito, com várias curvas e mais profundo, apresentando ambiente lântico. Deve-se ressaltar que a Mata Ripária apresenta-se alterada, com culturas de *Pinus sp.* e *Eucaliptus sp.* nas duas margens (figura 72 A e B).

A Unidade Amostral a jusante do empreendimento, compreende fazendas e áreas de produção de papel e celulose, sendo que a floresta ripária possui ambientes mais estruturados se comparado a unidade amostral a montante, com sub-bosque mais conservado, por ter acesso mais restrito pelo gado. Nessa área o rio é mais largo e raso, com rochas expostas e ritmo lótico. Além disso, deve-se destacar a proximidade de rodovia e ferrovia com o rio (figura 72C e D).

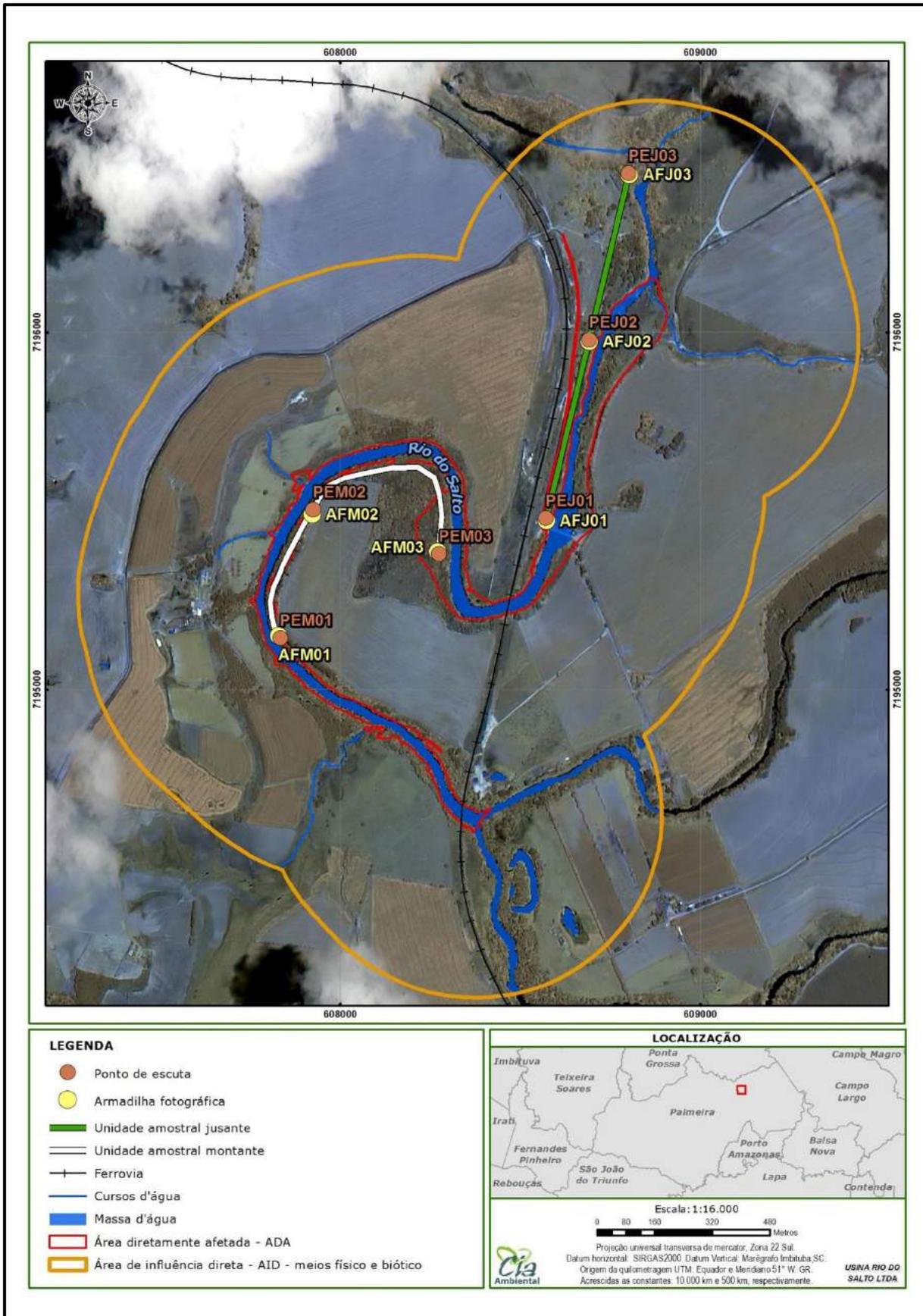


Figura 71 - Área de amostragem para a CGH Rio do Salto e LT.

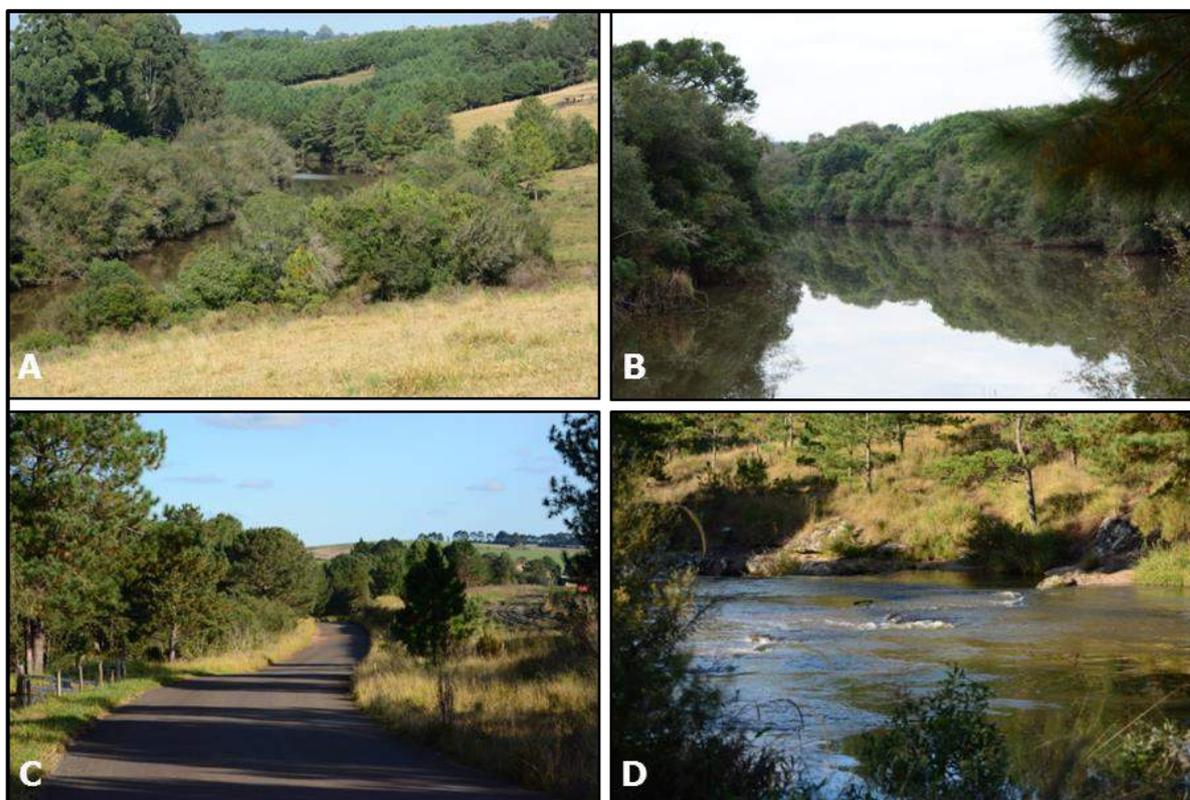


Figura 72 - Unidades Amostrais na área de influência do empreendimento - (A) – Mosaico de ambientes na unidade a montante do empreendimento; (B) – Ambiente lêntico do Rio do Salto a montante do empreendimento; (C) – Rodovia, ferrovia e ambientes de entorno do Rio do Salto a jusante do empreendimento; (D) – Ambiente lótico do Rio do Salto a jusante do empreendimento.

6.2.3.2. Metodologia

6.2.3.2.1. Dados secundários

Para os dados secundários foram utilizados artigos científicos e planos de manejo para Unidades de Conservação localizadas próximas à área do empreendimento, a fim de se compreender melhor a fauna ocorrente na região.

6.2.3.2.2. Dados primários

Quanto as aves, foram executadas duas metodologias não interventivas, visando apenas conhecer as espécies ocorrentes na região de estudo, censo por transecção e pontos de escuta. A primeira consistiu em um observador percorrer uma distância (um quilometro) em velocidade constante e regular, registrando todas as espécies por contato auditivo e visual, bem como a quantidade de indivíduos. A metodologia foi aplicada com o esforço de um dia por unidade amostral, duas vezes por dia (vespertino e matutino), gerando um esforço de 2 km/unidade/campanha e 4 km/ total somando as duas unidades.

Os pontos de escuta, o segundo método, foi executado nas mesmas trilhas da metodologia anterior, onde foram determinados três pontos ao longo da trilha de 1 km (início, meio e fim), em que o observador se mantém parado durante dez minutos, registrando todos os indivíduos vistos e/ou ouvidos e enquadrando-os em suas espécies, considerando para isso um raio virtual de 100 m. Essa metodologia foi executada durante um dia por unidade amostral, nos períodos matutino e vespertino. Assim, foram executados seis pontos de escuta/unidade amostral/campanha e 12 pontos de escuta/total.

Foram calculados o Índice Pontual de Abundância (IPA), com os dados obtidos através do método de ponto de escuta, o qual é calculado com o valor de registros de uma espécie dividido pelo número total de pontos amostrados. A abundância com os dados de transecção é calculada com o número de indivíduos da espécie dividido pelo total de contatos das espécies registradas na metodologia e multiplica-se por 100, para valores em porcentagem absoluta. Os índices de diversidade para a avifauna e mastofauna foram calculados através do programa *Bioestat 5.0*.

Para a mastofauna, foram empregadas duas metodologias: censo por transecção e o armadilhas fotográficas (câmeras *trap*). Para o censo por

transecção foram utilizadas as mesmas trilhas de 1 km que foram utilizadas para a avifauna. O método consistiu em deslocamentos em baixa velocidade e contínuos, onde foram anotados todos os registros diretos ou indiretos da mastofauna, tais como: visualizações diretas, tocas, pegadas, carcaças, fezes ou qualquer outro indício que comprove a ocorrência de espécies deste grupo na área estudada.

As armadilhas fotográficas, que são câmeras fotográficas com disparo automático, acionadas por um sensor que detecta movimentos, foram instaladas ao longo das trilhas de 1 km. Foram distribuídas três armadilhas fotográficas por unidade amostral, sendo dispostas no início, meio e fim da trilha, onde permaneceram por 48 horas. Ao todo foram 144 horas de funcionamento de armadilhas por unidade amostral e 288 horas para o total do trabalho.

Todas as metodologias foram desenvolvidas durante uma campanha de fauna realizada nos dias 17, 18 e 19 de maio de 2016, para obtenção de dados primários. A estação de coleta corresponde à estação de outono. A campanha foi aplicada sem intervenções, conforme determinação do Termo de Referência para CGH e PCH com até 10 MW.

6.2.3.3. Resultado

6.2.3.3.1. Ictiofauna

6.2.3.3.1.1 Dados secundários

Os peixes constituem o grupo mais diverso dos Craniata (grupo que inclui Vertebrata, além dos peixes não mandibulados), e compreendem cerca de 25.000 espécies atuais (ROSA; LIMA, 2008). Para o Brasil, este grupo é representado por três linhagens distintas de peixes: os Myxini, com quatro espécies, os Chondrichthyes, com 139 espécies e os Actinopterygii, com 1.155 espécies (MENEZES et al., 2003 *apud* ROSA; LIMA, 2008). Tais

linhagens consistem em: 6,6%, 16,5% e 4,8% da diversidade ictiofaunística mundial (POUGH et al, 2003).

A fim de amostrar as espécies de ictiofauna presentes nas regiões de influência do empreendimento, foram realizadas pesquisas em literatura que trazem um levantamento de tais espécies nos rios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi e Iguaçu, como os rios: Alto Iguaçu, Barra Grande, Imbituva, Negro e Pitangui. Com o objetivo de caracterizar a ictiofauna as espécies foram classificadas quanto ao seu *status* de conservação em nível internacional, nacional e estadual. Os dados angariados foram tabulados em *software Microsoft Excel 2010*, e dispostos em gráficos para análise da representatividade de espécies por ordem e família do grupo.

Assim, para este levantamento de dados secundários foram registradas 103 espécies, distribuídas em seis ordens e 22 famílias (tabela 40). A família Characidae foi a mais representativa da ictiofauna, com 27 das 103 espécies levantadas, ou seja, 26% de todas as espécies amostradas, a segunda família mais representativa é Loricariidae, com 22,54% de representatividade de espécies. No entanto, as famílias menos representativas são: Cetopsidae, Cichlidae, Poeciliidae, Prochilodontidae, Synbranchidae e Curimatidae, com o mesmo número de espécies amostradas, apenas 9,8% do total.

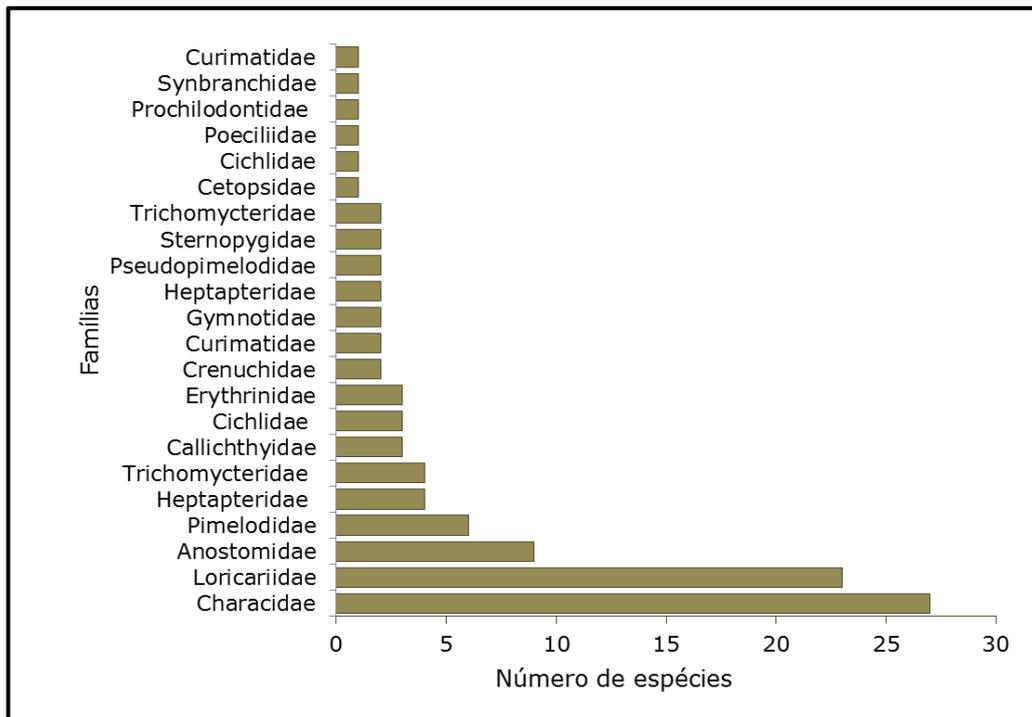


Figura 73 – Número de espécies em cada família.

Para as diferentes ordens de espécies nas bacias hidrográficas que banham a região do empreendimento, temos que as ordens Characiformes e Siluriformes são as mais expressivas, somando juntas 90% de todas as espécies amostradas em literatura. Em contrapartida, as ordens Cyprinodontiformes e Synbranchiformes são aquelas com menor valor significativo, representando juntas apenas 2% das espécies.

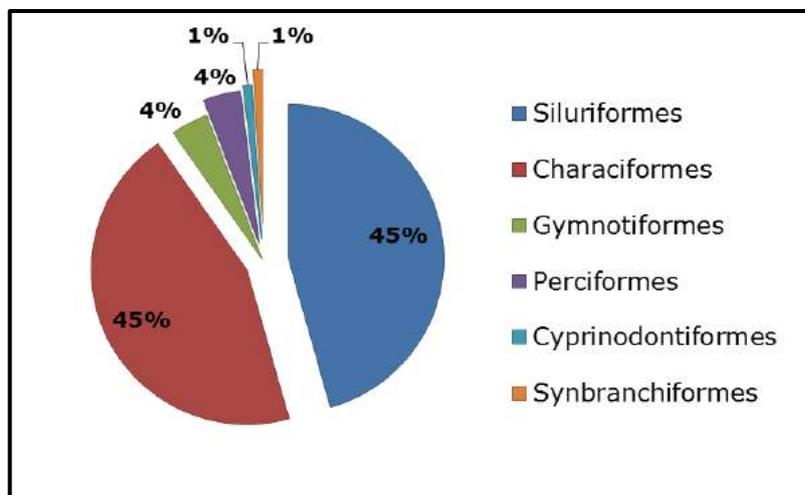


Figura 74 – Representação da porcentagem de espécies por ordem da ictiofauna.

Tabela 40 - Espécies de ictiofauna ocorrentes na bacia dos rios: Tibagi, Barra Grande e Rio Negro (PR).

Nº	Classificação taxonômica	Nome Comum	Status conservação		
			Inter.	Nac.	Est.
	Characiformes	-	-	-	-
	Curimatidae	-	-	-	-
1	<i>Cyphocharax modestus</i>	-	-	-	-
	Anostomidae	-	-	-	-
2	<i>Leporellus vittatus</i>	Canivete	-	-	-
3	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Piava	-	-	-
4	<i>Leporinus elongatus</i>	Piapara	LC	-	-
5	<i>Leporinus friderici</i>	Piau	-	-	-
6	<i>Leporinus obtusidens</i>	Piau	LC	-	-
7	<i>Leporinus octofasciatus</i>	Campineiro	-	-	-
8	<i>Leporinus striatus</i>	Piauzinho	LC	-	-
9	<i>Schizodon intermedius</i>	Piava-quatro-pintas	-	-	-
10	<i>Schizodon nasutus</i>	Chimboré	-	-	-
	Characidae	-	-	-	-
11	<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	-	-	-
12	<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari	-	-	-
13	<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	Lambari	-	-	-
14	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari	-	-	-
15	<i>Astyanax paranae</i>	Lambari	-	-	-
16	<i>Astyanax sp.</i>	-	-	-	-
17	<i>Brycon nattereri</i>	Piracanjuba	-	-	-
18	<i>Bryconamericus iheringii</i>	Lambari	-	-	-
19	<i>Bryconamericus sp.</i>	Lambari	-	-	-
20	<i>Bryconamericus stramineus</i>	Lambari	-	-	-
21	<i>Galeocharax knerii</i>	Saicanga	-	-	-
22	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	Lambarizinho	-	-	-
23	<i>Mimagoniates microlepis</i>	Piabinha	-	-	-
24	<i>Mimagoniates microlepis</i>	Piaba-azul	-	-	-
25	<i>Myleus tiete</i>	Pacu-prata	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome Comum	Status conservação		
			Inter.	Nac.	Est.
26	<i>Oligosarcus longirostris</i>	Saicanga	LC	-	-
27	<i>Oligosarcus paranensis</i>	Saicanga	-	-	-
28	<i>Parodon tortuosus</i>	canivete	-	-	-
29	<i>Piabina argentea</i>	Lambari	-	-	-
30	<i>Piabina sp.</i>	Pequira	-	-	-
31	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu	-	-	-
32	<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado	-	-	-
33	<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana	-	-	-
34	<i>Salminus maxillosus</i>	Dourado	-	-	-
35	<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha	-	-	-
36	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha-doce	-	-	-
37	<i>Tripottheus angulatus</i>	Sardinha-papuda	-	-	-
	Crenuchidae	-	-	-	-
38	<i>Characidium sp.</i>	-	-	-	-
39	<i>Characidium zebra</i>	Piquira/Mocinha	-	-	-
	Crenuchidae	-	-	-	-
40	<i>Characidium zebra</i>	Canivete	-	-	-
	Curimatidae	-	-	-	-
41	<i>Cyphocharax sp.</i>	Escrivão	LC	-	-
42	<i>Steindachnerina insculpta</i>	Papa-terra	-	-	-
	Erythrinidae	-	-	-	-
43	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	Traira	-	-	-
44	<i>Hoplias lacerdae</i>	Taraíra/trairão	-	-	-
45	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	-	-	-
	Prochilodontidae	-	-	-	-
46	<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá	-	-	-
	Cyprinodontiformes	-	-	-	-
	Poeciliidae	-	-	-	-
47	<i>Phalloceros harpagos</i>	Barrigudinho	-	-	-
	Gymnotiformes	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome Comum	Status conservação		
			Inter.	Nac.	Est.
	Gymnotidae	-	-	-	-
48	<i>Gymnotus aff. carapo</i>	Tuvira	-	-	-
49	<i>Gymnotus sylvius</i>	-	-	-	-
	Sternopygidae	-	-	-	-
50	<i>Eigenmannia trilineata</i>	-	-	-	-
51	<i>Eigenmannia virescens</i>	Ituí transparente/Peixe-espada	-	-	-
	Perciformes	-	-	-	-
	Cichlidae	-	-	-	-
52	<i>Crenicichla haroldoi</i>	-	-	-	-
	Cichlidae	-	-	-	-
53	<i>Cichlasoma cf. paranaense</i>	Acará	-	-	-
54	<i>Cichlasoma paranaense</i>	Acará	-	-	-
55	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	-	-	-
	Siluriformes	-	-	-	-
	Callichthyidae	-	-	-	-
56	<i>Callichthys callichthys</i>	Camboja	-	-	-
57	<i>Corydoras ehrhardti</i>	Coridoras	LC	-	-
58	<i>Corydoras paleatus</i>	Coridoras	-	-	-
	Cetopsidae	-	-	-	-
59	<i>Pseudocetopsis gobioides</i>	Candirú-açu	-	-	-
	Heptapteridae	-	-	-	-
60	<i>Imparfinis schubarti</i>	Bagrinho	-	-	-
61	<i>Pimelodella gracilis</i>	Peixe-gato	-	-	-
	Heptapteridae	-	-	-	-
62	<i>Heptapterus stewarti</i>	-	-	-	-
63	<i>Pimelodella sp.</i>	Mandi-chorão	-	-	-
64	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá	-	-	-
65	<i>Rhamdiopsis moreirai</i>	Bagrinho	-	-	-
	Loricariidae	-	-	-	-
66	<i>Ancistrus sp.</i>	Cascudo	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome Comum	Status conservação		
			Inter.	Nac.	Est.
67	<i>Hisonotus sp.</i>	-	-	-	-
68	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	-	-	-
69	<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	-	-	-
70	<i>Hypostomus derbyi</i>	Cascudo	-	-	-
71	<i>Hypostomus garmani</i>	Cascudo	-	-	-
72	<i>Hypostomus hermanni</i>	Cascudo	-	-	-
73	<i>Hypostomus hermanni</i>	Cascudo	-	-	-
74	<i>Hypostomus iheringi</i>	Cascudo	-	-	-
75	<i>Hypostomus margaritifer</i>	Cascudo	-	-	-
76	<i>Hypostomus myersi</i>	Cascudo	LC	-	-
77	<i>Hypostomus paulinus</i>	Cascudo	-	-	-
78	<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo	-	-	-
79	<i>Hypostomus sp.</i>	Acari,cascudo	-	-	-
80	<i>Hypostomus strigaticeps</i>	Cascudo	-	-	-
81	<i>Hypostomus variostictus</i>	Cascudo	-	-	-
82	<i>Isbrueckerichthys calvus</i>	Cascudo	-	-	-
83	<i>Loricaria prolixa</i>	Cascudo-chinelo	-	-	-
84	<i>Microlepidogaster depressinotus</i>	-	-	-	-
85	<i>Neoplecostomus sp.</i>	Cascudo-peito-duro-do-pardo	-	-	-
86	<i>Pareiorhaphis parmula</i>	Cascudo	-	-	-
87	<i>Rineloricaria sp.</i>	Cascudo	-	-	-
	Loricariidae	-	-	-	-
88	<i>Rineloricaria maacki</i>	-	-	-	-
	Pimelodidae	-	-	-	-
89	<i>Iheringichthys labrosus</i>	-	-	-	-
90	<i>Megalonema platanus</i>	Mandi	-	-	-
91	<i>Pimelodus heraldoi</i>	Mandi	-	-	-
92	<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi	-	-	-
93	<i>Sorubim lima</i>	Surubim	-	-	-
94	<i>Steindachneridion scripta</i>	Bocudo/Suruvi	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome Comum	Status conservação		
			Inter.	Nac.	Est.
	Pseudopimelodidae	-	-	-	-
95	<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	Jaú-sapo	-	-	-
96	<i>Pseudopimelodus roosevelti</i>	Xaru	-	-	-
	Trichomycteridae	-	-	-	-
97	<i>Trichomycterus diabolus</i>	Bagrinho	-	-	-
98	<i>Trichomycterus sp.</i>	Cambeva	-	-	-
	Trichomycteridae	-	-	-	-
99	<i>Trichomycterus castroi</i>	Candirú	-	-	-
100	<i>Trichomycterus davisi</i>	Candirú	-	-	-
101	<i>Trichomycterus naipi</i>	Candirú	-	-	-
102	<i>Trichomycterus plumbeus</i>	Candirú	-	-	-
	Synbranchiformes	-	-	-	-
	Synbranchidae	-	-	-	-
103	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	-	-	-

Legenda: LC = Pouco Preocupante, NT = Quase Ameaçada, DD = Dados Insuficientes, CR= Criticamente Ameaçado, VU = Vulnerável, END = Em perigo de extinção. *Status* de conservação: Int.= Internacional; Nac.= Nacional; Est.= Estadual. Referências: Espécies de Ictiofauna ocorrentes na bacia dos rios: Tibagi, Barra Grande e Rio Negro (PR) (de acordo com ABILHOA 2004; BAUNGARTNER, et al 2012; GAHL,2008; BENNEMAN, 2010; SHIBATTA et al, 2007; SANTÀNNA et al, 2006) Internacional:IUCN (Disponível em: www.iucn.org.br); Nacional: Portaria IBAMA nº 444 de 2014; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995 e Decreto nº 3.148 de 2004

6.2.3.3.2. Hymenoptera (abelhas)

6.2.3.3.2.1 Dados secundários

As abelhas pertencem a ordem Hymenoptera da classe Insecta, enquadrada no Filo Arthropoda, que corresponde a aproximadamente 85% de todos os animais (BARNES, 1996). Compreende os grupos das abelhas, formigas, mamangavas e vespas, com mais de 125.000 espécies já descritas, sendo cerca de 21.000 para abelhas e 9.000 para formigas (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Foram realizadas buscas em literatura que trazem levantamentos das espécies dentro da ordem Hymenoptera, que ocorrem na região do empreendimento e no seu entorno. Com isso, foram obtidos levantamentos para as seguintes localidades: Lapa (BARBOLA, 1993), Parque Estadual de Campinhos (WEISS, 2008), Parque Estadual de Vila Velha (FRANCO, 2015), Antonina, Telêmaco Borba e São José dos Pinhais (SCATOLINI; DIAS, 2003), ambas situadas no estado do Paraná.

No total, foram recrutadas 111 espécies (tabela 41), todas pertencentes ao grupo das abelhas silvestres, sendo distribuídas em sete famílias diferentes (figura 75). A família com mais representatividade de espécies é a Halictidae, com 45 de 111 espécies, ou seja, 40,5% de representatividade, seguida pela família Megachilidae, com 15,3%. As famílias com menor número de espécies são Heloridae e Colletidae, com 0,09% e 3,6% de representatividade respectivamente.

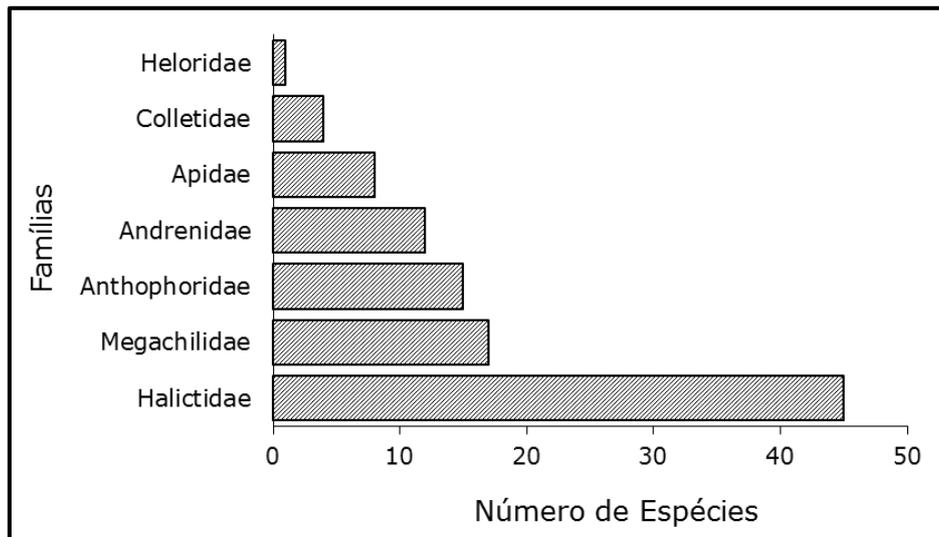


Figura 75 – Número de espécies de abelhas por família, registradas no levantamento de dados secundários.

Tabela 41 - Famílias e Espécies representantes da Ordem Hymenoptera nas regiões de influência do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Status conservação		
			IUCN	BR	PR
	HYMENOPTERA	Abelha silvestre	-	-	-
	ANDRENIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
1	<i>Anthrenoides meridiana</i>	Abelha silvestre	-	-	-
2	<i>Anthrenoides sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
3	<i>Anthrenoides meridionalis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
4	<i>Heterasarellus sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
5	<i>Heterasarellus xanthaspis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
6	<i>Heterosarellus xanthaspis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
7	<i>Psaenythia annulata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
8	<i>Psaenythia bergi</i>	Abelha silvestre	-	-	-
9	<i>Psaenythia callaris</i>	Abelha silvestre	-	-	-
10	<i>Psaenythia quadrifasciata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
11	<i>Psaenythia sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
12	<i>Rhophitulus sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
	ANTHOPHORIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
13	<i>Ptilothrix fructifera</i>	Abelha silvestre	-	-	-
14	<i>Ceratina asuncionis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
15	<i>Exomalopsis analis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
16	<i>Gaesischia (Gaesischiopsis) aurea</i>	Abelha silvestre	-	-	-
17	<i>Gaesischia flavoclypeata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
18	<i>Gaesischia fulgurans</i>	Abelha silvestre	-	-	-
19	<i>Gaesischia nigra</i>	Abelha silvestre	-	-	-
20	<i>LanthanomeIissa sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
21	<i>Leiopodus sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Status conservação		
			IUCN	BR	PR
22	<i>Lophopedia sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
23	<i>Melissoptila aureacincta</i>	Abelha silvestre	-	-	-
24	<i>Melissoptila richardiae</i>	Abelha silvestre	-	-	-
25	<i>Melissoptila thoracica</i>	Abelha silvestre	-	-	-
26	<i>Nomada sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
27	<i>Ptilothrix plumata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
28	<i>Triepeolus sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
	APIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
29	<i>Trigona spinipes</i>	Abelha silvestre	-	-	-
30	<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i>	Abelha silvestre	-	-	-
31	<i>Melipona marginata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
32	<i>Melipona nigra schenck</i>	Abelha silvestre	-	-	-
33	<i>Paratrigona subnuda</i>	Abelha silvestre	-	-	-
34	<i>Plebeia emerina</i>	Abelha silvestre	-	-	-
35	<i>Plebeia remota</i>	Abelha silvestre	-	-	-
36	<i>Schwarziana quadripunctata quadripunctata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
	COLLETIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
37	<i>Belapria nitidiar</i>	Abelha silvestre	-	-	-
38	<i>Colletes micheneriana</i>	Abelha silvestre	-	-	-
39	<i>Colletes rufipes</i>	Abelha silvestre	-	-	-
40	<i>Dedicelisca d 'almeidai</i>	Abelha silvestre	-	-	-
	HALICTIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
41	<i>Augachlarodes turrifaciens</i>	Abelha silvestre	-	-	-
42	<i>Augochlora amphitrite</i>	Abelha silvestre	-	-	-
43	<i>Augochlora cydippe</i>	Abelha silvestre	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Status conservação		
			IUCN	BR	PR
44	<i>Augochlora neivai</i>	Abelha silvestre	-	-	-
45	<i>Augochlorella iopoecila</i>	Abelha silvestre	-	-	-
46	<i>Augochloropsis brachycephaly</i>	Abelha silvestre	-	-	-
47	<i>Augochloropsis cleopatra</i>	Abelha silvestre	-	-	-
48	<i>Augochloropsis cupreola</i>	Abelha silvestre	-	-	-
49	<i>Augochloropsis imperial</i>	Abelha silvestre	-	-	-
50	<i>Augochloropsis iris</i>	Abelha silvestre	-	-	-
51	<i>Augochloropsis lampronota</i>	Abelha silvestre	-	-	-
52	<i>Augochloropsis leucothrica</i>	Abelha silvestre	-	-	-
53	<i>Augochloropsis multiplex</i>	Abelha silvestre	-	-	-
54	<i>Augochloropsis sparsilis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
55	<i>Caenohalictus implexus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
56	<i>Carynura</i> sp.	Abelha silvestre	-	-	-
57	<i>Ceratalictus mourei</i>	Abelha silvestre	-	-	-
58	<i>Ceratalictus theius</i>	Abelha silvestre	-	-	-
59	<i>Corynurella mourei</i>	Abelha silvestre	-	-	-
60	<i>Dialictus anisitsianus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
61	<i>Dialictus arocai</i>	Abelha silvestre	-	-	-
62	<i>Dialictus autranellus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
63	<i>Dialictus bruneriellus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
64	<i>Dialictus micheneri</i>	Abelha silvestre	-	-	-
65	<i>Dialictus opacus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
66	<i>Dialictus rhtidophorus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
67	<i>Dialictus ypirangensis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
68	<i>Faroxystoglossa andromache</i>	Abelha silvestre	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Status conservação		
			IUCN	BR	PR
69	<i>Faroxystoglossa jocasta</i>	Abelha silvestre	-	-	-
70	<i>Habralictus canaliculatus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
71	<i>Halictillus loureiroi</i>	Abelha silvestre	-	-	-
72	<i>Megachile terrestris</i>	Abelha silvestre	-	-	-
73	<i>Megommation insigne</i>	Abelha silvestre	-	-	-
74	<i>Neocorynura aenigma</i>	Abelha silvestre	-	-	-
75	<i>Oragapostemon divaricatus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
76	<i>Paroxystoglossa jocasta</i>	Abelha silvestre	-	-	-
77	<i>Paroxystoglossa mimetica</i>	Abelha silvestre	-	-	-
78	<i>Paroxystoglossa transversa</i>	Abelha silvestre	-	-	-
79	<i>Pseudagapostemon brasiliensis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
80	<i>Pseudagapostemon cyaneus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
81	<i>Pseudagapostemon cyanomelas</i>	Abelha silvestre	-	-	-
82	<i>Pseudaugochloropsis graminea</i>	Abelha silvestre	-	-	-
83	<i>Rhinocorynura sp.</i>	Abelha silvestre	-	-	-
84	<i>Sphecodes (Austrosphecodes)</i>	Abelha silvestre	-	-	-
85	<i>Thectochlora alaris</i>	Abelha silvestre	-	-	-
	HELORIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
86	<i>Helorus brethesi</i>	Abelha silvestre	-	-	-
	MEGACHILIDAE	Abelha silvestre	-	-	-
87	<i>Cardiocondyla pirata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
88	<i>Centris (Xanthemis) bicolor</i>	Abelha silvestre	-	-	-
89	<i>Chrifosarus inquirenda</i>	Abelha silvestre	-	-	-
90	<i>Coelioxys (Glyptocoelioxys)</i>	Abelha silvestre	-	-	-
91	<i>Coelioxys vidua</i>	Abelha silvestre	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Status conservação		
			IUCN	BR	PR
92	<i>Ctenanthidium gracille</i>	Abelha silvestre	-	-	-
93	<i>Fseudocentron anthidioides</i>	Abelha silvestre	-	-	-
94	<i>Glyptocoelioxys labiosa</i>	Abelha silvestre	-	-	-
95	<i>Megachile iheringi</i>	Abelha silvestre	-	-	-
96	<i>Moureapis nigropilosa</i>	Abelha silvestre	-	-	-
97	<i>Moureapis nudiventris</i>	Abelha silvestre	-	-	-
98	<i>Moureapis pleuralis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
99	<i>Pseudocentron (Acentron)</i>	Abelha silvestre	-	-	-
100	<i>Pseudocentron curvipes</i>	Abelha silvestre	-	-	-
101	<i>Pseudocentron framea</i>	Abelha silvestre	-	-	-
102	<i>Pseudocentron terrestris</i>	Abelha silvestre	-	-	-
103	<i>Tylomegachile orba</i>	Abelha silvestre	-	-	-
XILOCOPINAE					
104	<i>Bombus (Fervidobombus) atratus</i>	Abelha silvestre	-	-	-
105	<i>Ceratina turgida</i>	Abelha silvestre	-	-	-
106	<i>Ceratina volitans</i>	Abelha silvestre	-	-	-
107	<i>Ceratinula sclerops</i>	Abelha silvestre	-	-	-
108	<i>Megaylocopa frontalis</i>	Abelha silvestre	-	-	-
109	<i>Stenoxylocopa artifex</i>	Abelha silvestre	-	-	-
110	<i>Xylocopa bimaculata</i>	Abelha silvestre	-	-	-
111	<i>Xylocopoda elegans</i>	Abelha silvestre	-	-	-

Legenda: LC = Pouco Preocupante, NT = Quase Ameaçada, DD = Dados Insuficientes, CR= Criticamente Ameaçado, VU = Vulnerável, END = Em perigo de extinção. *Status* de conservação: Int.= Internacional; Nac.= Nacional; Est.= Estadual. Referências: ALMEIDA et al, 2002; BARBOLA, 1993; GONÇALVES et al, 2009; WEISS, 2008; MARCONDES et al, 2007; Internacional:IUCN (Disponível em: www.iucn.org.br); Nacional: Portaria IBAMA nº 444 de 2014; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995 e Decreto nº 3.148 de 2004;

Segundo Weiss (2008) o levantamento de abelhas se configura numa ferramenta para definir estratégias de manejo e conservação, uma vez que os polinizadores são seres fundamentais na manutenção do ecossistema. De acordo com o levantamento não foram registradas espécies categorizadas ameaçadas de extinção de acordo com a lista a estadual, nacional e internacional.

A espécie *Apis mellifera*, que possivelmente ocorre na região do empreendimento segundo literatura, é nativa da África sendo assim exótica no Brasil (REDE PRÓ-FAUNA), com isso esta pode representar grande potencial invasor por não haver competidor natural. De acordo com a Rede Pró-fauna, um projeto de Plano de Conservação desenvolvido pelo Instituto Ambiental do Paraná, se faz necessário realizar levantamentos para a distribuição desta espécie exótica para desenvolver formas mitigadoras do potencial invasor da mesma.

6.2.3.3.3. Herpetofauna

6.2.3.3.3.1 Dados secundários

Conforme Oliveira (2012), os estudos envolvendo herpetofauna na região são raros e em sua maioria são replicações de planos de manejo da APA da Escarpa Devoniana e do Parque Estadual de Vila Velha, além de estudos ambientais de impacto ambiental para aproveitamentos hídricos em empreendimentos na região.

A APA da Escarpa Devoniava, utilizando dados de museus, com base em municípios que compõe a unidade além de bancos de dados, apontou a presença de 62 espécies de répteis, destes 48 são serpentes. Para o PE de Vila Velha, trabalhos envolvendo literatura e especialistas com experiências na região apontam a ocorrência de 60 espécies de répteis.

Em relação aos anfíbios, o plano de manejo da APA da Escarpa Devoniana registrou 51 espécies. Para o PE de Vila Velha são apontadas 19 espécies ocorrentes na unidade, mas com estudos realizados para o entorno podem-se considerar 30 espécies válidas.

Com a compilação de trabalhos para a região, foram registradas 75 espécies de répteis, distribuídas em 15 famílias e duas ordens (figura 76 e tabela 42). A família com maior representatividade foi a Dipsadidae (n=40), seguida das famílias Viperidae e Amphisbaenidae, ambas representadas por seis espécies.

Para os anfíbios foram reportados 49 espécies, distribuídas em 12 famílias e duas ordens (figura 76 e tabela 43), sendo as famílias Hylidae (n=28) e Leptodactylidae (n=7) as mais representativas.

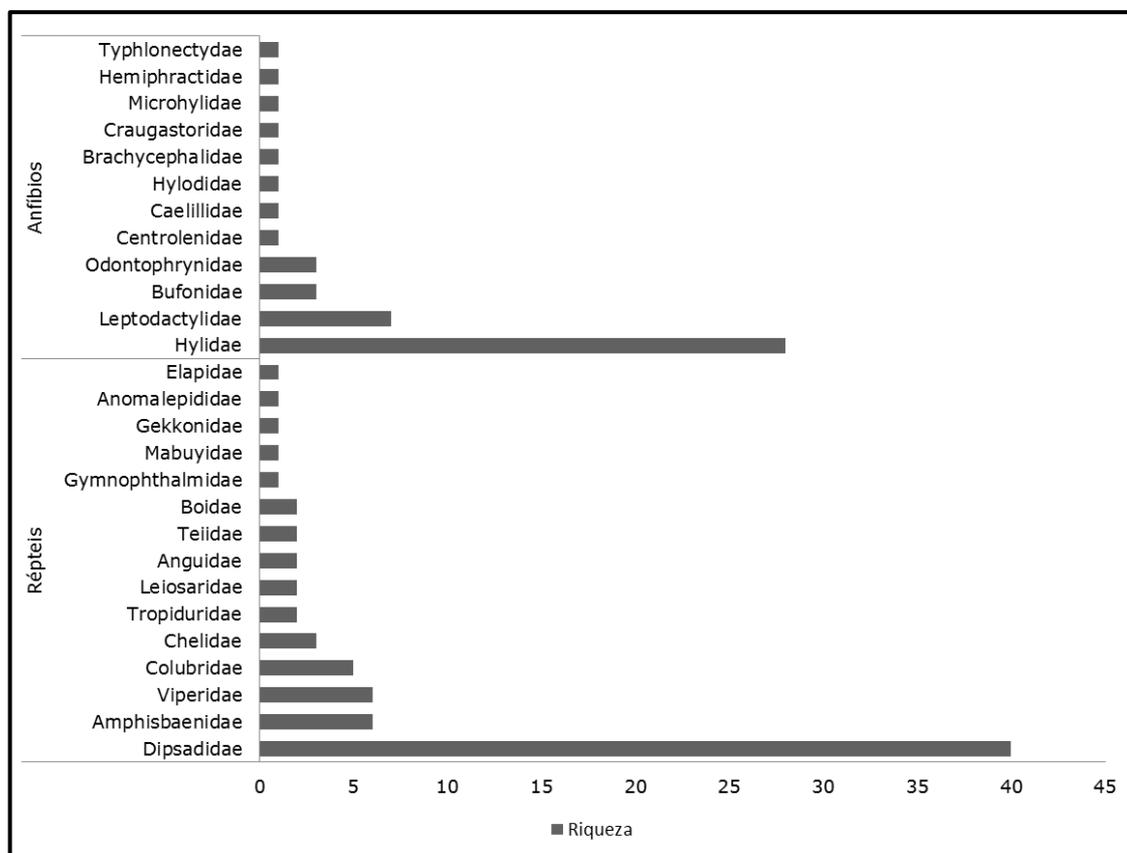


Figura 76 – Representatividade das famílias de répteis e anfíbios levantados por meio de dados secundários para a área de estudo.

Tabela 42 – Famílias e espécies de répteis com ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	nome comum	Habitat	Status conservação		
				IUCN	MMA	PR
RÉPTEIS						
TESTUDINES						
Chelidae						
1	<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-preto	Aqt	-	-	-
2	<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoçudo	Aqt	-	-	-
3	<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado	Aqt	-	-	-
SQUAMATA						
Leiosauridae						
4	<i>Anisolepis grilli</i>	camaleãozinho	flo/cam	-	-	-
5	<i>Urostrophus vautieri</i>	calango	cam	-	-	-
Anguidae						
6	<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	flo	-	-	-
7	<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	flo	-	-	-
Teiidae						
8	<i>Teius oculatus</i>	teiú	cam	-	-	-
9	<i>Salvator merianae</i>	teiú	flo/cam	-	-	-
Tropiduridae						
10	<i>Stenocercus azureus</i>	calanguinho	cam	-	VU	-
11	<i>Tropidurus itambere</i>	lagartinho-das-pedras	cam	-	-	-
Gymnophthalmidae						
12	<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartinho	cam	-	-	-
Mabuyidae						
13	<i>Aspronema dorsivittatum</i>	lagartixa-dourada	cam	-	-	-
Gekkonidae						
14	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	cam	-	-	-
Amphisbaenidae						
15	<i>Amphisbaena darwini</i>	cobra-de-duas cabeças	cam	-	-	-
16	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-de-duas cabeças	cam	-	-	-
17	<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-de-duas cabeças	cam	-	-	-
18	<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-de-duas cabeças	cam	-	-	-
19	<i>Amphisbaena roberti</i>	cobra-de-duas cabeças	cam	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	nome comum	Habitat	Status conservação		
				IUCN	MMA	PR
20	<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-de-duas cabeças	cam	-	-	-
	Anomalepididae					
21	<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	fos	-	-	-
	Boidae					
22	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	cam	-	-	-
23	<i>Epicrates crassus</i>	Salamanta	cam	-	-	-
	Dipsadidae					
24	<i>Atractus reticulatus</i>	cobra-de-tijolo	cam	-	-	-
25	<i>Atractus zebrinus</i>	cobra-da-terra	cam	-	-	-
26	<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	flo	-	-	-
27	<i>Calamodontophis ronaldoi</i>	cobra-espada	cam	EN	EN	-
28	<i>Clelia plumbea</i>	muçurana	cam	-	-	-
29	<i>Paraphimophis rustica</i>	muçurana	cam	-	-	-
30	<i>Mussurana quimi</i>	muçurana	cam	-	-	-
31	<i>Atractus taeniatus</i>	papa-pinto	cam	VU	VU	VU
32	<i>Echinanthera cyanopleura</i>	cobrinha-cipó	flo	-	-	-
33	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa-coral	cam	-	-	-
34	<i>Gomesophis brasiliensis</i>	cobra-espada	cam	-	-	-
35	<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	Aqt	-	-	-
36	<i>Helicops aff. modestus</i>	cobra-d'água	cam	-	-	-
37	<i>Lygophis flavifrenatus</i>	cobra-de-listras	cam	-	-	-
38	<i>Lygophis meridionalis</i>	cobra-de-listras	cam	-	-	-
39	<i>Erythrolamprus almadensis</i>	cobra-de-capim	cam	-	-	-
40	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobrinha-verde	cam	-	-	-
41	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	cobra-d'água	Aqt	-	-	-
42	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	cam	-	-	-
43	<i>Xenodon histricus</i>	boipevinha	cam	-	-	-
44	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	flo	-	-	-
45	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-coral	cam	-	-	-
46	<i>Phalotris reticulatus</i>	cabecinha-preta	cam	-	-	-
47	<i>Philodryas aestivus</i>	cobra-verde	cam	-	-	-
48	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	flo/cam	-	-	-
49	<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto	flo/cam	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	nome comum	Habitat	Status conservação		
				IUCN	MMA	PR
50	<i>Philodryas agassizii</i>	papa-pinto	cam	-	-	-
51	<i>Pseudoboa haasi</i>	muçurana	flo	-	-	-
52	<i>Ptychophis flavovirgatus</i>	cobra-espada	cam	-	-	-
53	<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	neuwiedi	flo	-	-	-
54	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	cam	-	-	-
55	<i>Sordellina punctata</i>	cobra-d'água	Aqt	-	-	-
56	<i>Taeniophallus affinis</i>	cobrinha-cipó	flo/cam	-	-	-
57	<i>Taeniophallus bilineatus</i>	cobra-lisa	flo/cam	-	-	-
58	<i>Thamnodynastes natterii</i>	cobra-espada	cam	-	-	-
59	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	cobra-espada	cam	-	-	-
60	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra-espada	cam	-	-	-
61	<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	flo/cam	-	-	-
62	<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	cam	-	-	-
63	<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha	cam	-	-	-
	Colubridae					
64	<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	flo/cam	-	-	-
65	<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	cam	-	-	-
66	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	cobra-nova	cam	-	-	-
67	<i>Tantilla cf. melanocephala</i>	cabecinha-preta	flo/cam	-	-	-
68	<i>Tantilla sp.</i>		-	-	-	-
	Elapidae					
69	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	flo/cam	-	-	-
	Viperidae					
70	<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu		-	-	-
71	<i>Bothrops itapetiningae</i>	Quetiarinha	cam	-	-	-
72	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	flo/cam	-	-	-
73	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	cam	-	-	-
74	<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacussu	flo/cam	-	-	-
75	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	cam	-	-	-

Hábito (ocorrência em flo – florestal, cam – campo/área aberta, cau – campo úmido/ fpa – floresta aluvial, Aqt – aquático. Segundo OLIVEIRA, 2012. Internacional, baseada na lista da IUCN: DD – Dados deficientes; CR – Em perigo crítico; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase ameaçada. Nacional baseada na Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 e Estadual baseada no Decreto nº3.148, de 15 de junho de 2004.

Tabela 43 - Famílias e espécies de anfíbios com ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	nome comum	Habitat	Status conservação		
				IUCN	MMA	PR
ANFÍBIOS						
ANURA						
Bufonidae						
1	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururuzinho	cau	-	-	-
2	<i>Rhinella abei</i>	sapo-galinha	cau	-	-	-
3	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-comum	cau	-	-	-
Hylidae						
4	<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca-verde	fpa	-	-	-
5	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-verde	Aqt	-	-	-
6	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-mata	cau	-	-	-
7	<i>Dendropsophus microps</i>	Perereca	cau	-	-	-
8	<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca	cau	-	-	-
9	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha	cau	-	-	-
10	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha	cau	-	-	-
11	<i>Hypsoboas albopunctatus</i>	perereca de pontos brancos	fpa	-	-	-
12	<i>Hypsoboas bischoffi</i>	Perereca	cau	-	-	-
13	<i>Hypsoboas faber</i>	perereca-ferreira	cau	-	-	-
14	<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	perereca-listrada	cau	-	-	-
15	<i>Dendropsophus microps</i>	perereca-malhada	cau	-	-	-
16	<i>Pseudis minuta</i>	perereca-pequena	cau	-	-	-
17	<i>Hypsoboas prasinus</i>	perereca-verde	fpa	-	-	-
18	<i>Hypsoboas raniceps</i>	perereca	cau	-	-	-
19	<i>Hypsoboas sanborni</i>	perereca-pequena	cau	-	-	-
20	<i>Hypsoboas semiguttatus</i>	perereca	flo	-	EN	-
21	<i>Hypsoboas semilineatus</i>	perereca-dormideira	flo	-	-	-
22	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-macaco	Aqt	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	nome comum	Habitat	Status conservação		
				IUCN	MMA	PR
23	<i>Phasmahyla</i> sp.	perereca-das-folhagens	-	-	-	-
24	<i>Scinax berthae</i>	perereca	cau	-	-	-
25	<i>Scinax</i> gr. <i>catharinae</i>	perereca-rizonha	fpa	-	-	-
26	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-das-casas	cau	-	-	-
27	<i>Scinax perereca</i>	perereca-esverdeada	cau	-	-	-
28	<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-bicuda	cau	-	-	-
29	<i>Scinax uruguayus</i>	pererequinha	fpa	-	-	-
30	<i>Scinax</i> gr. <i>ruber</i>	pererequinha	cau	-	-	-
31	<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	perereca-limão	cau	-	-	-
Hemiphractidae						
32	<i>Gastrotheca microdisca</i>	perereca-marsupial	flo	-	-	-
Hylodidae						
33	<i>Crossodactylus</i> sp.	rãzinha-de-riacho	flo	-	-	-
Leptodactylidae						
34	<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobio	cau	-	-	-
35	<i>Leptodactylus gracilis</i>	rã-listrada	cau	-	-	-
36	<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga	fpa	-	-	-
37	<i>Leptodactylus notoactites</i>	rãzinha	fpa	-	-	-
38	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	rãzinha	fpa	-	-	-
39	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	cau	-	-	-
40	<i>Physalaemus gracilis</i>	rã-chorona	cau	-	-	-
Odontophrynidae						
41	<i>Odontophrynus americanus</i>	rã-boi	cau	-	-	-
42	<i>Proceratophrys avelinoi</i>	rã-boi	flo	-	-	-
43	<i>Proceratophrys boiei</i>	rã-de-chifres	flo	-	-	-
Brachycephalidae						
44	<i>Ischnocnema guentheri</i>	rã	flo	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	nome comum	Habitat	Status conservação		
				IUCN	MMA	PR
	Centrolenidae					
45	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	rã-de-vidro	flo	-	-	-
	Craugastoridae					
46	<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhiço	flo	-	-	-
	Microhylidae					
47	<i>Elachistocleis ovalis</i>	rã-guardinha	cau	-	-	-
	GYMNOPHIONA					
	Typhlonectydae					
48	<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	cobra-cega	flo	-	-	-
	Caeliliidae					
49	<i>Microcaecilia</i> sp.	cobra-cega	-	-	-	-

Hábito (ocorrência em flo – florestal, cam – campo/área aberta, cau – campo úmido/ fpa – floresta aluvial, Aqt – aquático. Segundo OLIVEIRA, 2012. Internacional, baseada na lista da IUCN: DD – Dados deficientes; CR – Em perigo crítico; EN – Em perigo; VU - Vulnerável; NT – Quase ameaçada. Nacional baseada na Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 e Estadual baseada no Decreto nº3.148, de 15 de junho de 2004. Categorias de ameaça: Internacional, baseada na lista da IUCN: DD – Dados deficientes; CR – Em perigo crítico; EN – Em perigo; VU - Vulnerável; NT – Quase ameaçada. Nacional baseada na Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 e Estadual baseada no Decreto nº7.264, 01 de junho de 2010.

6.2.3.3.4. Avifauna

6.2.3.3.4.1 Dados secundários

As unidades de conservação próximas a área do empreendimento contemplam praticamente todos os demais estudos para a região, e assim o uso dos planos de manejo e propostas para criação dessas unidades são inventários são informações importantes para representar a fauna associada aos ambientes de entorno da área de influência do empreendimento. A avifauna do Estado, se comparada com a nacional, está bem representada em diversos inventários e estudos envolvendo comunidades e populações do grupo.

Segundo Oliveira (2012) somente no Parque Nacional dos Campos Gerais e entorno podem ser encontradas, cerca de 303 espécies de aves. Enquanto que Paraná (2004), registrou uma assembleia de aves no plano de manejo da APA da Escarpa Devoniana, com 337 espécies, ressaltando a importância da conservação dos ambientes na região. Demais trabalhos de licenciamento ambiental em compilação com os estudos da região levam a um montante de 400 espécies para o complexo de ambientes que compõe a região do empreendimento. Para o Parque Estadual de Vila Velha e entorno, a compilação de diversos trabalhos apresentou um total de 233 espécies (PARANA, 2004).

Para a discussão acerca dos resultados foram consideradas espécies válidas, descartando espécies no nível de gênero para não haver duplicidade quanto à comparação de listas, resultando em um total de 391 espécies. Foram registradas 24 ordens e 66 famílias (32 não-passeriformes e 34 passeriformes), sendo as famílias mais representativas de não passeriformes o Accipitridae (n=18), Columbidae (n=13) e Strigidae, Trochilidae e Picidae (n=12). Dentre os passeriformes as

famílias mais representativas são Tyrannidae e Thraupidae (n=45) ambas, Furnariidae (n=20) e Thamnophilidae (n=15) (figura 77).

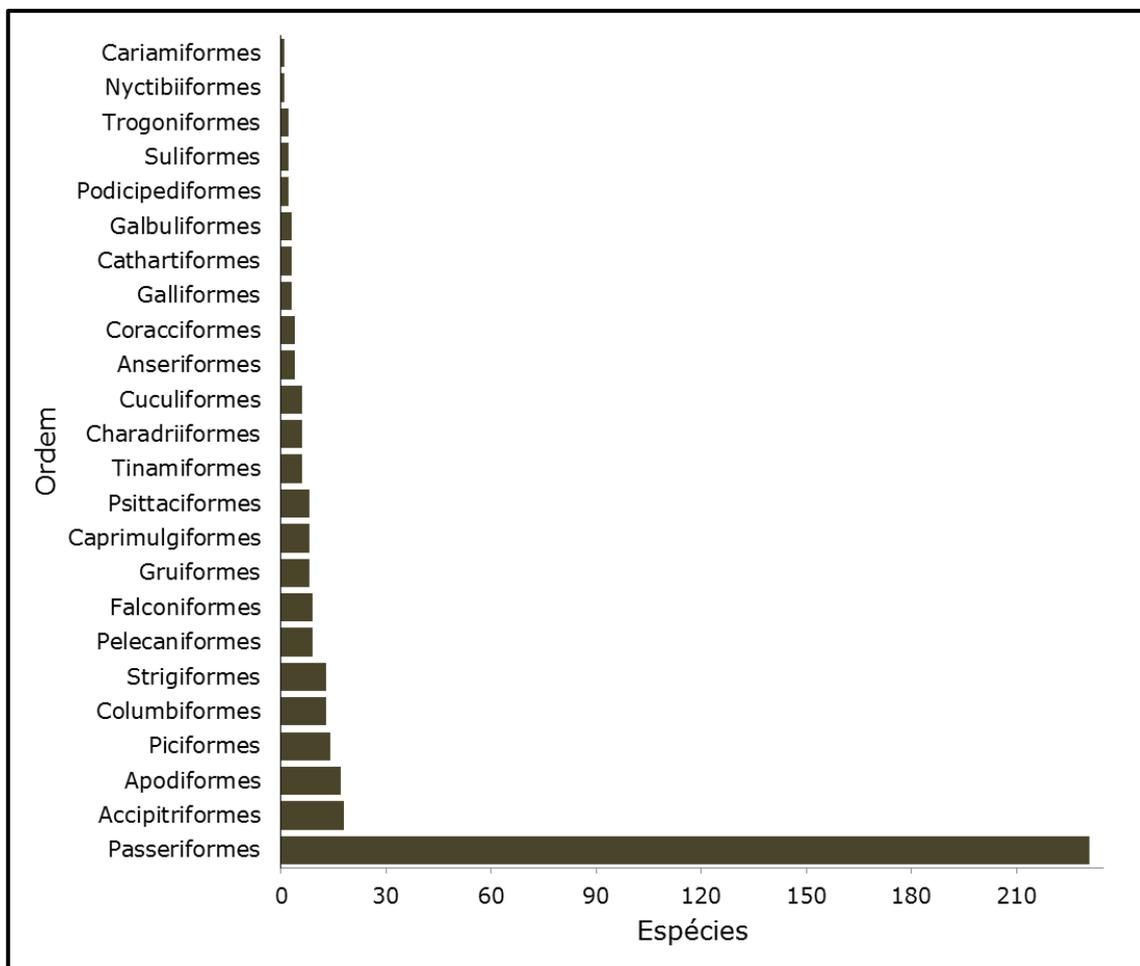


Figura 77 - Ordens com respectivos números de espécies da avifauna levantadas por meio de dados secundários para área de influência do empreendimento.

Nota-se o domínio de Passeriformes em relação aos não Passeriformes, representando 59,08% (n=231) do total da assembleia de aves encontrada para a região. Isso acontece principalmente pelas características do ambiente, com áreas florestadas e campos naturais, propiciando a ocorrência da ordem Passeriformes, uma vez que é um grupo muito diverso. Contudo, o baixo número de Anseriformes e Gruiformes pode ser relacionado aos poucos ambientes hídricos propícios

a ocorrência de espécies dessas ordens, pois tem preferências por ambientes lânticos.

Para caracterização da assembleia quanto aos itens alimentares, foram utilizadas as propostas de categoria de guilda de Sick (1997) e Silva (et al., 2003).

Das categorias alimentares apresentadas, os insetívoros foram os mais representativos (50,64%), seguida pelas guildas onívoros e carnívoros representando 21,99% e 8,95%, respectivamente, conforme apresentado na figura a seguir.

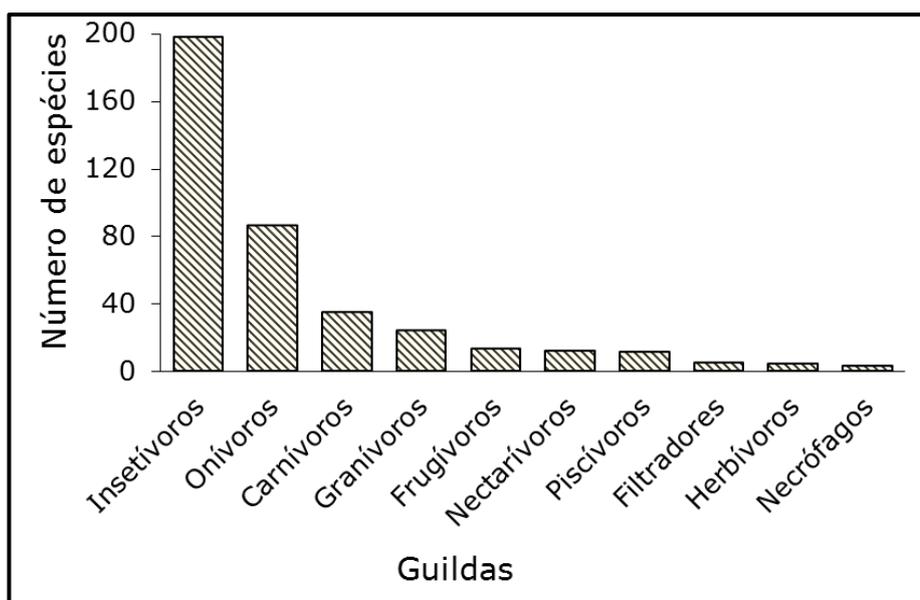


Figura 78 - Categorias funcionais com respectivos números de espécies da avifauna levantadas por meio de dados secundários para área de influência do empreendimento.

A figura 79 foi elaborada a partir dos dados secundários, mostrando certa proporcionalidade entre as porcentagens de uso do habitat pelas espécies ocorrentes na região.

Quanto ao uso do habitat foram usadas categorias sugeridas por Silva et al., (2003) e Sick (1997): 1 = independentes, espécies associadas apenas

a vegetações abertas; 2 = semi-dependentes, espécies que ocorrem nos mosaicos formados pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semiabertas; 3 = dependentes, espécies que só ocorrem em ambientes florestais.

As espécies dependentes de ambientes florestais representam 36% (n=141) do total, seguida pelas independentes de ambientes florestais (n=132) e semi-dependentes 30% (n=118). Esta área é caracterizada por mosaicos de ambientes florestais e de campos naturais e ambientes alterados e antropizados, justificando o resultado apresentado.

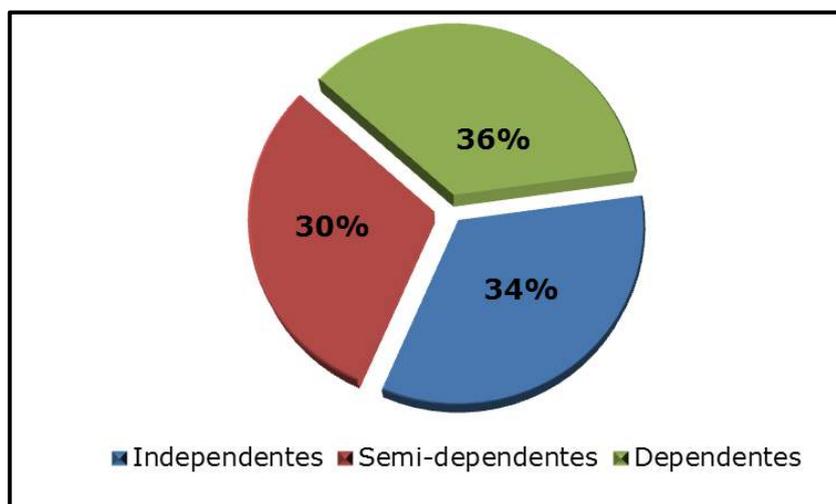


Figura 79 - Ambiente de ocorrência preferencial das espécies de aves levantadas por meio de dados secundários para área de influência do empreendimento.

De acordo com as listas de espécies ameaçadas de extinção a nível internacional, nacional e estadual, foram listadas 14 espécies consideradas ameaçadas para a região do empreendimento de acordo com os dados secundários, porém nenhuma foi avistada durante a amostragem em campo, conforme apresentada na tabela a seguir.

Tabela 44 – Lista das espécies de aves, registradas por meio de dados secundários para as áreas de influência do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
Tinamiformes								
Tinamidae								
1	<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	on	3	NT	-	VU	RE
2	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	on	3	-	-	-	RE
3	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	on	1	-	-	-	RE
4	<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	on	3	-	-	-	RE
5	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	on	1	-	-	-	RE
6	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	on	1	-	-	-	RE
Anseriformes								
Anatidae								
7	<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	he	1	-	-	-	RE
8	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	he	1	-	-	-	RE
9	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	he	1	-	-	-	RE
10	<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	he	1	-	-	-	RE
Galliformes								
Cracidae								
11	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	on	3	-	-	-	RE
12	<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	on	3	EN	EN	EN	RE
Odontophoridae								
13	<i>Odontophorus capueira</i>	uru	on	3	-	-	-	RE
Podicipediformes								
Podicipedidae								
14	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	pi	1	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
15	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	pi	1	-	-	-	RE
	Suliformes							
	Phalacrocoracidae							
16	<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	pi	1	-	-	-	RE
	Anhingidae							
17	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	pi	1	-	-	-	RE
	Pelecaniformes							
	Ardeidae							
18	<i>Butorides striata</i>	socozinho	pi	1	-	-	-	RE
19	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	in	1	-	-	-	RE
20	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	pi	1	-	-	-	RE
21	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	pi	1	-	-	-	RE
22	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	in	1	-	-	-	RE
23	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	pi	1	-	-	-	RE
	Threskiornithidae							
24	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	in	1	-	-	-	RE
25	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	in	1	-	-	-	RE
26	<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	fi	1	-	-	-	RE
	Cathartiformes							
	Cathartidae							
27	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	nc	1	-	-	-	RE
28	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	nc	1	-	-	-	RE
29	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	nc	1	-	-	-	RE
	Accipitriformes							
	Accipitridae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
30	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	in	1	-	-	-	RE
31	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	in	1	-	-	-	RE
32	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	ca	1	-	-	-	RE
33	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	ca	2	-	-	-	RE
34	<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	ca	2	-	-	-	RE
35	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	in	2	-	-	-	RE
36	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	ca	2	-	-	-	RE
37	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	ca	1	-	-	-	RE
38	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	ca	2	-	-	-	RE
39	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	ca	2	EN	EN	VU	RE
40	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	ca	1	-	-	-	RE
41	<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	ca	2	-	-	-	RE
42	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	ca	1	-	-	-	RE
43	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	ca	1	-	-	-	RE
44	<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	ca	2	-	-	-	RE
45	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	ca	2	-	-	-	RE
46	<i>Buteo swainsoni</i>	gavião-papa-gafanhoto	ca	1	-	-	-	VN
47	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	ca	3	-	-	-	RE
Gruiformes								
Rallidae								
48	<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	on	2	-	-	-	RE
49	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	on	2	-	-	-	RE
50	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	on	2	-	-	-	RE
51	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	on	2	-	-	-	RE
52	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	on	2	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
53	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	on	1	-	-	-	RE
54	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	on	2	-	-	-	RE
55	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	on	1	-	-	-	RE
	Charadriiformes							
	Charadriidae							
56	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	on	1	-	-	-	RE
	Scolopacidae							
57	<i>Gallinago paraguaiæ</i>	narceja	fi	1	-	-	-	RE
58	<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	fi	1	-	-	-	RE
59	<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo	fi	1	-	-	-	VN
60	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	fi	1	-	-	-	VN
	Jacaniidae							
61	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	on	1	-	-	-	RE
	Columbiformes							
	Columbidae							
62	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	gr	1	-	-	-	RE
63	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	gr	1	-	-	-	RE
64	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	gr	1	-	-	-	RE
65	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	gr	2	-	-	-	RE
66	<i>Patagioenas speciosa</i>	pomba-trocal	gr	2	-	-	-	RE
67	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	gr	2	-	-	-	RE
68	<i>Patagioenas maculosa</i>	pomba-do-orvalho	gr	2	-	-	-	RE
69	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	gr	3	-	-	-	RE
70	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	gr	3	-	-	-	RE
71	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	gr	1	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
72	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	gr	2	-	-	-	RE
73	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	gr	3	-	-	-	RE
74	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	gr	3	-	-	-	RE
Cuculiformes								
Cuculidae								
75	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	in	2	-	-	-	RE
76	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	in	2	-	-	-	VR
77	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	in	1	-	-	-	RE
78	<i>Guira guira</i>	anu-branco	in	1	-	-	-	RE
79	<i>Tapera naevia</i>	saci	in	1	-	-	-	RE
80	<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	in	3	-	-	-	RE
Strigiformes								
Tytonidae								
81	<i>Tyto furcata</i>	suindara	ca	1	-	-	-	RE
Strigidae								
82	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	in	2	-	-	-	RE
83	<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	in	2	-	-	-	RE
84	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	ca	2	-	VU	-	RE
85	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	ca	2	-	-	-	RE
86	<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	ca	2	-	-	-	RE
87	<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	ca	3	-	-	-	RE
88	<i>Glaucidium minutissimum</i>	caburé-miudinho	ca	3	-	-	-	RE
89	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	ca	2	-	-	-	RE
90	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	ca	1	-	-	-	RE
91	<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	ca	1	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
92	<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	ca	2	-	-	-	RE
93	<i>Asio flammeus</i>	mocho-dos-banhados	ca	1	-	-	-	RE
	Nyctibiiformes							
	Nyctibiidae							
94	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	in	2	-	-	-	RE
	Caprimulgiformes							
	Caprimulgidae							
95	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	in	3	-	-	-	RE
96	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	in	2	-	-	-	RE
97	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	in	1	-	-	-	RE
98	<i>Hydropsalis anomala</i>	curiango-do-banhado	in	1	-	-	-	RE
99	<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	in	1	-	-	-	RE
100	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	in	1	-	-	-	RE
101	<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	in	1	-	-	-	RE
102	<i>Podager nacunda</i>	corucão	in	1	-	-	-	RE
	Apodiformes							
	Apodidae							
103	<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	in	1	-	-	-	RE
104	<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho	in	1	-	-	-	RE
105	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	in	1	-	-	-	RE
106	<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	in	1	-	-	-	RE
107	<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	in	2	-	-	-	RE
	Trochilidae							
108	<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	ne	2	-	-	-	RE
109	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	ne	2	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
110	<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	ne	2	-	-	-	RE
111	<i>Stephanoxis loddigesii</i>	beija-flor-de-topete-azul	ne	2	-	-	-	RE
112	<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho	ne	2	-	-	-	RE
113	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	ne	2	-	-	-	RE
114	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	ne	3	-	-	-	RE
115	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	ne	2	-	-	-	RE
116	<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	ne	3	-	-	-	RE
117	<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	ne	3	-	-	-	RE
118	<i>Heliathryx auritus</i>	beija-flor-de-bochecha-azul	ne	2	-	-	-	RE
119	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	ne	2	-	-	-	RE
Trogoniformes								
Trogonidae								
120	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	on	3	-	-	-	RE
121	<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado	on	3	-	-	-	RE
Coraciiformes								
Alcedinidae								
122	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	pi	1	-	-	-	RE
123	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	pi	2	-	-	-	RE
124	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	pi	2	-	-	-	RE
Momotidae								
125	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	on	2	-	-	-	RE
Galbuliformes								
Bucconidae								
126	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	on	1	-	-	-	RE
127	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	on	2	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
128	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	on	3	-	-	-	RE
	Piciformes							
	Ramphastidae							
129	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	on	2	-	-	-	RE
130	<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	on	3	-	-	-	RE
	Picidae							
131	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	in	2	-	-	-	RE
132	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	in	2	-	-	-	RE
133	<i>Picumnus nebulosus</i>	picapauzinho-carijó	in	2	-	-	-	RE
134	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	in	2	-	-	-	RE
135	<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	in	2	-	-	-	RE
136	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	in	2	-	-	-	RE
137	<i>Picus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	in	3	-	-	-	RE
138	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	in	2	-	-	-	RE
139	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	in	1	-	-	-	RE
140	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	in	3	-	-	-	RE
141	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	in	2	-	-	-	RE
142	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	in	3	-	-	-	RE
	Cariamiformes							
	Cariamidae							
143	<i>Cariama cristata</i>	seriema	in	1	-	-	-	RE
	Falconiformes							
	Falconidae							
144	<i>Caracara plancus</i>	carcará	ca	1	-	-	-	RE
145	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	ca	1	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
146	<i>Milvago chimango</i>	chimango	ca	1	-	-	-	RE
147	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	ca	2	-	-	-	RE
148	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	ca	3	-	-	-	RE
149	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	ca	2	-	-	-	RE
150	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	ca	1	-	-	-	RE
151	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	ca	1	-	-	-	RE
152	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	ca	1	-	-	-	VN
Psittaciformes								
Psittacidae								
153	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	fr	3	-	-	-	RE
154	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	fr	1	-	-	-	RE
155	<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde	fr	3	-	-	-	RE
156	<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	fr	2	-	-	-	RE
157	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	fr	2	-	-	-	RE
158	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	fr	3	EN	VU	-	RE
159	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	fr	3	-	-	-	RE
160	<i>Triclaria malachitacea</i>	sabiá-cica	fr	3	-	-	-	RE
Passeriformes								
Thamnophilidae								
161	<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	in	3	-	-	-	RE
162	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	in	3	-	-	-	RE
163	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	in	3	-	-	-	RE
164	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	in	3	-	-	-	RE
165	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	in	3	-	-	-	RE
166	<i>Batara cinerea</i>	matracão	in	3	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
167	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	in	3	-	-	-	RE
168	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	in	3	-	-	-	RE
169	<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	in	3	VU	-	VU	RE
170	<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	in	3	-	-	-	RE
171	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	in	3	-	-	-	RE
172	<i>Drymophila ferruginea</i>	trovoada	in	3	-	-	-	RE
173	<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni	in	3	-	-	-	RE
174	<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	in	3	-	-	-	RE
175	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	in	2	-	-	-	RE
	Conopophagidae							
176	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	in	3	-	-	-	RE
	Grallariidae							
177	<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	in	3	-	-	-	RE
178	<i>Hylopezus ochroleucus</i>	pompeu	in	3	-	-	-	RE
	Rhinocryptidae							
179	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	in	3	-	-	-	RE
180	<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	in	3	-	-	-	RE
181	<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	in	3	-	-	-	RE
	Formicariidae							
182	<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	in	3	-	-	-	RE
183	<i>Chamaeza meruloides</i>	tovaca-cantadora	in	3	-	-	-	RE
184	<i>Chamaeza ruficauda</i>	tovaca-de-rabo-vermelho	in	3	-	-	-	RE
	Scleruridae							
185	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	in	3	-	-	-	RE
	Dendrocolaptidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
186	<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	in	3	-	-	-	RE
187	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	in	3	-	-	-	RE
188	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	in	3	-	-	-	RE
189	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	in	3	-	-	-	RE
190	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	in	1	-	-	-	RE
191	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	in	3	-	-	-	RE
192	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	in	3	-	-	-	
193	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	in	3	-	-	-	RE
194	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	in	3	-	-	-	RE
Xenopidae								
195	<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	in	3	-	-	-	RE
196	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	in	3	-	-	-	RE
Furnariidae								
197	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	in	1	-	-	-	RE
198	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	in	3	-	-	-	RE
199	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	in	3	-	-	-	RE
200	<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	in	3	-	-	-	RE
201	<i>Anabacerthia amaurotis</i>	limpa-folha-miúdo	in	3	-	-	-	RE
202	<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroadado	in	3	-	-	-	RE
203	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	in	3	-	-	-	RE
204	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	in	3	-	-	-	RE
205	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	in	3	-	-	-	RE
206	<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	trepador-sobrancelha	in	3	-	-	-	RE
207	<i>Leptasthenura striolata</i>	Grimpeirinho	in	3	-	-	-	RE
208	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	in	3	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
209	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	in	2	-	-	-	RE
210	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	in	1	-	-	-	RE
211	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	in	1	-	-	-	RE
212	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	in	3	-	-	-	RE
213	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	in	3	-	-	-	RE
214	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	in	3	-	-	-	RE
215	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	in	1	-	-	-	RE
216	<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	in	1	-	-	-	RE
Pipridae								
217	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	fr	3	-	-	-	RE
Oxyruncidae								
218	<i>Oxyruncus cristatus</i>	araponga-do-horto	in	3	-	-	-	RE
Onychorhynchidae								
219	<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	maria-leque-do-sudeste	in	3	-	-	-	RE
220	<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	in	3	-	-	-	RE
Tityridae								
221	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	in	3	-	-	-	RE
222	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	in	3	-	-	-	RE
223	<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	in	3	-	-	-	RE
224	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	in	2	-	-	-	VR
225	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	in	3	-	-	-	RE
226	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	in	2	-	-	-	VR
227	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	in	3	-	-	-	VR
Cotingidae								
228	<i>Carpornis cucullata</i>	corocoxó	fr	3	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
229	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	fr	3	-	-	-	RE
230	<i>Lipaugus lanioides</i>	tropeiro-da-serra	fr	3	-	-	-	RE
231	<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	fr	3	-	-	-	RE
	Pipritidae							
232	<i>Piprites pileata</i>	caneleirinho-de-chapéu-preto	in	3	-	-	-	RE
	Platyrinchidae							
233	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	in	3	-	-	-	RE
	Rhynchocyclidae							
234	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	in	3	-	-	-	RE
235	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	in	3	-	-	-	RE
236	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	in	3	-	-	-	RE
237	<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	in	3	-	-	-	RE
238	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	in	3	-	-	-	RE
239	<i>Phylloscartes oustaleti</i>	papa-moscas-de-olheiras	in	3	-	-	-	RE
240	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	in	3	-	-	-	RE
241	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	in	2	-	-	-	RE
242	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	in	3	-	-	-	RE
243	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	in	3	-	-	-	RE
244	<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	in	2	-	-	-	RE
245	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	in	2	-	-	-	RE
	Tyrannidae							
246	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	in	2	-	-	-	RE
247	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	in	2	-	-	-	RE
248	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	in	1	-	-	-	RE
249	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	in	2	-	-	-	VR

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
250	<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	in	1	-	-	-	VR
251	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	in	3	-	-	-	VR
252	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	in	1	-	-	-	VR
253	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	in	3	-	-	-	VR
254	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	in	3	-	-	-	RE
255	<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	in	3	-	-	-	RE
256	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	in	2	-	-	-	RE
257	<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	in	2	VU	-	VU	RE
258	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	in	2	-	-	-	RE
259	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	in	2	-	-	-	RE
260	<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	in	3	-	-	-	RE
261	<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	in	3	-	-	-	RE
262	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	on	2	-	-	-	RE
263	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	in	1	-	-	-	VR
264	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	in	2	-	-	-	RE
265	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	in	3	-	-	-	RE
266	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	on	1	-	-	-	RE
267	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	in	1	-	-	-	RE
268	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	in	3	-	-	-	VR
269	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	on	2	-	-	-	RE
270	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	on	2	-	-	-	RE
271	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	in	1	-	-	-	VR
272	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	in	1	-	-	-	VR
273	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	in	2	-	-	-	RE
274	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	in	3	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
275	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	in	1	-	-	-	VR
276	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	in	1	-	-	-	RE
277	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	in	1	-	-	-	RE
278	<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	in	1	-	-	-	RE
279	<i>Alectrurus tricolor</i>	galito	in	1	VU	-	EN	RE
280	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	in	3	-	-	-	RE
281	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	in	3	-	-	-	VR
282	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	in	3	-	-	-	RE
283	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	in	2	-	-	-	RE
284	<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	in	2	-	-	-	RE
285	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	in	2	-	-	-	RE
286	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	in	1	-	-	-	RE
287	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	in	1	-	-	-	RE
288	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	in	1	-	-	-	VS
289	<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	in	1	VU	VU	-	RE
290	<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta	in	2	-	-	-	RE
Vireonidae								
291	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	on	2	-	-	-	RE
292	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	on	3	-	-	-	RE
293	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	on	3	-	-	-	RE
294	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	in	3	-	-	-	VR
Corvidae								
295	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	on	2	-	-	-	RE
296	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	on	2	-	-	-	RE
Hirundinidae								

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
297	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	in	1	-	-	-	RE
298	<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	in	1	-	-	-	RE
299	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	in	1	-	-	-	RE
300	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	in	1	-	-	-	RE
301	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	in	1	-	-	-	RE
302	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	in	1	-	-	-	RE
303	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	in	1	-	-	-	RE
304	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	in	1	-	-	-	RE
Troglodytidae								
305	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	in	1	-	-	-	RE
306	<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo	in	1	-	-	-	RE
Poliophtilidae								
307	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	chirito	in	3	-	-	-	RE
Turdidae								
308	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	on	3	-	-	-	VI
309	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	on	2	-	-	-	RE
310	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	on	1	-	-	-	RE
311	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	on	2	-	-	-	VR
312	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	on	3	-	-	-	RE
313	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	on	3	-	-	-	RE
Mimidae								
314	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	on	1	-	-	-	RE
Motacillidae								
315	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	in	1	-	-	-	RE
316	<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande	in	1	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
317	<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	in	1	-	-	-	RE
	Passerellidae							
318	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	gr	1	-	-	-	RE
319	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	gr	1	-	-	-	RE
320	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	gr	3	-	-	-	RE
	Parulidae							
321	<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	in	3	-	-	-	RE
322	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	in	1	-	-	-	RE
323	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	in	3	-	-	-	RE
324	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	in	3	-	-	-	RE
325	<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	in	3	-	-	-	RE
	Icteridae							
326	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	on	2	-	-	-	RE
327	<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	on	2	-	-	-	RE
328	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	on	2	-	-	-	RE
329	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	on	2	-	-	-	RE
330	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	gr	1	-	-	-	RE
331	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	on	1	-	-	-	RE
332	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	on	1	-	-	-	RE
333	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	in	1	-	-	-	RE
334	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	triste-pia	on	2	-	-	-	RE
	Thraupidae							
335	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	on	2	-	-	-	RE
336	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	on	2	-	-	-	RE
337	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	on	2	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
338	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	on	2	-	-	-	RE
339	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	on	2	-	-	-	RE
340	<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	on	2	-	-	-	RE
341	<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar	on	2	-	-	-	RE
342	<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta	on	3	-	-	-	RE
343	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	on	2	-	-	-	RE
344	<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	on	2	-	-	-	RE
345	<i>Tangara ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	on	2	-	-	-	RE
346	<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	on	2	VU	VU	-	RE
347	<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	on	2	-	-	-	RE
348	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	on	3	-	-	-	RE
349	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	gr	1	-	-	-	RE
350	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	gr	1	-	-	-	RE
351	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	gr	1	-	-	-	RE
352	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	in	2	-	-	-	VI
353	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	on	3	-	-	-	RE
354	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	on	3	-	-	-	RE
355	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	gr	1	-	-	-	VR
356	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	on	3	-	-	-	RE
357	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	in	2	-	-	-	RE
358	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	on	3	-	-	-	RE
359	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	on	3	-	-	-	RE
360	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	on	2	-	-	-	RE
361	<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	gr	2	-	-	-	RE
362	<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	in	2	VU	VU	VU	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
363	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	in	1	-	-	-	VR
364	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	in	1	-	-	-	RE
365	<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	in	1	-	VU	-	RE
366	<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta	in	1	NT	-	-	RE
367	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	in	1	-	-	VU	RE
368	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	on	1	-	-	-	RE
369	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	on	1	-	-	-	RE
370	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	on	1	-	-	-	RE
371	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	on	2	-	-	-	RE
372	<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	on	2	-	-	-	RE
373	<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	on	3	-	-	-	RE
374	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	in	2	-	-	-	RE
375	<i>Poospiza thoracica</i>	peito-pinhão	in	2	-	-	-	RE
376	<i>Microspingus cabanisi</i>	quiete-do-sul	in	2	-	-	-	RE
377	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	in	2	-	-	-	RE
378	<i>Pyrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	in	2	-	-	-	RE
379	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	in	1	-	-	-	RE
Cardinalidae								
380	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	on	1	-	-	-	RE
381	<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	on	2	-	-	-	RE
382	<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	on	3	-	-	-	RE
383	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho	on	3	-	-	-	RE
384	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	on	3	-	-	-	RE
Fringillidae								
385	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	gr	2	-	-	-	RE

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito	Status Conservação			Status Ocorrência
					Int.	Nac.	Est	
386	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	on	2	-	-	-	RE
387	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	on	3	-	-	-	RE
388	<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	on	3	-	-	-	RE
389	<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	on	3	-	-	-	RE
	Estrildidae							
390	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	gr	1	-	-	-	RE
	Passeridae							
391	<i>Passer domesticus</i>	pardal	on	1	-	-	-	RE

Categorias funcionais (guildas): in - insetívoro, ca - carnívoro, fi - filtrador, fr - frugívoro, gr - granívoro, he - herbívoro, nc - necrófago, ne - nectarívoro, on - onívoro, pi - piscívoro. Hábito (ambiente de ocorrência): 1 - independente de ambiente florestal, 2 - semi-dependente de ambiente florestal, 3 - dependente de ambiente florestal. Status de ocorrência baseado em CARRANO (2013) (adaptado de BORNSCHEIN, 2001) e SILVA *et al.* (2003): RE - residente, VR - visitante regular, VI - visitante irregular, VS - visitante do sul, VN - visitante do norte. (inv - espécie introduzida ou "exótica"). Internacional, baseada na lista da IUCN: DD - Dados deficientes; CR - Em perigo crítico; EN - Em perigo; VU - Vulnerável; NT - Quase ameaçada. Nacional baseada na Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 e Estadual baseada no Decreto nº 7.264, 01 de junho de 2010.

6.2.3.3.4.2 Dados primários

(i) Esforço e eficiência amostral

O esforço amostral empregado para o levantamento da avifauna está relacionado na tabela a seguir.

Tabela 45 – Esforço amostral por metodologias para a avifauna durante a campanha de campo.

Método	Esforço/unidade	Nº de unidades	Nº de dia	Esforço total
Transecção	2 km	2	1	4 km
Ponto de Escuta	6 pontos/dia (60 min)	2	1	12 pontos (120 min)

(ii) Composição das taxocenoses

As atividades de campo visando explorar a maior quantidade de microambientes na região do empreendimento foram realizadas através das metodologias já apresentadas, somadas a buscas aleatórias durante os deslocamentos ao longo da estrada na região. Com isso temos como resultado uma riqueza de 91 táxons, registrados por avistamentos ou vocalização, distribuídos em 18 ordens e 41 famílias conforme apresentados na tabela 46. Estes táxons correspondem a 23,27% do total de espécies encontradas para a região tendo como base dados secundários.

Ressalta-se a ausência da maioria das espécies consideradas visitantes regulares ou migratórios para esse período do ano, apenas *Myiarchus swainsoni*, *Volatinia jacarina*, *Turdus amaurochalinus* e *Sporophila caerulescens* foram registrados.

Tabela 46 - Ordens, famílias e espécies de aves registradas por meio de dados primários para a área de influência direta do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
	Anseriformes			
	Anatidae			
1	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	he	1
2	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	he	1
	Galliformes			
	Cracidae			
3	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	on	3
	Pelecaniformes			
	Ardeidae			
4	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	in	1
5	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	pi	1
	Threskiornithidae			
6	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	in	1
	Cathartiformes			
	Cathartidae			
7	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	nc	1
8	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	nc	1
	Accipitriformes			
	Accipitridae			
9	<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	ca	2
10	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	ca	1
11	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	ca	1

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
	Gruiformes			
	Rallidae			
12	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	on	2
	Charadriiformes			
	Charadriidae			
13	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	on	1
	Columbiformes			
	Columbidae			
14	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	gr	1
15	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	gr	2
16	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	gr	1
17	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	gr	2
18	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	gr	3
	Cuculiformes			
	Cuculidae			
19	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	in	2
20	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	in	1
21	<i>Guira guira</i>	anu-branco	in	1
	Strigiformes			
	Tytonidae			
22	<i>Tyto furcata</i>	suindara	ca	1
	Strigidae			
23	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	ca	1
	Caprimulgiformes			
	Caprimulgidae			

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
24	<i>Nyctidromus albicollis</i> Apodiformes Apodidae	bacurau	in	2
25	<i>Streptoprocne zonaris</i> Trochilidae	taperuçu-de-coleira-branca	in	1
26	<i>Stephanoxis loddigesii</i> Trogoniformes Trogonidae	beija-flor-de-topete-azul	ne	2
27	<i>Trogon surrucura</i> Coraciiformes Alcedinidae	surucuá-variado	on	3
28	<i>Chloroceryle americana</i> Piciformes Ramphastidae	martim-pescador-pequeno	pi	2
29	<i>Ramphastos dicolorus</i> Picidae	tucano-de-bico-verde	on	2
30	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	in	2
31	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	in	2
32	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	in	2
33	<i>Colaptes campestris</i> Falconiformes Falconidae	pica-pau-do-campo	in	1
34	<i>Caracara plancus</i>	carcará	ca	1
35	<i>Milvago chimachima</i> Psittaciformes	carrapateiro	ca	1

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
	Psittacidae			
36	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	fr	3
37	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	fr	2
	Passeriformes			
	Thamnophilidae			
38	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	in	3
	Dendrocolaptidae			
39	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	in	3
	Furnariidae			
40	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	in	1
	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barraqueiro-de-olho-branco		
41	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	in	3
42	<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	in	2
43	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	in	1
44	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	in	3
45	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	in	1
	Pipridae			
46	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	fr	3
	Rhynchocyclidae			
47	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	in	3
48	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	in	3
49	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	in	2
50	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	in	3
	Tyrannidae			
51	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	in	2

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
52	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	in	1
53	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	on	1
54	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	in	1
55	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	on	2
56	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	in	2
57	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	in	1
	Vireonidae			
58	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	on	2
59	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	on	3
	Corvidae			
60	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	on	2
	Hirundinidae			
61	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	in	1
	Troglodytidae			
62	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	in	1
	Turdidae			
63	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	on	2
64	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	on	1
65	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	on	2
66	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	on	3
	Mimidae			
67	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	on	1
	Motacillidae			
68	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	in	1
	Passerellidae			

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
69	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	gr	1
	Parulidae			
70	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	in	3
71	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	in	3
	Icteridae			
72	<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	on	2
73	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	on	2
74	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	gr	1
75	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	on	1
76	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	on	1
	Thraupidae			
77	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	on	2
78	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	gr	1
79	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	gr	1
80	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	on	3
81	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	gr	1
82	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	on	3
83	<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	in	1
84	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	on	1
85	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	on	1
86	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	on	2
87	<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	in	2
	Cardinalidae			
88	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	on	3
	Fringillidae			

Nº	Classificação taxonômica	Nome comum	Guilda	Hábito
89	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	gr	2
90	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	on	2
	Estrildidae			
91	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	gr	1

Categorias funcionais (guildas): in – insetívoro, ca – carnívoro, fi – filtrador, fr – frugívoro, gr – granívoro, he – herbívoro, nc – necrófago, ne – nectarívoro, on – onívoro, pi – piscívoro. Hábito (ambiente de ocorrência): 1 – independente de ambiente florestal, 2 – semi-dependente de ambiente florestal, 3 – dependente de ambiente florestal.

(iii) Riqueza e abundância de espécies

A área estudada apresenta um mosaico de ambientes, permitindo a ocorrência de espécies que ocupam diferentes microambientes, promovendo uma maior riqueza de espécies, assim como a disponibilidade de recursos promove uma maior abundância de espécimes.

A partir dos pontos de escuta obteve-se resultados para o Índice Pontual de Abundância, onde se teve registro de 161 indivíduos de 49 espécies, conforme apresentando na tabela 47, com IPA variando de 1.25 (15 indivíduos) e 0.08 (1 indivíduo). A espécie mais representativa para essa metodologia foi *Vanellus chilensis* (1.25), seguido de *Theristicus caudatus* e *Vanellus chilensis* (1), *Basileuterus culicivorus* (0.92) e *Zonotrichia capensis* (0.66). Destacam-se para essa metodologia as ocorrências de *Stephanoxis loddigesii* e *Saltator similis* com um registro cada (0.08) por serem espécies dependentes de ambientes florestais e incomuns por terem maiores exigências ecológicas e a última por sofrer como a captura ilegal para o tráfico de animais silvestres.

Tabela 47 - Espécies, número de indivíduos e índice pontual de abundância registradas durante a coleta de dados primários na área do empreendimento.

Espécie	Nº indivíduos	IPA
<i>Patagioenas picazuro</i>	15	1.25
<i>Theristicus caudatus</i>	12	1
<i>Vanellus chilensis</i>	12	1
<i>Basileuterus culicivorus</i>	11	0.92
<i>Zonotrichia capensis</i>	8	0.67
<i>Furnarius rufus</i>	7	0.58
<i>Streptoprocne zonaris</i>	6	0.5
<i>Gnorimopsar chopi</i>	5	0.42
<i>Molothrus bonariensis</i>	5	0.42
<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	0.42
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	4	0.33
<i>Aramides saracura</i>	4	0.33
<i>Caracara plancus</i>	4	0.33
<i>Leptotila verreauxi</i>	4	0.33
<i>Colaptes campestris</i>	3	0.25
<i>Emberizoides herbicola</i>	3	0.25
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	3	0.25
<i>Pyrrhura frontalis</i>	3	0.25
<i>Troglodytes musculus</i>	3	0.25
<i>Turdus amaurochalinus</i>	3	0.25
<i>Turdus leucomelas</i>	3	0.25
<i>Zenaida auriculata</i>	3	0.25
<i>Chloroceryle americana</i>	2	0.17
<i>Cyanocorax chrysops</i>	2	0.17
<i>Leptotila rufaxilla</i>	2	0.17
<i>Penelope obscura</i>	2	0.17
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	2	0.17
<i>Sicalis luteola</i>	2	0.17
<i>Turdus albicollis</i>	2	0.17
<i>Turdus rufiventris</i>	2	0.17
<i>Cairina moschata</i>	1	0.08
<i>Columbina talpacoti</i>	1	0.08
<i>Coragyps atratus</i>	1	0.08
<i>Hemithraupis guira</i>	1	0.08
<i>Hylophilus poicilotis</i>	1	0.08
<i>Leptasthenura setaria</i>	1	0.08
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	1	0.08
<i>Lochmias nematura</i>	1	0.08
<i>Milvago chimachima</i>	1	0.08
<i>Piaya cayana</i>	1	0.08

Espécie	Nº indivíduos	IPA
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	1	0.08
<i>Rupornis magnirostris</i>	1	0.08
<i>Saltator similis</i>	1	0.08
<i>Stephanoxis loddigesii</i>	1	0.08
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	1	0.08
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1	0.08
<i>Trichothraupis melanops</i>	1	0.08
<i>Veniliornis spilogaster</i>	1	0.08
<i>Volatinia jacarina</i>	1	0.08

Com base nos dados é visível que as espécies amostradas apresentam poucos indivíduos, mesmo aquelas frequentes em ambientes abertos ou facilmente avistadas em deslocamentos, indicando suas ocorrências em baixas densidades populacionais.

Para a frequência de ocorrência através da transecção, 36 espécies foram registradas nessa metodologia, com uma média de aproximadamente 2.8 contatos por espécie. A espécie mais abundante foi *Vanellus chilensis* com 19 contatos (14.5%), seguido de *Patagioenas picazuro* (9.92%), *Pygochelidon cyanoleuca* (8.4%) e *Theristicus caudatus* (6.87%). Assim como no Índice Pontual de Abundância as espécies dominantes são as mesmas, com exceção de *P. cyanoleuca* que foi registrada em grande número durante um período de alimentação das mesmas, caçando insetos em voo. A tabela 48 representa os valores encontrados para as espécies na área do empreendimento.

Tabela 48 – Apresentação dos números e porcentagem das espécies registradas durante a transecção na área do empreendimento.

Espécie	Nº indivíduos	Porcentagem (%)
<i>Vanellus chilensis</i>	19	14.5
<i>Patagioenas picazuro</i>	13	9.92
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	11	8.4
<i>Theristicus caudatus</i>	9	6.87
<i>Columbina talpacoti</i>	8	6.11
<i>Furnarius rufus</i>	5	3.82
<i>Leptotila verreauxi</i>	5	3.82
<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	3.82
<i>Basileuterus culicivorus</i>	4	3.05
<i>Streptoprocne zonaris</i>	4	3.05
<i>Turdus amaurochalinus</i>	4	3.05
<i>Colaptes campestris</i>	3	2.29
<i>Rupornis magnirostris</i>	3	2.29
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	3	2.29
<i>Turdus rufiventris</i>	3	2.29
<i>Zenaida auriculata</i>	3	2.29
<i>Zonotrichia capensis</i>	3	2.29
<i>Lochmias nematura</i>	2	1.53
<i>Melanerpes candidus</i>	2	1.53
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	2	1.53
<i>Pyrrhura frontalis</i>	2	1.53
<i>Sicalis luteola</i>	2	1.53
<i>Troglodytes musculus</i>	2	1.53
<i>Veniliornis spilogaster</i>	2	1.53
<i>Accipiter striatus</i>	1	0.76
<i>Cacicus chrysopterus</i>	1	0.76
<i>Caracara plancus</i>	1	0.76
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	1	0.76
<i>Chiroxiphia caudata</i>	1	0.76
<i>Cyanocorax chrysops</i>	1	0.76
<i>Hylophilus poicilotis</i>	1	0.76
<i>Milvago chimachima</i>	1	0.76
<i>Serpophaga subcristata</i>	1	0.76
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1	0.76
<i>Turdus leucomelas</i>	1	0.76
<i>Volatinia jacarina</i>	1	0.76

Poucas espécies são dominantes quanto a número de indivíduos, ao contrário a maior das espécies apresenta abundância reduzida se

comparados. Condição de estruturação relativamente comum em ambientes alterados.

(iv) Diversidade, similaridade e Equitabilidade

Para cálculos envolvendo diversidade, similaridade e equitabilidade foram consideradas as amostragens a jusante, montante nas duas unidades como um todo, a fim de se comparar a avifauna das diferentes unidades.

Tabela 49 - Valores de índice de diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade para as unidades amostrais na área do empreendimento.

Índices	Montante	Jusante	Geral
Índice de Shannon-Wiener	1.4057	1.4185	1.5466
Equitabilidade	0.8835	0.8854	0.8808

Conforme comparado na tabela acima não existem diferenças consideráveis quanto à diversidade e equitabilidade nas unidades amostrais a montante e jusante do empreendimento. Se analisados os dados referentes às duas unidades, o índice de diversidade é maior por também adicionar espécies das duas áreas.

(v) Espécies raras e ameaçadas

Não foram encontradas espécies ameaçadas durante o estudo na área de influência do empreendimento. No entanto, citam-se espécies que sofrem pressão de caça para o tráfico de animais silvestres como: *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), *Sporophila caerulea* (coleirinho), *Cyanoloxia brissonii* (azulão), *Saltator similis* (trinca-ferro) e espécies do gênero *Turdus* (sabiás).

(vi) Espécies bioindicadoras

Conforme discutido no item anterior, a ocorrência de espécies que sofrem pressão de caça para o tráfico de animais silvestres pode indicar que o

ambiente ainda possui condições de abrigar representantes com diversidade genética para manutenção de populações nativas.

Espécies frugívoras como *Chiroxiphia caudata* (tangará) têm importante papel na manutenção de ambientes florestais, pois contribui para a dispersão de sementes, assim como algumas espécies granívoras como *Spinus magellanicus* (pintassilgo) e *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), as quais indiretamente contribuem para a dispersão de sementes em campos naturais. Tais espécies poderiam potencialmente ser monitoradas a partir de um estudo mais direcionado.

(vii) Espécies cinegéticas

Espécies cinegéticas são definidas como espécies com interesse para caça, dentre as espécies registradas podem-se citar o pato-do-mato (*Chairina moschata*), o ananái (*Amazoneta brasiliensis*), a avoante (*Zenaida auriculata*) e as juritis (*Leptotila* spp.).

(viii) Espécies exóticas e/ou sinantrópicas

Não são apontadas espécies consideradas sinantrópicas de acordo com a Instrução Normativa do IBAMA nº 141/06 para a região do empreendimento, no entanto foram registradas as espécies *Estrilda astrild* (bico-de-lacre), espécie exótica invasora, trazida para o Brasil em navios negreiros durante o tráfico de escravos vindos da África, e *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), espécie africana com colonização natural no território brasileiro.

Espécies como *Patagioenas picazuro* (asa-branca) e *Vanellus chilensis* (quero-quero) são consideradas sinantrópicas, ou seja, adaptadas a ambientes com presença de povoadamentos humanos, se beneficiando disso.

(ix) Espécies migratórias

Foram registradas espécies que apresentam migração regional para a área do empreendimento. Segundo Carrano (2013), são espécies que geralmente se deslocam dentro do território nacional acompanhando ambientes com recursos alimentares como: *Sporophila caerulea* (coleirinho), *Volatinia jacarina* (tiziú), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca) e *Myiarchus swainsoni* (irré). Visitantes boreais e austrais não foram registrados durante o estudo.

(x) Espécies de interesse médico veterinário

Não foram registradas espécies de interesse médico veterinário para a região do empreendimento.

(xi) Registros fotográficos

A seguir estão dispostos alguns registros fotográficos obtidos para a avifauna, durante a amostragem de campo.



Figura 80 - Espécies de aves registradas na área de influência do empreendimento - (A) – *Milvago chimachima* (carrapateiro); (B) – *Leptopogon amaurocephalus* (cabeçudo); (C) – *Theristicus caudatus* (curicaca); (D) – *Pionus maximiliani* (maitaca); (E) – *Pseudoleistes guirahuro* (chopim-do-brejo); (F) – *Xolmis cinereus* (primavera).

6.2.3.3.5. Mastofauna

6.2.3.3.5.1 Dados secundários

As informações sobre os mamíferos ocorrentes na região do empreendimento são baseadas principalmente em planos de manejo do Parque Estadual de Vila Velha (PARANÁ, 2004), e na tese para o processo de criação do Parque Nacional dos Campos Gerais (OLIVEIRA, 2012). Para ambos os trabalhos, foram utilizadas informações de dados secundários para a região, consultas a acervos em museus e informações de conhecimento prévio de pesquisadores na região.

Segundo literatura de planos de manejo anteriormente apresentados, artigos e coleções científicas compilados, a região apresenta 123 espécies, distribuídas em 25 famílias e nove ordens, indicadas como de provável ocorrência para a região do empreendimento.

A tabela a seguir apresenta as espécies e o enquadramento taxonômico dos mamíferos para a área de influência do empreendimento, sendo baseada em registros secundários, através da utilização de listas de espécies para o Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) e o Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG), encontradas em literatura. As informações referentes aos habitats e modo de vida são apresentados conforme trabalhos contextualizados na ecologia destas espécies e listas anotadas (PAGLIA et al., 2012; REIS et al., 2012; MORAS, 2011; PEDÓ, 2005).

Tabela 50 - Lista das espécies de mamíferos, a partir dos dados secundários.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	PNCG	PEVV	Ambiente	Modo de vida	Status de conservação		
							Int.	Nac.	Est.
DIDELPHIMORPHIA									
DIDELPHIDAE									
1	<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	X		fb	Aqt	-	-	DD
2	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	X		f	Sca	-	-	-
3	<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá-comum	X	X	f	Sca	-	-	-
4	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	X	X	fba	Sca	-	-	-
5	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	X	X	-	Sca	-	-	-
6	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca	X	X	f	Ter	-	-	DD
7	<i>Philander frenatus</i>	cuíca-quatro-olhos	X		f	Sca	-	-	-
8	<i>Gracilianus agilis</i>	guaicuíca	X		f	Arb	-	-	-
9	<i>Gracilianus microtarsus</i>	cuíca	X	X	f	Arb	-	-	-
10	<i>Monodelphis dimidiata</i>	cuíca	X		f	Ter	-	-	-
11	<i>Monodelphis americana</i>	catita	X		fb	Ter	-	-	-
12	<i>Monodelphis iheringi</i>	cuíca	X		f	Ter	-	-	-
13	<i>Monodelphis sorex</i>	catita	X		f	Ter	-	-	-
14	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-quatro-olhos	X		fb	Ter	-	-	DD
CINGULATA									
MYRMECOPHAGIDAE									
15	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	X	X	ba	Ter	VU	VU	CR
16	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X	X	fb	Sca	-	-	-
DASYPODIDAE									
17	<i>Cabassous sp.</i>	tatu-de-rabo-mole	X	X	-	Fos	-	-	-
18	<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu	X		f	Fos	-	-	-
19	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	X	X	fba	Fos	-	-	DD
20	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	X	fba	Fos	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	PNCG	PEVV	Ambiente	Modo de vida	Status de conservação		
							Int.	Nac.	Est.
21	<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita	X	X	f	Fos	-	-	-
22	<i>Dasypus hybridus</i>	tatu-mulita	X		f	Fos	-	-	-
23	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	X	X	f	Fos	-	-	-
CHIROPTERA									
PHYLLOSTOMIDAE									
24	<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	X		f	Voa	-	-	-
25	<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	X	X	f	Voa	-	-	-
26	<i>Mimon bennettii</i>	morcego	X		f	Voa	-	-	-
27	<i>Anoura caudifera</i>	morcego	X		fba	Voa	-	-	-
28	<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	X	X	fba	Voa	-	-	-
29	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	X		fba	Voa	-	-	-
30	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	X	X	fba	Voa	-	-	-
31	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	X		fba	Voa	-	-	-
32	<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	X		fba	Voa	-	-	-
33	<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	X		fba	Voa	-	-	-
34	<i>Artibeus sp.</i>	morcego	X		-	Voa	-	-	-
35	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	X	X	fb	Voa	-	-	-
36	<i>Sturnira lilium</i>	morcego	X	X	fba	Voa	-	-	-
37	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	X	X	fba	Voa	-	-	-
38	<i>Diaemus yaougi</i>	morcego-vampiro	X		fba	Voa	-	-	DD
39	<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	X		fba	Voa	-	-	-
VESPERTILIONIDAE									
40	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	X	X	fb	Voa	-	-	-
41	<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	X		fb	Voa	-	-	-
42	<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	X		fb	Voa	-	-	-
43	<i>Histiotus velatus</i>	morcego	X	X	a	Voa	-	-	-
44	<i>Lasiurus borealis</i>	morcego	X		f	Voa	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	PNCG	PEVV	Ambiente	Modo de vida	Status de conservação		
							Int.	Nac.	Est.
45	<i>Myotis albescens</i>	morcego	X		f	Voa	-	-	DD
46	<i>Myotis nigricans</i>	morcego	X	X	f	Voa	-	-	-
47	<i>Myotis ruber</i>	morcego	X		f	Voa	-	-	-
48	<i>Myotis levis</i>	morcego	X		f	Voa	-	-	-
MOLOSSIDAE									
49	<i>Molossus ater</i>	morcego	X		ba	Voa	-	-	-
50	<i>Molossus molossus</i>	morcego	X		ba	Voa	-	-	-
51	<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	X	X	ba	Voa	-	-	-
52	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	X		ba	Voa	-	-	-
53	<i>Eumops hansae</i>	morcego	X		ba	Voa	-	-	VU
54	<i>Eumops aripendulus</i>	morcego	X		ba	Voa	-	-	DD
PRIMATA									
ATELIDAE									
55	<i>Alouatta guariba</i>	bugiu-ruívo	X	X	f	Arb	-	VU	NT
CEBIDAE									
56	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	X	X	fb	Arb	-	-	-
57	<i>Cebus nigritus</i>	macaco-prego	X		fb	Arb	-	-	DD
CARNIVORA									
CANIDAE									
58	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	X	fba	Ter	-	-	-
59	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	X	X	a	Ter	NT	VU	VU
60	<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	X	X	fb	Ter	NT	VU	VU
61	<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	cachorro-do-campo/graxaim	X	X	a	Ter	-	-	-
62	<i>Pseudalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	X	X	a	Ter	-	VU	DD
PROCYONIDAE									
63	<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	ba	Ter	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	PNCG	PEVV	Ambiente	Modo de vida	Status de conservação		
							Int.	Nac.	Est.
64	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	X	f	Sca	-	-	-
MUSTELIDAE									
65	<i>Eira Barbara</i>	irara	X	X	fb	Ter	-	-	-
66	<i>Galictis cuja</i>	furão	X	X	ba	Ter	-	-	-
67	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X	X	f	Aqt	NT	-	NT
68	<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	X		fb	Aqt	EN	VU	CR
MEPHITIDAE									
69	<i>Conepatus chinga</i>	zorrilho	X		ba	Ter	-	-	-
FELIDAE									
70	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	X	X	fb	Ter	-	VU	DD
71	<i>Leopardus pardalis</i>	jagatirica	X	X	f	Sca	-	-	VU
72	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	X	X	f	Sca	VU	EN	VU
73	<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	X		fa	Ter	NT	VU	VU
74	<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato		X	-	Ter	-	-	-
75	<i>Puma concolor</i>	sucarana	X	X	f	Ter	-	VU	VU
76	<i>Panthera onça</i>	onça		X	f	Ter	NT	VU	CR
PERISSODACTYLA									
TAPIRIIDAE									
77	<i>Tapirus terrestris</i>	anta		X	fb	Ter	VU	VU	EN
ARTIODACTYLA									
TAYASSUIDAE									
78	<i>Tayassu pecari</i>	queixada	X		fb	Ter	VU	VU	CR
79	<i>Pecari tajacu</i>	cateto	X	X	fb	Ter	-	-	VU
SUIDAE									
80	<i>Sus scrofora(inv)</i>	javali	X	X	a	Ter	-	-	-
CERVIDAE									
81	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-pardo	X	X	fb	Ter	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	PNCG	PEVV	Ambiente	Modo de vida	Status de conservação		
							Int.	Nac.	Est.
82	<i>Mazama nana</i>	veado-bororó	X	X	fb	Ter	VU	VU	VU
83	<i>Mazama sp.</i>	veado	X		-	Ter	-	-	-
84	<i>Mazama americana</i>	veado	X		fb	Ter	DD	-	VU
85	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	X		ba	Ter	NT	VU	CR
RODENTIA									
SCIURIDAE									
86	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	serelepe	X	X	fb	Sca	-	-	-
MURIDAE									
87	<i>Mus musculus(inv)</i>	camundongo	X		ba	Ter	-	-	-
88	<i>Rattus rattus(inv)</i>	rato-doméstico	X	X	ba	Ter	-	-	-
CICRETIDAE									
89	<i>Nectomys squamipes</i>	rato	X	X	f	Aqt	-	-	-
90	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato	X	X	f	Sca	-	-	-
91	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato	X	X	fb	Sca	-	-	-
92	<i>Oligoryzomys sp.</i>	rato	X		-	Sca	-	-	-
93	<i>Oligoryzomys eliurus</i>	rato	X	X	f	Sca	-	-	-
94	<i>Oryzomys laticeps</i>	rato	X		f	Ter	-	-	-
95	<i>Oryzomys sp.</i>	rato	X		-	Ter	-	-	-
96	<i>Akodon sp.</i>	rato	X		-	Ter	-	-	-
97	<i>Akodon cursor</i>	rato	X		f	Ter	-	-	-
98	<i>Akodon nigrita</i>	rato	X		f	Ter	-	-	-
99	<i>Akodon serrensis</i>	rato	X	X	f	Ter	-	-	DD
100	<i>Necomys lasiurus</i>	rato	X	X	f	Ter	-	-	-
101	<i>Brucepatersonius sp.</i>	rato	X		-	Sfo	-	-	-
102	<i>Oxymycterus roberti</i>	rato	X	X	f	Sfo	-	-	-
103	<i>Oxymycterus rufus</i>	rato	X		f	Sfo	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	PNCG	PEVV	Ambiente	Modo de vida	Status de conservação		
							Int.	Nac.	Est.
104	<i>Oxymycterus sp.</i>	rato	X		-	Sfo	-	-	-
105	<i>Oxymycterus judex</i>	rato	X		f	Sfo	-	-	DD
106	<i>Oecomys sp.</i>	rato	X		-	Arb	-	-	-
107	<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato	X		f	Aqt	-	-	-
108	<i>Holochilus sp.</i>	rato	X		-	Aqt	-	-	-
109	<i>Delomys sp.</i>	rato	X		-	Ter	-	-	-
110	<i>Calomys tener</i>	rato	X		f	Ter	-	-	-
111	<i>Calomys callosus</i>	rato	X		f	Ter	-	-	-
112	<i>Calomys sp.</i>	rato	X		-	Ter	-	-	-
ERETHIZONTIDAE									
113	<i>Sphigurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	X	X	fba	Arb	-	-	-
CAVIIDAE									
114	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	fba	Aqt	-	-	-
115	<i>Cavia aperea</i>	preá	X	X	ba	Ter	-	-	-
116	<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	X	f	Ter	-	-	EN
117	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	X	X	fb	Ter	-	-	-
ECHIMYIDAE									
118	<i>Euryzygomatomys spinosus</i>	guirá/ rato-de-espinho	X	-	fb	Sfo	-	-	DD
119	<i>Echimys sp.</i>	rato-de-espinho	X		-	Arb	-	-	-
120	<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-do-bambu	X		fb	Arb	-	-	DD
MYOCASTORIDAE									
121	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado/nutria	X	X	ba	Aqt	-	-	-
LAGOMORPHA									
LEPORIDAE									
122	<i>Lepus europaeus(inv)</i>	lebre	X	X	a	Ter	-	-	-
123	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	lapiti	X	X	a	Ter	-	-	VU

(inv – espécie introduzida ou “exótica”). Ambiente: ambiente de ocorrência (F – formação florestal, B – borda de floresta, A – área alterada/antropizada/aberta), Modo de vida (Ter – terrestre, Esc – escansorial, Fos – fossorial, Aqt – aquático, Voa – voador, Sfo – Semi-fossorial) Internacional, baseada na lista da IUCN: DD – Dados deficientes;

CR – Em perigo crítico; EN – Em perigo; VU - Vulnerável; NT – Quase ameaçada. Nacional baseada na Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 e Estadual baseada no Decreto nº7.264, 01 de junho de 2010.

Para a área de influência do empreendimento pode-se determinar três categorias para o uso do hábitat, conforme as fitofisionomias da região, as quais consistem em mosaicos de ambientes florestais e áreas abertas. 40% das espécies têm restrição para áreas florestadas, não sendo encontradas em outros tipos de fitofisionomias, segundo literatura especializada (PAGLIA et al., 2012; REIS et al., 2012), 6% são espécies que optam por ambientes abertos, os quais consistem em áreas de campos, capoeiras, e ambientes alterados e antropizados.

Uma terceira categoria se trata das espécies que ocorrem também em áreas de borda de floresta. Nesta categoria as espécies podem ocorrer tanto em ambiente florestal quanto em ambientes abertos, podendo também ser encontradas em ambientes de transição entre as duas categorias anteriores. Sendo assim, a figura 81 mostra a distribuição das espécies, em porcentagem, quanto ao uso do habitat.

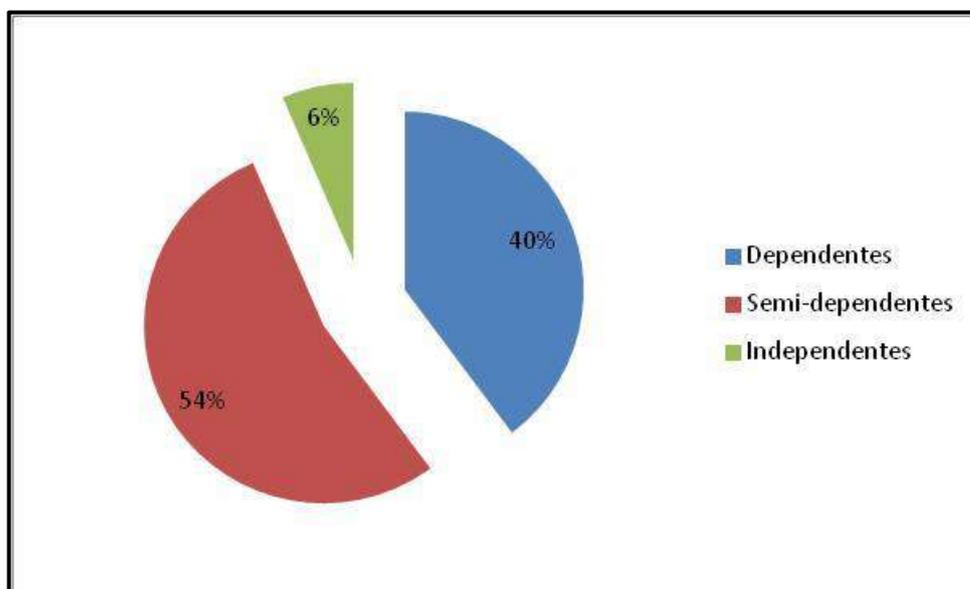


Figura 81 - Ambientes de ocorrência quanto a dependência de ambientes florestais das espécies de mamíferos levantadas por meio de dados secundários para área de influência do empreendimento.

Quanto ao modo de vida, sete categorias foram estabelecidas por meio dos dados secundários para a área de influência direta do empreendimento, conforme demonstrado na figura 5. Os animais terrestres representam 39.02%, seguidos por voadores com 25.2% e escansoriais (11.39%). O modo de vida das espécies serve como ferramenta para caracterização do ambiente da região, principalmente em relação à presença de espécies essencialmente arborícolas (7.32%) e dependentes de ambientes úmidos, as aquáticas (6.5%) (figura 82).

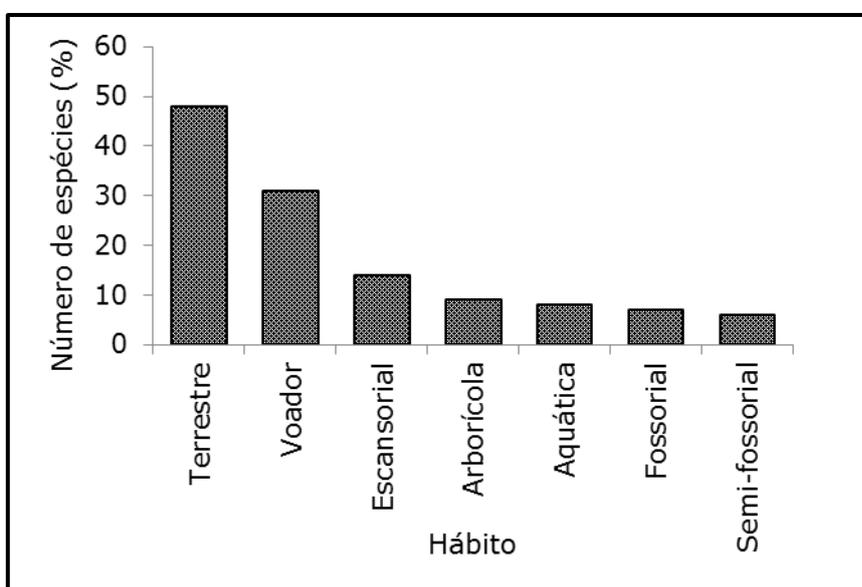


Figura 82 - Modo de vida das espécies de mamíferos, levantadas por meio de dados secundários para área de influência do empreendimento.

De acordo com os dados secundários levantados, e fontes sobre o *status* de conservação das espécies com provável ocorrência na região do empreendimento, 34 espécies são indicadas em uma categoria de ameaça, conforme tabela a seguir:

Tabela 51 – Lista da mastofauna com provável ocorrência para a região, com status de conservação.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de conservação		
			Int.	Nac.	Est.
DIDELPHIMORPHIA					
DIDELPHIDAE					
1	<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	-	-	DD
2	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca			DD
3	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-quatro-olhos	-	-	DD
ORDEM CINGULATA					
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE					
4	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU	CR
FAMILIA DASYPODIDAE					
5	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	-	-	DD
ORDEM CHIROPTERA					
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE					
6	<i>Diaemus yaougi</i>	morcego-vampiro	-	-	DD
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE					
7	<i>Myotis albescens</i>	Morcego	-	-	DD
FAMILIA MOLOSSIDAE					
8	<i>Eumops hansae</i>	Morcego	-	-	VU
9	<i>Eumops auripendulus</i>	Morcego	-	-	DD
ORDEM PRIMATA					
FAMILIA ATELIDAE					
10	<i>Alouatta guariba</i>	bugiu-ruívo	-	VU	NT
FAMILIA CEBIDAE					
11	<i>Cebus nigritus</i>	macaco-prego	-	-	DD
ORDEM CARNIVORA					
FAMILIA CANIDAE					
12	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	NT	VU	VU
13	<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	NT	VU	VU
14	<i>Pseudalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	-	VU	DD
FAMILIA MUSTELIDAE					
15	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	-	NT
16	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	EN	VU	CR
FAMILIA FELIDAE					
17	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	-	VU	DD
18	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	-	-	VU
19	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	EN	VU
20	<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	NT	VU	VU
21	<i>Puma concolor</i>	suçuarana	-	VU	VU
22	<i>Panthera onca</i>	Onça	NT	VU	CR
ORDEM PERISSODACTYLA					
FAMILIA TAPIRIIDAE					
23	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU	VU	EN

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de conservação		
			Int.	Nac.	Est.
ORDEM ARTIODACTYLA					
FAMILIA TAYASSUIDAE					
24	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	VU	VU	CR
25	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	-	-	VU
FAMILIA CERVIDAE					
26	<i>Mazama nana</i>	veado-bororó	VU	VU	VU
27	<i>Mazama americana</i>	Veado	DD	-	VU
28	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	NT	VU	CR
ORDEM RODENTIA					
FAMILIA CICRETIDAE					
29	<i>Akodon serrensis</i>	Rato	-	-	DD
30	<i>Oxymycterus judex</i>	Rato	-	-	DD
FAMILIA CAVIIDAE					
31	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	-	-	EN
FAMILIA ECHIMYIDAE					
32	<i>Euryzgomatomys spinosus</i>	guirá/ rato-de-espinho	-	-	DD
33	<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-do-bambu	-	-	DD
ORDEM LAGOMORPHA					
FAMILIA LEPORIDAE					
34	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	-	-	VU

Internacional, baseada na lista da IUCN: DD – Dados deficientes; CR – Em perigo crítico; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase ameaçada. Nacional baseada na Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 e Estadual baseada no Decreto nº 7.264, 01 de junho de 2010.

6.2.3.3.5.2 Dados primários

(i) Esforço e eficiência amostral

O esforço amostral para mastofauna consistiu basicamente de duas metodologias aplicadas simultaneamente durante os dois dias de amostragem. As câmeras *trap* (seis) permaneceram em campo durante 48 horas, nas duas unidades amostrais, resultando em um esforço de 288h de atividade. Foram realizadas quatro transecções de 1 quilômetro cada, ambas com uma hora de duração, totalizando quatro horas de esforço total, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 52 – Esforço amostral por metodologia para coleta de dados referente a mastofauna.

Método	Esforço/ unidade	Nº de unidades	Nº de dias	Esforço total
Câmera <i>trap</i>	3 câmeras/dia (72 h)	2	2	288 h
Transecção	2 km	2	1	4 km

(ii) Composição

Com base nas metodologias empregadas durante o levantamento da mastofauna, foram registrados 35 indivíduos distribuídos em oito espécies, sendo estes registros visuais, auditivos, por armadilhamento fotográfico (câmera *trap*) ou registros indiretos (rastros, pelos, fezes, tocas e pegadas), pertencentes a cinco ordens e seis famílias.

Tabela 53 – Lista das espécies de mamíferos registradas em campo através de métodos não interventivos e as suas formas de registros.

Nº	Classificação Taxonômica	Nome comum	Câmera trap	Câmera trap e rastros	Câmera trap e visualização	Rastros	Rastros e vocalização
DIDELPHIMORPHIA							
DIDELPHIDAE							
1	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	X	-	-	-	-
CINGULATA							
DASYPODIDAE							
2	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	-	-	-	-
3	Dasypodidae	tatu-peba	-	-	-	X	-
CARNIVORA							
FELIDAE							
4	<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	-	-	-	X	-
RODENTIA							
CICRETIDAE							
5	Roedor	rato	X	-	-	-	-
CAVIIDAE							
6	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X	X	X
7	<i>Cavia aperea</i>	preá	-	-	-	X	-
LAGOMORPHA							
LEPORIDAE							
8	<i>Lepus europaeus</i>	lebre	-	-	-	X	-

(iii) Riqueza e abundância de espécies

A fragmentação ambiental, bem como o uso dos ambientes para atividades agropecuárias e produção madeireira, principalmente utilizando espécies exóticas invasoras como *Pinus* sp. e *Eucaliptus* sp., fazem com que sejam subtraídas as populações de espécies consideradas raras ou incomuns da região, que possuem uma exigência ambiental específica.

O ambiente de entorno do empreendimento é formado principalmente por vegetação ripária, e pequenas manchas de floresta. A presença do Rio do Salto faz com que espécies de mamíferos associadas aos ambientes aquáticos ou áreas úmidas sejam mais frequentes. Tal fato é comprovado com a frequência de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) no local, representando 68.57% (n=24) do total de registros, além dos registros de *Cavia aperea* (preá) que, mesmo sendo considerada terrestre, ocorre preferencialmente em ambientes úmidos.

O registro de *Dasybus novemcinctus* (tatu-galinha) em câmera *trap* juntamente com outros dois registros de tocas de Dasypodidae na unidade a montante do empreendimento, e de *Leopardus* sp. a jusante mostram que o ambiente ainda possui condições de suportar espécies com preferências por ambientes florestais.

(iv) Diversidade, similaridade e Equitabilidade

Os índices de diversidade para as áreas a montante e a jusante foram calculados através do programa *Bioestat* 5.0, e mostraram a região a montante com diversidade maior que a jusante, $H = 0.44$. A diferença na diversidade entre as unidades amostrais pode ser justificada pela discrepância na abundância e riqueza em relação as espécies entre as áreas amostradas (31 e 8 respectivamente) que a jusante (3 e 1 respectivamente), com diversidade de $H = 0.27$ conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 54 - Índices de diversidade e homogeneidade para a área de influência do empreendimento.

Índices	Montante	Jusante
Índice de Shannon-Wiener (H)	0,44	0,27
Equitabilidade	0,52	0,91

A área a jusante do empreendimento apresentou maior equitabilidade por apresentar menor número de indivíduos e espécies, resultado esperado pelo fato dessa unidade apresentar ambientes parecidos resultando em uma diversidade menor.

(v) Espécies raras e ameaçadas

De acordo com dados relacionados em campo, nenhuma espécie ameaçada foi registrada, porém, ressalta-se a ocorrência de *Leopardus* sp. em duas localidades distintas, a primeira com registro de pegadas e a segunda de pegadas e fezes. Todas as espécies do gênero *Leopardus* são categorizadas na lista estadual e nacional com algum grau de ameaça.

(vi) Espécies bioindicadoras

A ocorrência de *Leopardus* sp. para a área de influência do empreendimento indica que a mesma tem potencial para ocorrência de outras espécies raras ou incomuns no entorno do mesmo. Portanto as espécies congêneres do gênero indicado podem servir como uma boa ferramenta para avaliação da situação ambiental da área estudada.

(vii) Espécies cinegéticas

Não foram registradas espécies cinegéticas durante a coleta de dados em campo.

(viii) Espécies exóticas e/ou sinantrópicas

Não foram registradas espécies exóticas e/ou sinantrópica para a região do empreendimento durante o período de coleta de dados.

(ix) Espécies migratórias

Não foram encontradas informações relevantes sobre migrações de mamíferos na área do empreendimento.

(x) Espécies de interesse medico veterinário

Duas espécies ocorrentes na área de estudo em questão, algumas são de interesse médico, conforme já discutido e apresentado, e constam na Instrução Normativa do IBAMA nº141/06, por serem potenciais vetores de doenças ao homem. Sendo elas: *Mus musculus* (camundongo) e *Rattus rattus* (rato-doméstico), espécies exóticas invasoras comuns em áreas alteradas, associadas ao ambiente antropizado.

(xi) Registros fotográficos

A seguir estão dispostos alguns registros fotográficos obtidos durante a execução do levantamento de campo.



Figura 83 - Metodologia e espécies de mamíferos registradas na área de influência do empreendimento - (A) – Armadilhamento fotográfico; (B) – Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara); (C) – *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara); (D) – *Hydrochoerus hydrochaeris* (dois indivíduos no Rio do Salto); (E) – Toca de Dasypodidae; (F) – Pegada de *Leopardus* sp.



Figura 84 – Espécies de mamíferos registradas na área de influência do empreendimento- (A) – *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara); (B) – *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca); (C) – Roedor (Família Cricetidae; (D) – *Dasyus novemcinctus* (tatu-galinha); (E) – *Hydrochoerus hydrochaeris* (dois indivíduos de capivara); (F) – Fezes de *Leopardus* sp.

6.2.3.3.6. Espécies com importância na saúde pública: vetores e hospedeiros, e animais peçonhentos

Em decorrência das prováveis alterações ambientais causadas pela construção de um futuro empreendimento, como por exemplo, a perda de habitats, seja temporária ou permanente, além da aproximação das práticas do ser humano próximas aos remanescentes florestais, há a possibilidade destas atividades permitirem condições favoráveis à propagação de vetores e de zoonoses na área, além do possível aumento de animais peçonhentos no local. Este efeito possui não só uma característica e abrangência ambiental como também de saúde pública, na medida em que atinge a saúde dos trabalhadores e moradores da região, podendo por vezes representar focos de proliferação de doenças.

Dentre as doenças veiculadas por vetores podemos citar: Influenza Pandêmica (H1N1), Hepatite Viral, Coqueluche, Meningite, Sífilis em Gestante, Dengue, Botulismo, Acilostomose, Amebíase, Ascaridíase, Dipilidiose, Enterobíase, Giardíase, Isosporíase, Teníase Toxoplasmose, Tricuríase, e até acidente por animais peçonhentos. Não obstante a isso, estas podem ser transmitidas por algumas espécies animais presentes na região do empreendimento, como: mosquitos, flebotomíneos, triatomíneos (barbeiro) e carrapatos, além de moluscos e outros animais.

Para o estudo foram registrados três potenciais vetores de parasitoses (incluindo o mosquito *Aedes aegypti*, Pulgas e felinos), sem considerarmos os parasitos que não possuem vetor, apresentam um ciclo monoxênico (ou seja, o parasito desenvolve parte de seu ciclo de vida em hospedeiros diferentes caracterizando como vetor o hospedeiro que apresenta a fase reprodutiva e infecciosa do parasito). Além disso, foram obtidos cinco agentes etiológicos para acidentes com animais peçonhentos, como: aranhas, serpentes, escorpiões, lagartas e abelhas, os quais juntos somam 1.041 casos confirmados (SINAN, 2016.)

Contudo, a partir dos dados da secretaria de saúde, apenas o vetor *Aedes aegypti* apresentou quatro casos de dengue confirmados para a região do empreendimento, lembrando que foi considerado o único vetor dentre os agentes etiológicos notificados que não possui ciclo monoxênico.

Na tabela a seguir são apresentadas principais doenças causadas por estes vetores e animais peçonhentos para a região do empreendimento (tabela 55).

Tabela 55 – Vetores, reservatórios e animais peçonhentos com potencial ocorrência na região do empreendimento, a partir dos dados de levantamentos secundários.

Doença	Agentes etiológicos	Reservatórios e/ ou hospedeiros	Vetor	Nº de notificações	Fonte
Acilostomose	<i>Ancylostoma duodenale</i>	Canídeos / Felinos	Ciclo Monoxênico	0	PEGORARO et al, 2011
Dipilidiose	<i>Diphilidium sp.</i>	Canídeos / Felinos	Pulga	0	PEGORARO et al, 2011
Amebíase	<i>Entamoeba coli</i>	Canídeos / Felinos	Ciclo Monoxênico	0	PEGORARO et al, 2011, ALVES et al
Giardíase	<i>Giardia lamblia</i>	Canídeos / Felinos / Alimentos	Ciclo Monoxênico	0	PEGORARO et al, 2011, ALVES et al
Isosporíase	<i>Isospora sp.</i>	Canídeos / Felinos	Ciclo Monoxênico	0	PEGORARO et al, 2011
Toxoplasmose	<i>Toxocara gondii</i>	Felinos / Alimentos / Solo	Felinos	0	PEGORARO et al, 2011
-	<i>Endolimax nana</i>	-	-	0	ALVES et al
Ascaridíase	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Homem	Ciclo Monoxênico	0	ALVES et al
Tricuríase	<i>Trichuris trichiura</i>	Homem	Ciclo Monoxênico	0	ALVES et al
Enterobíase	<i>Enterobius vermicularis</i>	Solo / Alimentos	Ciclo Monoxênico	0	ALVES et al
Teníase	<i>Hymenolepis nana</i>	Roedores / Homem	Artrópodes	0	ALVES et al
Acidente por animais peçonhentos	Serpente (Famílias Elapidae e Viperidae)	-	-	41	SINAN, 2016
Acidente por animais peçonhentos	Aranha (<i>Loxosceles sp.</i>)	-	-	770	SINAN, 2016
Acidente por animais peçonhentos	Escorpião (<i>Tityus sp.</i>)	-	-	182	SINAN, 2016
Acidente por animais peçonhentos	Lagartas (<i>Lonomia sp.</i>)	-	-	34	SINAN, 2016

Doença	Agentes etiológicos	Reservatórios e/ ou hospedeiros	Vetor	Nº de notificações	Fonte
Acidente por animais peçonhentos	Abelha (Ordem Hymenoptera)	-	-	14	SINAN, 2016
Botulismo	<i>Clostridium botulinum</i>	Alimentos contaminados	Ciclo Monoxênico	2	SINAN, 2016
Coqueluche	<i>Bordetella pertussis</i>	Homem	Ciclo Monoxênico	5	SINAN, 2016
Dengue	Vírus (Flavivírus DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4)	<i>Aedes aegypti/ Anopheles sp.</i> Homem	<i>Aedes aegypti</i>	4	SINAN, 2016
Hepatite viral	Vírus (Picornavírus)	Homem	Ciclo Monoxênico	14	SINAN, 2016
Influenza pandêmica (H1N1)	Vírus Influenza A/B	Aves / Mamíferos	Ciclo Monoxênico	31	SINAN, 2016
Meningite	<i>Haemophilus influenzae</i>	Homem contaminado	Ciclo Monoxênico	5	SINAN, 2016
Sífilis em gestante	<i>Treponema pallidum</i>	Homem contaminado	Ciclo Monoxênico	5	SINAN, 2016

Vetores e reservatórios de interesse epidemiológico, frequentes na região do empreendimento. Além de seus respectivos agentes etiológicos e notificações de casos principais doenças epidemiológicas frequentes na região de influência do empreendimento, com seus respectivos agentes causadores, reservatórios/hospedeiros, vetores, o número de notificação em Palmeira – PR e referência. Fonte: SINAN, 2016.

Com isso, constam representações gráficas sobre a prevalência de certas doenças epidemiológicas na região (tabela 56 e figura 85). Influenza A (H1N1), com 2,8%, seguida pela Hepatite Viral com 1,26% dos casos. Já o Botulismo apresentou menor número de notificações, com apenas 0,18% dos casos, seguida pela Dengue, com 0,36%.

Tabela 56 - Número de notificações de casos de doenças em Palmeira em relação a seus respectivos agentes etiológicos.

Doença	Nº de notificações	Notificações (%)
Influenza Pandêmica (H1N1)	31	2,80%
Hepatite Viral	14	1,26%
Coqueluche	5	0,45%
Meningite	5	0,45%
Dengue	4	0,36%
Botulismo	2	0,18%

Fonte: SINAN, 2016.

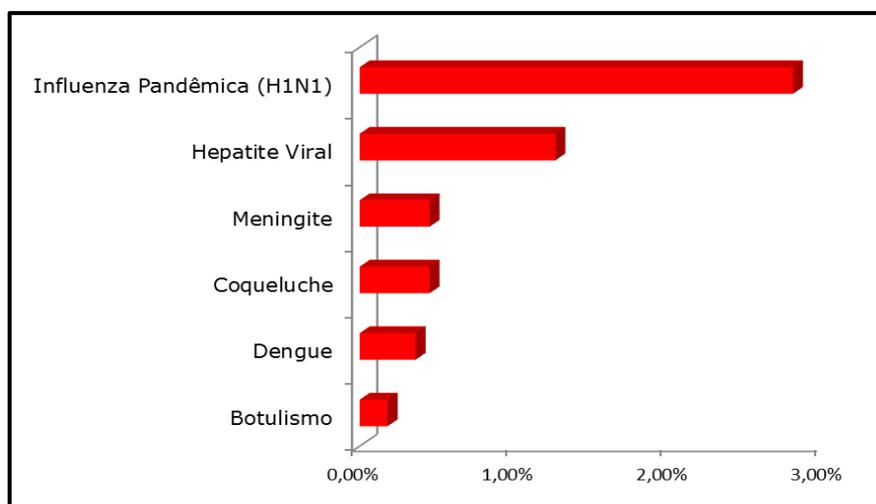


Figura 85 - Número de notificações de casos de Doenças em Palmeira em relação a seus respectivos agentes etiológicos.

Dentro dos acidentes causados por animais peçonhentos, 73,97% dos casos envolvem picadas de aranha, seguidos por acidentes com escorpiões, com 17,48%. Os acidentes menos frequentes são com abelhas, representando 1,34 % dos casos (figura 86 e tabela 57).

Tabela 57 - Número de notificações de casos de acidentes com animais peçonhentos em Palmeira em relação a seus respectivos agentes etiológicos.

Doença	Nº de notificações	Notificações (%)
Aranha (Loxoceles sp.)	770	73,97%
Escorpião (Tityus sp.)	182	17,48%
Serpente (famílias Viperidae e Elapidae)	41	3,94%
Lagartas (Lonomia sp.)	34	3,27%
Abelha (Ordem Hymenoptera)	14	1,34%

Fonte: SINAN, 2016.

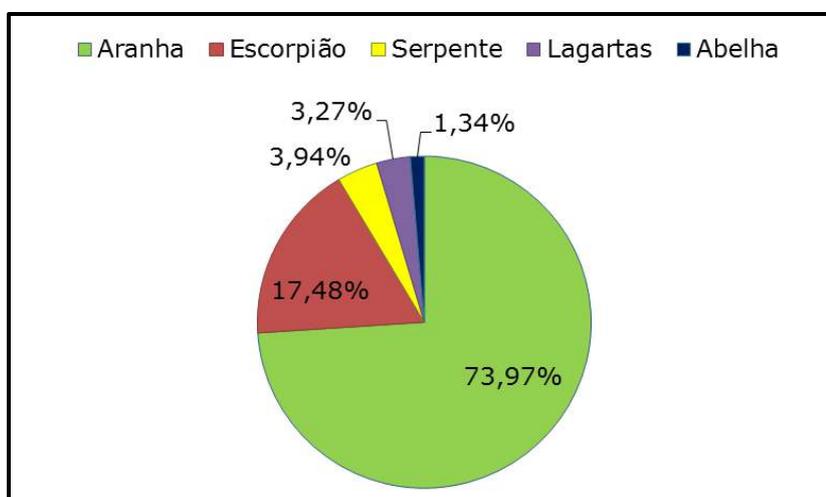


Figura 86 – Notificações de casos de acidentes com animais peçonhentos em Palmeira em relação a seus respectivos agentes etiológicos.

Os reservatórios mais frequentes em notificações de doenças são representantes da Avifauna e Mastofauna (figura 86), com 46,9% dos casos, seguidos pelo Homem contaminado, exclusivamente, com 43,9% (tabela 58).

Tabela 58 - Proporção de notificações de doenças em relação aos diferentes reservatórios.

Reservatórios	Notificações (%)
Aves / Mamíferos	46,97%
Homem contaminado	43,94%
Aedes aegypti / Homem contaminado	6,06%
Alimentos contaminados	3,03%

Fonte: SINAN, 2016.

Todavia, reservatórios com menor representatividade no número de notificações são os alimentos contaminados, com 3,03% dos casos, seguidos por *Aedes aegypti* associado ao homem contaminado, com 6,06%.

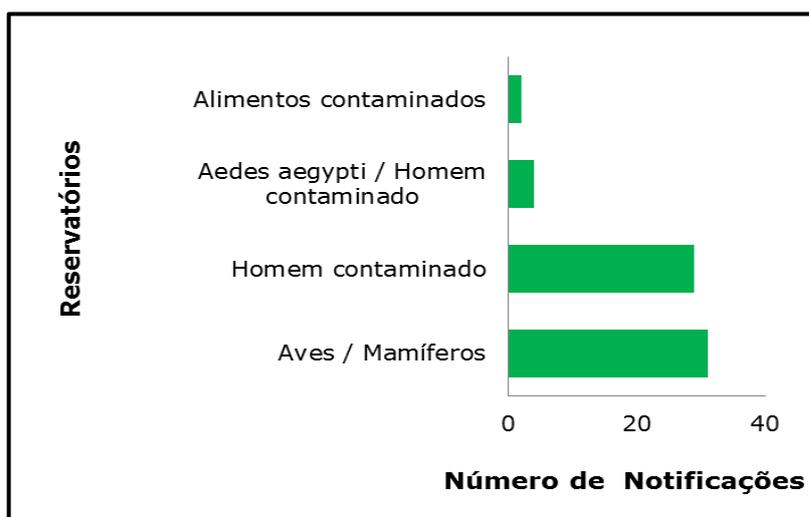


Figura 87 - Proporção de notificações de doenças em relação aos diferentes reservatórios.

6.3. Meio antrópico

6.3.1. Metodologia

A elaboração do diagnóstico do meio antrópico partiu inicialmente de pesquisa exploratória com a utilização de informações secundárias, para entendimento das dinâmicas regionais, direcionamento da pesquisa e embasamento na delimitação das áreas de influência do empreendimento – previamente apresentadas.

Diferentes níveis de informação foram utilizados, considerando os recortes geográficos do município de Palmeira (AII), a região rural em que está inserida a AID – correspondente aos setores censitários do local e entorno – e a própria AID, de modo a possibilitar a geração de subsídios à análise de interferências na população e economia da região. Em seguida foram conduzidos os procedimentos de levantamento, compilação, como também, a análise de dados e informações secundárias e primárias.

A etapa do diagnóstico antrópico com informações secundárias consistiu no levantamento, compilação e análise de estudos já realizados, tais como: informações sociais, demográficas, econômicas e produtivas. Foram utilizadas bibliografias relacionadas com a região do empreendimento, disponibilizadas por órgãos oficiais, estudos efetuados em universidades, junto à comunidade científica e sociedade civil organizada, estudos técnicos, dentre outros.

Para a coleta de dados foram utilizadas fontes oficiais (federais, estaduais e municipais). Privilegiaram-se aquelas fontes que permitiram análises comparativas e análises históricas, além dos dados sociodemográficos e econômicos mais recentes.

Listam-se as principais pesquisas e bases de dados de órgãos oficiais utilizadas neste diagnóstico:

- Censo Demográfico 2010 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: Banco de dados agregados;
- Informações sobre a educação – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP);
- IPEADATA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA);
- DATASUS – Ministério da Saúde e Fundação Nacional da Saúde (FUNASA);
- Base de dados do Estado – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES);
- Informações e documentos provenientes da Secretaria de Planejamento de Palmeira;

Nestes levantamentos de dados secundários foram utilizados dois recortes geográficos, respectivamente, o Município de Palmeira (AII) e os setores censitários do IBGE que abrangem a AID e o entorno, de forma a abranger comunidades rurais próximas – caso da Colônia Quero-Quero. Os setores censitários são definidos como:

(...) a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País (IBGE, 2011a, s.p).

Portanto, os setores censitários são a menor unidade territorial em que são realizadas pesquisas sistemáticas pelo IBGE, tornando-os assim, a maior escala de detalhe disponível de dados e informações. Considerando que o empreendimento está situado na área rural do município, foi adotado o recorte geográfico dos setores censitários que compreendem a AID e entorno, conforme a (tabela 59). Desta maneira, foi possível realizar o levantamento de informações demográficas, de infraestrutura,

serviços e renda das comunidades rurais próximas ao empreendimento. Com a intenção de facilitar a leitura e visualização, os códigos que representam cada setor censitário presente utilizados foram substituídos por uma letra, como demonstra a tabela 59.

Tabela 59 – Setores censitários e sua situação.

Códigos dos setores censitários	Denominado no estudo de setor censitário:	Situação
411770105000020	A	Rural
411770105000021	B	Rural
411770105000024	C	Rural
411770105000025	D	Rural
411770105000026	E	Rural

Fonte: IBGE, 2016.

A figura a seguir apresenta os recortes geográficos utilizados para obtenção dos dados secundários.

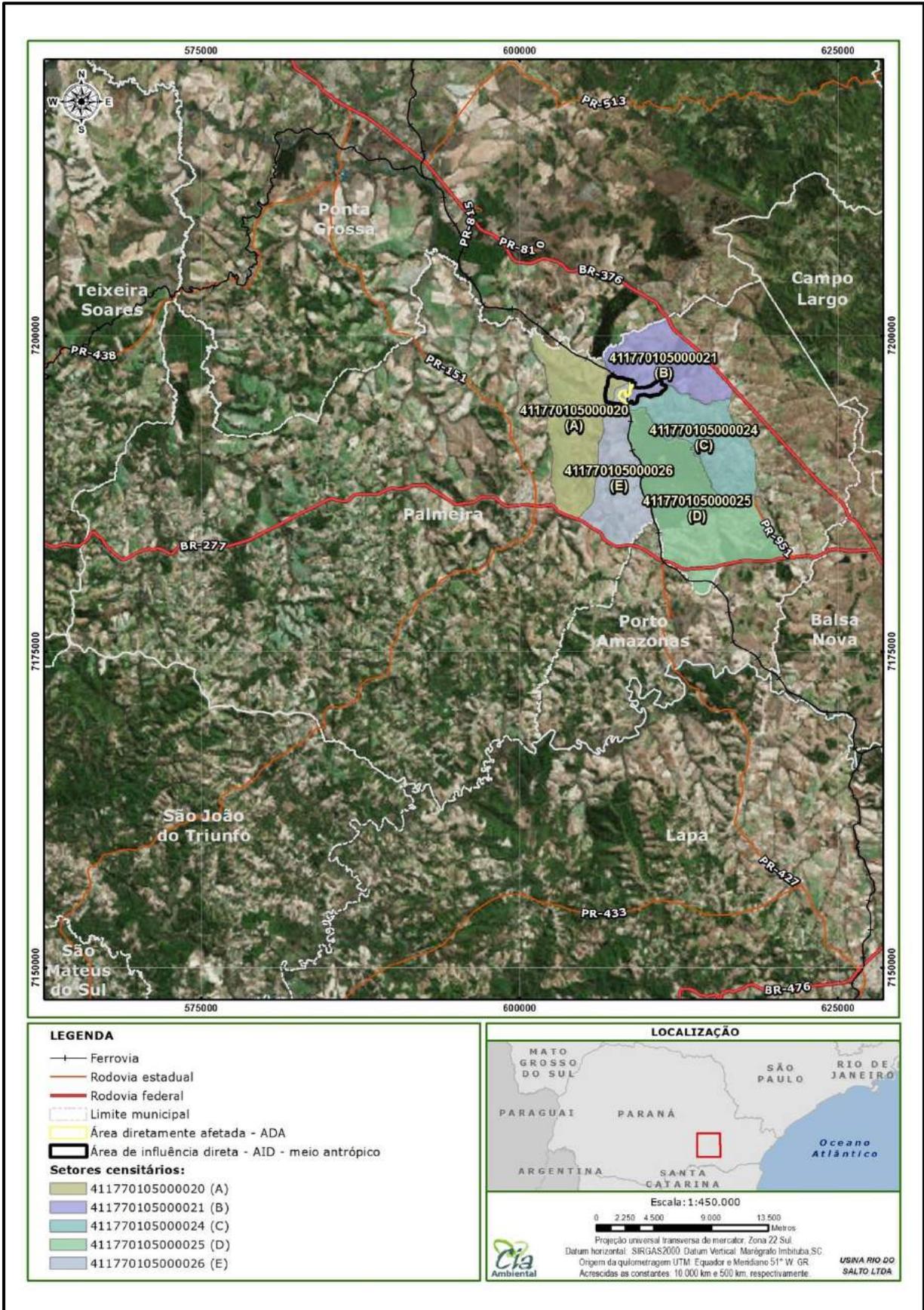


Figura 88 – Recortes geográficos utilizados para obtenção dos dados secundários.

Os dados coletados permitiram caracterizar a população em aspectos como: dinâmicas demográficas, distribuição espacial, taxa de crescimento e densidades, condições de qualidade de vida e dinâmicas econômicas.

Ainda no âmbito dos dados secundários, também foram abordados os seguintes temas: uso e ocupação do solo; patrimônio histórico, arqueológico e cultural; infraestruturas municipais e turismo, lazer e cultura.

A caracterização primária ocorreu através de duas diferentes abordagens: entrevistas às instituições públicas para complementações do diagnóstico do meio antrópico da Área de Influência Indireta (AII) e caracterização do meio antrópico da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Esta fase iniciou com a elaboração de instrumentos de pesquisa específicos para cada tema abordado. Em um segundo momento, foi realizado o levantamento de campo propriamente dito, e por fim, a compilação de dados e análise de resultados. As informações em campo foram coletadas no dia 14 de junho de 2016.

As técnicas utilizadas para o levantamento de informações antrópicas primárias foram as seguintes:

- Método da observação direta: obtenção de dados baseada nas visitas ao campo e nas observações visuais, tais como: localização, vias de acesso, instalações de infraestrutura, residências, atividades e estabelecimentos econômicos;
- Entrevistas estruturadas: coleta de dados por meio de questionário específico (figura 89 e figura 90) dirigido e aplicado a residentes de propriedades existentes na AID, neste caso o questionário foi aplicado somente na propriedade da Trombini, dado que nas demais propriedades não havia quem recepcionasse a equipe, sendo

deixado o contato e uma cópia do questionário, entretanto, não houve retorno.; e,

- Entrevista semiestruturada: realizada junto a representantes da prefeitura utilizada para levantamento de informações municipais, a partir de um roteiro específico dirigido.

Questionário

Entrevistador: _____ Código da entrevista: ___ Local: _____
Coordenadas: Zona: ___ x: _____ y: _____ Fotos: _____

Características do entrevistado e família

Nome: _____; Município e localidade _____; Grau de relação
com o chefe familiar _____; Grau de escolaridade _____
Quantas pessoas moram no domicílio? _____ Há quanto tempo? _____

<u>Nome</u>	<u>Idade</u>	<u>Parentesco</u>	<u>Ocupação</u>

1 - Você e sua família são naturais daqui? () sim () não, sou de _____

1.1 - Caso não, brevemente, por que você/sua família se mudou e há quanto tempo? _____

2- Qual é sua origem/descendência? Como sua família se constituiu aqui? _____

Características da residência

3 - A residência é? () própria () alugada () cedida () outra condição Qual? _____

4 - Qual é o material construtivo da residência?

() madeira () alvenaria () misto () reaproveitado () outro Qual? _____

5 - Há energia? () sim () não

6.1 - Caso sim, como ela é obtida? () rede distribuidora () gerador () outra _____

6 - De que maneira é realizado o abastecimento de água?

() rede geral () poço () rio, açude ou lago () armazenamento () outra _____

7 - Como destina o esgoto?

() rede geral () fossa séptica () fossa rudimentar () rio ou lago () outra _____

8 - Como destina o lixo?

() coleta () queima () enterra () joga em terreno baldio, rio ou lago () outro _____

Características da oferta de serviços

9 - Como se desloca? () carro () moto () ônibus () bicicleta () barco () outro _____

9.1 - Há transporte coletivo? () sim () não Obs: _____

9.2 - Caso sim, qual é a empresa operadora, horários/frequência, linhas, e preço? _____

10 - Como se comunica? () telefone () celular () internet () correio () outro _____

10.1 - Qual a operadora de serviço? _____

10.2 Há entrega de encomendas pelo correio ou é necessário retirar em algum local? _____

Figura 89 – Folha 1 do questionário estruturado aplicado nas propriedades da AID.

11. Onde realiza suas compras básicas? _____
- 12 - Há posto de saúde, hospital ou outro equipamento de saúde? () sim () não
- 12.1 Caso sim, qual você utiliza e como avalia o atendimento?

- 13 - Há escolas, colégios ou outro equipamento de educação? () sim () não
- 13.1 - Caso sim, quais? _____
14. Há policiamento? São frequentes casos de brigas, roubos, homicídios, brigas e acidentes de trânsito? _____

- Características de cultura, esporte e lazer**
- 15 - Quais são as opções de lazer? _____
- 16.1 O que gosta de fazer no tempo livre? _____
- 16.2 Há festas tradicionais/regionais? _____
- 17 - Quanto aos rios da região, você os utiliza? () sim () não
- 17.1 Caso sim, como? () pesca () transporte () lazer () outro _____
- Características de trabalho e produção**
- 18 - Trabalha? () sim () não 13.1 - Com o que? _____
- 19 - A propriedade tem finalidade de: () moradia () agropecuária () outra

- 19.1 Caso agropecuária, o que é produzido? _____
- 19.2 A mão de obra é apenas familiar ou há pessoas contratadas? _____
- 19.3 Há uso de maquinário e insumos agrícolas (agrotóxico, fertilizantes, etc)?
() sim () não Obs: _____
- 19.4 Recebe apoio técnico de alguma instituição como a Embrapa, Emater ou
outra? _____
- 20 - Qual é a principal fonte de renda? _____
- 21 - Recebe alguma bolsa de auxílio financeiro? () sim Qual? _____ () não
- Características das relações sociais e com o ambiente**
22. Como é a relação com a vizinhança? Realizam alguma troca ou auto ajuda?

23. Você participa de alguma organização/instituição não governamental como
sindicatos, associação de moradores, conselhos municipais, etc.

24. Percepção ambiental: De forma resumida como você descreve viver aqui?
(Aspectos positivos, negativos, descrição do dia a dia) e perspectivas futuras

Figura 90 – Folha 2 do questionário estruturado aplicado nas propriedades da
AID.

A metodologia utilizada tem preocupação especial com a confiabilidade dos dados. Para tanto, em função de seu caráter qualitativo, as informações levantadas foram checadas em campo. O uso combinado de diferentes critérios permitiu a verificação cruzada das informações. Os princípios específicos, para pesquisas qualitativas, são:

- Triangulação: confrontação ou complementação das informações obtidas, no que confere a confiabilidade e validação dos dados. Seguindo, assim, durante a coleta de dados, a utilização de diferentes instrumentos e diferentes fontes de informação (primárias e secundárias), como dados oficiais, observação direta *in situ*, homens e mulheres, moradores antigos e recentes, entre outros. Este procedimento assegura que cada fenômeno seja tratado a partir de diversos pontos de vista e possibilita uma imagem mais ampla da realidade;
- Entrevistas em cadeia: entrevistas com diferentes atores sociais sobre o mesmo tema para confirmar informações ou compreender de forma adequada diferentes processos;

Para conferir maior fidedignidade aos dados, as informações foram confrontadas sistematicamente durante a execução do levantamento e após compilação dos dados.

O termo de referência para elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para licenciamento ambiental de Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGHs e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs (IAP, 2010) não define as temáticas a serem abordadas para cada recorte geográfico. Dessa forma, os temas analisados para as diferentes áreas de influência foram determinados a partir de avaliações preliminares das interferências do empreendimento sobre os aspectos antrópicos e a possível magnitude destes impactos.

6.3.2. Caracterização regional

6.3.2.1. Inserção regional

Caracteriza-se como mesorregião uma área individualizada em determinada Unidade da Federação que possua formas de organização do espaço geográfico definidas por aspectos como processo histórico-social, quadro natural e a rede de interações (comunicação, transporte, etc.) entres os locais como elemento de articulação espacial (IBGE, 1990, p.8).

Por sua vez, Microrregião é definida como uma subdivisão das Mesorregiões a partir de especificidades quanto aos aspectos da organização espacial, entretanto, não significam uniformidade de atributos ou autossuficiência. As especificidades são em relação à estrutura produtiva em sua totalidade (agropecuária, industrial, extração mineral, pesca, etc.) e sua inter-relação com aspectos naturais e sociais, tais como as interações com os recursos naturais, a vida local, produção, distribuição, troca e consumo (IBGE, 1990, p.8).

O Município de Palmeira, AII do empreendimento, faz parte da Microrregião Geográfica (MRG) de Ponta Grossa que pertence a Mesorregião Geográfica do Centro Oriental Paranaense, conforme demonstra a tabela 60, a seguir.

Tabela 60 – Estruturação e inserção regional de Palmeira.

Mesorregião geográfica	Microrregiões geográficas (MRG)	Municípios
Centro Oriental Paranaense	MRG de Telêmaco Borba	Imbaú; Ortigueira; Reserva; Telêmaco Borba; Tibagi; Ventania;
	MRG de Jaguariaíva	Arapoti; Jaguariaíva; Piraí do Sul; Sengés;
	MRG de Ponta Grossa	Carambéi; Castro; Palmeira ; Ponta Grossa;

Fonte: IPARDES, 2012.

De acordo com o estudo Região de Influência das Cidades - REGIC (IBGE, 2011), o Município de Palmeira está inserido em uma articulação urbana em escala ampliada com Curitiba no maior nível hierárquico (nível 1c), de forma intermediária e imediata Ponta Grossa (nível 2c), de forma local o próprio Município de Palmeira (nível 4b) e o Município de São João do Triunfo (nível 5) no menor nível hierárquico, conforme o organograma da figura 91, a seguir.

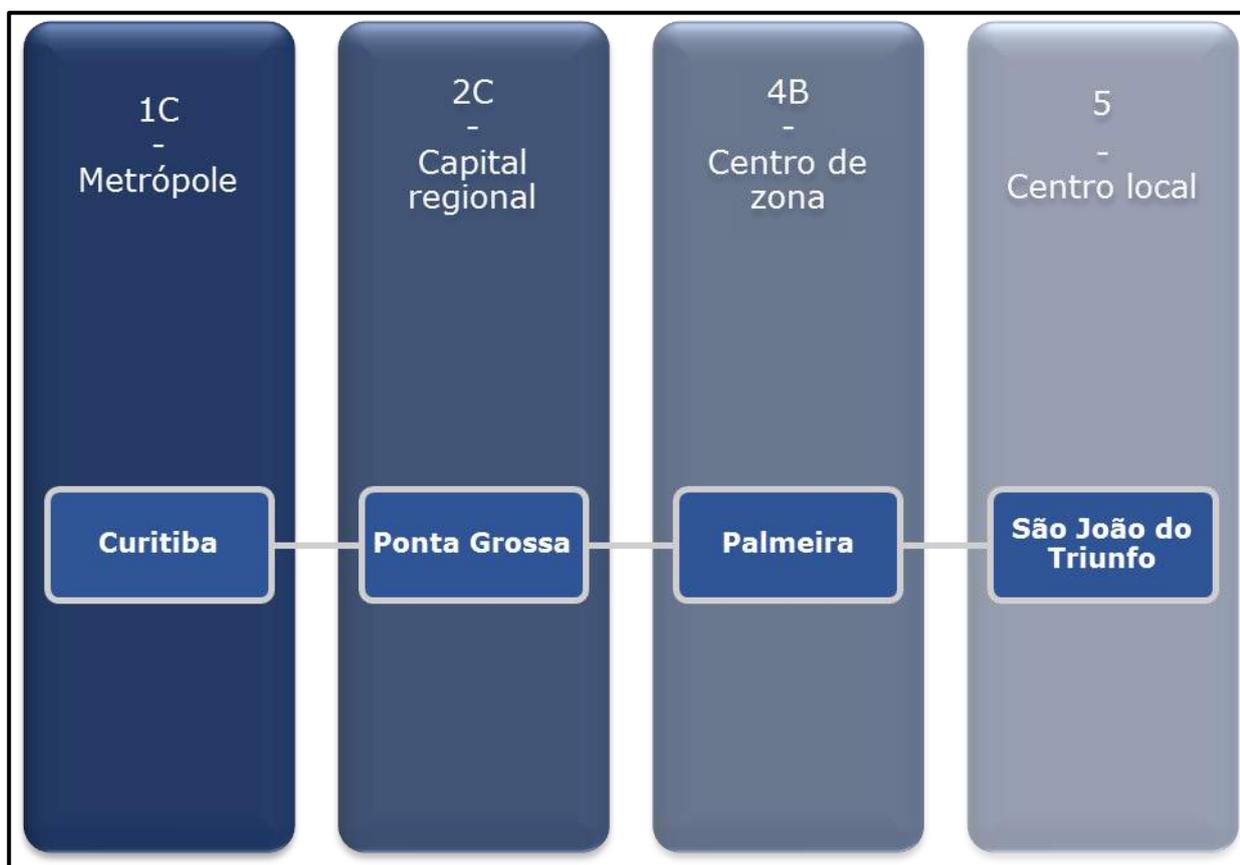


Figura 91 – Articulação urbana ampliada (Curitiba), intermediária e imediata (Ponta Grossa), bem como local (Palmeira e São João do Triunfo).

Fonte: REGIC, IBGE, 2011.

As informações do documento Análise Temática Integrada do Plano Diretor (PMP, 2014) confirmam este cenário de inter-relações municipais, ao demonstrarem que há fluxos populacionais originários em Palmeira e com destino à Ponta Grossa e Curitiba, principalmente, em busca de lazer, compras, tratamentos de saúde e ensino superior. Ressalta-se que em

relação ao ensino superior também há deslocamentos para o Município de Irati. Por outro lado, a população de São João do Triunfo se desloca até Palmeira ou para os municípios anteriormente mencionados em busca destes recursos.

6.3.2.2. Acessos

Em relação aos acessos ao Município de Palmeira, as principais estruturas viárias são as seguintes rodovias:

- BR-376: está inserida nos estados de Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina. Denominada popularmente no trecho paranaense entre o noroeste do Estado e Curitiba como “Rodovia do Café”, é uma importante via de escoamento produtivo em direção ao Porto de Paranaguá, de modo a ser dotada de uma boa infraestrutura de pavimentação, drenagem e sinalização. No trecho que perpassa o Município de Palmeira é constituída por duas vias de rolamento em cada sentido, com canteiro central e acostamento. A aproximadamente 8 km do empreendimento há uma das sete praças de pedágio da CCR RodoNorte – concessionária responsável pela rodovia.



Figura 92 – BR-376 em Palmeira.

- BR-277: presente apenas no Estado do Paraná, fazendo a ligação do Porto de Paranaguá até seu término na Ponte da Amizade, é conhecida popularmente como “Grande Estrada”. Na extensão em Palmeira, a rodovia é caracterizada por possuir uma boa infraestrutura de pavimentação, sinalização e drenagem, a pista é simples, com acostamento em ambos os lados, salvo exceção em trechos de faixa adicional. A empresa Caminhos do Paraná é a detentora dos direitos de concessão do percurso e tem uma praça de pedágio dentro do município, a aproximadamente 13 km do empreendimento. Por perpassar a sede urbana de Palmeira, é possível afirmar que se configura como um dos principais acessos à cidade e com conexão com a PR-151.



Figura 93 – BR-277 e praça de pedágio em Palmeira.

- PR-151: tendo dois nomes no percurso em que perpassa Palmeira, sendo o primeiro a Rodovia Deputado João Chede (Lei Estadual nº 7.160/1979), entre Ponta Grossa e Palmeira, e Rodovia Prefeito João Batista Distefano (Lei Estadual nº 8.126/1985) no trecho entre Palmeira e São Mateus do Sul. A estrada faz a ligação entre Ribeirão Claro (divisa com o Estado de São Paulo) e São Mateus do Sul (divisa com o Estado de Santa Catarina). É uma rodovia sob responsabilidade estadual, em sua maioria é dotada de pista simples com acostamentos e pavimentação asfáltica, porém em algumas

localidades não possui pavimentação e em outras é duplicada. Salienta-se que a via corta a área da sede urbana de Palmeira na direção norte-sul e possui interseção com a BR-277, logo, possui grande importância no setor viário municipal.



Figura 94 – PR-151 na área urbana em Palmeira (à esquerda) e intersecção entre a BR-277 e a PR-151 (à direita).

- PR-438: Denominada, em sua maior parte, pelo nome de Rodovia Plauto Miró Guimarães (Lei Estadual nº 13.236/2001), contorna os limites municipais de Palmeira fazendo a ligação entre Fernandes Pinheiro (BR-277) e Ponta Grossa (PR-151), promovendo o desvio do perímetro urbano da sede da cidade. Quanto à infraestrutura, é pavimentada com asfalto e possui boa sinalização, entretanto, não possui acostamentos.
- PR-427: nomeada de Rodovia Deputado Olívio Belich (Lei Estadual nº 7.197/1979) quando ocorre o entroncamento com a BR-277, proporciona a interligação entre a BR-277 e a BR-116, integrando os municípios de Campo do Tenente, Lapa e Porto Amazonas à área rural de Palmeira. Conta com boa sinalização e pavimentação, mas não possui acostamento, a pista é simples e possui aproximadamente 80 km de extensão.

Quanto ao acesso à AID, este é realizado por meio da estrada municipal que interliga a BR-277 à BR-376, que perpassa pela Colônia Quero Quero.

No trecho entre a BR-376 até próximo à Colônia Quero Quero a estrada é composta por pista simples, porém, com pavimentação asfáltica, enquanto no trecho restante é composta por saibro e pedra brita.



Figura 95 – Estrada municipal de acesso ao empreendimento, à esquerda trecho com pavimento asfáltico e à direita com saibro e pedra brita.

A figura a seguir apresenta o sistema viário regional e de acesso ao empreendimento.

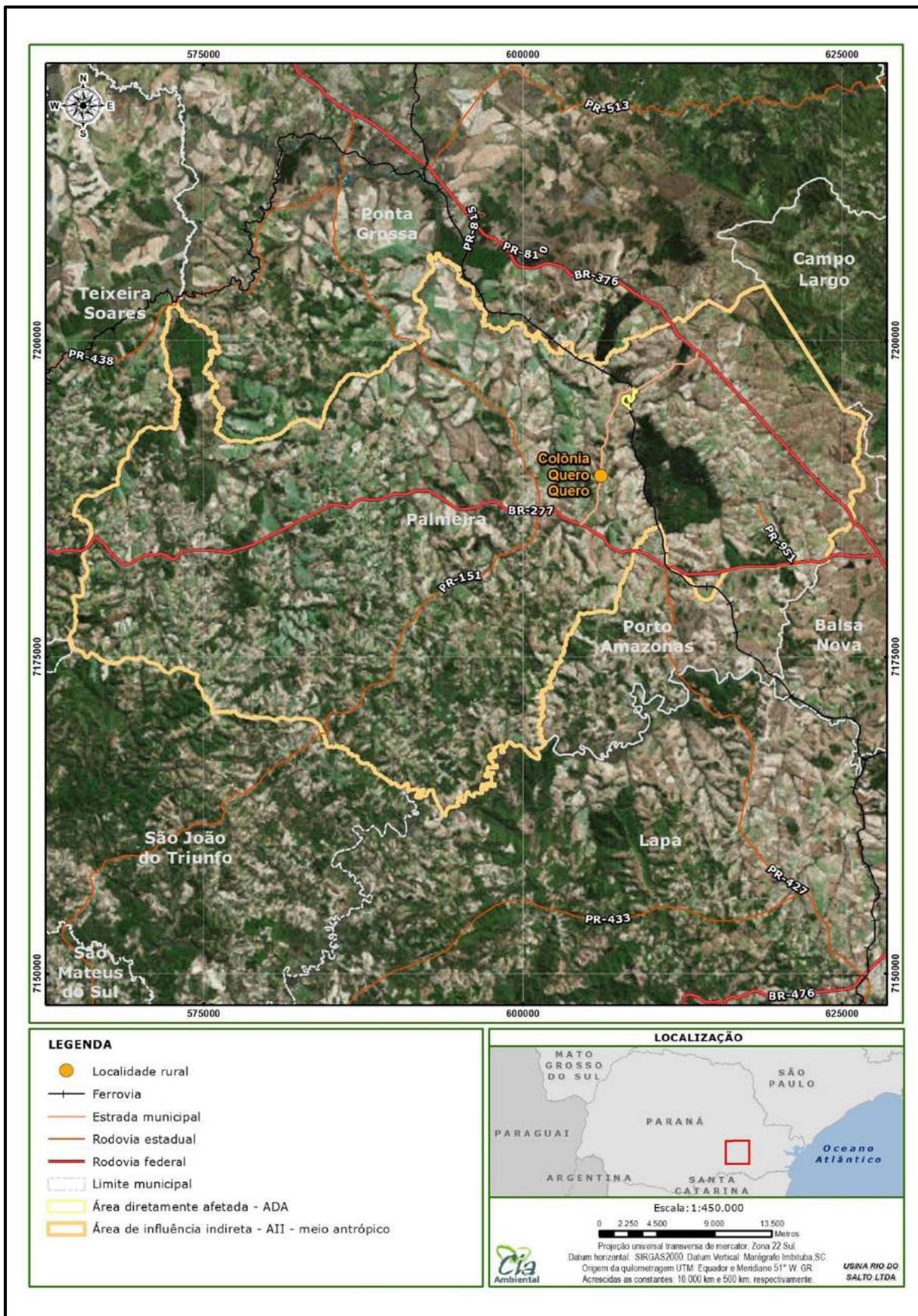


Figura 96 – Sistema viário regional e de acesso à CGH Rio do Salto e LT.

6.3.2.3. Áreas urbanizadas

De acordo com a Análise Integrada Temática do Plano Diretor de Palmeira (PMP, 2014) as áreas urbanas do município são a sede urbana (Lei Ordinária Municipal nº 4.072/2016), o perímetro urbano do distrito de Papagaios Novos (Lei Ordinária Municipal nº 4.073/2016) e o perímetro urbano da localidade de Witmarsum (Lei Ordinária Municipal nº 4.074/2016), respectivamente, situados a 8 km, 22 km e 12 km do empreendimento.

A sede urbana de Palmeira (figura 97) é caracterizada pelo maior adensamento populacional, de atividades econômicas, edificações, infraestruturas, equipamentos públicos e comunitários, bem como concentrar as instituições públicas governamentais, tais como a prefeitura, câmara de vereadores e secretarias municipais. Quanto ao sistema viário e morfologia urbana da sede, há forma predominantemente ortogonal (quadras paralelas e perpendiculares entre si), portanto, é dotada de tecido urbano com certa complexidade e extensão, não apenas ao longo de uma via principal.



Figura 97 – Área urbana da sede de Palmeira.

Em relação às áreas urbanas do distrito Papagaios Novos e da localidade de Witmarsum, estas são caracterizadas como pequenos núcleos urbanos com equipamentos de saúde e educação, bem como certa concentração

de residências, mas com bom espaçamento entre as edificações. Quanto ao sistema viário e morfologia urbana, são caracterizadas por se constituírem ao longo da via principal de acesso, com pequenas ramificações, logo, com predomínio da forma linear, mas com presença pontual e mais orgânica (forma irregular) de quadras.

Além das áreas urbanas, também se destacam as 11 localidades rurais do município (PMP, 2014), respectivamente, Vieiras, Guarauninha, Queimadas, Santa Bárbara de Cima, Faxinal dos Quartins, Pinheiral de Baixo, Colônia Maciel, Quero-quero, Witmarsum, Lago e Benfica. A Colônia Quero-Quero (figura 98) é a mais próxima, situada a aproximadamente 5 km do empreendimento, sendo dotada de escola e posto de saúde.



Figura 98 – Colônia Quero-Quero.

A figura a seguir apresenta a localização da CGH Rio do Salto em relação às áreas urbanas e localidades rurais.

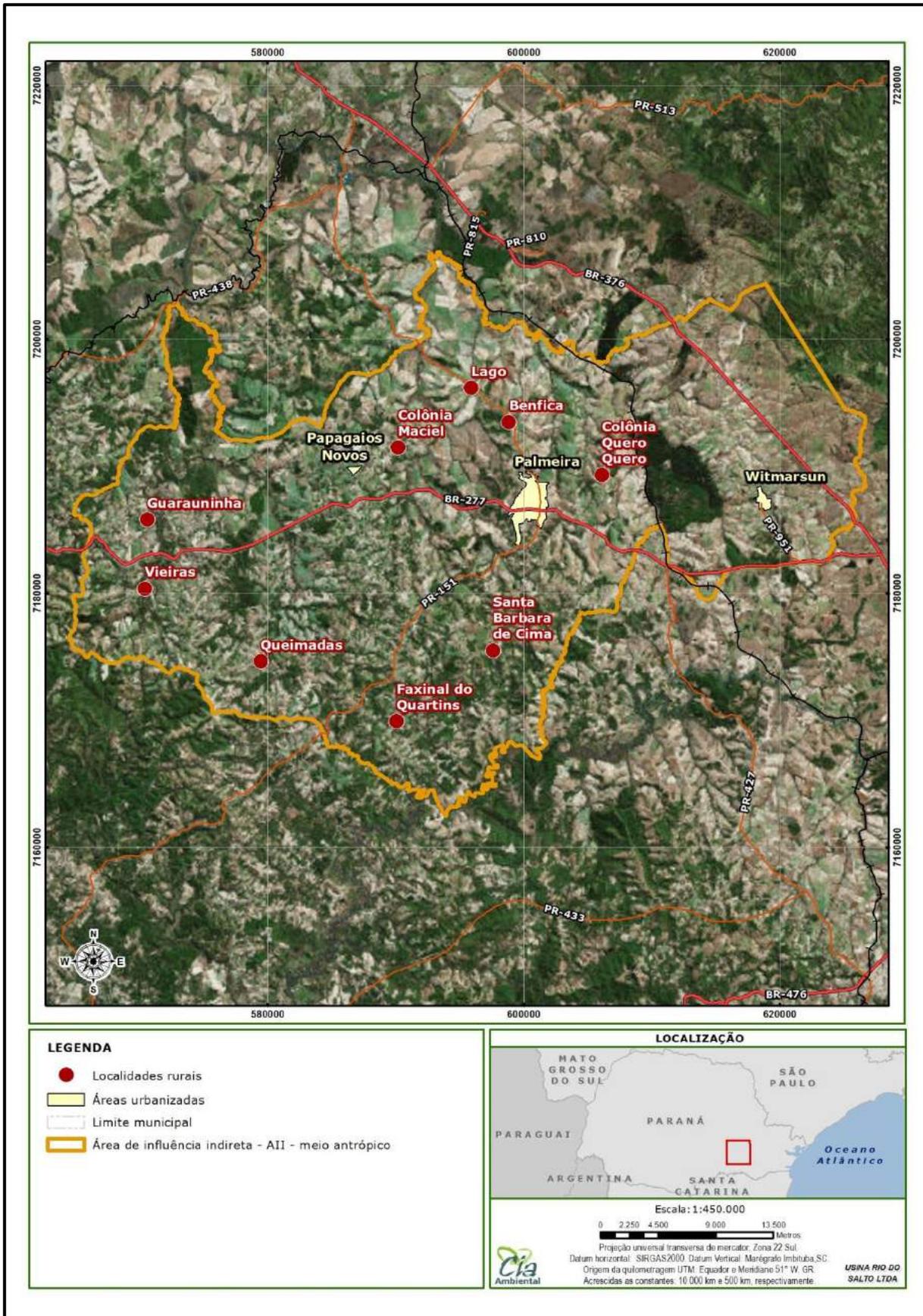


Figura 99 – Localização da CGH Rio do Salto e LT em relação às áreas urbanas e localidades rurais de Palmeira.

6.3.3. Caracterização das comunidades tradicionais

6.3.3.1. Comunidades quilombolas

Conforme a Fundação Cultural Palmares (FCP), comunidades quilombolas são formadas por descendentes de africanos escravizados que até hoje mantêm as tradições culturais, de subsistência e religiosas (FCP, 2015). No Brasil, cabe à Fundação Palmares reconhecer e formalizar a existência dessas comunidades através da emissão da Certidão de Registro no Cadastro Geral das Comunidades Quilombolas. Através do Decreto Federal nº 4.887/2003, cabe ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA a titulação dos territórios quilombolas, "(...) sem prejuízo da competência concorrente dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios". Contudo, antes de serem iniciados os processos, a comunidade deve possuir a Certidão de Registro emitida pela Fundação Cultural Palmares.

Em consulta à FCP, ao INCRA e ao Instituto de Terras, Cartografia e Geociência – ITCG do Paraná, verifica-se que não existem comunidades quilombolas na ADA, AID e no Município de Palmeira. As Comunidades Remanescentes Quilombolas – CRQs mais próximas distam mais de 20 km de distância e correspondem as CRQs, respectivamente, Santa Cruz, Sutil (ambas em Ponta Grossa), Palmital dos Pretos e Sete Saltos (ambas em Campo Largo), sendo as três primeiras certificadas pela Fundação Cultural Palmares. Apesar de certificadas, nenhuma das três obteve o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID), tanto o processo de Santa Cruz (54000.001626/2008-71), Palmital dos Pretos (54200.003239/2009-51) quanto de Sutil (54200.003249/2009-96) estão marcados como abertos pelo INCRA faltando uma ou mais das seguintes fases para a titulação das terras:

- Análise e julgamento de recursos ao RTID;

- Publicação de Portaria de Reconhecimento que declara os limites do território da comunidade;
- Decretação/Encaminhamento: Publicação de decreto presidencial que autoriza a desapropriação de áreas privadas e o encaminhamento a entes públicos que tenham a posse;
- Desintrusão: Notificação e retirada dos ocupantes das terras;
- Titulação: Emissão de título de propriedade coletiva para comunidade;

A localização das comunidades tradicionais e assentamentos rurais, inclusive a das referidos CRQs, é apresentada em mapa temático anexo a este estudo.

6.3.3.2. Terras indígenas

De acordo com o Estatuto do Índio (Lei Federal nº 6.001/1973), são considerados índios “todo indivíduo de origem e ascendência pré-colombiana que se identifica e é identificado como pertencente a um grupo étnico cujas características culturais o distinguem da sociedade nacional”. A comunidade indígena ou grupo tribal é correspondente ao “conjunto de famílias ou comunidades índias, quer vivendo em estado de completo isolamento em relação aos outros setores da comunhão nacional, quer em contatos intermitentes ou permanentes, sem contudo estarem neles integrados”.

Em relação às terras, considera-se posse do índio a ocupação efetiva que detém e onde habita ou exerce atividade indispensável à sua subsistência ou economicamente útil, de acordo com os usos, costumes e tradições tribais (Lei Federal nº 6.001/1973).

Assim, de maneira a identificar possíveis interferências e impactos em comunidades indígenas, foi realizada consulta ao banco de dados da Fundação Nacional do Índio – FUNAI e ao INCRA, entretanto, não foram identificados registros de terras indígenas na AID ou no Município de Palmeira. Ressalta-se que a mais próxima (Kakané Porã) está a aproximadamente 60 km no município de Curitiba.

A localização das comunidades tradicionais e assentamentos rurais é apresentada em mapa temático anexo a este estudo, o qual demonstra que não há terras indígenas próximas ao empreendimento.

6.3.3.3. Comunidades faxinalenses

Os faxinais são compreendidos como:

(...) comunidades rurais que se estabeleceram no centro-sul do Paraná e que se constituíram historicamente como mecanismo de autodefesa do campesinato local buscando assegurar sua reprodução social em conjunturas de crise econômica como a do tropeirismo e durante o ciclo da erva-mate, ou seja, entre meados do século XIX e a década de 30 do século XX.

Tais comunidades possuem formas peculiares de apropriação do território tradicional, baseadas no uso comunal das áreas de criadouros de animais, recursos florestais e hídricos e no uso privado das áreas de lavoura, onde é praticada a policultura alimentar de subsistência com venda de pequeno excedente. Baseados em normas de conduta e de uso ambiental próprias, sobretudo na combinação de uso comum e privado dos recursos naturais, os faxinais são considerados uma forma de organização camponesa diferenciada no sul do país. (ROCHA; MARTINS, 2007)

Conforme mapeamento do ITCG (2013), em Palmeira há sete faxinais, respectivamente, Paiol do Fundo, Queimadas, Vileiros, Correias, Campestrinho, Guarauna das Tocas e Tocas, concentrados na porção oeste do município e situados a mais de 20 km do empreendimento.

A localização das comunidades tradicionais e assentamentos rurais, inclusive a dos referidos faxinais, é apresentada em mapa temático anexo a este estudo.

6.3.3.4. Assentamentos rurais

Segundo o INCRA (2016), um assentamento é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, que originalmente eram pertencentes a um único proprietário, cada um desses lotes é entregue pelo INCRA para famílias sem condições financeiras de adquirir um imóvel rural de outra forma. É determinado que as famílias assentadas devem morar e explorar o lote com a intenção de gerar seu sustento, utilizando mão de obra familiar.

No Município de Palmeira foram identificados dois registros de projetos de assentamento (PA) no INCRA, respectivamente:

- PA Palmares II, a aproximadamente 2 km ao norte da ADA, possui uma capacidade para 10 famílias, as quais já estão inseridas na área de aproximadamente 178 hectares. Apesar da certa proximidade ao empreendimento, salienta-se que não haverá interferências ou impactos diretos decorrentes do empreendimento;
- PA Pinheiral, situado no distrito de Papagaios Novos, a mais de 25 km de distância do empreendimento, possui capacidade e ocupação de 14 famílias, com área de aproximadamente 270 hectares.

A localização das comunidades tradicionais e assentamentos rurais, inclusive a dos referidos PAs, é apresentada em mapa temático anexo a este estudo.

6.3.4. Patrimônios arqueológicos, históricos e culturais

De acordo com o art. 216 da Constituição Nacional de 1988, patrimônio cultural é definido como:

(...) os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988).

Ainda, de acordo com a referida legislação (BRASIL, 1988), constituem patrimônio cultural as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico culturais; e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

A partir de pesquisas realizadas nos quatro livros tomo nacionais, não foi encontrado nenhum bem ou manifestação cultural registrado em âmbito federal no município. Quanto ao patrimônio arqueológico, em consulta ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, mantido pelo IPHAN, foram encontrados 22 sítios arqueológicos registrados em Palmeira (IPHAN, 2016), conforme a tabela a seguir.

Tabela 61 – Sítios arqueológicos cadastrados na CNSA-IPHAN.

CNSA	Nome	Descrição
PR00424	PR-CT-007 Fundão 1	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00425	PR-CT-008 Fundão 2	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00426	PR-CT-009 Fundão 3	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Guajuvira.
PR00427	PR-CT-010 Três Morros 1	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00428	PR-CT-011 Três Morros 2	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00429	PR-CT-012 Três Morros 3	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00430	PR-CT-013 Santa Bárbara 1	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Itararé, Fase Açungui.
PR00431	PR-CT-014 Santa Bárbara 2	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Guajuvira.

CNSA	Nome	Descrição
PR00432	PR-CT-015 Santa Bárbara 3	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Guajuvira.
PR00433	PR-CT-016 Santa Bárbara 4	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00434	PR-CT-017 Monjolinho	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00435	PR-CT-018 Caboclo	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Neobrasileira, Fase Lavrinha. No topo da elevação ao fundo de vale, a 150m do Rio Água Clara.
PR00436	PR-CT-019 Água Clara	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Guajuvira.
PR00437	PR-CT-022 Santa Bárbara 5	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Guajuvira.
PR00438	PR-CT-023 Santa Bárbara 6	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00439	PR-CT-024 Santa Bárbara 7	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Itararé, Fase Açungui.
PR00440	PR-CT-025 Santa Bárbara 8	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00441	PR-CT-026 Santa Bárbara 9	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00442	PR-CT-027 Santa Bárbara 10	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00443	PR-CT-028 Santa Bárbara 11	Sítio lítico a céu aberto. Tradição Pré-cerâmica.
PR00444	PR-CT-029 Santa Bárbara 12	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.
PR00445	PR-CT-030 Santa Bárbara 13	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Tupiguarani, Fase Imbituva.

Fonte: IPHAN,2016.

Na esfera estadual, a partir de consulta à Coordenação de Patrimônio Cultural da Secretaria Estadual de Cultura (SEC-PR, 2016), foram encontrados nove bens tombados no município:

- Arquibancada de madeira do estádio do Ypiranga Football Club: localizada na Rua Coronel Ottoni Ferreira Maciel, no centro da cidade, foi inaugurada em 1922 e transformada em bem tombado no ano de 1990 (inscrição tomo 107-II, processo número 09/90), é uma edificação de uso coletivo e de grandes dimensões com elementos ornamentais típicos da arquitetura vernacular regional.
- Casa sede da antiga fazenda Cancela: construída por um grupo de refugiados após a segunda guerra mundial, na região da cancela, foi o início da colônia Witmarsum que tem como principal fonte econômica a produção de laticínios. Transformada em tombamento

em 1989 (inscrição tomo 96-II, processo número 04/89) e utilizada como museu a partir desse momento. Os traços da casa demonstram ser uma clássica produção dos grupos étnicos que se estabeleceram na região.



Figura 100 – Arquibancada de madeira do estádio do Ypiranga Football Club e casa sede da antiga fazenda Cancela.

- Imóvel em madeira e alvenaria situado na Rua Max Wolff: construído em 1923 e tombado em 2004 (inscrição tomo 151-II, processo número 03/2002), a casa foi produzida com varanda em alvenaria, formato de arcos e um telhado com cumeeiras cruzadas, transformando-a em ponto de referência até os dias de hoje para os moradores da região.
- Prédio da antiga coletoria: inaugurado em 1907, é um dos três edifícios construídos pelo Governo do Estado do Paraná na primeira década do século XX, utilizando-se de mesmo projeto. Tombado em 2004 (inscrição tomo 152-II, processo número 03/2003), o edifício possui arquitetura eclética, expressado no vocabulário ornamental.



Figura 101 – Imóvel em madeira e alvenaria situado na Rua Max Wolff e Prédio da antiga coletoria.

- Sítio geológico – Estrias Glaciais de Witmarsum: teve seu tombamento em 2008 (inscrição tomo 25-I, processo número 03/2003), trata-se de um afloramento onde estão impressas caneluras na rocha, causadas pelas geleiras que a aproximadamente 300 milhões de anos ali estavam.



Figura 102 – Sítio geológico – Estrias Glaciais de Witmarsum.

- Solar Conselheiro Jesuíno Marcondes de Oliveira e Sá: estima-se que sua construção tenha sido realizada em meados do século XIX e foi tombado em 1970 (inscrição tomo 24-II, processo número 24/70). A construção possui características arquitetônicas e foi doado pela família ao município com uma cláusula que especifica seu uso para instituições ligadas a cultura.

- Solar Mandaçaia: é uma edificação que externamente é constituída por alvenaria e internamente por pau-a-pique, localizada na área rural de Palmeira no caminho para São João do Triunfo. Foi construída para a moradia do herói de guerra Manoel Demétrio na segunda metade do século XIX e tombada em 2004 (inscrição tomo 150-II, processo número 03/2002). Atualmente a casa encontrasse demolida sem informações oficiais de como ocorreu.



Figura 103 – Solar Conselheiro Jesuíno Marcondes de Oliveira e Sá e Solar Mandaçaia.

Fonte: SEC-PR, 2016.

- Capela Nossa Senhora das Pedras ou das Neves: com a data de construção por volta de 1880 localizada na fazenda Boiada, foi tombado em 1991 (inscrição tomo 114-II, processo número 03/91), era muito utilizada como pouso pelos tropeiros antes da descida da serra de São Luiz do Purunã onde pediam proteção à santa. A região é dotada de magnifico cenário natural nos contrafortes da referida serra.
- Ponte do Rio dos Papagaios: construída nos anos de 1875 e 1876, a ponte foi responsável por facilitar a passagem sobre o rio dos papagaios, sua implantação foi autorizada por D.Pedro II, hoje sob reponsabilidade do Governo do Estado do Paraná, tem seu tombamento datado em 1973 (inscrição tomo 41-II, processo número 42/73).



Figura 104 – Capela Nossa Senhora das Pedras ou das Neves e Sá e Ponte do rio dos Papagaios.

Fonte: SEC-PR, 2016.

A localização destes bens em relação ao empreendimento é apresentada em mapa temático anexo a este estudo, verificando-se que todos estão situados a mais de 10 km de distância da ADA. Logo, não sofrerão interferências em função da CGH Rio do Salto.

No âmbito municipal não há bens tombados, porém, na análise temática integrada do PDMP (PMP, 2014, p. 57) há o relato dos bens tombados no âmbito estadual e das edificações com potencial para preservação, caso das edificações da Câmara Municipal de Palmeira, Clube Palmeirense, Armazém da Família Mezzadri, Estação Ferroviária, Casa Hartmann, Casarão da Chácara Palmeira e Mercado Municipal.



Figura 105 – Edificações com potencial de preservação: A – Câmara Municipal de Palmeira; B – Clube Palmeirense; C – Armazém da Família Mezzadri; D – Estação Ferroviária; E – Casa Hartmann; F – Casarão da Chácara Palmeira; G – Mercado Municipal.

Fonte: PMP, 2014.

6.3.5. Turismo, lazer e cultura

6.3.5.1. Turismo

De acordo com dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em 2014, Palmeira possuía um total de 62 estabelecimentos relacionados ao setor de turismo, compostos por 42 vinculados a serviços de alimentação e bebidas (restaurantes, lanchonetes, etc.), nove de hospedagem (hotéis, pousadas, etc.), três de transporte rodoviário de passageiros, um de agências de viagens, operadores turísticos e outros serviços, e sete de atividades recreativas, culturais e desportivas (IPARDES, 2015).

Como atrações turísticas principais do município se destacam:

- Ponte sobre o Rio dos Papagaios, que além de ser um patrimônio histórico, destaca-se pelo atrativo turístico que é gratuito e um bem público;
- Recanto dos Papagaios localizado logo ao lado da ponte é ideal para fazer churrascos e trilhas;
- Colônia Witmarsum, que consiste em uma área com fortes influências germânicas, com comidas e estruturas típicas dos alemães, possui museu e locais históricos que proporcionam atratividade turística.

A prefeitura ainda menciona alguns outros pontos turísticos como: memorial da cultura polonesa, espaço cultural do "Sítio Minguinho", memorial colônia Cecília, casarão chácara Palmeira, casa Hartmann, armazém da família Mezzadri, câmara Municipal de Palmeira, afloramentos rochosos da localidade de Benfica, pedra tartaruga, mirante natural do cercado, gruta do cercado, igreja nossa senhora Imaculada Conceição, prefeitura e cine teatro municipal, clube palmeirense, grupo escolar

“conselheiro Jesuíno Marcondes”, capelinhas de vieiras, além dos bens tombados (item 6.3.4).

Conforme a análise integrada do Plano Diretor Municipal de Palmeira (PMP, 2014, p. 35), “alguns rios em Palmeira são considerados como potenciais turísticos, pelo fato de haver cachoeiras, por serem utilizados por banhistas, ou por formarem lagos naturais ou artificiais”, caso do Rio Sobrado ou Rio do Cinco (cachoeiras e quedas d’água), Rio Iguazu, Rio do Jacaré (quedas d’água), Lago da Colônia Witmarsum (áreas verdes), Cachoeira da Fazenda das Almas, Cachoeira da Fazenda de Denílson Kapp, Nascente do Rio Tibagi e, inclusive, o Rio do Salto e a Represa do Salto (local em que se insere o empreendimento).

De acordo com a PMP (2014, p. 35), no Rio do Salto, a jusante da represa há várias quedas d’água e algumas depressões que formam locais propícios para o banho. Entretanto, a correnteza do rio e formações rochosas podem fornecer perigo e causar acidentes aos banhistas.



Figura 106 – Barramento e reservatório no Rio do Salto.



Figura 107 – Quedas d'água no Rio do Salto.

Salienta-se que no item 7.2.19 é avaliado o aspecto de possível intervenção no Rio do Salto e impactos no turismo.

6.3.5.2. Lazer, esporte e cultura

Na sede urbana do município há algumas opções de lazer para seus moradores, por exemplo, praças – sendo algumas com playground e quadras esportivas, enquanto em outras homenagens a ícones brasileiros ou da região e bancos para descanso e contemplação da paisagem –, verifica-se também a existência do estádio municipal, local onde ocorrem eventos e shows, bem como de um ginásio poliesportivo. Na esfera privada, destacam-se em Palmeira um shopping e um clube com piscinas, entre outras opções de estabelecimentos de entretenimento. Enquanto na área rural as opções são mais limitadas, como pesca e banhos nos rios.

Quanto à cultura, existe diversidade de templos religiosos (igrejas católicas, menonitas, evangélicas, entre outras), distribuídos tanto pela área rural quanto urbana. Ainda pode ser observada variedade de museus (cinco) e prédios históricos, o que demonstra a diversidade de grupos sociais e étnicos que foram responsáveis pelo processo histórico de ocupação e desenvolvimento local, além de três bibliotecas, um auditório municipal e o Memorial Colônia Cecília – fundada em 1890 e considerada a

primeira tentativa no Brasil de comuna baseada nas premissas anarquistas (PMP, 2014).

Considerando que o Município de Palmeira tem grande parte de sua população constituída por familiares de imigrantes poloneses, alemães, russo-alemães, italianos e portugueses, há a preservação das raízes culturais nas oito festas populares que ocorrem no município (PMP, 2014), respectivamente:

- Festa em louvor a N. Sra. da Conceição acontece desde 1837, sendo a mais antiga festa religiosa de Palmeira, no dia 08 de dezembro, data da Padroeira do Município. A Igreja Matriz abriga uma secular imagem de Nossa Senhora da Conceição, esculpida em madeira, vinda de Portugal;
- A festa religiosa em louvor a N. Sra. das Neves acontece na Capela de Nossa Senhora das Neves, antiga e rústica igreja, feita de pedras, sempre no primeiro domingo de agosto, na localidade de N. Sra. das Pedras. No paredão de pedras em frente a capela, os fiéis devotos afirmam enxergar o semblante de Nossa Senhora;
- A festa no Santuário de Bom Jesus do Monte, acontece normalmente no mês de maio de cada ano. O Santuário é composto por 14 capelinhas de pedras, posicionadas em forma de cruz que confirmam a grande religiosidade do povo. Com ampla área verde e quiosques, possibilitam momentos de devoção e lazer;
- A festa em louvor a N. Sra. da Anunciação acontece todos os anos, na Igreja estilo alemão na comunidade do lago, sendo construída por imigrantes russos-alemães do credo católico, mantém o estilo de época e uma comunidade que preserva os costumes religiosos dos pioneiros do local;
- A festa em louvor a Santo Antônio ocorre na localidade da Vilinha de Papagaios novos, no mês de junho de cada ano. Ocorre em frente a igreja em estilo polonês;

- Importante festa típica polonesa em louvor à Santa Bárbara e Nossa Senhora de Czetochowa ocorre nos meses de agosto e dezembro em sua igreja aos moldes da arquitetura polonesa, edificada na localidade de Santa Bárbara, considerada a "Polônia Palmeirense";
- Além da Festa da Uva (costumes dos imigrantes italianos) em Santa Bárbara e do Divino Espírito Santo (herança dos portugueses) realizada na comunidade Benfica.

É importante salientar que a grande maioria dos equipamentos e eventos de lazer, esporte e cultura estão situados na sede urbana, devido ao maior número de habitantes e residências no local. Ainda assim, conforme identificado na análise regional, são realizados fluxos populacionais de Palmeira para Ponta Grossa e Curitiba em busca de maiores opções de lazer e compras.

6.3.6. Caracterização da população

A análise quantitativa da população municipal, a sua divisão entre rural e urbana e a comparação entre o número de homens e mulheres são realizadas a partir de dados obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2016) referente aos censos demográficos realizados a partir de 1991, de modo a abranger também os anos de 2000 e 2010.

No período de 1991 a 2010 ocorreu um crescimento populacional de 10,6%, logo, menor ao do Estado do Paraná, o qual foi de 23,6% no mesmo período. Uma das possíveis razões para essa diferença foi a retração na quantidade de pessoas morando no meio rural do município, que nesses anos teve uma queda de 10%, indo de 14.168 para 12.748. Essa queda também influenciou a taxa de urbanização de Palmeira, como pode ser observado na figura 108.

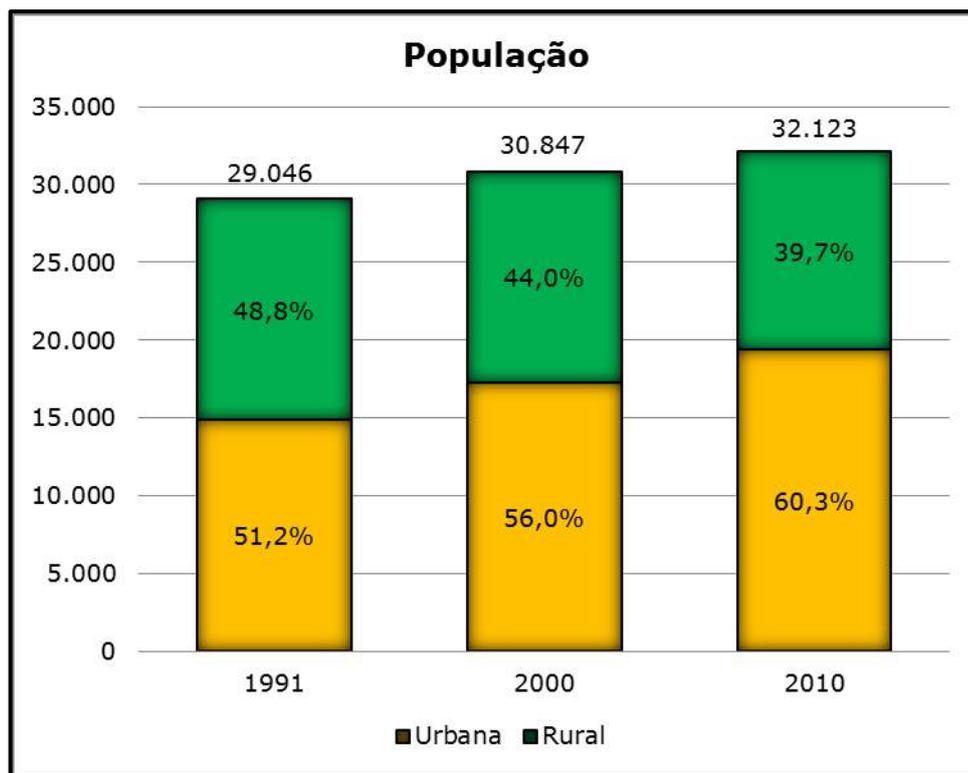


Figura 108 – Desenvolvimento populacional de Palmeira.

Fonte: IBGE, 2016.

Ao analisar a pirâmide etária da figura 109, verifica-se que no período entre 2000 e 2010 houve modificação na configuração etária municipal, com redução da base (população entre 0 e 19 anos) e alargamento do topo (população acima de 40 anos) da pirâmide etária. Os fatores que justificam esta dinâmica são a melhora na qualidade de vida (aumento da expectativa de vida), aumentando a quantidade de pessoas que chegam a idades mais avançadas (alargando o topo da tabela), como também a redução no número de nascimentos no município que pode ser comprovado comparando a quantidade de pessoas de 0 a 9 anos no período que sofreu uma redução de quase 22%.

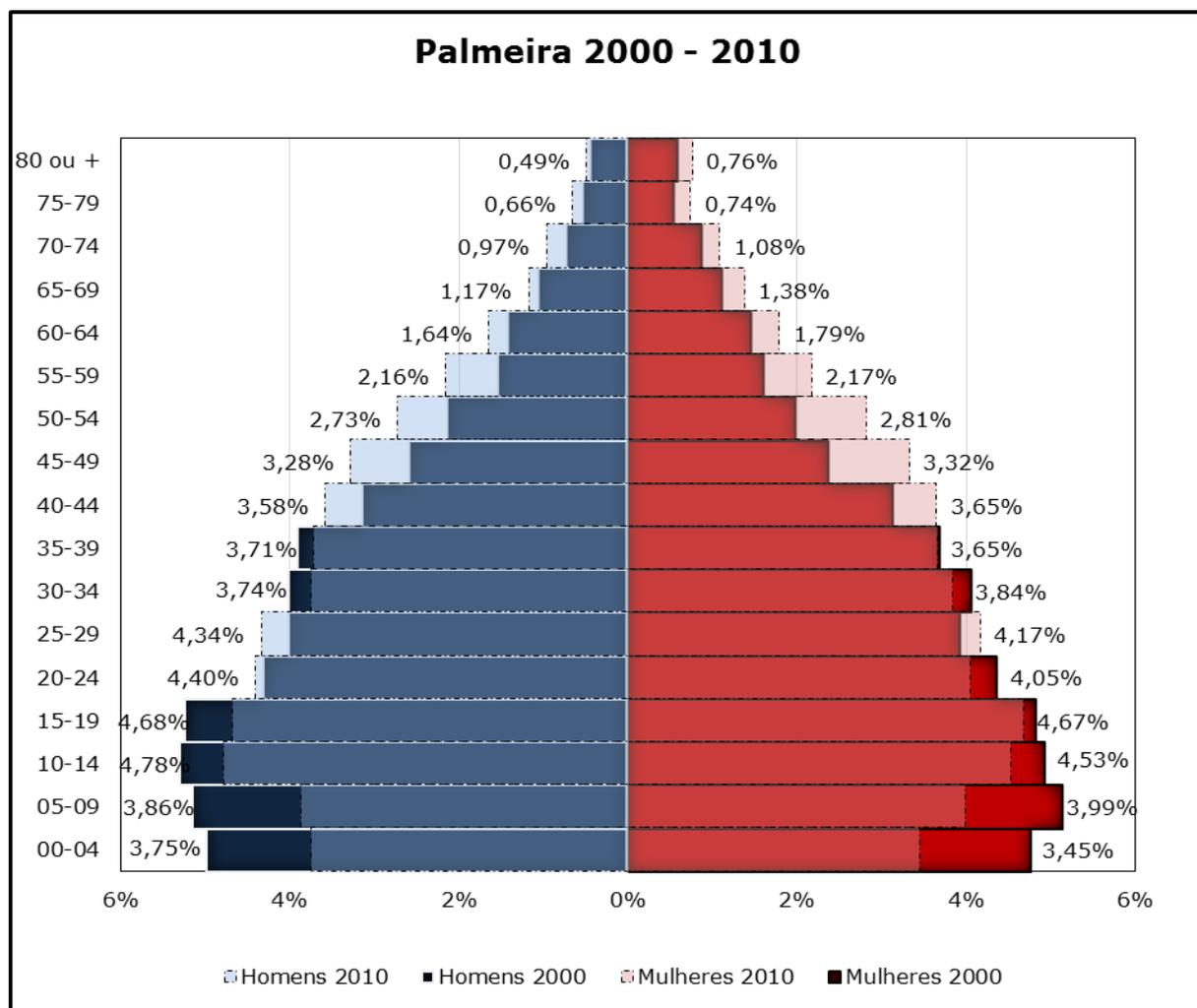


Figura 109 – Pirâmide etária de Palmeira para os anos de 2000 e 2010 segundo gênero.

Fonte: Censo demográfico 2000-2010 (IBGE, 2016).

* Os valores percentuais são referentes aos dados de 2010.

Em relação à caracterização da população na região do empreendimento, de acordo com dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2015), os setores censitários que abrangem a AID e localidades rurais no entorno possuem ao todo 1.407 habitantes, sendo que o setor mais populoso (C) concentra 43,35% do total. Por ser uma região com características rurais, sendo a única exceção o perímetro urbano da colônia Witmarsun (inserida no setor C), os setores censitários têm uma baixa densidade demográfica, de apenas 6,15 hab/km² - menor que a do município que corresponde a 22,04 hab/km².

Em relação à composição populacional quanto ao gênero há equilíbrio nos setores, pois 50,87% são homens e 49,12% mulheres, o que representa que a cada 100 mulheres há 103,58 mulheres – razão de sexo (RIPSA, 2011), conforme demonstra a tabela a seguir.

Tabela 62 – Composição dos setores censitários da região da AID e de Palmeira quanto à densidade demográfica e gênero em 2010.

Unidade Territorial	População	Distribuição populacional na AID	Densidade demográfica (hab/km ²)	Homens	Mulheres	Razão sexo
A	271	19,26%	5,33	50,90%	49,20%	103,76
B	105	7,46%	2,97	50,50%	49,10%	101,92
C	610	43,35%	16,37	51,10%	48,90%	104,7
D	149	10,59%	2,1	45%	55%	81,71
E	272	19,33%	7,95	53,70%	46,30%	115,87
Soma dos setores	1.407	100,00%	6,15	50,87%	49,12%	103,58
Palmeira	32.123	-	22,04	49,95%	50,05%	99,81

Fonte: IBGE, 2015.

A caracterização da população quanto ao contingente em idade ativa, economicamente ativa, ocupada e rendimento médio é detalhada no item 6.3.8.2.

Como forma de mensurar a condição de vida da população municipal optou-se pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), composto por três componentes: educação, longevidade e renda, as quais compreendem um conjunto de variáveis. Em 2010, Palmeira atingiu um IDHM de classificado como alto (700 a 799), o município possui como maior índice a longevidade, seguido por renda e por último a educação. Entre 1991 e 2010, o IDHM de Palmeira cresceu 48,3%, muito em virtude da evolução na componente educação, a qual se desenvolveu 120,7%. A tabela a seguir apresenta os valores do IDHM e suas componentes no período 1991-2010.

Tabela 63 – IDHM do município.

Município	Variável do IDHM	1991	2000	2010	Variação de 1991 a 2010 (%)
Palmeira	Educação	0,28	0,499	0,618	120,7%
	Longevidade	0,671	0,736	0,826	23,1%
	Renda	0,603	0,678	0,725	20,2%
	IDHM	0,484	0,629	0,718	48,3%

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

Portando, conclui-se que no período entre 1991 a 2010 houve melhorias consideráveis nas condições de vida da população municipal em múltiplas frentes, conforme as componentes e variáveis aferidas pelo IDHM.

6.3.7. Aspectos de infraestrutura

6.3.7.1. Saúde

Com base em informações do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2015), o Município de Palmeira é dotado de 18 equipamentos públicos de saúde. Os mais próximos à região do empreendimento são o posto de saúde localizado na colônia Quero-Quero e o Hospital 25 de novembro localizado na colônia de Witmarsun (figura 110).



Figura 110 – Hospital 25 de novembro na Colônia Witmarsun em Palmeira.

Além do Hospital 25 de novembro, outros dois equipamentos de referência em saúde são o Hospital de Caridade de Palmeira e o Hospital Madre Tereza de Calcutá (figura 111), ambos situados na sede urbana do município. Os demais equipamentos se configuram como postos de saúde.



Figura 111 – Hospital de Caridade de Palmeira e Hospital Madre Tereza de Calcutá, ambos na sede urbana do município.

A figura a seguir apresenta a localização dos equipamentos de saúde na AII, conforme a figura a seguir.

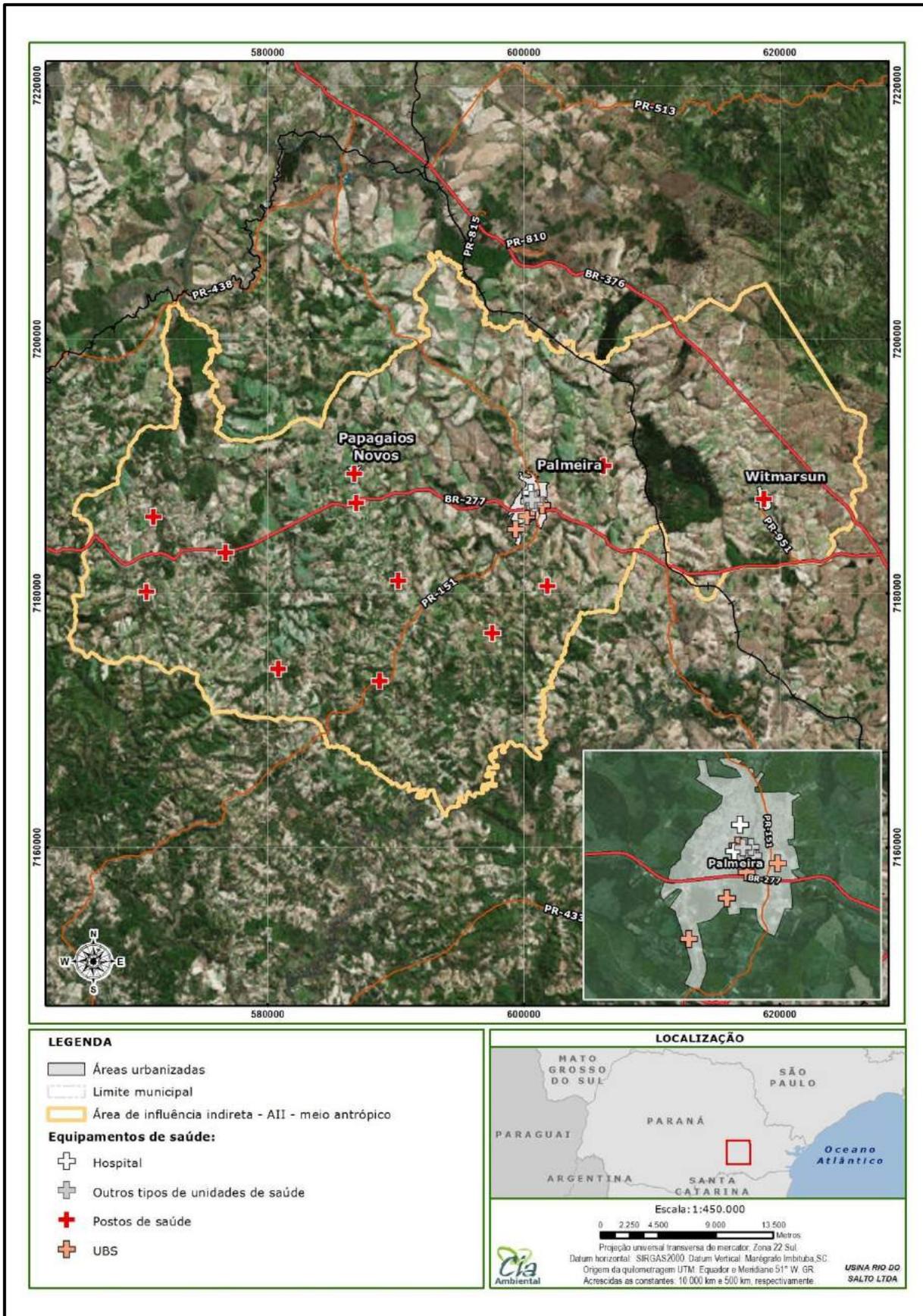


Figura 112 – Localização dos equipamentos de saúde na AII.

Segundo dados do DATASUS (2016) a taxa de mortalidade do Município de Palmeira em 2010 foi de 7,35 para cada mil habitantes, esse valor é 14,6% maior do que a taxa estadual de 6,41. Contabilizando todos os dados de mortalidade no município no triênio de 2011 a 2013, os casos de falecimento por doenças do aparelho circulatório alcançam quase 32% do total, seguido por neoplasmas (tumores) e causas externas de morbidade e mortalidade com 19,2% e 11,2% respectivamente.

Já os dados para morbidade segundo a população residente em Palmeira, apresentam uma maior quantidade de casos em doenças do aparelho respiratório representando aproximadamente 25% dos incidentes, atendimentos por gravidez, parto e puerpério vem em segundo com 19,4% dos casos.

Na figura 113 estão os dados totais do triênio para mortalidade e morbidade segundo sua respectiva legenda e na tabela 64 estão as suas definições segundo o CID-10.

Tabela 64 – Definição das legendas presentes na figura 113.

Legenda	Definição
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias
II	Neoplasias (tumores)
III	Doenças do sangue órgãos hematopoiéticos e alguns e transtorno imunitários
IV	Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas
V	Transtornos mentais e comportamentais
VI	Doenças do sistema nervoso
VII	Doenças do olho e anexos
VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastoide
IX	Doenças do aparelho circulatório
X	Doenças do aparelho respiratório
XI	Doenças do aparelho digestivo
XII	Doenças da pele e do tecido subcutâneo
XIII	Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo
XIV	Doenças do aparelho geniturinário
XV	Gravidez, parto e puerpério
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal
XVII	Malformações congênitas deformidades e anomalias cromossômicas
XVIII	Sintomas sinais e achados anormais exames clínicos e laboratórios
XIX	Lesões envenenamento e algumas outras consequências de causas externas
XX	Causas externas de morbidade e mortalidade
XXI	Contatos com serviços de saúde

Fonte: DATASUS, (2016).

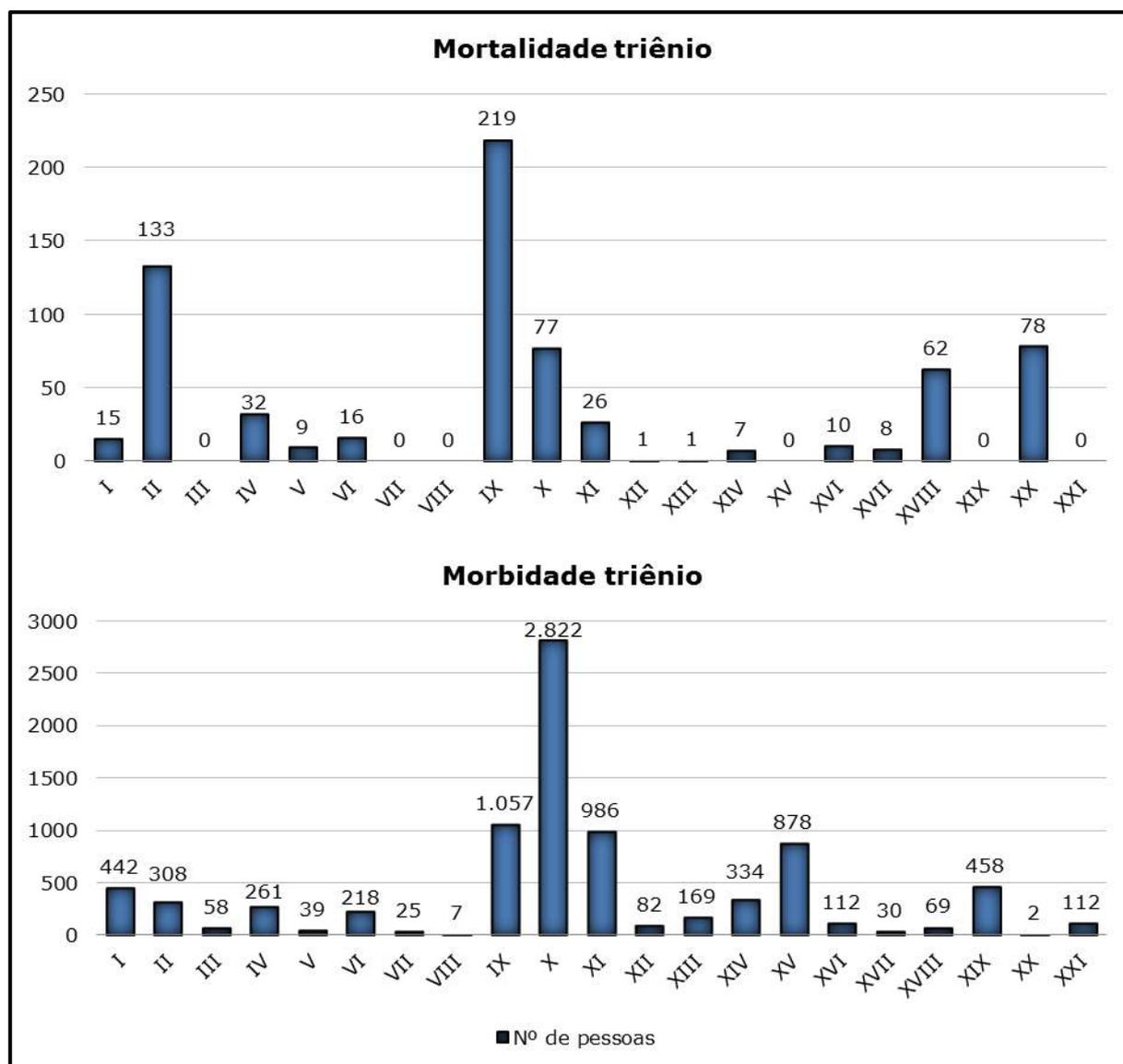


Figura 113 – Dados de mortalidade e morbidade para o município de Palmeira no período de 2012 a 2014, segundo o capítulo CID – 10.

Fonte: DATASUS, (2016).

6.3.7.2. Educação

No município existem atualmente 35 unidades de ensino, divididas entre 14 estaduais, 18 municipais e três privadas, destes 18 estabelecimentos se encontram em meio rural e 17 no urbano.

A região da AID e comunidades no entorno são atendidas por quatro estabelecimentos de ensino público, sendo duas localizadas na colônia

Witmarsum (Escola Municipal Witmarsum e Escola Estadual Fritz Kliewere), e outras duas localizadas na colônia Quero Quero (Escola Municipal Ida Albach e Escola Estadual Quero Quero).

A E.M Witmarsum possui 185 alunos na primeira fase do ensino fundamental (1ª a 4ª série ou 1ª a 5ª série), sendo que 180 praticam atividades complementares como música, pintura, atletismo e orientação de estudos e leitura. Na escola, 127 alunos estão matriculados no transporte escolar, fornecido pelo poder público municipal (INEP, 2015).

Já a E.E Fritz Kliewere conta com 137 estudantes dispostos na segunda fase do ensino fundamental (5º a 8º ano ou 6º a 9º ano) e 75 no ensino médio. Este estabelecimento oferta aos alunos atividades complementares no contra turno escolar, contando com 39 matriculados em atletismo, dança ou na produção de canteiros sustentáveis, 64 matrículas no basquete e acompanhamentos pedagógicos (alguns praticam mais de uma atividade). O transporte público escolar atende 130 alunos segundo o INEP.

Na colônia Quero Quero, a Escola Municipal Ida Albach oferta ensino aos alunos da primeira parte do ensino fundamental, contendo 66 matriculados. Essa escola não possui atividades complementares e o transporte escolar é ofertado pelo poder público municipal, atendendo 53 estudantes.

O último equipamento de ensino nas proximidades da AID é a Escola Estadual Quero Quero tem 49 alunos na segunda parte do ensino fundamental e possui 27 deles praticando voleibol como atividade complementar. De todos os estudantes, 40 utilizam o transporte oferecido pelo município.

Em março de 2015 a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em convênio com o Ministério da Educação – MEC/CAPES, inicializou seis cursos de especialização ofertados pelo polo do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) de Palmeira, respectivamente: gestão educacional; gestão em saúde; gestão pública municipal; ensino de filosofia para o ensino médio; história e administração pública.

A figura a seguir apresenta a localização dos equipamentos públicos da AII.

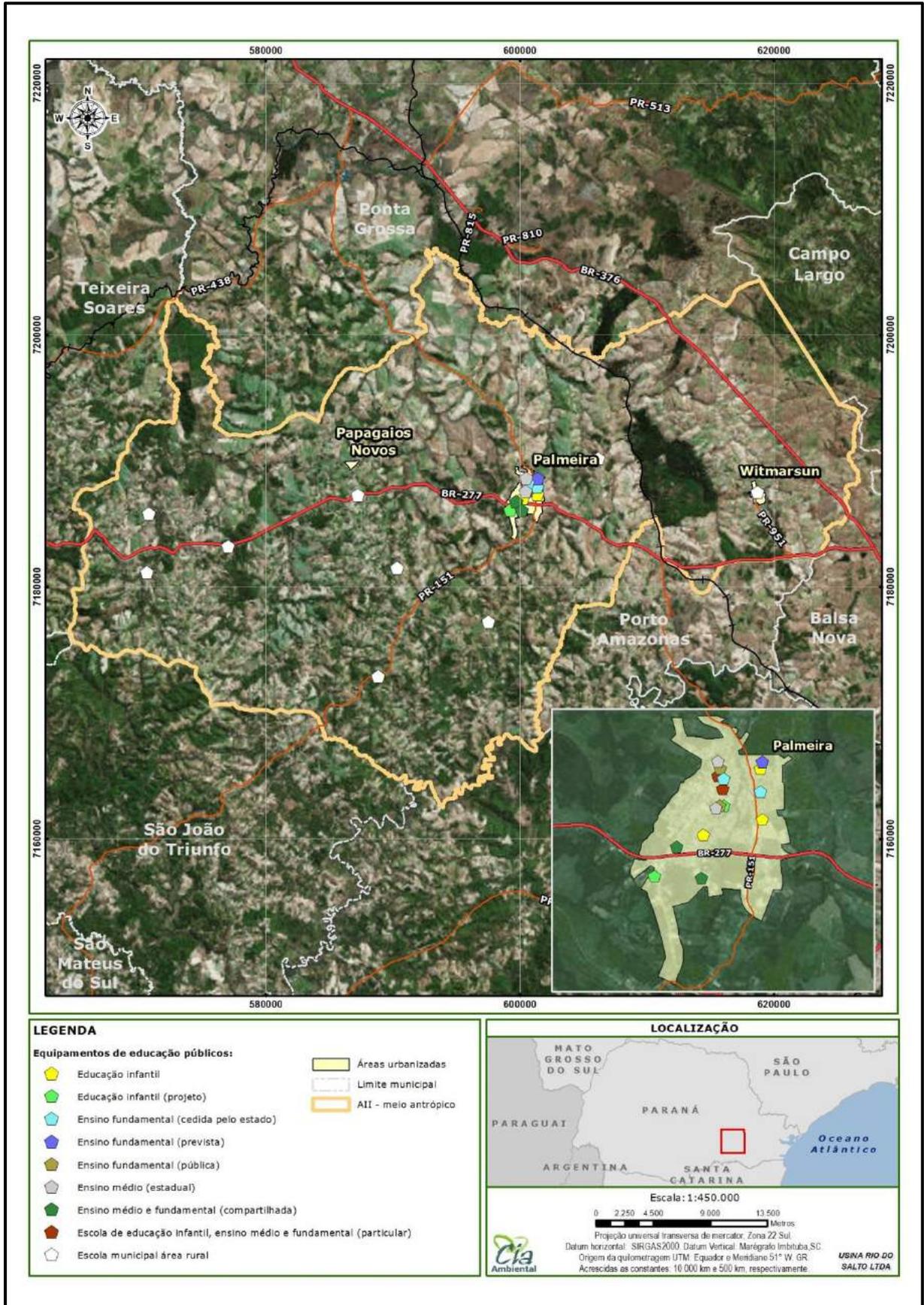


Figura 114 – Localização dos equipamentos públicos de ensino na AII.

6.3.7.3. Rede de energia elétrica

Com base em informações dos dados do universo amostral do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2015), o município apresenta apenas 0,67% dos domicílios sem energia elétrica. Nos setores censitários que compreendem a região rural em que o empreendimento está localizado a situação é semelhante, com 0,93% de domicílios atendidos pela rede de distribuição de energia, logo, proximamente à universalização do serviço, conforme demonstra a tabela 65.

Tabela 65 – Forma de obtenção de energia pelos domicílios nos setores censitários e no Município de Palmeira, de acordo com o Censo Demográfico (2010).

Unidade Territorial	Rede de Distribuição	Outras Fontes	Sem Energia
A	98,77%	0%	1,23%
B	100%	0%	0%
C	100%	0%	0%
D	97,92%	2,08%	0%
E	97,70%	0,0%	2,3%
Soma dos setores	99,07%	0,23%	0,70%
Palmeira	99,33%	0,18%	0,49%

Fonte: IBGE, 2015.

Nas propriedades inseridas na AID a obtenção de energia é por meio da rede de distribuição da Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL). Salienta-se que antigamente a propriedade da Trombini possuía auto geração energética a partir da CGH situada em seu terreno, entretanto, atualmente está desativada.

6.3.7.4. Rede de abastecimento de água

Analisando as formas de abastecimento relevantes para o estudo podemos destacar:

- Rede geral de distribuição – quando o domicílio ou terreno ou a propriedade estava ligado a uma rede de distribuição de água;

- Poço ou nascente na propriedade – quando o domicílio é abastecido por meio de água proveniente de poço ou nascente localizada no terreno ou na própria propriedade.
- Outros – poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água de chuva armazenada em cisterna, água de chuva armazenada de outra forma, rio, açude lago ou igarapé e outras formas previstas pelo IBGE.

O abastecimento no município é predominantemente via rede de distribuição, com taxa de equivalente a 90,17% dos domicílios. Esta característica é decorrente da concentração da população na área urbana do município. Nos setores censitários da região rural em que estão situadas a ADA e AID, observa-se uma redução desta forma de abastecimento, em função da região possuir menor densidade demográfica. Nesses locais a água proveniente de poços ou nascentes representa aproximadamente 40% da maneira de provisão aos domicílios, conforme a tabela a seguir.

Tabela 66 – Forma de abastecimento domiciliar de água na AID, setores censitários e município de Palmeira, de acordo com o Censo Demográfico (2010).

Unidade territorial	Rede de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Outra forma
A	50,62%	43,21%	6,17%
B	28,57%	60,71%	10,71%
C	75,40%	17,65%	6,95%
D	45,83%	54,17%	0%
E	34,48%	65,52%	0%
Soma dos setores	56,15%	38,98%	4,87%
Palmeira	90,17%	7,37%	2,46%

Fonte: IBGE, 2015.

Na AID, as propriedades são abastecidas por meio de próprios, como água proveniente de poço e minas d'água.

6.3.7.5. Esgotamento sanitário

Segundo os dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2015), em Palmeira 75,32% dos domicílios destinam o esgoto sanitário pela rede geral ou pluvial. Entretanto, nos setores censitários da região do empreendimento menos de 2% dos domicílios destina o esgoto desta maneira. Tal dado é justificado pela característica rural da região, sem concentração urbana significativa, diminuindo a quantidade de indivíduos e moradias situadas de maneira próxima, conseqüentemente, de modo a aumentar o custo por habitante para a construção de um sistema de saneamento. Assim, praticamente inviabiliza financeiramente a implantação e operação de um sistema de coleta e tratamento de esgoto nas áreas rurais.

Os setores censitários C e D são caracterizados por possuírem mais de 90% da destinação do esgoto via fossas sépticas, enquanto o setor E destina 97,70% por meio de fossas rudimentares. Já os outros dois setores têm uma destinação mais difundida, sendo o A dividido entre séptica 33,33% e rudimentar 66,67% e o B entre vala 21,43%, rudimentar 64,29%, séptica 3,57% e rede geral ou pluvial 10,71%.

Deve-se salientar que as formas consideradas adequadas pelo IBGE para destinação são rede geral ou pluvial e fossas sépticas.

Tabela 67 – Forma de destinação domiciliar do esgotamento sanitário, setores censitários e Palmeira, de acordo com o Censo Demográfico 2010.

Unidade territorial	Rede geral ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outra escoadouro	Sem banheiro
A	0%	33,33%	66,67%	0%	0%	0%	0%
B	10,71%	3,57%	64,29%	21,43%	0%	0%	0%
C	0%	96,79%	2,14%	1,07%	0%	0%	0%
D	4,17%	91,67%	4,17%	0%	0%	0%	0%
E	0%	0%	97,70%	0%	0%	2,30%	0%
Setores	1,16%	58,70%	37,82%	1,86%	0%	0,46%	0%
Palmeira	75,32%	11,18%	11,33%	0,71%	0,68%	0,27%	0,51%

Fonte: IBGE, 2015.

Nota: *Corresponde ao total ou média ponderada dos setores censitários em que a AID se insere.

Na AID as propriedades destinam o esgoto sanitário para fossas rudimentares.

6.3.7.6. Destinação de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos podem ter diferentes destinos, por exemplo: coletado, queimado, enterrado, jogado em terreno baldio ou logradouro, jogado em rio, lago ou mar e outro destino. É importante salientar que de todas as formas de destinação a coletada é a mais indicada, considerada pelo IBGE como adequada.

Em Palmeira a maioria (82,66%) dos domicílios destina os resíduos para a coleta pelo serviço de limpeza, porém nos setores censitários da região da AID os domicílios possuem características diferentes a essa, dado que apenas 2,78% dos domicílios destina seus dejetos sólidos por meio da coleta. O setor C e D são o que possuem maior taxa de utilização deste serviço, ao atingirem 61,96% e 52,08% dos domicílios, respectivamente. Entretanto, em geral os setores censitários analisados têm como principal destino de resíduos a queima, alcançando até 78,57% dos domicílios no setor B.

É importante salientar que na região observada a participação de lixo jogado em terreno baldio ou logradouro e jogado em rio ou lago é praticamente nula, conforme a tabela 68.

Tabela 68 – Forma de destinação dos resíduos sólidos, setores censitários e Palmeira, de acordo com o censo demográfico 2010.

Unidade territorial	Coletado por serviço de limpeza	Coletado em caçamba	Queimado	Enterrado	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino
A	0%	0%	70,37%	17,28%	0%	0%	12,35%
B	7,14%	3,57%	78,57%	7,14%	3,57%	0%	0%
C	0%	60,96%	37,97%	1,07%	0%	0%	0%
D	14,58%	37,50%	43,75%	0%	0%	0%	4,17%
E	3,45%	0%	64,37%	17,24%	0%	0%	14,94%
Soma dos setores	2,78%	30,86%	52,67%	7,66%	0,23%	0%	5,80%
Palmeira	82,66%	5,25%	8,84%	1,07%	0,26%	0,01%	1,91%

Fonte: IBGE 2015.

Nota: *Corresponde ao total ou média ponderada dos setores censitários em que a AID se insere.

Na AID a forma de destinação é por meio de enterrar ou queimar o lixo na propriedade.

6.3.8. Economia

6.3.8.1. Atividade e produção econômica

Ao analisar a evolução da produção econômica do Município de Palmeira-PR no intervalo de 2001 até 2011, observa-se que mesmo com decréscimo do Produto Interno Bruto (PIB) nos anos de 2005 e 2009, o crescimento é retomado no ano consecutivo. Contudo, a análise apenas do valor do PIB configura-se como pouco representativa, dado que não há o acréscimo da influência dos valores inflacionários do período, de maneira a diminuir a exatidão da informação.

Assim, com a intenção de tornar a análise mais coerente com a situação econômica da época foi aplicado ao PIB os valores correntes do índice de correção monetária deflator implícito do PIB, disponibilizado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas – IPEA (2016), transformando-o em

PIB a preços constantes (deflacionados) com o ano base de 2011. Este procedimento metodológico proporciona a comparabilidade monetária entre diferentes anos.

Assim, a figura 115 apresenta o gráfico de evolução do PIB deflacionado de Palmeira no período entre 2001 e 2011 – anos com disponibilidade do índice de deflação do PIB. É notável que a região sofre de alguma instabilidade obtendo decréscimo no período de 2004 a 2006 e em 2009, possivelmente por influências externas, como variação nos preços dos produtos agrosilvopastoris – os quais possuem considerável representatividade no município e apresentaram queda na participação do PIB no referido ano (figura 116). Entretanto, o município demonstra uma capacidade de recuperação e desenvolvimento com momentos de crescimento significativos, tanto antes quanto depois de tais recessivos. Ressalta-se que na escala municipal é comum a ocorrência de certa oscilação do produto interno bruto, dada a menor variabilidade produtiva e maior dependência de certos setores produtivos, comparativamente a escalas regionais, estaduais e nacionais

Ainda é possível observar que o PIB local durante o período analisado obteve um acumulado de 38,05% comprovando que a área tem uma boa produção econômica.

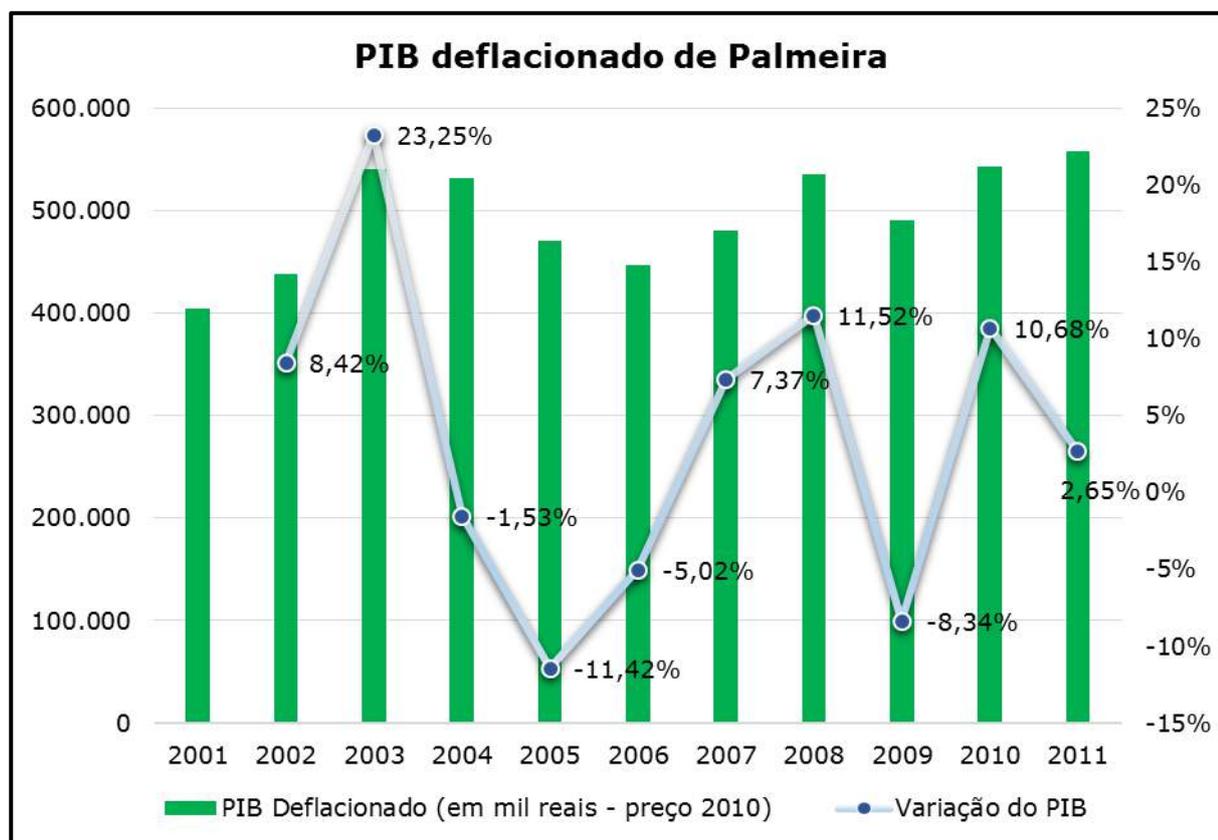


Figura 115 – Variação do Produto Interno Bruto (PIB) de Palmeira entre 2001 e 2011, com correção monetária pelo deflator implícito do PIB, com ano base de 2010.

Fonte: IBGE, 2016 e IPEADATA, 2016.

Conforme a figura 116, a composição do PIB de Palmeira entre 1999 e 2012 é constituída principalmente pelo setor de serviços, que apresentou valor mínimo de 43% e máximo de 51%. O setor agropecuário é o segundo de maior participação, tendo em 2003 se aproximado do setor de serviços com 37,7%, porém deste ano até a última data de apresentação dos dados sofreu algumas quedas chegando a possuir apenas 23,7% de influência no valor do PIB, atualmente vem se recuperando e fechou o período com 26,1% de significância. Já o segmento industrial ficou em torno dos 15% durante o período de 1999 a 2008 chegando a casa dos 20% em 2009 e se mantendo até 2011, mas em 2012 demonstra um princípio de queda desses valores. Os impostos têm um baixo valor percentual e se mantem constante perante os valores totais do PIB.

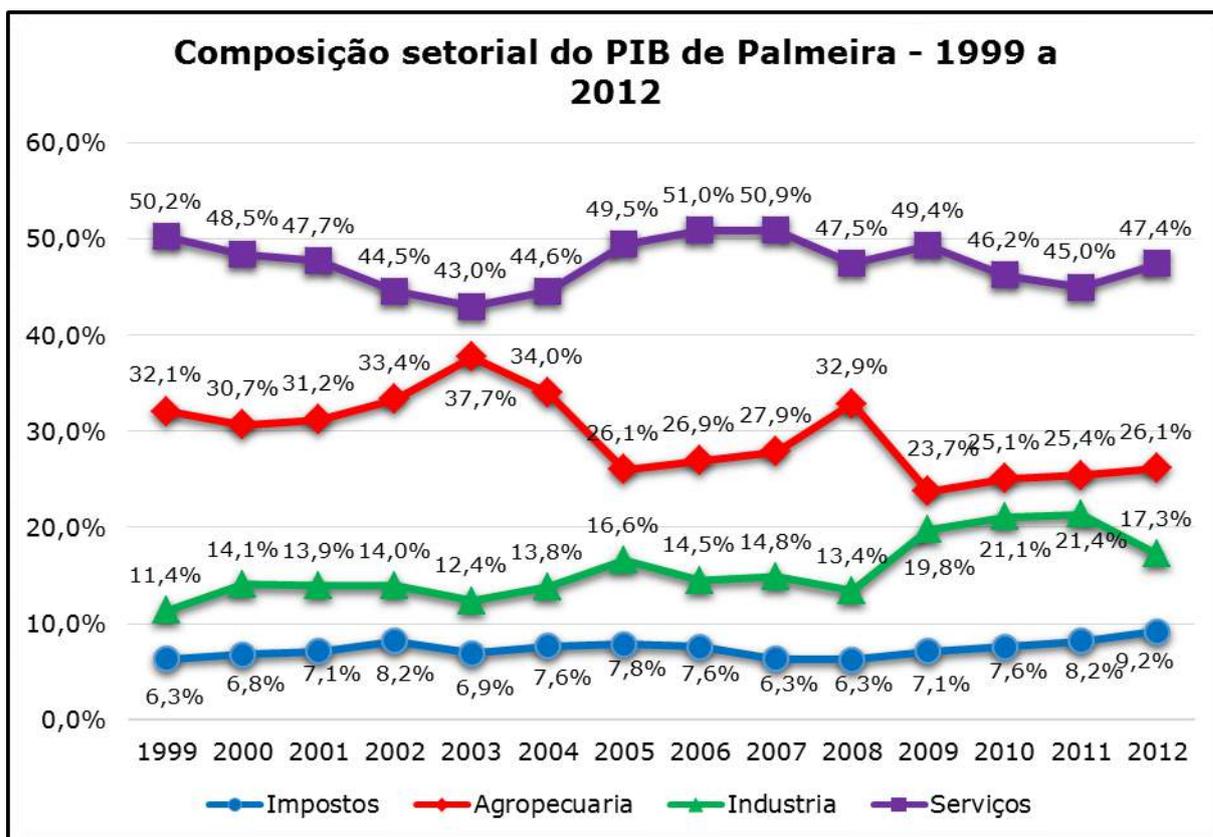


Figura 116 – Composição setorial do PIB de Palmeira entre 1999 a 2012.

Fonte: IBGE, 2016.

Com base em informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), consta-se que o número de estabelecimentos em 2014 por setor é semelhante à composição do PIB, dada a maior concentração na parte de serviços, seguidamente do setor agropecuário e da indústria, conforme a tabela a seguir.

Tabela 69 – Estabelecimentos por setor em 2014 para o Município de Palmeira

Município	Setor	Número de estabelecimentos	%
Palmeira	Indústria e construção civil	97	9,93%
	Comércio e serviços	649	66,43%
	Agropecuário	231	23,64%
Total		977	100,00%

Fonte: IPARDES, 2016.

A partir de dados da pesquisa de produção agropecuária municipal do IBGE, Palmeira é caracterizada pela produção de soja, trigo, feijão, fumo,

batata-inglesa, aveia, silvicultura (pinus e eucalipto) e pecuária (IPARDES, 2016). Ressalta-se que na região da AID e entorno, há o predomínio das atividades agrosilvopastoris, principalmente, cultivos agrícolas e pecuária de gado leiteiro.

Em relação ao setor industrial, destacam-se as empresas Plastilit, Itesa (peças de alumínio), Baston (produtos em aerossol), Huhtamaki (embalagens) e Climapel (papeleira), enquanto no setor de comércio e serviços há heterogeneidade de atividades, as quais estão concentradas na área urbana da sede de Palmeira. Ressalta-se que a Huhtamaki e Climapel estão situadas a aproximadamente 1,5 km.



Figura 117 – Entrada da Huhtamaki (à esquerda) e da Climapel (à direita).

6.3.8.2. Mercado de trabalho

A população de idade ativa (PIA), correspondente aos indivíduos de 10 ou mais anos (IBGE, 2016c), no município compreende 84,8% da população total. A população economicamente ativa (PEA) é representada por 49,4% dos indivíduos e a população ocupada (PO) por 47,2%. Salienta-se que apenas a PIA possui disponibilidade de dados para escalas de maior detalhe do que à municipal, como por exemplo os setores censitários.

A partir da razão entre a PO e a PEA é possível obter a taxa de desocupação (desemprego), que representa aqueles indivíduos

economicamente ativos que não possuíam e estavam a procura de emprego por meios oficiais no período de referência (data de levantamento do Censo Demográfico). Em Palmeira a taxa de desemprego em 2010 era de 4,55%, bastante reduzida se comparado aos 8,68% atingido nos anos 2000.

Tabela 70 – População em idade ativa, economicamente ativa e ocupada no Município de Palmeira.

Município	População	Nº de indivíduos	Percentual em relação à população total
Palmeira	Idade ativa	27.239	84,8%
	Economicamente ativa	15.858	49,37%
	Ocupada	15.168	47,22%
A		239	88,19%
B		85	80,95%
C	Idade ativa	489	80,16%
D		128	85,91%
E		234	86,03%
Soma dos setores	Idade ativa	1.175	83,51%

Fonte IBGE, 2015,2016.

Nota: Para os setores censitários há disponibilidade de dados apenas para a população em idade ativa.

Assim, a população ocupada no município por seção atividade do CNAE apresenta predominância na agropecuária com 32,49% do total de trabalhadores, em geral o resto da ocupação é bem difundida tendo as seções de atividade indústrias extrativas e comércio possuindo cada uma cerca de 13% dos ocupados, conforme a tabela 71, a seguir:

Tabela 71 – População ocupada por seção de atividade no Município de Palmeira em 2010.

Seção de atividade	Pessoas ocupadas	(%)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	4.928	32,49%
Indústrias extrativas	-	-
Indústrias de transformação	1.899	12,52%
Eletricidade e gás	30	0,20%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	84	0,55%
Construção	1.177	7,76%
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1.961	12,93%
Transporte, armazenagem e correio	577	3,81%
Alojamento e alimentação	429	2,83%
Informação e comunicação	99	0,65%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	63	0,42%
Atividades imobiliárias	11	0,08%
Atividades profissionais, científicas e técnicas	314	2,07%
Atividades administrativas e serviços complementares	321	2,12%
Administração pública, defesa e seguridade social	699	4,61%
Educação	707	4,66%
Saúde humana e serviços sociais	253	1,67%
Artes, cultura, esporte e recreação	112	0,74%
Outras atividades de serviços	232	1,53%
Serviços domésticos	850	5,60%
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-	-
Atividades mal especificadas	422	2,78%
Total	15.168	100,00%

Fonte: IBGE, 2016.

Em relação ao rendimento médio dos indivíduos ocupados no mercado formal em 2014, observa-se que o valor médio de remuneração local é impulsionado pelo setor público, este chega a ser próximo de 40% maior que a média local, porém é bom salientar que os setores de indústrias e construção civil possuem uma média acima da municipal, como podemos observar na tabela 72.

Tabela 72 – Rendimento médio por setor produtivo em 2014.

Palmeira/PR - 2014	Remuneração média	Variação %
Indústria	1.618,13	2,02%
Extrativa Mineral	1.307,41	-17,57%
Indústria de Transformação	1.620,47	2,16%
Construção Civil	1.697,38	7,01%
Comércio	1.357,05	-14,44%
Serviços	919,86	-42,01%
Administração Pública	2.197,49	38,54%
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	1.472,92	-7,14%
Total	1.586,14	0

Fonte: IPARDES, 2016.

Em relação aos cinco setores censitários utilizados para obtenção de dados estatísticos da região em que a AID se insere, os quais em virtude da grande área que possuem e da presença de diferentes características quanto aos modos de produção, apresentam variações nos rendimentos dos indivíduos em idade ativa (tabela 73). O setor B, o qual contempla no seu interior um assentamento rural, tem como característica a agricultura familiar normalmente voltada à subsistência e com comercialização do excedente, logo, de modo a influenciar no rendimento médio dos indivíduos residentes, o qual é quase 50% menor do que o municipal. É importante salientar que mesmo com uma menor remuneração, a qualidade de vida não é muito diferente das outras comunidades rurais, já que por produzir seu próprio alimento não há tanta necessidade de uma remuneração monetária para o sustento.

Outro caso que merece a atenção é do setor C, o qual possui uma remuneração 88% maior do que a de Palmeira, tal fato é explicado pelo setor abranger a Colônia Witmarsum, de modo a contemplar cooperativas, pousadas, localidades turísticas e gastronômicas, atividades econômicas que geram um maior rendimento. Constata-se que o rendimento médio nos setores censitários analisados é 35,22% maior comparativamente à média municipal, conforme a tabela 73.

Tabela 73 – Rendimento médio de indivíduos em idade ativa para o município e para os setores censitários analisados, em 2010.

Unidade Territorial	Remuneração média	Variação em relação à média municipal (%)
A	604,59	-7,39%
B	338,58	-48,14%
C	1231,18	88,60%
D	756,63	15,90%
E	699,37	7,13%
Soma dos setores	882,74	35,22%
Palmeira	652,82	-

Fonte: IBGE, 2016.

6.3.9. Uso e ocupação do solo

A análise de uso e ocupação foi estruturada metodologicamente em duas escalas de estudo, respectivamente, a AII (Palmeira); e a AID terreno do meio antrópico do empreendimento, logo, de uma perspectiva mais ampliada para uma escala de detalhe.

6.3.9.1. Uso e ocupação do solo da AII

O mapeamento e análise dos usos presentes na AII foi embasado na base de informações do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG, de modo a subdividir as seguintes classes de uso:

- Áreas urbanas/Usos mistos;
- Agricultura intensiva;
- Pastagem artificial e campos naturais;
- Reflorestamento;
- Cobertura florestal;

A figura a seguir demonstra o mapeamento de uso do solo da AII.

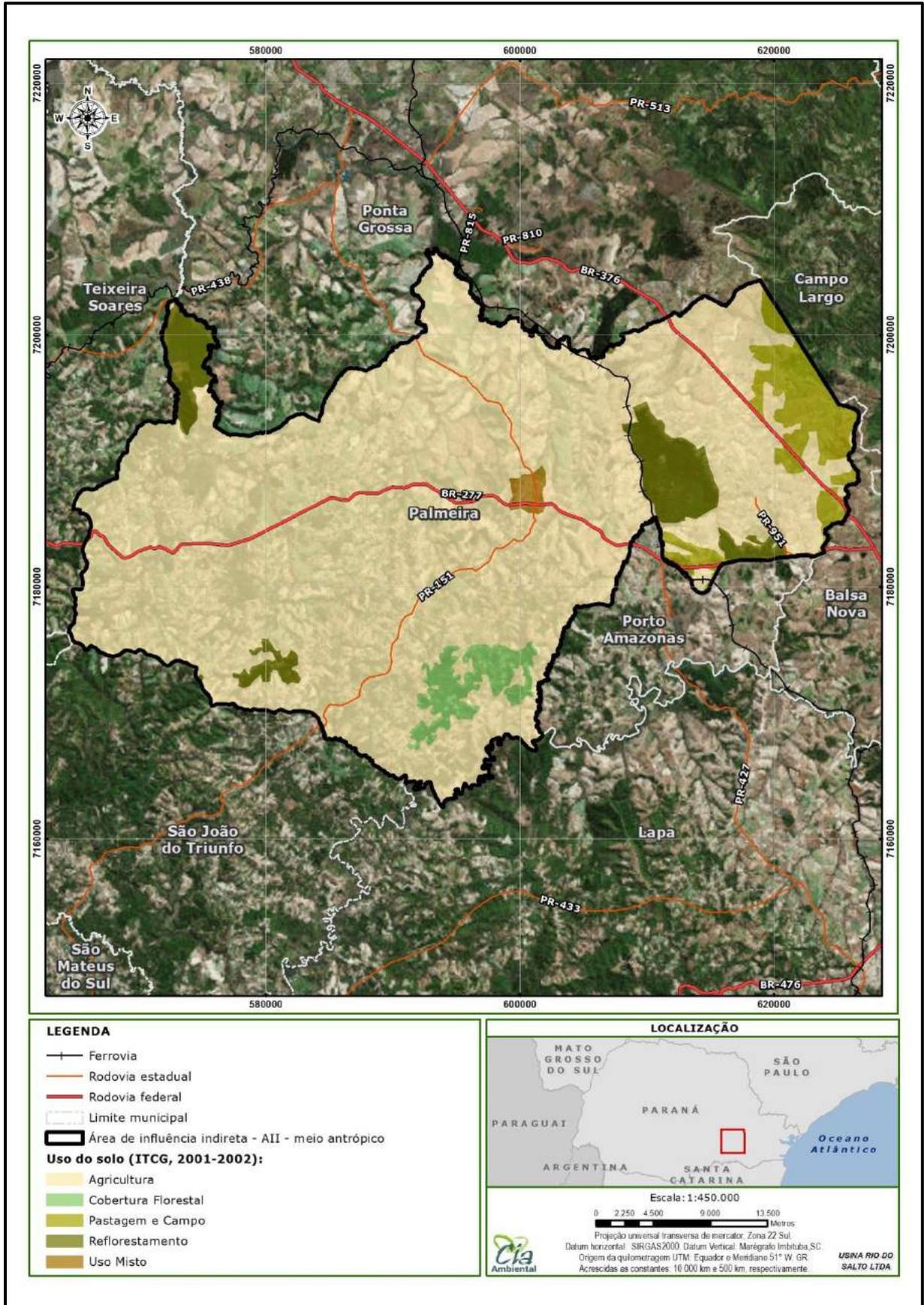


Figura 118 – Uso e ocupação do solo do Município de Palmeira (AII).

Conforme a figura anterior há o predomínio da categoria de uso do solo caracterizada como agricultura intensiva, corresponde às áreas destinadas à produção agrícola, principalmente, das culturas de fumo, soja, milho, feijão, batata, trigo, aveia, cevada e hortifrutigranjeiros, além da pecuária de gado leiteiro em pastagem plantada. Salienta-se que a AID está inserida nesta categoria.



Figura 119 – Cultivo agrícola de aveia (à esquerda) e gado leiteiro e caprino em pastagem plantada (à direita).

As demais categorias estão situadas em áreas concentradas, caso da áreas mista/urbana, a qual corresponde à sede urbana de Palmeira (figura 120), as áreas de reflorestamento na porção leste e sudoeste do município (figura 121), a cobertura florestal concentrada ao sul de Palmeira e as áreas de pastagem e campo natural na porção leste – correlacionada à Escarpa Devoniana.



Figura 120 – Categoria de uso misto/área urbana, correspondente à sede urbana de Palmeira.



Figura 121 – Áreas de reflorestamento (pinus e eucalipto).

6.3.9.2. Uso e ocupação da AID

Para a AID procedeu-se com a metodologia de categorização da paisagem, correspondente à “obtenção de unidades discretas a partir de informação contínua, ou seja, transformação de um contínuo espacial em dados categóricos” (LANG; BLASCHKE, 2009, p.390). Portanto, subdividiu-se a AID em categorias de uso do solo, a partir do reconhecimento da área *in situ* bem como por meio de produtos de sensoriamento remoto, as quais foram definidas como:

- Cobertura vegetal (campo natural, vegetação nativa e vegetação arbórea com espécies exóticas);
- Recursos hídricos;

- Malha viária e ferroviária;
- Edificações
- Áreas de cultivos agrícolas e/ou pastagem;

A figura a seguir apresenta o uso e ocupação da AID.

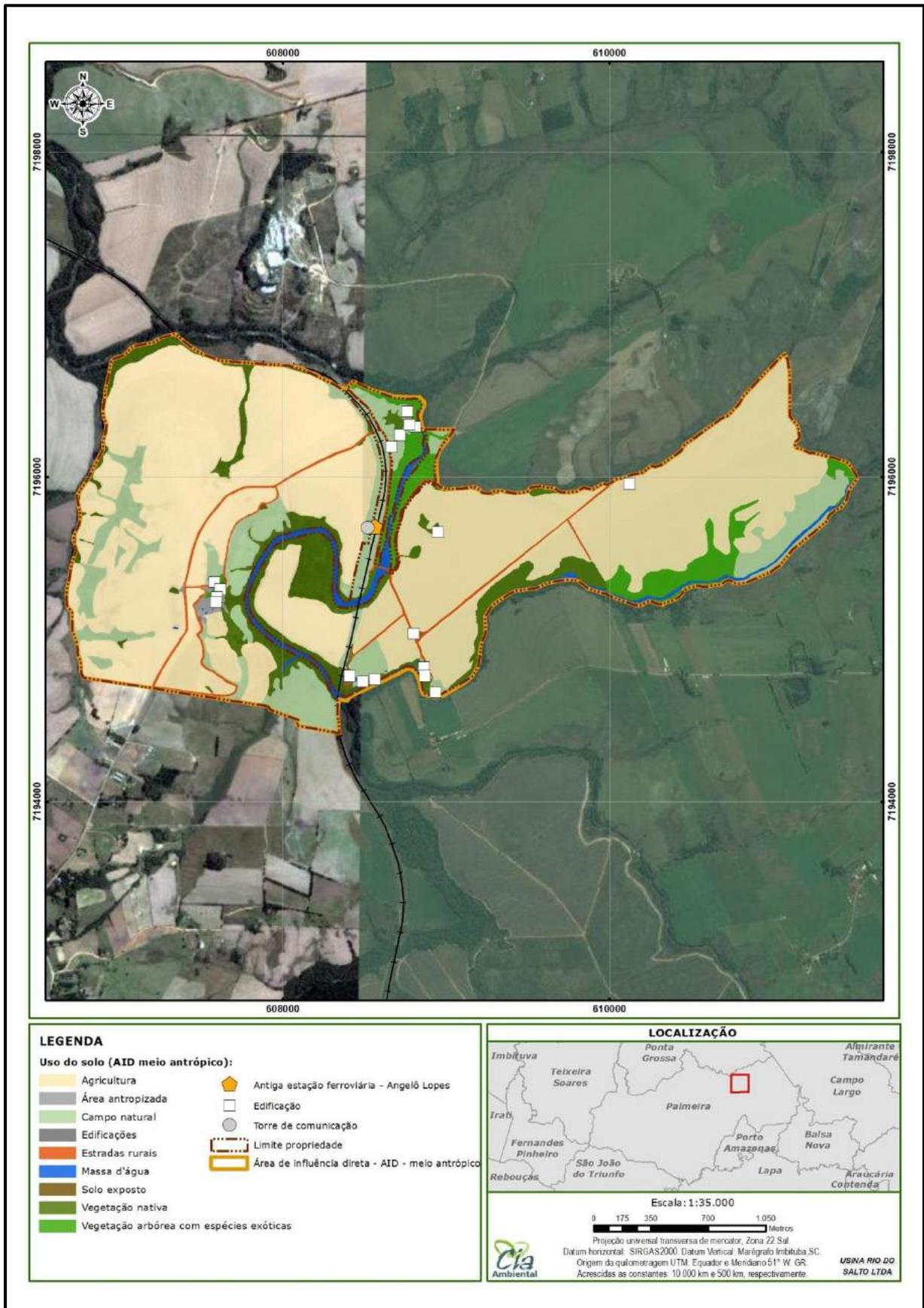


Figura 122 – Uso e ocupação da AID.

A categoria de cobertura vegetal (detalhada no item 6.2.1 - Flora) na AID – composta por campo natural, vegetação nativa e vegetação arbórea com espécies exóticas – é concentrada ao longo das áreas de APP, principalmente, do Rio do Salto. Quanto à hidrografia (detalhada no item 6.1.3 – Recursos hídricos superficiais), o principal e mais representativo recurso hídrico na AID é correspondente ao próprio Rio do Salto.



Figura 123 – Rio do Salto e presença de cobertura vegetal na APP.

A malha viária é composta basicamente pela estrada municipal que interliga a BR-277 à BR-376 (detalhada no 6.3.2.2 – Acessos), de maneira a perpassar pela Colônia Quero Quero e o Rio do Salto, por meio de ponte (figura 124). As demais estruturas viárias são de acesso às propriedades. Além das vias rodoviárias, na AID também há a presença de ferrovia, a antiga estação ferroviária Ângelo Lopes e uma torre de telecomunicações, conforme a figura 125.



Figura 124 – Estrada municipal e ponte sobre o Rio do Salto, juntamente ao barramento.

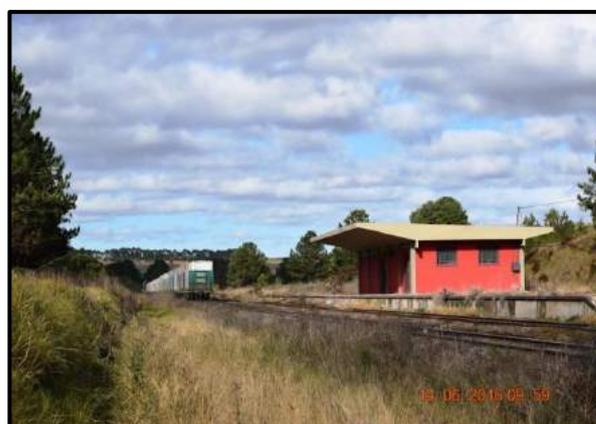
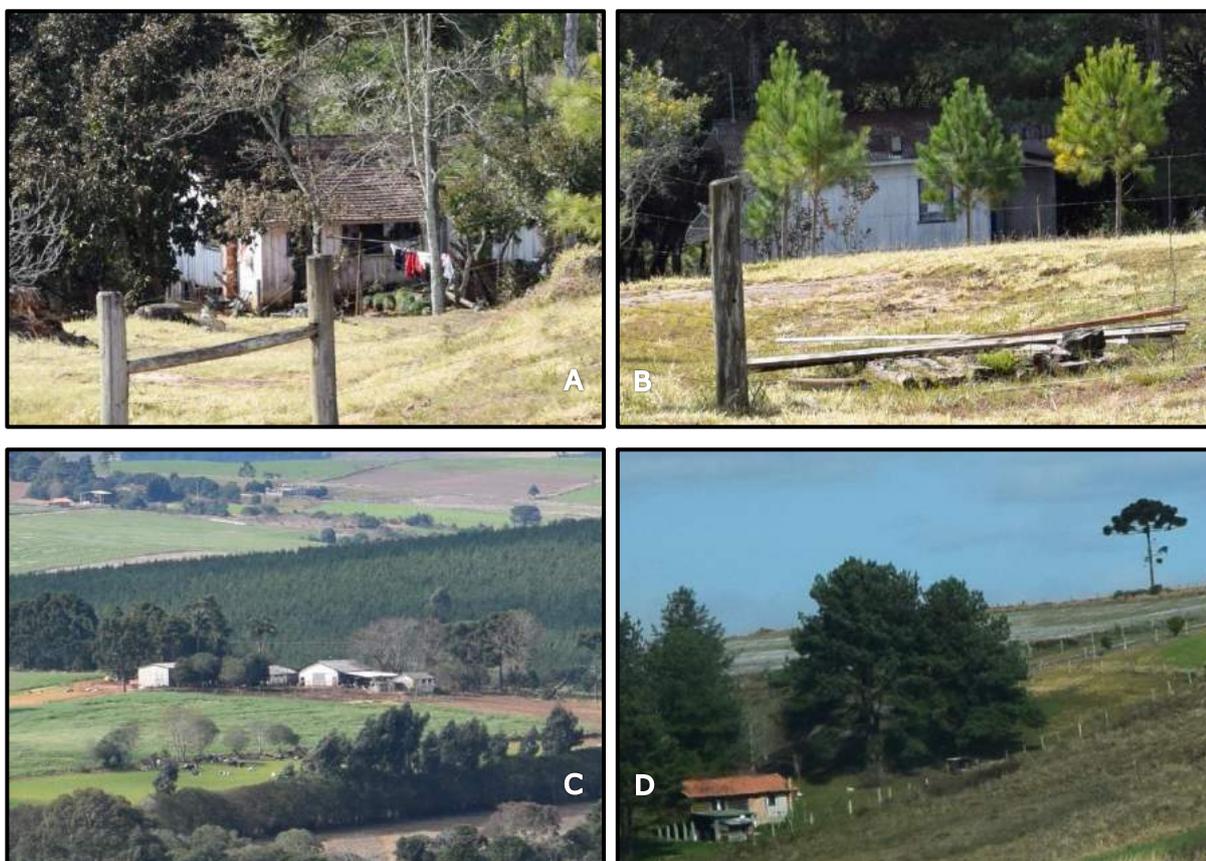


Figura 125 – Torre de telecomunicações, ferrovia e antiga estação ferroviária.

Em relação à categoria edificações, é composta pelas estruturas existentes nas propriedades da AID, tais como as residências dos funcionários, armazéns e demais estruturas de apoio à produção agrícola e pecuária. Salienta-se ainda que na propriedade da Trombini há as antigas estruturas da fábrica de pasta e da CGH, ambas desativadas.



**Figura 126 – Edificações na AID. A e B: residências na propriedade da Trombini;
C: Edificações de apoio à produção na Fazenda Rio Sobrado; D: Residência na
Fazenda Rio do Salto.**

Quanto à categoria de áreas de cultivos agrícolas e/ou pastagem corresponde as atividades produtivas realizadas nas propriedades da AID, em especial na Fazenda Rio Sobrado e na Fazenda Rio do Salto.



Figura 127 – Categoria áreas de cultivos agrícolas e/ou pastagem na AID.

Deve-se salientar que o município emitiu certidão (anexo VI) quanto ao empreendimento e atividade, de modo que a CGH e LT se configura em conformidade com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo, bem como atende as demais exigências legais e administrativas perante o Município.

6.3.10. Usos da água

Os usos da água foram abordados no diagnóstico do meio físico nos itens 6.1.3 (Recursos hídricos), 6.1.4 (Qualidade da água) e 6.1.5 (Recursos hídricos subterrâneos).

6.3.11. Famílias e propriedades rurais

Conforme descrito no item 5.2.2 (AID do meio antrópico), a AID é composta por quatro propriedades, respectivamente, a do empreendedor (Voigt), da Trombini, Fazenda Rio do Salto (proprietária Andrea Maria Rolim Marcon) e a Fazenda Rio Sobrado (proprietária Fabiana Justus Madureira Vida). A propriedade do empreendedor atualmente não possui um uso estabelecido, de modo que não há edificações, produção e residentes. A propriedade da Trombini antigamente possuía instalada a fábrica de pasta da empresa proprietária, como também as estruturas desativadas de uma CGH que fazia uso do reservatório existente. Atualmente esta propriedade é a residência de três pessoas de uma única família, respectivamente, um casal e um filho, que trabalham como caseiros da propriedade. Antigamente havia algumas vacas, atualmente a produção é apenas de subsistência para a família residente, incluindo galinhas e pequena horta.



Figura 128 – Propriedade da Voigt (acima) e da Trombini (abaixo).

Quanto às duas outras propriedades (Fazenda Rio do Salto e Fazenda Rio Sobrado) são caracterizadas pela destinação à produção agrícola e pecuária,



Figura 129 – Fazenda Rio do Salto (acima) e Fazenda Rio Sobrado (abaixo).

6.3.12. Estratégias de produção, sobrevivência e lastro de vizinhança

O Município de Palmeira possui uma ampla área rural com diferentes formas de produção, como por exemplo: agronegócio, agricultura familiar, faxinais, assentamentos rurais e colônias.

O sistema produtivo caracterizado como agronegócio é geralmente pautado em grandes propriedades, produção tecnicada e em larga escala, com predomínio de monocultura, intensa utilização de incrementos/insumos agrícolas (agrotóxico, fertilizantes, etc.) e

maquinário, sendo voltada para a exportação, dessa forma se torna o principal responsável pela grande produção de soja e trigo do município.

Conforme a Lei Federal nº 11.326/2006, agricultor familiar e empreendedor rural são aqueles que praticam atividades no meio rural atendendo concomitantemente a seguintes características:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; (Inciso com redação dada pela Lei nº 12.512, de 14/10/2011)

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 1º O disposto no inciso I do caput deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

II - aqüicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e faiscadores;

IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente;

V - povos indígenas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput do art. 3º; (Inciso acrescido pela Lei nº 12.512, de 14/10/2011)

VI - integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais que atendam simultaneamente aos incisos II, III e IV do caput do art. 3º. (Inciso acrescido pela Lei nº 12.512, de 14/10/2011)

Logo, os agricultores familiares em geral possuem terras de menor porte, com uma produção geralmente diversificada e voltada para o sustento próprio e venda do excedente. Esse modo produtivo é responsável por

cerca de 70% dos alimentos consumidos no Brasil segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2015). Salienta-se que pode haver contratação de mão de obra assalariada, entretanto, há o predomínio da mão de obra familiar com contratações externas pontuais ou esporádicas.

Os faxinais e os assentamentos rurais utilizam a forma de produção familiar, porém cada um tem as suas peculiaridades e particularidades, principalmente pelas diferentes estruturas sociais e processos históricos de formação. Conforme caracterizado no item 6.3.3.3, os faxinais são comunidades tradicionais compostas por diferentes propriedades que constituem um território comum, em que as áreas de criação de animais e recursos naturais (florestais e hídricos) são de uso comunal, enquanto as áreas de lavouras são privadas com policultura voltada a subsistência e venda do pouco excedente.

Já os assentamentos são antigas terras públicas ou privadas provenientes de processos de distribuição e redistribuição a partir da reforma agrária, as quais são divididas em lotes pelo INCRA para famílias sem outra condição de obtê-las.

As colônias são caracterizadas por influências culturais no modo de vida e produtivo, no caso de Palmeira a mais marcante é a Colônia Witmarsum, de descendência alemã e conhecida pela grande produção de laticínios devido à cooperativa Witmarsum/Cancela, bem como pelos produtos coloniais produzidos pelas famílias da região. A cooperativa além de auxiliar no beneficiado e na venda dos produtos agropecuários, também promove pesquisas e auxílio técnico aos cooperados. É bom salientar que a venda desses produtos e a atratividade turística são importantes fatores adicionais à produção rural para a rotação de renda local e no município.

Nos setores censitários analisados para a AID e região possuem diferentes modelos de produção e estruturas socioculturais, sendo os dois casos que

chamam a atenção o assentamento rural PA Palmares II e a Colônia Witmarsum. Ambos proporcionam diferenciações quanto ao padrão de remuneração – como já citado no item 6.3.8.2 (Mercado de trabalho) –, como também nas estratégias de sobrevivência e inter-relações sociais e com o meio, dado os diferentes modos produtivos, influências históricas-culturais e particularidades da relação com o “lugar” (espaço com viés perceptivo e dos laços afetivos estabelecidos – relações de topofilia).

Na AID a produção dos caseiros na propriedade da Trombini se configura pela estratégia produtiva e de sobrevivência caracterizada pela agricultura familiar e de subsistência, enquanto na Fazenda Rio do Salto e Fazenda Rio Sobrado se enquadram no modelo do agronegócio e também cooperativo, dado as extensões das terras, uso de incrementos e maquinários, mas também a destinação da produção leiteira às cooperativas da região.



7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1. Identificação dos impactos ambientais

7.1.1. Introdução à metodologia

Considerando que os impactos ambientais apresentam características muito particulares dependendo do aspecto ambiental que os originam, é necessária uma avaliação específica para cada impacto identificado a partir de todo o estudo prévio, em um raciocínio lógico de acordo com as etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento.

A avaliação dos impactos provenientes destas etapas é iniciada com a avaliação das atividades, produtos e serviços associados ao objeto do estudo, considerando as condições ambientais identificadas na etapa de diagnóstico e prognóstico, além das inter-relações identificadas na análise integrada. Os elementos que podem interagir com o meio ambiente, ocasionando um impacto, são denominados de aspectos ambientais, sendo os impactos a efetiva ou potencial modificação adversa ou benéfica do meio ambiente, resultante em todo ou em parte dos aspectos ambientais.

Para a avaliação de impactos ambientais emprega-se metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos. Estes índices são atribuídos a diversos critérios de avaliação, e associados a um texto de interpretação. Estes textos não têm a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Desta forma, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações atípicas não abrangidas pelos textos, observando a coerência com a escala definida.

A seleção dos índices para cada critério foca-se na percepção do impacto pelo agente impactado, e a avaliação é realizada considerando-se o tempo de duração da etapa considerada ou do horizonte de vida do empreendimento operante.

Comparando-se o índice de significância com uma escala numérica pré-definida, obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise (pouco significativo a muito significativo), o que permite a sua ordenação (através da matriz de impactos), fundamentando a proposição de medidas e prioridades, e os responsáveis pela implantação.

As informações resultantes da avaliação de cada aspecto e impacto são condensadas em tabelas de AIA, acompanhadas do texto descritivo com as devidas fundamentações para a avaliação realizada.

O texto descritivo de cada impacto apresenta, quando pertinente, a descrição de aspectos como o efeito cumulativo e sinérgico quando considerada a totalidade de impactos gerados pelo empreendimento e a existência de outros empreendimento e atividades na área de atuação do impacto.

Tabela 74 - Modelo de quadro de AIA para impactos reais.

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]							
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]							
Ocorrência	R		Temporalidade				P/A/F (CP/MP/LP)	
Natureza	POS/NEG		Origem				DIR/IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
	P	1	1	1	1	1	1	PS
	I	2	2	2	2	2	a	S
	O	3	3	3	3	3	243	MS
	D							
Medidas	Preventivas	- [apresentação das medidas]						
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]						
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]						
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]						
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]							

Tabela 75 - Modelo de quadro de AIA para impactos potenciais.

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]				
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]				
Ocorrência	P	Temporalidade		P/A/F (CP/MP/LP)	
Natureza	POS/NEG	Origem		DIR/IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Probabilidade	Severidade	IS	STG
	P	1	1	1	PS
	I	2	2	a	S
	O	3	3	16	MS
	D	4	4		
Medidas	Preventivas	- [apresentação das medidas]			
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]			
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]			
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]			
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]				

Tabela 76 - Códigos para preenchimento do quadro de AIA.

Critério de avaliação	Código	Significado
Ocorrência	R	Real
	P	Potencial
Natureza	POS	Positivo
	NEG	Negativo
Temporalidade	P	Passado
	A	Atual
	F CP	Futuro curto prazo
	F MP	Futuro médio prazo
	F LP	Futuro longo prazo
Origem	DIR	Direto
	IND	Indireto
Fase	P	Planejamento
	I	Implantação
	O	Operação
	D	Desativação
Significância	PS	Pouco significativo
	S	Significativo
	MS	Muito significativo

Ocorrência

Consideram-se impactos reais aqueles associados de tal forma ao empreendimento e suas etapas que permitem afirmar a sua ocorrência, e potenciais aqueles para os quais não se pode estabelecer tal condição, apenas estimando-se certo nível de probabilidade de ocorrência. Para os potenciais associam-se especialmente situações de risco, já que mesmo após a adoção de todas as medidas preventivas possíveis, ainda existe uma probabilidade de ocorrer, o mesmo valendo para uma situação oposta.

Em função da diversidade de aspectos e impactos, os critérios (2 critérios) empregados para impactos potenciais (P), de natureza unicamente negativa, formam um conjunto diferente daqueles (5 critérios) empregados para impactos reais (R), de natureza positiva (POS) ou negativa (NEG), já que muitos daqueles associados a uma situação não se aplicariam à outra.

Natureza

Os impactos ambientais podem trazer prejuízos ou benefícios aos agentes impactados (fauna, flora, comunidade, recursos naturais), dada a sua natureza negativa ou positiva, respectivamente.

Temporalidade

É importante ressaltar que os impactos futuros podem ser de curto, médio ou longo prazo. Para esta avaliação, considera-se que impactos de curto prazo iniciam-se a partir do presente em até 01 a 02 anos, de médio prazo até 05 anos, e de longo prazo a partir deste período, levando em consideração a tramitação do processo de licenciamento ambiental, a partir do início do planejamento do empreendimento.

Origem

Quanto à origem, definem-se impactos diretos (primários) e indiretos (secundários). O primeiro caso abrange impactos causados diretamente pelas atividades de determinada fase do empreendimento. Já o segundo se refere aos impactos decorrentes de impactos diretos ou efeitos sinérgicos entre impactos diretos ou não.

Local de atuação

Este campo deve prever, em consonância com o texto descritivo do aspecto e impacto, a delimitação física que sofrerá a ação do impacto ambiental, ou definição equivalente que permita compreender a sua abrangência e especificidades que demandem ações diferenciadas. Devem ser utilizados os conceitos de área de influência (ADA, AID e AII dos meios físico, biótico e socioeconômico), mas também devem ser incluídas de maneira específica unidades de conservação, terras indígenas, comunidades quilombolas, comunidades em geral, áreas urbanas e outras delimitações que mereçam especial atenção.

Medidas

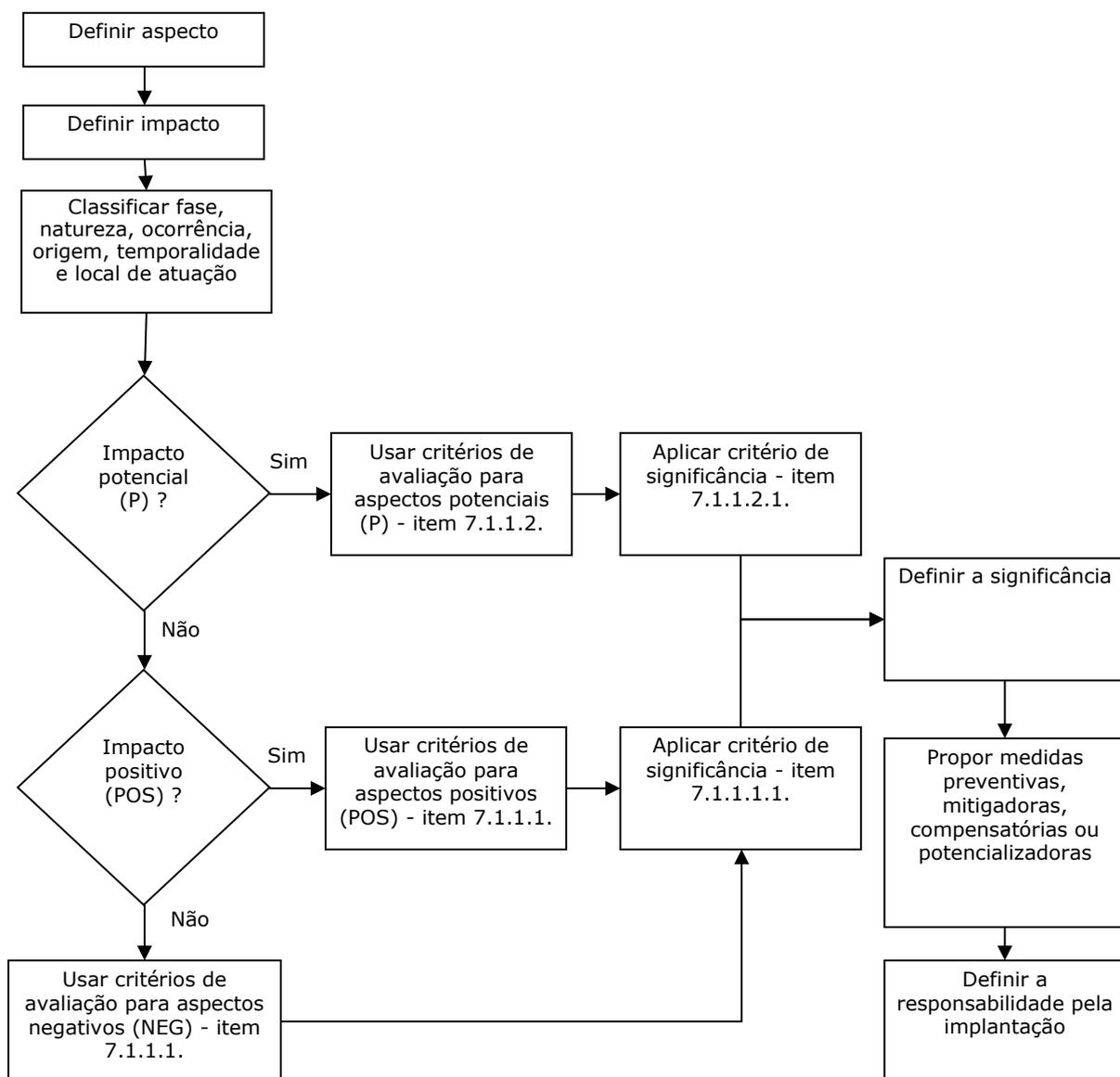
As medidas propostas devem ser segregadas conforme sua natureza de atuação:

- Preventivas visam evitar que o impacto ocorra, ou minimizar a probabilidade de sua ocorrência;
- Mitigadoras visam reduzir a significância do impacto, que não deixará de ocorrer;
- Compensatórias associam-se à impossibilidade de prevenir e mitigar um impacto, que precisa ocorrer para viabilizar o empreendimento, e então possibilitam a compensação do prejuízo ambiental através de ações e investimentos que tragam benefícios ambientais equivalentes;

- Potencializadoras são empregadas no caso de impactos positivos, elevando a sua significância e contribuindo à viabilidade e aceitação do projeto.
-

Fluxograma

A figura a seguir resume o método proposto de avaliação de impactos ambientais.



7.1.1.1. Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos

a) Frequência

Tabela 77 - Critério de avaliação de impactos ambientais: frequência.

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência esporádica, irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez)	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado regularmente)	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado ininterruptamente)	3

b) Importância e severidade

Tabela 78 - Critério de avaliação de impactos ambientais: importância ou severidade.

Importância (para positivos) Severidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta na minimização de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa pequenas melhorias	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais	1
Moderada	Resulta na eliminação de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa melhorias importantes	Considerável alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança	2
Alta	Resulta na reversão de potenciais ou efetivos efeitos adversos em efeitos benéficos ao ambiente e sociedade, ou representa grandes e significativas melhorias	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos	3

c) Continuidade e reversibilidade.

Tabela 79 - Critério de avaliação de impactos ambientais: continuidade ou reversibilidade.

Continuidade (para positivos) Reversibilidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta em melhoria de curta duração (cessa após o término da sua geração)	Reversível, desaparecendo imediatamente ou em curto prazo após cessada sua fonte de geração ou de degradação	1
Moderada	Resulta em melhoria de média duração (permanece por alguns anos)	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação	2
Alta	Resulta em melhoria permanente ou de longa duração (permanece por décadas)	Irreversível	3

d) Abrangência

Tabela 80 - Critério de avaliação de impactos ambientais: abrangência.

Abrangência	Conceituação	Índice
Local	Ocorrência localizada, nas imediações da fonte geradora	1
Regional	Dispersão do impacto em escala regional, afetando localidades e municípios próximos	2
Estratégica	Ocorrência em escala estratégica, assumindo proporções em escala estadual, nacional ou global	3

e) Duração

Tabela 81 - Critério de avaliação de impactos ambientais: duração.

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Impacto com incidência passageira, transitória, dentro da vida útil do empreendimento	1
Cíclica	Impacto com incidência cíclica, que se repete de tempos em tempos, formando ciclos dentro da vida útil do empreendimento	2
Permanente	Impacto de incidência permanente, estável dentro da vida útil do empreendimento	3

7.1.1.1.1. Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos

O Índice de Significância (IS) para impactos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de frequência, importância, continuidade, abrangência e duração, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de frequência, severidade, reversibilidade, abrangência e duração. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 82 – Critério para a classificação final do impacto real através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS < 25	Pouco significativo	PS
25 ≤ IS ≤ 100	Significativo	S
IS > 100	Muito significativo	MS

7.1.1.2. Critérios de avaliação para impactos potenciais

a) Probabilidade

Tabela 83 - Critério de avaliação de impactos ambientais: probabilidade.

Probabilidade	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência remota (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falhas múltiplas no sistema, humanas e equipamentos, ou rupturas de equipamentos de grande porte)	1
Moderada	Ocorrência improvável (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falha humana ou de equipamento)	2
Alta	Ocorrência provável (presumindo-se que irá ocorrer durante a vida útil do empreendimento)	3
Muito alta	Ocorrência muito provável (ocorrências já registradas e sem evidência de ações corretivas efetivas, ou presumindo-se que irá ocorrer várias vezes na vida útil do empreendimento)	4

b) Severidade

Tabela 84 - Critério de avaliação de impactos ambientais: severidade.

Severidade	Conceituação	Índice
Baixa	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (internamente à empresa) e/ou danos insignificantes ao meio ambiente (facilmente reparáveis), sem infrações da legislação e de outros requisitos	1
Moderada	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (interna e/ou externamente à empresa) e/ou pequenos danos ao meio ambiente, com infrações de normas técnicas e/ou demandas de partes interessadas. Exige serviços de correção internos	2
Alta	Incidente com potencial para causar incômodo e/ou indisposição, doenças e/ou ferimentos (interna e externamente à empresa) e/ou danos significativos ao meio ambiente, envolvendo serviços de emergência internos e externos; infrações da legislação e outros requisitos. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe	3
Muito alta	Incidente com potencial para causar doenças, ferimentos e vítimas fatais (interna e externamente à empresa) e danos irreversíveis ao meio ambiente, com infrações da legislação e outros requisitos. Exige serviços de emergência internos e externos e ações corretivas imediatas	4

7.1.1.2.1. Avaliação de significância para impactos potenciais (P)

O Índice de Significância (IS) para impactos potenciais é determinado após a multiplicação dos valores de probabilidade e severidade. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 85 – Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
$IS \leq 6$	Pouco significativo	PS
$8 \leq IS \leq 9$	Significativo	S
$IS \geq 12$	Muito significativo	MS

7.1.2. Matriz de impactos

Para fechamento da seção, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação, são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar. A numeração apresentada na matriz é equivalente à dos quadros de AIA, possibilitando o resgate das informações contidas na descrição geral de cada aspecto e impacto, caso necessário.

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

7.2. Avaliação de impactos

7.2.1. Impactos consolidados

Os impactos ambientais indicados neste item são relativos aos impactos já consolidados anteriormente ao processo de licenciamento vigente. Tendo em vista a particularidade do empreendimento, com aproveitamento de reservatório e barragem já existentes, algumas alterações ambientais causadas para a construção e operação da antiga CGH, como a formação do reservatório, supressão da vegetação na área do reservatório, barramento do reservatório, desvio do rio para implementação do reservatório e enchimento do reservatório, fazem parte de um momento anterior ao atualmente avaliado.

Desta forma, este item apresenta um apanhado geral quanto aos impactos já consolidados quando da implantação/operação da antiga estrutura. Os itens posteriores apresentam a avaliação de impactos com foco no atual projeto, considerando sua interface com as estruturas já existentes e sinergismo com os impactos já consolidados, sempre que aplicável.

Meio físico

Os principais impactos consolidados quanto a aspectos de meio físico são: alteração da dinâmica hídrica superficial e do aquífero; alteração do transporte de sedimentos; instabilidade de encostas e margens; rearranjo estrutural do substrato rochoso e sismos induzidos; e alteração na paisagem e relevo local.

Durante a construção das estruturas de barramento e posterior enchimento do reservatório houve alterações da dinâmica hídrica superficial, transformando o corpo d'água de um ambiente natural lótico (relativo às águas continentais moventes) para intermediário (com menor

fluxo em relação ao ambiente natural), além de alterações da vazão do rio no trecho compreendido entre o barramento e a casa de força/restituição. Ainda, esta mudança da condição natural do rio induz a uma redução na velocidade de escoamento das águas do corpo hídrico, provocando uma queda acentuada da turbulência e da capacidade de transporte de sedimentos, que associada à atuação da barragem como barreira, acarreta na contenção de sedimentos, podendo causar o assoreamento no trecho a montante da barragem.

Alterações da dinâmica hídrica do aquífero ocorreram devido os poros do solo e da rocha que foram preenchidos por água modificando o regime de equilíbrio original entre o aquífero e os cursos d'água da região. Com o solo do entorno saturado os taludes marginais houve instabilidade destes podendo desencadear queda de blocos e colapsos.

Já o rearranjo do substrato rochoso foi promovido durante a fase inicial do enchimento do reservatório que em casos extremos pode provocar sismos induzidos devido ao aumento na pressão intersticial e do alívio de esforço que ocorre quando a água percola os planos de descontinuidade do substrato.

A alteração na paisagem e relevo local foi reflexo direto das transformações no uso e ocupação do solo que ocorrem em função da formação do reservatório e estruturas da CGH. A alteração foi promovida efetivamente na ADA, mas pode ser percebida em qualquer ponto onde seja possível visualizar a área, ou seja, alterando também a percepção de quem transita por partes da AID do empreendimento.

Meio biótico

A implantação da antiga CGH causou uma modificação que definiu um novo aspecto na paisagem local. Os elementos da paisagem que foram alterados permanentemente com a implantação da antiga CGH, no

contexto do impacto, correspondem ao Rio do Salto, as suas margens e encostas.

As transformações no uso e ocupação do solo ocorreram qualitativa e quantitativamente, implicando na conversão de uma classe de uso do solo a outra diferente. Algumas áreas da AID e da ADA que antes da implantação do empreendimento possuíam algum tipo de cobertura vegetal nativa tornaram-se áreas alagadas após a instalação da antiga CGH.

A supressão de vegetação realizada para as obras de construção das estruturas da barragem, bem como a supressão da vegetação necessária para a criação do reservatório acarretou em consequências ao ecossistema regional, como a redução de habitat para a fauna, a fragmentação de ecossistemas e a perda de biodiversidade. A remoção de vegetação proporcionou também a exposição do solo e consequente instabilidade, favorecendo processos erosivos e a alteração da dinâmica do escoamento superficial.

Outro aspecto importante, é que com a formação do reservatório, o nível da água se elevou causando alterações na composição da vegetação localizada próxima à margem do reservatório. Espécies menos adaptadas a esses ambientes foram substituídas por outras de maior tolerância a ambientes constantemente inundados ou com maior disponibilidade de água.

Os impactos à fauna geralmente relacionados a implantação das estruturas, tais como: interrupção no processo de migração de peixes, aumento da pesca predatória no reservatório, aumento do adensamento população da fauna realocada da supressão do reservatório e redução do fluxo gênico das espécies, sentido jusante-montante, devem ser tratados como impactos já consolidados.

7.2.2. 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 etapa de obras a quantidade de resíduos a serem gerenciados é maior, dadas maiores movimentações de material 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). Os resíduos das obras são gerados em maiores quantidades, mas em geral apresentam baixo potencial poluidor. Entretanto, podem ser gerados resíduos classificados como perigosos também nesta etapa, como óleos, graxas, tintas, que demandam gerenciamento específico pelo seu maior potencial poluidor.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos deve prever ações totalmente compatíveis com a legislação, preconizando a segregação de resíduos em classes conforme a norma ABNT NBR 10.004 (classe I, IIa e IIb), e procedimentos de acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação compatíveis.

Estas ações devem evitar o contato de material potencialmente poluidor com recursos naturais como solo e águas, através de apropriado acondicionamento e armazenamento, e precisa identificação para também evitar misturas entre si.

O transporte e destinação deve ocorrer através de empresas/instituições devidamente licenciadas, mas priorizando-se sempre o reuso e a reciclagem em relação à disposição e destruição térmica. No caso de materiais de grande volume como terra/rocha, a depender da qualidade do material para os fins de construção, a compensação de volumes deve permitir balanço de massa nulo entre áreas de empréstimo e bota-fora.

A vegetação removida nas áreas de supressão deve ter seu uso avaliado conforme potencial do material para fins nobres de aproveitamento de madeira, ou emprego como lenha.

O material orgânico proveniente das primeiras camadas de solo em áreas de movimentação, serapilheira e parte do material vegetal deve ser empregado nas novas áreas de recomposição da vegetação nativa.

Na fase de operação, a geração de resíduos será mínima e estará associada a presença de um único colaborador na instalação. Os resíduos gerados, de característica domiciliar, serão destinados a empresas licenciadas ou ao serviço público de coleta, caso disponibilizado, tendo em vista o reduzido volume de geração previsto.

Devem ser também gerados resíduos associados à manutenção dos equipamentos e instalações, cujo gerenciamento também deve passar por tratamento e destinação adequados através de empresas licenciadas e autorizadas para esta finalidade, com apoio dos prestadores de serviço encarregados destes procedimentos (óleos, graxas, lâmpadas, tinta, etc).

A disposição de material em aterro implica também na redução da capacidade da estrutura, revelando a importância dos processos de redução da geração e da busca por outros destinos mais nobres previamente a esta alternativa.

AIA 1 – Geração de resíduos sólidos.

Aspecto ambiental		Geração de resíduos sólidos.							
Impacto ambiental		Alteração da qualidade de solos, água superficiais e subterrâneas.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (MP/LP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	2	2	2	1	1	8	PS
ADA		O	2	1	2	1	3	12	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	- Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção. Realizar transporte e destinação apenas com empresas devidamente licenciadas. - Realizar a doação da lenha de supressão.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.							

7.2.3. Consumo de água e geração de efluentes

As atividades no canteiro de obras decorrentes da implantação do empreendimento serão responsáveis pela geração de efluentes e aumento do consumo de água no local. Dado o quantitativo de 10 colaboradores previstos para o auge da etapa de obras, a geração de esgoto sanitário pode ser estimada em cerca de 0,7 m³/dia, material que, apesar do potencial poluidor, tem características bastante conhecidas e tratamento simplificado. É recomendada a previsão de instalações de tratamento no canteiro compatíveis com a demanda a ser gerada, adequadamente dimensionadas conforme normas brasileiras (ABNT NBR 7229 e 13969) ou estações comerciais com adequada eficiência.

Em geral o esgoto sanitário tratado é infiltrado no solo, mas caso opte-se pelo lançamento em corpo hídrico, o processo deve ser procedido pela outorga de lançamento de efluentes e prever os procedimentos de monitoramento previstos na legislação, para comprovação do atendimento aos padrões de lançamento.

Na etapa de obras devem ocorrer procedimentos de limpeza de peças e lavagem de maquinário, que será realizada por meio de empresa terceira, licenciada para tal atividade. Caso a empreiteira opte por realizar a lavagem do maquinário/peças no canteiro de obras, deverá implantar um sistema de tratamento de efluente adequado à demanda gerada, priorizando o reúso se o efluente tratado tiver qualidade compatível com a requerida ao processo.

Quanto ao consumo de água haverá um pequeno acréscimo na fase de obras do empreendimento, devido às atividades desenvolvidas no canteiro, limpeza e consumo humano. Desta forma, estima-se que para os 10 colaboradores da obra o consumo de água será em média de 1 m³ ao dia (considerando a média de 10 pessoas no canteiro e o consumo diário

de água de 100 Litros/operário.dia⁶). Para as atividades relacionadas a concretagem, prevê-se um consumo de água de 150 Litros/m³ de concreto ao dia⁷.

Na fase de operação haverá geração de esgoto sanitário em vazão bastante inferior, e para uma equipe de 1 pessoa a geração cai para apenas 0,07 m³/dia. O consumo de água na operação também será inferior em torno de 0,05 m³ ao dia (considerando a presença de apenas um colaborador na CGH e o consumo diário de água de 50 Litros/per capta.dia⁸).

Comumente, o esgoto tratado é lançado diretamente no canal de restituição ou no rio a jusante, devido a impossibilidade da instalação de sistema de infiltração, já que a casa de força geralmente é construída diretamente sobre leito rochoso e em cota que desfavorece outra solução. Neste caso, faz-se necessária a implantação de sistema de tratamento com eficiência apropriada e procedimento de monitoramento regular, atestando a eficiência do sistema e balizando medidas corretivas ou adicionais quando necessário.

Em todas as etapas o uso da água deve prever tratamento compatível com o uso previsto. Ressalta-se que tanto na implantação como na operação do empreendimento a água para consumo humano será mineral, fornecida através de galões retornáveis.

⁶ De acordo com Plínio Tomaz (1999), Previsão de Consumo de Água, estima-se que o consumo diário por operário em canteiro de obras é de 60 a 100 Litros/operário. dia.

⁷ De acordo com a Tabela de Consumos Potenciais do Manual de Projetos Hidrossanitários da SANEPAR (2010), estima-se o consumo diário para indústria concreteira é de 150 Litros/m³ de concreto ao dia.

⁸ De acordo com a Tabela de Consumos Potenciais do Manual de Projetos Hidrossanitários da SANEPAR (2010), estima-se o consumo diário para escritórios é de 50 Litros/per capta.dia.

AIA 2 – Consumo de água e geração de efluentes.

Aspecto ambiental	Aumento no consumo de água e geração de esgoto e efluentes.									
Impacto ambiental	Alteração da qualidade do solo, águas superficiais e subterrâneas.									
Ocorrência	R		Temporalidade				F (MP/LP)			
Natureza	NEG		Origem				DIR			
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG		
ADA	I	2	3	2	1	1	12	PS		
ADA	O	2	1	2	1	3	12	PS		
Medidas	Preventivas		-							
	Mitigadoras		<ul style="list-style-type: none"> - Implantação de sistemas de tratamento de água; - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos e efluentes; - No caso de lançamento de esgotos/efluentes, obtenção de outorga apropriada do poder público; - Realizar procedimentos de controle e monitoramento; - No caso de captação de água, obtenção de outorga apropriada do poder público, com tratamento compatível com o uso previsto. 							
	Compensatórias		-							
	Potencializadoras		-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.								

7.2.4. Alteração da dinâmica hídrica a jusante do barramento

Conforme discutido no diagnóstico ambiental (item 6.1.3.1), a CGH Rio do Salto irá aproveitar para sua construção parte das estruturas físicas já existentes no local do aproveitamento, em especial, as estruturas de barramento do rio. Desta maneira, não haverá formação de um novo reservatório, o que implicaria em alterações do nível hídrico.

A CGH Rio do Salto não utilizará o reservatório para armazenar um grande volume de água, pois sua operação será realizada a fio d'água, o que permitirá o fluxo contínuo com uma capacidade nominal mais estável. Quando concluídas as obras, deverá ser mantida a dinâmica hídrica já existente, porém, com redução da vazão a jusante do barramento, já que uma parte do fluxo de escoamento atual será desviada ao circuito gerador (operação normal) e restituída ao rio mais a jusante.

As estruturas de barramento devem garantir a liberação de uma vazão remanescente a jusante na etapa de operação, permitindo que o rio mantenha uma vazão apropriada para a manutenção de suas condições ecológicas. Será necessário realizar o monitoramento da vazão a jusante, e do nível de reservatório a montante, a fim de garantir o uso múltiplo desses recursos hídricos e preservar os ecossistemas aquáticos, através da manutenção permanente da vazão ecológica prevista.

AIA 3 – Alteração na dinâmica hídrica a jusante do barramento.

Aspecto ambiental		Implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Alteração da dinâmica hídrica a jusante do barramento							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP e LP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	1	1	2	1	3	6	PS
Medidas	Preventivas	- Monitoramento do nível do reservatório a montante e da vazão liberada a jusante.							
	Mitigadoras	- Manutenção da vazão remanescente a jusante da barragem, durante a operação.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor.							

7.2.5. Alteração nos usos da água

Segundo dados do Instituto das Águas do Paraná (mapeamento apresentado em anexo), não existem registros de usuários outorgados para captação de água superficial no entorno próximo ao reservatório para a CGH do Rio do Salto (AID),. Foram identificados usuários outorgados para captação somente na área de influência indireta do empreendimento (Bacia Hidrográfica do Rio do Salto), todos localizados a montante do aproveitamento hidrelétrico.

Conforme apresentado na seção de diagnóstico deste estudo, a maior parte das vazões outorgadas para captação provém de mananciais subterrâneos. Quanto a captações superficiais, o sistema de abastecimento do Município de Palmeira utiliza-se das águas de manancial localizado em diferente sub-bacia (Rio Pugas). Portanto, o empreendimento não terá influência sobre o atual sistema de abastecimento do Município de Palmeira, bem como demais usos atualmente outorgados na bacia.

A utilização das águas do Rio do Salto para consumo por parte dos moradores e propriedades inseridas na ADA e entorno imediato do empreendimento é reduzido, sendo o fornecimento restrito a captações em poços artesianos e minas existentes. Desta forma, a operação da CGH Rio do Salto não deverá causar impactos relevantes aos moradores lindeiros quanto ao uso direto da água.

Haverão, entretanto, impactos de ordem cênica (paisagística) e usos para fins turísticos e de lazer na ADA. Com a operação do empreendimento, as quedas existentes terão sua vazão reduzida, pois parte da vazão disponível será levada à casa de força através do canal de adução, com restituição ao rio a jusante das quedas. Para mitigar esta alteração será mantida a vazão sanitária definida pelo órgão de controle.

Futuramente, devido ao limite de disponibilidade dos mananciais atuais, outros mananciais deverão ser incorporados ao sistema de abastecimento do Município de Palmeira. Neste contexto, o Rio do Salto é tratado pelos órgãos responsáveis como manancial prioritário de abastecimento público, sendo objeto de estudo por parte da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), podendo seu uso ser antecipado ou adiado de acordo com a demanda e disponibilidade do manancial atualmente utilizado para abastecimento, bem como possíveis conflitos no uso desses recursos.

A escolha para captação das águas do Rio do Salto, caso se efetue a montante do empreendimento, representa um claro conflito no uso das águas da bacia quando inserida no contexto de geração de energia. Por sua vez, a captação de água a jusante da CGH Rio do Salto, quando respeitadas as vazões remanescentes e a qualidade dos recursos por parte do empreendimento, permite o uso múltiplo das águas da bacia, garantindo o aproveitamento do potencial energético e o uso das águas para abastecimento público, duas demandas de grande relevância à sociedade.

Neste contexto de compatibilização de usos e da avaliação da bacia, o estabelecimento de parceria com a companhia de saneamento é essencial, permitindo a potencialização dos usos múltiplos da bacia do Rio do Salto.

Na fase de operação do empreendimento, a vazão do Rio do Salto será mantida a jusante da restituição sem nenhuma alteração, dada a operação da CGH a fio d'água, e no trecho de vazão reduzida será mantida a vazão sanitária definida pelo órgão de controle. Estas medidas possibilitarão atender a demanda individual de futuros usuários. Já a montante, o reservatório já consolidado e existente propicia novas possibilidades de uso da água, como irrigação e atividades de recreação/lazer, mediante os competentes processos de outorga e

respeitando os limites operacionais de segurança da CGH, quando aplicáveis.

AIA 4 – Alteração nos usos da água.

Aspecto ambiental		Implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Alteração nos usos da água.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID e AII do meio físico		I	1	2	2	2	3	24	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Planejar e executar ações adequadas dos usos múltiplos do reservatório, em consonância com o enquadramento do corpo hídrico e usos futuros para abastecimento. - Manter vazão remanescente nas etapas de implantação e operação, conforme necessidade. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor.							

7.2.6. Alteração no transporte de sedimentos

O estudo dos sedimentos e a magnitude do assoreamento têm importância fundamental em reservatório de pequeno e médio porte, localizados em bacias de grande produção de sedimentos, pois à medida que estes ocupam o volume do reservatório, diminui sua capacidade e sua vida útil.

No caso específico da CGH Rio do Salto, os estudos sedimentológicos apontam uma vida útil reduzida para o reservatório, no que concerne a sedimentação, comprovados por cálculos realizados no projeto, que indicam que para o assoreamento atingir a cota da soleira da tomada d'água seria necessário o tempo de cerca 15,57 anos (considerando a implantação de um novo reservatório). Desta forma, com o objetivo de projetar o mesmo tempo de vida útil para o reservatório existente, será realizado o desassoreamento na área. Durante a operação da CGH a fim de prolongar a vida útil do reservatório, serão realizadas eventuais limpezas, por meio da adufa existente no barramento.

A fim de prevenir e mitigar este impacto devem ser adotadas medidas mitigadoras na área do reservatório, como a manutenção das áreas de preservação permanente no entorno do reservatório e no Rio do Salto e seus afluentes de montante, que contribuem à redução dos processos erosivos de entorno, minimizando o aporte de sólidos ao corpo hídrico. Além disso, poderá ser realizado pelo poder público, uma avaliação da bacia a montante da CGH, para verificar o estado de conservação das APP's, com proposição de medidas de manutenção e recuperação da vegetação.

Ainda, é necessário que sejam previstas medidas de controle, de responsabilidade do poder público, tais como: controle de erosão na bacia,

controle de afluência e deposição de sedimentos ou até a remoção dos depósitos. Ações preventivas ao longo da bacia para montante também são extremamente importantes. Este tipo de ação pode ser concentrada em campanhas de conscientização da população, distribuição de mudas de espécies nativas para replantio das margens, financiamento do órgão ambiental responsável no sentido de fiscalização, implantação e controle da proteção das margens.

Estas medidas são necessárias para o perfeito funcionamento do empreendimento durante sua vida útil e garantia da qualidade ambiental da bacia.

AIA 5 - Alteração do transporte de sedimentos.

Aspecto ambiental		Implantação da CGH Rio do Salto							
Impacto ambiental		Alteração do transporte de sedimentos no rio.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (LP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	1	1	3	2	3	18	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de erosão nos cursos d'água e margens do reservatório; - Manutenção da área de preservação permanente no entorno do reservatório; - Realização do desassoreamento do reservatório; - Realização de descargas de sólidos através de adufa existente na barragem; 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira							

7.2.7. Desassoreamento do reservatório existente

Em reservatórios o assoreamento é uma consequência da redução da velocidade natural do curso d'água devido ao represamento, e por consequência ocorre à deposição de materiais que não são carregados devido à mudança do regime de vazões e a redução dos sedimentos (BARABOSA, 2017).

O reservatório da CGH Rio do Salto foi implantado há mais de três décadas e, conseqüentemente, possui uma deposição de sedimentos que deverá ser removida antes do início da operação do empreendimento, uma vez que este sedimento representa redução de seu potencial energético e na vida útil do reservatório.

No processo de desassoreamento poderá ser utilizada uma draga instalada sobre uma balsa para realizar a remoção de sedimentos que estejam interferindo na operação do aproveitamento bem como causando dificuldades de ordem ambiental. Todo material dragado será destinado na recuperação de possíveis áreas degradadas no terreno do empreendedor ou destinado para empresas de construção civil. Ressalta-se que antes de realizar a dragagem o empreendedor/empreiteira irá entrar com pedido de outorga junto ao Águas Paraná.

Durante o processo de dragagem a qualidade da água do reservatório será alterada devido a suspensão de material sólido, que conseqüentemente modificará as características físico-químicas da água, especialmente associados ao parâmetro de turbidez. Desta forma, de modo a minimizar a ressuspensão de sedimentos, o processo será realizado com velocidade de sucção adequada, de modo que todo material remobilizado seja succionado. Também serão implantadas medidas de

controle para o material dragado não retorne ao leito do rio, por meio de barreiras físicas e constante monitoramento da área.

Além disso, poderá ocorrer a contaminação da água pelo vazamento de óleos e graxas dos equipamentos utilizados na dragagem, que pode ser mitigada através da manutenção preventiva e periódica dos equipamentos utilizados.

Em relação à fauna aquática, o reservatório possivelmente já apresenta uma condição ecossistêmica diferente da condição original, pois já está consolidado há mais de três décadas, contudo, com outro nível de equilíbrio com outras espécies beneficiadas pela alteração ecossistêmica. Considerando esse novo cenário, os impactos ambientais gerados pela dragagem gerarão influência negativa sobre a fauna aquática, devido o aumento da turbidez que reduz a produtividade primária pelas algas, disponibilizando menor energia no ecossistema, além disso, haverá alterações na comunidade de bentos inconsolidados que possui papel fundamental na estruturação trófica do ecossistema.

Potencialmente a remoção dos sedimentos de fundo pela dragagem pode também mobilizar substâncias tóxicas inertes no sedimento até o momento, podendo contaminar o ambiente aquático levando a mortandade de algas, fauna bentônica e peixes. Assim, devem ser adotadas medidas e ações que visem uma redução da mortandade, tais como o uso de tecnologias com baixo impacto, alocação de espécimes e compatibilização de tempo da dragagem. Ainda será realizado o monitoramento qualitativo da fauna bentônica, antes, durante e após a realização do processo de dragagem, com o objetivo de verificar a sua influência nestes organismos e propor ações de mitigação, caso necessário.

AIA 6 - Desassoreamento do reservatório existente.

Aspecto ambiental		Desassoreamento do reservatório existente.							
Impacto ambiental		Alteração da qualidade da água e influência sobre a fauna aquática							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (LP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	1	2	2	1	1	4	PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção periódica dos equipamentos utilizados na dragagem; - Uso de tecnologias com baixo impacto; 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar comunicação social com os moradores próximos ao empreendimento; - Realizar outorga para a dragagem junto ao Instituto de Águas do Paraná; - Implantação de barreiras físicas para impedir que o material dragado retorne ao corpo hídrico; - Adequar à velocidade de sucção do equipamento de dragagem; - Realizar os resgates dos peixes, caso necessário; - Compatibilização de tempo da dragagem; - Monitoramento qualitativo da fauna bentônica. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira							

7.2.8. Alteração da qualidade da água superficial

Diversos são os fatores diretamente relacionados a construção da CGH que, se não controlados/executados corretamente, possuem potencial de degradação/poluição sobre as águas superficiais do Rio do Salto.

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

Atividades que promovem grande aporte de sedimentos e/ou matéria orgânica, como a construção de adufas e da estrutura física de barramento, além de atividades de supressão da vegetação, deverão ser praticamente inexistentes, uma vez que a CGH Rio do Salto utilizará estruturas de barramento e adufa já existentes no local (antiga CGH), não devendo haver alterações da área alagada.

Observa-se que condições de qualidade relacionadas à presença do barramento, como a elevação da DBO, grande consumo (e diminuição da concentração) do oxigênio dissolvido e alterações nas trocas gasosas ar-água e nas interações entre a água e o sedimento de fundo, não se verificam atualmente nas águas superficiais do Rio do Salto, conforme apontam os resultados da campanha de amostragem e análise laboratorial elaborada para o diagnóstico ambiental deste estudo (item 6.1.4.2). Com exceção aos parâmetros "coliformes totais" e "coliformes termotolerantes", que apresentaram elevadas concentrações nos dois

pontos de coleta amostrados, todos os demais parâmetros mostraram-se em total atendimento aos limites estabelecidos para rios classe "2", conforme enquadramento do Rio do Salto.

Em um contexto geral, conforme discutido no diagnóstico, o aporte de nutrientes e cargas poluidoras na bacia do Rio do Salto é bastante reduzido, não implicando em alterações significativas da qualidade das águas no local do barramento. Desta forma, as águas do Rio do Salto apresentam baixo potencial para eutrofização, características que permitem inferir que os impactos à qualidade da água serão reduzidos durante a operação da CGH.

No contexto de compatibilização de usos múltiplos e avaliação da bacia do Rio do Salto como manancial de abastecimento público, estima-se de que não haverá conflitos quanto a qualidade da água para eventual captação para abastecimento. Neste sentido, a bacia deverá ter o uso e ocupação do solo controlados, de forma a garantir condições de qualidade de água compatíveis com o abastecimento público, cujos parâmetros devem obedecer às disposições legais cabíveis (Resolução CONAMA nº 357/2005, Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011, etc.) ou normas legais que venham a substituí-las ou complementá-las.

Ainda, julga-se necessário o monitoramento da qualidade da água nas etapas de obra e operação, com o objetivo de acompanhar as alterações previstas e a qualidade ambiental destes recursos, de forma a subsidiar ações de controle e mitigação eventualmente necessárias. Este monitoramento deve gerar também relevante base de dados sobre a qualidade da água na bacia, contribuindo às avaliações futuras de seu emprego com manancial de abastecimento.

AIA 7 - Alteração da qualidade de água superficial.

Aspecto ambiental		Obras de implantação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Alteração da qualidade da água.							
Ocorrência		R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza		NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA e AID do meio físico		I	1	1	2	2	3	12	PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Promover o controle das atividades impedindo a disponibilização de sedimento para o rio; - Realizar controle de atividades potencialmente poluidoras; - Promover treinamentos periódicos à equipe de operação. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar monitoramento da qualidade da água; - Recomposição da APP do reservatório; - Realizar controle de processos erosivos na área do reservatório. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável.							

7.2.9. Aceleração de processos erosivos e assoreamento

A implantação do empreendimento, mesmo sendo de pequeno porte remete a uma série de atividades preliminares que provocam a aceleração dos processos erosivos e o assoreamento. São atividades como a supressão da vegetação, abertura de vias de acesso e caminhos de serviço, movimentação do solo e escavações que expõe o solo, intensificam o escoamento superficial e favorecem a ocorrência e a aceleração dos processos erosivos e de assoreamento.

A principal forma de erosão potencial é a de origem hídrica, que também está diretamente relacionada ao regime de chuvas do local. O solo, em função da textura predominantemente arenosa, possui moderada suscetibilidade à instalação de processos erosivos uma vez que tenha passado por algum tipo de intervenção. Entretanto, as condições do relevo, que varia de plano a fortemente ondulado, aumentam a suscetibilidade na região, principalmente na porção norte. Considerando essas características, poderão ser necessárias medidas de prevenção e controle à aceleração dos processos erosivos, em locais específicos alterados pela obra.

O desenvolvimento do processo de assoreamento é diretamente ligado aos processos erosivos, constituindo uma situação de causa e efeito. Dessa maneira, os sedimentos erodidos por atividades associadas às obras de implantação do empreendimento poderão atingir os corpos hídricos do entorno, principalmente o Rio do Salto, aumentando a carga de sedimentos do mesmo, e assim, contribuir e acelerar os processos de assoreamento. As áreas que passarão por intervenção direta durante a obra e canteiros de obras também ficam susceptíveis à ocorrência deste impacto em função das condições de exposição e movimentação de solo,

demandando, da mesma forma, ações de monitoramento, prevenção e controle, conforme suscetibilidade de cada local.

AIA 8 – Aceleração de processos erosivos e assoreamento.

Aspecto ambiental		Exposição e movimentação do solo e supressão da vegetação.							
Impacto ambiental		Aceleração de processos erosivos e assoreamento.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	2	2	2	2	1	16	PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Restringir a abertura de vias de acesso, caminhos de serviço e movimentação de solo ao estritamente necessário; - Utilizar barreiras de contenção nas áreas em que haverá movimentação de solo; - Evitar que cortes e aterros fiquem com solo expostos, principalmente, por longos períodos; - Sistema de captação e destinação de água pluvial; - Aplicar as boas práticas de engenharia nos processos de corte e aterro para prevenção da instalação e aceleração de processos erosivos. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorar a ação dos processos erosivos durante as obras; - Recuperar áreas alteradas/degradadas durante a obra que não serão mais utilizadas ao longo da operação do empreendimento; - Revegetar áreas que ficarão com solo exposto como jazidas e áreas de empréstimo/recuperação de áreas degradadas; - Implantação da área de preservação permanente no entorno do reservatório. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.							

7.2.10. Contaminação do solo e água subterrânea

Durante a fase de implantação do empreendimento haverá movimentação de máquinas e veículos que podem, em cenários acidentais, ocasionar o vazamento de fluídos e combustíveis atingindo o solo, águas ou sistemas de drenagem, escoando ou infiltrando, com potencial para alterar a qualidade do recurso natural atingido.

A manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e maquinários que oferecem este tipo de risco consiste na melhor medida preventiva. O adequado acondicionamento e armazenamento de produtos com potencial poluidor em estruturas apropriadas (recipientes e tanques estanques, áreas com piso impermeável e cobertura ou drenagem adequada, e contenção para vazamentos com capacidade compatível aos volumes armazenados) constituem, também, medidas preventivas à ocorrência do impacto.

Como medida preventiva, tais equipamentos devem ser dotados de sistemas de controle confiáveis (bacias de captação) para contenção de vazamentos, além de instalação de caixas separadoras de água e óleo sob essas estruturas.

Na fase de operação deve se destacar que alguns dos equipamentos eletromecânicos operam com grande quantidade de óleo. É o caso de transformadores elevadores e, em menores quantidades, das unidades hidráulicas de lubrificação dos mancais das turbinas, banco de baterias e da unidade de acionamento óleo-hidráulica de comportas de controle.

Possíveis vazamentos de óleo nas turbinas geradoras e demais equipamentos devem ser controlados por dispositivos de contenção como pisos impermeáveis, contenções e drenos que conduzam qualquer líquido a uma cisterna para posterior coleta ou tratamento.

AIA 9 – Contaminação do solo e água subterrânea.

Aspecto ambiental		Derramamento ou vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras.			
Impacto ambiental		Contaminação do solo e água subterrânea.			
Ocorrência		P	Temporalidade		F (CP)
Natureza		NEG	Origem		DIR
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS STG
ADA e AID		I	2	2	4 PS
ADA		O	2	2	4 PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção periódica e adequada de máquinas e veículos utilizados nas obras e na operação; - Sinalização adequada e controle de velocidade nas vias de acesso da obra e áreas internas de deslocamento; - Armazenamento de produtos com potencial poluidor em áreas impermeabilizadas, com cobertura ou sistema de drenagem adequado, e contenção para vazamentos; - Sinalização e identificação de produtos e riscos; - Realização de treinamento aos colaboradores para situações de risco e gerenciamento adequado de produtos potencialmente poluidores; - Realização de procedimentos de risco como abastecimento de veículos e maquinário apenas com as devidas medidas de segurança (sinalização, impermeabilização de solo, isolamento da área, operadores treinados etc.). 			
	Mitigadoras	-			
	Compensatórias	-			
	Potencializadoras	-			
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.			

7.2.11. Perda de cobertura vegetal

A cobertura vegetal da área diretamente afetada do empreendimento é constituída, em sua maior parte, por indivíduos isolados de espécies exóticas, usualmente com hábito invasor, além de alguns indivíduos, em número menos expressivo, de espécies nativas. Também serão atingidos campos naturais, caracterizados por vegetação herbácea rasteira. Observa-se a necessidade de remoção da cobertura vegetal para construção da tomada d' água, conduto, canal adutor, casa de força, subestação, estrada de acesso e linha de transmissão.

O impacto pode ser considerado pouco significativo, pois a vegetação que será suprimida encontra-se alterada em relação às suas formações originais, como resultado da intensa ocupação humana e alterações do uso do solo para pastagens e agricultura.

O fator mais significativo deste impacto recai sobre os indivíduos nativos bem como das áreas compostas por vegetação de campos naturais, que serão diretamente afetados com a supressão. Através do levantamento florístico, foram observadas espécies como *Schinus terebinthifolius*, *Mimosa scabrella*, *Sebastiania brasiliensis*, *Lithraea brasiliensis* e *Casearia sylvestris*. Destaca-se ainda a espécie *Araucaria angustifolia*, encontrada na ADA, e que é considerada ameaçada de extinção nas listas oficiais (Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, Portaria IBAMA nº 37-N/1992 e Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção do Estado do Paraná, editada em 1995 – IAP). Tendo em vista que com a supressão vegetal haverá a perda de alguns indivíduos desta espécie, conseqüentemente ocorrerão impactos evidentes na biodiversidade, riqueza florística e abundância de sua ocorrência na região.

Além de impactos sobre a biodiversidade, a perda da cobertura vegetal acarreta em exposição do solo e conseqüente instabilidade, favorecendo

processos erosivos, além de alteração da dinâmica do escoamento superficial.

Este impacto ocorrerá no momento de instalação do empreendimento e será restrito à sua ADA. Os efeitos são considerados irreversíveis, já que o local onde a vegetação será suprimida terá sua área coberta pelas estruturas da CGH, ficando assim incapacitada de retornar à sua condição anterior. Para a implantação da linha de transmissão haverá a necessidade de supressão da vegetação de apenas alguns indivíduos isolados, que serão identificados na ocasião da realização do inventário florestal na fase de licença de instalação do empreendimento.

Para mitigar este impacto está previsto o programa de recuperação de áreas degradadas, além do acompanhamento e controle da supressão, para que esta ocorra somente nos limites autorizados pelo órgão ambiental competente, utilizando técnicas de menor impacto possível.

Como medida compensatória, deverá ser executado o que determina a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que estabelece que as medidas compensatórias por intervenção em APP consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, preferencialmente na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios. Estas medidas estão previstas no programa de compensação por intervenção em APP.

AIA 10 - Perda de cobertura vegetal.

Aspecto ambiental		Construção da tomada d' água, conduto, canal adutor, casa de força, subestação, estrada de acesso e linha de transmissão.							
Impacto ambiental		Perda da cobertura vegetal							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	1	2	3	1	3	18	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	- Acompanhamento e controle da supressão da vegetação; - Recuperação das áreas degradadas.							
	Compensatórias	- Recuperação de APP na mesma sub-bacia, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 369/2006.							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira contratada para as obras.							

7.2.12. Destruição/fragmentação de habitat e dispersão das espécies

Para implantação do conjunto de infraestrutura básica do projeto do circuito de adução, que consiste da estrutura do canal de adução, tomada d'água, conduto forçado e casa de força, estarão dispostos na margem direita do rio, numa extensão aproximada de 935,05 m até o início do canal de fuga. Assim, para a execução do projeto da CGH Rio do Salto, serão necessárias intervenções nas margens do Rio do Salto, através da supressão de vegetação para consolidação das estruturas.

Apesar de localizado na área de preservação permanente – APP do rio, no contexto ambiental onde o projeto será executado, pode-se observar um alto nível antropização em toda a região, ocasionado pelo processo histórico de uso e ocupação do solo com a forte presença da agricultura e pecuária. Ainda que as APP's constituam importantes corredor ecológico, as vegetações ripárias da região encontram-se fragmentadas por estradas e ferrovias, e por atividades diversas das propriedades segmentadas pelo Rio do Salto.

Embora já descaracterizada o estado natural do local da intervenção, existe a probabilidade de ocorrência de espécimes animais mais tolerantes a alteração do ambiente, podendo permanecer na área ainda que com densidades populacionais baixas. A permanência desses indivíduos na área pode levar a acidentes durante a supressão, podendo comprometer a integridade física dos animais e leva-los a óbito. Assim, uma medida para mitigação da atividade de supressão é o afugentamento da fauna do local da atividade para ambientes remanescentes do entorno.

AIA 11 - Afugentamento de fauna pela supressão da vegetação.

Aspecto ambiental		Supressão de vegetação.							
Impacto ambiental		Destruição/fragmentação de habitat e dispersão das espécies.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F CP		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA e AID		I	2	1	3	1	3	18	PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Afugentar a fauna antes do início da supressão das áreas; - Orientar a equipe técnica em relação a velocidade e direção da supressão. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhamento e afugentamento durante a supressão da vegetação; - Alocação eventual de indivíduos da fauna com menor motilidade. 							
	Compensatórias	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção de ambientes de entorno que suportem a fauna a ser afugentada; - Compensação da área suprimida por área equivalente, preferencialmente na AID. 							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pela supressão.							

7.2.13. Atropelamento de animais

A presença e operação de máquinas pesadas e o tráfego de veículos da empreiteira durante as obras de implantação podem causar acidentes como atropelamento e morte de animais silvestres, ou mesmo de animais domésticos e de criação, uma vez que em estradas rurais e em propriedades lindeiras à obra é comum a presença de animais deste tipo.

Assim, com a possibilidade deste tipo de impacto, torna-se importante e necessário a adoção de medidas preventivas como a sinalização das estradas e a conscientização dos colaboradores para adoção de velocidades reduzidas nas estradas rurais e vias de acesso ao empreendimento, bem como operar maquinário pesado de maneira adequada e com extremo cuidado, principalmente próximo as áreas florestas ripárias, tendo em vista a presença de espécies da fauna que ocupam as margens dos rios, e que por esta condição tornam-se mais suscetíveis à morte por atropelamento.

AIA 12 – Atropelamento e morte de animais.

Aspecto ambiental		Tráfego de animais e veículos na obra.			
Impacto ambiental		Atropelamento e morte de animais.			
Ocorrência		P	Temporalidade		F (CP)
Natureza		NEG	Origem		DIR
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS STG
ADA e AID (nas áreas de supressão e acessos)		I	3	2	6 PS
AID (Estradas de acesso e travessias como cabeceiras de pontes, interior de propriedades privadas)		O	3	2	6 PS
Medidas	Preventivas	- Orientação dos colaboradores para tráfego em velocidades reduzidas, visando maior segurança e menor possibilidade de atropelamento de animais; - Sinalização das vias de acesso e aos canteiros; - Fiscalização das velocidades de tráfego de veículos na obra.			
	Mitigadoras	-			
	Compensatórias	-			
	Potencializadoras	-			
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.			

7.2.14. Aparecimento ou aumento da fauna de vetores

Durante as atividades de obras, aumenta o fluxo e o contato entre as pessoas de diferentes origens na área do empreendimento potencializando o risco de disseminação de doenças. O fluxo de pessoas traz consigo a possibilidade da introdução acidental de espécies domésticas e exóticas invasoras (espécies de insetos, artrópodes, moluscos e plantas) associados a diversas doenças tropicais. Dentre as doenças, a que apresenta o maior risco de ocorrência e agravamento é a dengue, caso ocorra a introdução de sorotipos do vírus diferentes das que circulam na região, causado pelo aumento do número de pessoas que transitam entre o empreendimento e os centros urbanos, estimulado pela oportunidade de trabalho na área do empreendimento.

Na fase de obras o acúmulo de resíduos, processos e alterações ambientais associadas à atividade e aumento do contato homem/vetor podem favorecer a proliferação de espécies antrópicas ou silvestres hospedeiras naturais de diversas doenças. O acúmulo de resíduos, poderá também atrair diversas espécies sinantrópicas como gambás (*Didelphis* spp.), lagartos (Teiú), urubus (*Coragyps atratus*) e carcarás (*Carcara plancus*) além de roedores domésticos (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*), dentre outros como os invertebrados veiculadores de doenças, que poderão se instalar no local trazendo consigo doenças nocivas aos colaboradores.

Para mitigar este tipo de impacto é necessário manter a vacinação atualizada de todos colaboradores envolvidos, além de executar ações de educação em saúde com orientações básicas sobre as doenças da região. Além disso, as diversas medidas preventivas devem ser praticadas além da conscientização dos colaboradores, como evitar o acúmulo de água e resíduos. Também, seguir os procedimentos de segurança estabelecidos durante a obra e na operação do empreendimento, como o uso do

equipamento de proteção individual (EPI). No escritório e demais dependências onde os trabalhadores passem boa parte do tempo sem se deslocarem, poderão ser utilizadas telas nas portas e janelas.

AIA 13 - Aparecimento ou aumento de vetores de doenças.

Aspecto ambiental		Concentração de trabalhadores e supressão de vegetação.							
Impacto ambiental		Aparecimento ou aumento de vetores e doenças.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (MP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA e AID (canteiro de obras e outras áreas associadas e frentes de trabalho, a nas áreas próximas das áreas de desmatamento)		I	2	3	2	2	1	24	PS
AID (áreas próximas do entorno do reservatório)		O	1	2	2	2	1	8	PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Exames admissionais e demissionais dos profissionais ligados diretamente ao empreendimento (malária, exame parasitológico de fezes – esquistossomose, para as pessoas procedentes de área endêmica); - Atualização da carteira vacinal (febre amarela); - Ações de educação ambiental e de saúde à população afetada e contingente da obra; - Fortalecer e estabelecer parcerias com instituições públicas na prevenção e combate às doenças transmitidas por vetores; - Fornecimento de repelente e Equipamento de Proteção Individual (EPI) para os operários; - Emissão de nota técnica alertando o órgão de saúde do município sobre o risco de ocorrer doenças veiculadas por vetores nas áreas próximas desses locais; - Realização de campanhas informativas direcionadas as comunidades próximas de áreas de desmatamento. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciamento de resíduos na obra e adoção de medidas sanitárias previstas em legislação; - Telagem de portas e janelas nos dormitórios e refeitórios; - Encaminhamento dos trabalhadores com suspeita de moléstias para análises clínicas; - Controle de vetores na ADA do empreendimento. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteira da obra e trabalhadores.							

7.2.15. Mortandade de peixes

Para geração de energia elétrica, o conjunto de infraestrutura básica do circuito de adução deve entrar em atividade, o trecho do rio que será canalizado corresponde a numa extensão aproximada de 935,05 m, denominada trecho de vazão reduzida (TVR). Nesse trecho a vazão será reduzida significativamente, contando apenas com a vazão sanitária, que corresponde a 0,38 m³/s de água, ou seja, 50% do valor calculado para a variação da vazão mínima correspondente à estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de tempo (0,76 m³/s).

A redução da vazão no rio acarretará na exposição de parte do leito do rio, permanecendo apenas as áreas mais profundas do curso d'água, o talvegue. A redução da vazão no trecho do TVR poderá levar a exposição de peixes de pequeno porte e de fundo com baixa mobilidade, acarretando em anoxia e morte dos mesmos. Neste contexto, devem ser adotadas medidas mitigadoras importantes como o acompanhamento da redução da vazão no trecho, o resgate e a alocação dos espécimes de peixes que venham encalhar no leito exposto ou ficarem aprisionados de poças remanescentes.

AIA 14 – Mortandade de peixes.

Aspecto ambiental		Redução da vazão do trecho de vazão reduzida							
Impacto ambiental		Mortandade de peixes							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP/MP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	1	2	2	1	3	12	PS
Medidas	Preventivas	- As equipes de salvamento e resgate deverão estar de alinhadas com a equipe de engenharia, com informações detalhadas sobre o tempo de redução da vazão no TVR e quais trechos serão afetados primeiro.							
	Mitigadoras	- Realizar os resgates dos peixes presos nas superfícies expostas do leito e alocar os indivíduos para as áreas remanescentes do rio; - Manter vazão remanescente nas etapas de obra e de operação.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		- Empreendedor e empreiteira.							

7.2.16. Geração de expectativas

As atividades de planejamento e implantação de um empreendimento geram expectativas na população em decorrência da circulação de pessoas externas à comunidade e de maquinários, especialmente na fase de implantação, o que promove certa estranheza, insegurança e o imaginário da população local.

Para que o processo da inserção do contingente de mão de obra na região seja feito de forma equilibrada e sem conflitos com a população local, bem como para que a etapa de implantação do empreendimento ocorra de maneira transparente, é de suma importância, desde a base do planejamento, estabelecer estratégias de comunicação social que apresentem de forma clara as informações sobre o empreendimento. Desta maneira, construindo a confiança da população da área de influência direta e dos órgãos públicos em relação à implantação do empreendimento, evitando a expectativa superestimada quanto à atividade a ser executada e dos seus impactos positivos e negativos, a partir de informações fidedignas do projeto e empreendimento.

Com o intuito de manter os proprietários, comunidade e órgãos municipais informados a respeito do empreendimento, é proposto como medida preventiva e mitigadora a execução de ações de comunicação social adequadas às características locais. Ao mesmo tempo, também é proposta a medida mitigadora de orientar os operários da obra e terceiros contratados de como proceder no contato e relacionamento com a população local.

AIA 15- Geração de expectativas.

Aspecto ambiental		Atividades de planejamento e implantação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Geração de expectativas.							
Ocorrência		R		Temporalidade			A e F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		P	1	2	1	2	1	4	PS
AID		I	2	2	1	2	1	8	PS
Medidas	Preventivas	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas.							
	Mitigadoras	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas; - Orientação aos terceiros contratados e operários da obra sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.							

7.2.17. Alteração do cotidiano da comunidade rural de entorno

A atividade de implantação da CGH e LT promoverá a circulação de operários e de maquinário durante as obras, desta maneira, o cotidiano da comunidade rural do entorno será alterado. Porém, por se tratar de uma implantação com contingente de operários reduzido no pico da obra e boas condições de acesso, configura-se como um impacto pouco significativo.

Como medidas mitigadoras serão executadas ações de comunicação social e educação ambiental.

AIA 16 – Alteração do cotidiano da comunidade rural de Palmeira.

Aspecto ambiental		Atividade de implantação da CGH e LT, fluxo de operários e de maquinários das obras.							
Impacto ambiental		Alteração do cotidiano da comunidade de Palmeira							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abram	Dur	IS	SIG
AID		I	2	2	1	2	1	8	PS
Medidas	Preventivas	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas.							
	Mitigadoras	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.							

7.2.18. Interferências em infraestruturas

Em decorrência da implantação das estruturas da CGH Rio do Salto, por motivo de segurança, poderá ser necessária a interrupção do fluxo rodoviário ao longo da estrada municipal, dado que o canal adutor passará sob a ponte do Rio do Salto (figura 130). Entretanto, será uma interrupção temporária do fluxo de veículos, a qual deverá ser informada à população que faz uso da estrada por meio de informativo e placas.



Figura 130 – Local em que será conectada o canal adutor à barragem e passará sob a ponte sobre o Rio do Salto.

Outra infraestrutura situada próxima à ADA é correspondente à rede de gás natural, a qual percorre a Estrada Municipal a partir da BR-376 até a interseção com a via de acesso às empresas Huhtamaki e Climapel. Logo, situada a pelo menos 200 metros da ADA. Apesar de não ocorrerem interferências no local da rede de gás, será realizada a medida preventiva de consulta à Companhia Paranaense de Gás – COMPAGÁS, principalmente, caso seja necessária a utilização controlada de explosivos para remoção de rochas no local a ser implantado o canal de adução.

A figura a seguir demonstra a localização das duas referidas infraestruturas.



Figura 131 – Localização da ponte e barragem no Rio do Salto e da rede de gás natural em relação as estruturas da CGH.

AIA 17 – Interferências em infraestruturas.

Aspecto ambiental		Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto							
Impacto ambiental		Interferências em infraestruturas							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	2	3	1	1	1	6	PS
Medidas	Preventivas	- Obter anuência da COMPAGÁS;							
	Mitigadoras	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população sobre interferências nos fluxos da estrada municipal.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.							

7.2.19. Interferência no uso turístico das quedas do Rio do Salto na ADA

Em função das atividades e procedimentos das obras de implantação da CGH Rio do Salto, bem como o processo de operação, os usos do rio no trecho da ADA para banho e demais atividades vinculadas ao turismo poderá ser restringida. Com a operação do empreendimento, as quedas existentes terão sua vazão reduzida, pois parte da vazão disponível será levada à casa de força através do canal de adução, com restituição ao rio a jusante das quedas d'água.



Figura 132 – Quedas d'água do Rio do Salto na área da ADA.

Entretanto, apesar de ser uma área que há registros de uso turístico, ressalta-se que este ocorre de forma informal, dado que não há sinalização e indicação, como também o acesso às quedas é de forma improvisada. Desta maneira, configura-se como um impacto negativo, real, praticamente irreversível e com longa duração, porém, bastante localizado – inclusive os banhistas poderão fazer usos de outras quedas d'água existentes no município (conforme item 6.3.5.1), mais adequadas e com maior infraestrutura como é o caso do Rio dos Papagaios.

Assim, as medidas mitigatórias previstas são a realização de comunicação social para esclarecimento à população quanto aos usos permitidos no rio,

como também a sinalização das áreas proibidas para banho. Ainda, empreendimentos deste tipo mantêm estruturas de liberação de água em um fluxo conhecido como vazão sanitária (ambiental) e vazão cênica (paisagística), que é garantido a jusante do barramento.

No Estado do Paraná adota-se uma vazão de liberação mínima de 50% da $Q_{7,10}$ (vazão mínima correspondente à estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência) que, de acordo com os estudos hidrológicos atuais e que fundamentaram o estudo de viabilidade, resultam em vazão sanitária/cênica da ordem de 0,38 m³/s. O aproveitamento e a vazão sanitária são objeto de avaliação pelo Instituto das Águas do Paraná, mediante competente processo de outorga de uso de recursos hídricos, que está sendo conduzido pelo empreendedor.

AIA 18 – Interferência no uso turístico das quedas do Rio do Salto na ADA.

Aspecto ambiental		Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto							
Impacto ambiental		Interferência no uso turístico das quedas do Rio do Salto na ADA							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	1	2	3	1	3	18	PS
ADA		O	1	2	3	1	3	18	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população quanto aos usos permitidos no rio; - Sinalização das áreas proibidas para banho;							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.							

7.2.20. Indenização de porções de terrenos das propriedades afetadas e diminuição da capacidade produtiva

Em função da recomposição da área de preservação permanente do reservatório já existente, serão realizadas interferências nas propriedades lindeiras à CGH e ao reservatório, configurando-se como um impacto de natureza negativa, considerado pouco significativo em função de não afetar edificações. Além do aspecto de recomposição de APP, também haverá a desapropriação de uma pequena área na margem direita do reservatório para implantação da tomada d' água (Fazenda Rio Sobrado).

Entretanto, salienta-se que não há edificações afetadas e que as áreas produtivas atingidas são localizadas e pouco representativas, de maneira a não afetar a sobrevivência dos proprietários.

Como medida compensatória serão executadas ações de negociação e indenização aos proprietários em função das áreas afetadas, sendo proposto um programa específico para o processo de negociação e indenização.

AIA 19 – Diminuição da área produtiva das propriedades lindeiras à CGH.

Aspecto ambiental		Recomposição da área de preservação permanente							
Impacto ambiental		Diminuição da área produtiva das propriedades lindeiras à CGH							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	1	3	3	1	3	27	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	- Indenizar os proprietários e recomposição da APP.							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor							

7.2.21. Geração de empregos diretos e indiretos

A implantação da CGH Rio do Salto e LT gerará empregos diretos e indiretos em diversos ramos de atividades, durante as diferentes etapas do projeto e funções a serem exercidas, conforme a seguir:

- Fase de planejamento: elaboração de pré-projetos, estudos de viabilidade técnica econômica e ambiental, o que exige a participação de equipe multidisciplinar, trabalhos de campo, demanda por bens e serviços pertinentes ao planejamento. Nessa etapa a demanda de profissionais é extensiva aos âmbitos locais, regionais e nacionais;
- Fase de construção: etapa de construção das obras, a qual corresponde ao maior número de postos de trabalho gerados, principalmente na atividade de construção civil, necessitando de profissionais de vários níveis de especialização e qualificação;
- Fase de operação: mesmo com a operação à distância, por sistemas operacionais automatizados, essa etapa requer funções presenciais para operação e manutenção da usina, segurança das instalações, zeladoria, manutenção do patrimônio, transporte, alimentação, conservação e paisagismo de áreas verdes e serviços gerais. Mesmo que à distância, os postos de trabalhos permanentes requeridos serão, por exemplo: trabalhos técnicos e burocráticos adicionais na rede de transmissão, subestações, sistema de medição, faturamento, cobrança e fiscalização;
- Fase de programas ambientais: as atividades ligadas a essa etapa ocorrem tanto na fase de implantação como na de operação do empreendimento, e agrupa postos de trabalho relativos aos programas ambientais previstos.

Os empregos diretos a serem gerados pela CGH Rio do Salto e LT incluem mão de obra básica, pessoal de nível médio, engenheiros, equipe técnica ambiental, gerência e administradores, dentre outras categorias.

Já na fase de operação os postos de trabalho fixos (manutenção de patrimônio e operação) poderão ser preenchidos localmente, enquanto os demais profissionais consistem em ocupações operacionais e administrativas de pessoal alocado na sede e em escritórios regionais. Apesar do pequeno contingente de funcionários gerados nesta fase, a duração e abrangência deste impacto na operação o tornam significativo.

Os empregos indiretos estarão distribuídos em diversas localidades, tanto da região como do país, por exemplo, onde se fabricam os equipamentos hidromecânicos, eletromecânicos e os componentes necessários à construção civil. Estarão também no setor de comércio e de prestação de serviços da AII e na região de Ponta Grossa e Curitiba.

Na fase de operação esta relação é mais direta com a demanda por serviços de manutenção e conservação.

Considerando a existência de Agência do Trabalhador em Palmeira, sugere-se o estabelecimento de uma parceria com o SINE (Sistema Nacional de Empregos), visando realizar a intermediação de mão de obra, priorizando os trabalhadores residentes no município. Ao garantir a participação da Agência do Trabalhador nos processos de contratação de trabalhadores, o empreendimento possibilita o aproveitamento da potencialidade local e contribui para o desenvolvimento econômico local. Entretanto, deve-se salientar que caso não haja mão de obra suficiente no município, há dois grandes centros urbanos próximos à Palmeira (caso de Curitiba e Ponta Grossa), os quais podem prover mão de obra sem gerar processos migratórios permanentes, portanto, sem gerar demanda por infraestruturas e serviços em Palmeira.

AIA 20 - Geração de emprego.

Aspecto ambiental		Implantação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Geração de emprego.							
Ocorrência		R		Temporalidade			A/F (CP/MP/LP)		
Natureza		POS		Origem			DIR/IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AII e grandes centros		P	1	1	1	3	1	3	PS
AII e grandes centros		I	2	3	2	2	1	24	PS
AII e grandes centros		O	2	1	2	2	3	24	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Priorização da contratação de mão de obra e de fornecedores locais, quando possível.							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pela obra.							

7.2.22. Geração de renda diretamente e indiretamente

A geração de empregos e movimentação da economia local decorrente da necessidade de fornecimento de materiais e serviços às obras, bem como aos funcionários da implantação e operação, proporcionam a geração de renda diretamente e indiretamente. Desta maneira, caracteriza-se como um impacto positivo, real e com maior significância na fase de implantação em função do maior número de funcionários e de demanda de materiais.

Assim, as medidas de priorização de mão de obra e de fornecedores locais se configuram como potencializadoras da geração de renda.

AIA 21– Geração de renda.

Aspecto ambiental		Implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Geração de renda							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP/MP)		
Natureza		POS		Origem			DIR/IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou ver	Abran	Dur	IS	SIG
AII		I	2	3	2	2	1	24	PS
AII		O	2	1	2	2	2	16	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Priorização da contratação de fornecedores locais; - Priorização da contratação de mão de obra local;							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.							

7.2.23. Geração de arrecadação de tributos

As atividades de implantação da CGH Rio do Salto e LT irão promover a dinamização do setor de construção civil e de seus fornecedores, de forma a proporcionar o aumento da arrecadação dos municípios da região. Por outro lado, na operação a arrecadação será, principalmente, pela geração de energia pelo empreendimento, apesar de não diretamente tributada pelo município.

É importante destacar que a tributação em geral, independentemente da escala – municipal, estadual e federal – também irá aumentar por meio da renda auferida pelos trabalhadores empregados na obra, os quais naturalmente irão suprir suas necessidades no comércio local e regional, cujos gastos familiares contribuirão para a melhoria das finanças públicas.

As medidas potencializadoras propostas para o aumento da arrecadação configuram-se como a priorização da contratação de mão de obra e de fornecedores locais (por exemplo, compra das refeições dos trabalhadores em estabelecidos de Palmeira).

AIA 22 – Geração de arrecadação de tributos.

Aspecto ambiental		Implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Geração de arrecadação de tributos							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP/MP)		
Natureza		POS		Origem			DIR/IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AII e região		I	2	2	2	2	1	12	PS
AII e região		O	3	1	2	2	2	24	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Priorizar contratação de fornecedores locais; - Priorizar a contratação de mão de obra local, quando possível.							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.							

7.2.24. Geração de energia, contribuição ao Sistema Interligado Nacional e aproveitamento de infraestrutura subutilizada (reservatório)

A hidroeletricidade é a principal matriz energética do Sistema Interligado Nacional, representando a maior parte da potência de geração e energia elétrica instalada no Brasil, devido à topografia favorável e à existência de diversas bacias hidrográficas que permitem tal aproveitamento.

Com o sistema de interligação as regiões podem se complementar no fornecimento de energia, garantindo um sistema seguro quanto ao suprimento energético. Assim, existe uma pressão para se ampliar ainda mais a capacidade de geração de hidroeletricidade no país em decorrência ao constante aumento da demanda energética.

Neste sentido, diante da busca progressiva pelo aumento da oferta de energia elétrica e da sazonalidade hidrológica das diversas bacias no sistema complementar entre elas, a contribuição através de novos empreendimentos é relevante para a expansão da geração e adequada operação do SIN.

A operação da CGH Rio do Salto e LT representam uma nova fonte de geração de energia renovável, contribuindo positivamente na matriz energética da região, do estado e a nível nacional, evitando o suprimento da demanda energética por usinas termoelétricas, as quais são mais poluentes e com um custo de operação mais elevado. Assim, a operação da CGH juntamente a outros empreendimentos hidroelétricos torna o mercado mais competitivo e atende a demanda energética brasileira, em constante crescimento. Além da geração de energia e contribuição ao SIN, salienta-se que o reservatório já está consolidado, entretanto, a antiga CGH existente na propriedade da Trombini – que gerava energia à antiga fábrica de pasta – encontra-se desativada, de modo a subutilizar o

reservatório. Assim, a operação da CGH Rio do Salto voltará a aproveitar e dar finalidade a esta infraestrutura existente, sem necessidade de implantar novo barramento (o que gera impactos negativos), possibilitando a geração de energia elétrica.

Assim, este impacto configura-se como real, positivo e muito significativo, dada a alta frequência, grande abrangência e duração.

Como medida potencializadora há a execução de ações de comunicação social de forma a informar a população sobre o empreendimento, a sua justificativa e seus impactos negativos e positivos (como no caso deste impacto).

AIA 23 – Contribuição ao Sistema Interligado Nacional – SIN.

Aspecto ambiental		Atividades de operação da CGH Rio do Salto e LT							
Impacto ambiental		Geração de energia, contribuição ao Sistema Interligado Nacional e aproveitamento de infraestrutura subutilizada (reservatório)							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (MP)		
Natureza		POS		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
Território nacional ligado ao SIN		O	3	2	2	3	3	108	MS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Realizar comunicação social.							
Responsabilidades		Empreendedor.							

7.2.25. Risco de acidentes com os operários e a população

A circulação de veículos e maquinários essenciais para implantação do empreendimento, mesmo que não ocorra de forma intensa, poderá ocasionar acidentes envolvendo a população residente na AID e entorno, ou com os próprios operários da obra.

Outro aspecto que merece a devida atenção é quanto à segurança dos funcionários dentro do canteiro de obras da instalação do empreendimento. Estes estão frequentemente sujeitos a acidentes em função da circulação de maquinários e utilização de equipamentos como: andaimes, bate-estacas, serras, carregadeiras, entre outros, assim, há a possibilidade de ocorrência de acidentes e traumas físicos. Ainda, deve-se ponderar sobre a possibilidade de acidentes com animais peçonhentos.

Na fase de operação a probabilidade de ocorrência de acidentes é muita baixa, porém, caso ocorram eventuais acidentes como dano ao reservatório e possível rompimento do mesmo, a severidade é alta.

Desta maneira, as medidas preventivas e mitigadoras propostas são o treinamento dos operários sobre normas adequadas de conduta, conscientização das atividades a serem executadas no canteiro de obras, orientação da correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) e a execução de Plano Ambiental da Construção (PAC).

AIA 24 - Risco de acidentes com os operários e a população.

Aspecto ambiental		Maior movimentação de pessoas e veículos; Atividades de implantação e operação			
Impacto ambiental		Risco de acidentes com a população			
Ocorrência		P	Temporalidade		F (CP)
Natureza		NEG	Origem		DIR
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS SIG
ADA, AID e entorno		I	2	4	8 S
ADA, AID e entorno		O	1	4	4 PS
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver treinamento dos operários sobre normas adequadas de conduta; - Realizar conscientização interna; - Utilização de EPI's adequados pelos trabalhadores; - Plano Ambiental da Construção (PAC); - Plano de emergência; 			
	Mitigadoras	- Utilização de EPI's adequados pelos trabalhadores.			
	Compensatórias	-			
	Potencializadoras	-			
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira.			

7.3. Matriz de impactos

A matriz de impactos é apresentada na sequência, separada por fases e classificação da ocorrência dos impactos identificados.

Tabela 86 - Matriz de AIA - Impactos reais da fase de planejamento.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
15	AID	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento	Geração de expectativas	P	R	N	A	D	1	2	1	2	1	4	Pouco significativo
20	AII e grandes centros	Implantação do empreendimento	Geração de emprego	P	R	P	A	D	1	1	1	3	1	3	Pouco significativo

Tabela 87 - Matriz de AIA - Impactos potenciais da fase de implantação.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
24	ADA, AID e entorno	Maior movimentação de pessoas e veículos; Atividades de implantação e operação	Risco de acidentes com a população	I	P	N	F	D	2	4				8	Significativo
12	ADA e AID (nas áreas de supressão e acessos)	Tráfego de animais e veículos na obra	Atropelamento de morte de animais	I	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo
9	ADA e AID	Derramamento ou vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras	Contaminação do solo e água subterrânea	I	P	N	F	D	2	2				4	Pouco significativo

Tabela 88 - Matriz de AIA - Impactos reais da fase de implantação.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
4	AID e AII do meio físico	Implantação e operação do empreendimento	Alteração nos usos da água	I	R	N	F	D	1	2	3	2	3	36	Significativo
5	AID	Barramento e formação do reservatório	Alteração do transporte de sedimentos no rio	I	R	N	F	D	1	2	3	2	3	36	Significativo
19	ADA	Recomposição da área de preservação permanente	Diminuição da área produtiva das propriedades lindeiras à CGH	I	R	N	F	D	1	3	3	1	3	27	Significativo
7	AID e AII do meio físico	Obras de implantação do empreendimento	Alteração da qualidade da água	I	R	N	F	D	1	2	2	2	3	24	Pouco significativo
13	ADA e AID (canteiro de obras, alojamentos e outras áreas associadas e frentes de trabalho, a nas áreas próximas das áreas de desmatamento)	Concentração de trabalhadores e supressão de vegetação	Aparecimento ou aumento de vetores de doenças	I	R	N	F	D	2	3	2	2	1	24	Pouco significativo
20	AII e grandes centros	Implantação do empreendimento	Geração de emprego	I	R	P	F	D	2	3	2	2	1	24	Pouco significativo
21	AII	Implantação e operação do empreendimento	Geração de renda	I	R	P	F	D	2	3	2	2	1	24	Pouco significativo
10	ADA	Construção da tomada d' água, conduto, canal adutor, casa de força, subestação, estrada de acesso e linha de transmissão.	Perda da cobertura vegetal	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
11	ADA e AID	Supressão de vegetação	Destruição/fragmentação de habitat e dispersão das espécies	I	R	N	F	D	2	1	3	1	3	18	Pouco significativo
18	ADA	Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto	Interferência no uso turístico das quedas do Rio do Salto na ADA	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
8	ADA	Exposição e movimentação do solo e supressão da vegetação	Aceleração de processos erosivos e assoreamento	I	R	N	F	D	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
22	AII e região	Implantação e operação do empreendimento	Geração de arrecadação de tributos	I	R	P	F	D	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
2	ADA	Consumo de água e geração de esgoto e efluentes	Alteração da qualidade de solos, águas superficiais e subterrâneas	I	R	N	F	D	2	3	2	1	1	12	Pouco significativo
14	ADA	Redução da vazão do trecho de vazão reduzida	Mortandade de peixes	I	R	N	F	D	1	2	2	1	3	12	Pouco significativo
1	ADA e AID	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade de solos, água superficiais e subterrâneas	I	R	N	F	D	2	2	2	1	1	8	Pouco significativo
15	AID	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento	Geração de expectativas	I	R	N	F	D	2	2	1	2	1	8	Pouco significativo
16	AID	Atividade de implantação da CGH e LT, fluxo de operários e de maquinários das obras.	Alteração do cotidiano da comunidade de Palmeira	I	R	N	F	D	2	2	1	2	1	8	Pouco significativo
3	AID	Implantação e operação do empreendimento	Alterações na dinâmica hídrica a jusante do barramento	I	R	N	F	D	1	1	2	1	3	6	Pouco significativo

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
17	AID	Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto	Interferências em infraestruturas	I	R	N	F	D	2	3	1	1	1	6	Pouco significativo
6	ADA	Desassoreamento do reservatório existente	Alteração da qualidade da água e influência sobre à fauna aquática	I	R	N	F	D	1	2	2	1	1	4	Pouco significativo

Tabela 89 - Matriz de AIA - Impactos potenciais da fase de operação.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
12	AID (Estradas de acesso e travessias como cabeceiras de pontes, interior de propriedades privadas)	Tráfego de animais e veículos na obra	Atropelamento de morte de animais	O	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo
9	ADA	Derramamento ou vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras	Contaminação do solo e água subterrânea	O	P	N	F	D	2	2				4	Pouco significativo
24	ADA, AID e entorno	Maior movimentação de pessoas e veículos; Atividades de implantação e operação	Risco de acidentes com a população	O	P	N	F	D	1	4				4	Pouco significativo

Tabela 90 - Matriz de AIA - Impactos reais da fase de operação.

AIA	Local de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
23	Território nacional ligado ao SIN	Atividades de operação da CGH Rio do Salto e LT	Geração de energia, contribuição ao Sistema Interligado Nacional e aproveitamento de infraestrutura subutilizada (reservatório)	O	R	P	F	D	3	2	2	3	3	108	Muito significativo
20	AII e grandes centros	Implantação do empreendimento	Geração de emprego	O	R	P	F	I	2	1	2	2	3	24	Pouco significativo
22	AII e região	Implantação e operação do empreendimento	Geração de arrecadação de tributos	O	R	P	F	I	3	1	2	2	2	24	Pouco significativo
18	ADA	Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto	Interferência no uso turístico das quedas do Rio do Salto na ADA	O	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
21	AII	Implantação e operação do empreendimento	Geração de renda	O	R	P	F	I	2	1	2	2	2	16	Pouco significativo
1	ADA	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade de solos, água superficiais e subterrâneas	O	R	N	F	D	2	1	2	1	3	12	Pouco significativo
2	ADA	Consumo de água e geração de esgoto e efluentes	Alteração da qualidade de solos, águas superficiais e subterrâneas	O	R	N	F	D	2	1	2	1	3	12	Pouco significativo
13	AID (áreas próximas do entorno do reservatório)	Concentração de trabalhadores e supressão de vegetação	Aparecimento ou aumento de vetores de doenças	O	R	N	F	D	1	2	2	2	1	8	Pouco significativo

7.4. Análise

Com base nos aspectos e impactos identificados, sua classificação e ordenação através de matriz, percebe-se que a maior relevância de empreendimentos deste tipo se dá na contribuição à geração de energia elétrica ao Sistema Interligado Nacional, especialmente por se tratar de um benefício de cunho estratégico, em que diversas fontes, espalhadas pelo país, contribuem ao atendimento da crescente demanda exercida pela sociedade, com vantagens da descentralização.

A presença das estruturas de barramento e reservatório da antiga CGH, os quais serão reaproveitados para a CGH Rio do Salto, contribuem para que muitos dos impactos normalmente associados à implantação deste tipo de empreendimento já estejam consolidados. Desta maneira, alterações impostas que assumem maior relevância, como alterações da dinâmica hídrica e da qualidade da água (decorrente da transformação de ambiente lótico para lântico), alterações no transporte de sedimentos e no uso do solo, perda de cobertura vegetal e impactos sobre a paisagem já estão estabelecidas, devendo apresentar alterações pouco significativas ao longo da implantação e operação da CGH Rio do Salto.

Neste sentido, deve ser dada prioridade à manutenção da qualidade das águas do Rio do Salto durante a implantação e operação do empreendimento, considerando o seu potencial uso como manancial de abastecimento da região. É importante que a qualidade das águas seja mantida compatível com este uso, o que é propiciado pelo aproveitamento com operação a fio d'água, e reservatório consolidado de porte reduzido, possibilitando um baixo tempo de detenção.

Áreas verdes serão suprimidas para implantação das estruturas de adução e geração de energia (tomada d'água, canal de adução e casa de força) e

estruturas de apoio à obra (canteiro de obras, acessos etc.), com a obrigação legal de compensação equivalente e de garantia de manutenção de nova APP nestas áreas e no reservatório consolidado, em área certamente superior à hoje existentes que serão adquiridas e conservadas pelo empreendedor. Desta forma, em curto prazo há perda de áreas naturais, mas em médio e longo prazo as áreas recobertas por vegetação nativa serão recompostas, com controle e compromisso de sua conservação e preservação. Para implantação da linha de transmissão não haverá impactos significativos, especialmente em relação à flora e fauna, pois será implantada junto a via pública existente, demandando a supressão de apenas alguns indivíduos isolados.

Salienta-se que o empreendimento não gerará interferência em ambientes ecologicamente significativos, apesar de uma pequena porção da AII estar inserida na RPPN Reserva Papagaios Velhos, RPPN Caminho das Tropas e a APA da Escarpa Devoniana. De modo a garantir que as áreas não serão afetadas pelo empreendimento, e dar maior transparência ao processo de licenciamento, foi realizada consulta do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) sob protocolo nº 14.131.347-9/2016 para que a instituição estabeleça seu respectivo parecer quanto ao empreendimento.

Quanto à fauna, os locais onde ocorrerá a supressão da vegetação (canal de adução e casa de força) podem representar um impacto local direto, com conseqüente perda de habitat. Contudo, esses habitats existentes no local do empreendimento apresentam-se alterados, com ambas as margens desprovidas de vegetação nativa. Espera-se assim, que os impactos gerados sobre a fauna sejam atenuados em função da recomposição da vegetação da APP.

Se julgam significativas as relações econômicas e sociais no âmbito de geração de empregos, receita, impostos e demais efeitos indiretos, que podem ter cunho regional e também local, trazendo efeitos positivos

diversos. Estes efeitos acabam sendo classificados como mais relevantes especialmente em função de sua duração, constante nas fases de implantação e operação, e há previsões de políticas públicas que trarão novos benefícios a municípios com empreendimentos deste porte, através da redução das tarifas de energia e redistribuição de impostos.

Não foram identificadas comunidades quilombolas e terras indígenas na ADA e AID. O assentamento rural denominado PA Palmares II, localizado a 2 km do empreendimento não será afetado pela implantação da CGH.

A não realização do empreendimento faz com que o cenário atual da região permaneça sem expressivas modificações, negativas ou positivas. Considerando as características do rio, com potencial energético e com o reservatório e barramento já consolidados, é bastante coerente que o uso múltiplo dos recursos da bacia seja um objetivo maior através da integração dos esforços dos diferentes usuários. Neste sentido, o empreendimento demonstra-se compatível com as previstas captações de água para abastecimento público a montante da CGH e quanto à qualidade das águas e sua disponibilidade a jusante. Haverá ainda a implantação da vegetação de APP, em toda área do reservatório consolidado, que encontra-se hoje descaracterizada, trazendo ganhos ambientais significativos a área.

Considerando que a demanda nacional por energia está em pauta nas discussões estratégicas do país, tem-se que a não implantação do empreendimento, até mesmo no âmbito de segurança energética nacional, contraria os esforços realizados para incentivar a geração deste tipo de energia. A implantação, contudo, deve observar toda a legislação e medidas e programas ambientais aqui apresentados, assim como condicionantes de licenciamento e outorgas de uso das águas, concedidas pelos órgãos ambientais responsáveis; mitigando e compensando os

impactos negativos, e potencializando os benefícios associados ao empreendimento.

7.5. Estudo e definição de medidas mitigadoras/preventivas

Para melhor compreensão das medidas a serem realizadas e inter-relação com os impactos ambientais cuja avaliação demandou a sua proposta, optou-se pela apresentação integrada destes temas na seção prévia, através dos quadros consolidados de AIA.

As tabelas de AIA trazem também a responsabilidade técnico-financeira pela implantação destas medidas.

7.6. Plano de monitoramento e acompanhamento

Para melhor controle das ações a serem desempenhadas nas etapas diversas do empreendimento, as medidas de mitigação, prevenção, compensação e potencialização, incluindo aquelas de monitoramento e acompanhamento, fundamentam a proposição de programas ambientais a serem consolidados em um Relatório dos Programas Ambientais (RDPA), na fase de licenciamento de instalação, e cujos preceitos básicos são apresentado na seção 8.

7.7. Tabela resumo do prognóstico ambiental

A tabela seguinte resume o prognóstico realizado, compilando os aspectos e impactos identificados, com a apresentação de características básicas e próprias a cada um deles; e de maneira a vincular as diversas medidas propostas, originando os programas ambientais que são citados na sequência.

Os atributos gerais de classificação foram apresentados nos quadros de AIA e na matriz consolidada de impactos que constam nas seções anteriores deste RAS, desta forma permitindo uma avaliação conjunta dos impactos, sua classificação e medidas ambientais.

Tabela 91 – Tabela resumo do prognóstico ambiental.

AIA	Aspecto	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado	Responsabilidade
1	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade de solos, água superficiais e subterrâneas	Implantação e operação	Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção. Realizar a doação da lenha de supressão	Plano Ambiental de Construção (PAC)	Empreendedor e empreiteira.
2	Consumo de água e geração de esgoto e efluentes	Alteração da qualidade de solos, águas superficiais e subterrâneas	Implantação e operação	Implantação de sistemas de tratamento de água e implantação de sistemas de tratamento de esgotos e efluentes;	Plano Ambiental de Construção (PAC)	Empreendedor e empreiteira.
3	Implantação e operação do empreendimento	Alteração da dinâmica hídrica a jusante do barramento	Implantação	Monitoramento do nível do reservatório a montante e da vazão liberada a jusante.	Programa de monitoramento da qualidade da água	Empreendedor.
4	Implantação e operação do empreendimento	Alteração nos usos da água	Implantação	Planejar e executar ações adequadas dos usos múltiplos do reservatório, em consonância com o enquadramento do corpo hídrico e usos futuros para abastecimento.	Programa de monitoramento da qualidade da água	Empreendedor.
5	Implantação da CGH Rio do Salto	Alteração do transporte de sedimentos no rio	Implantação	Controle de erosão nas margens do reservatório e cursos d'água e manutenção da APP no entorno. Realização do desassoreamento do reservatório; Realização de descargas de sólidos através de adufa existente na barragem.	Programa de monitoramento da qualidade da água	Empreendedor e empreiteira.

AIA	Aspecto	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado	Responsabilidade
6	Desassoreamento do reservatório existente	Alteração da qualidade da água e influência sobre a fauna aquática	Implantação	<p>Realizar comunicação social com os moradores próximos ao empreendimento.</p> <p>Manutenção periódica dos equipamentos utilizados na dragagem;</p> <p>Realizar outorga para a dragagem junto ao Instituto de Águas do Paraná;</p> <p>Implantação de barreiras físicas para impedir que o material dragado retorne ao corpo hídrico;</p> <p>Adequar à velocidade de sucção do equipamento de dragagem;</p> <p>Realizar os resgates dos peixes, caso necessário;</p> <p>Compatibilização de tempo da dragagem;</p> <p>Monitoramento qualitativo da fauna bentônica.</p>	<p>Programa de afugentamento da fauna terrestre e resgate da ictiofauna</p> <p>Programa de monitoramento da qualidade da água -</p>	Empreendedor e empreiteira.
7	Obras de implantação do empreendimento	Alteração da qualidade da água	Implantação	<p>Promover o controle das atividades impedindo a disponibilização de sedimento para o rio</p> <p>Realizar controle de atividades potencialmente poluidoras;</p> <p>Promover treinamentos periódicos à equipe de operação. Realizar monitoramento da qualidade da água;</p> <p>Recomposição da APP do reservatório;</p> <p>Realizar controle de processos erosivos na área do reservatório.</p>	<p>Plano Ambiental de Construção (PAC)</p> <p>Programa de monitoramento da qualidade da água</p>	Empreendedor e empreiteira.

AIA	Aspecto	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado	Responsabilidade
8	Exposição e movimentação do solo e supressão da vegetação	Aceleração de processos erosivos e assoreamento	Implantação	Restringir a abertura de vias, usar barreiras de proteção, sistema de captação, monitorar ações erosivas, Recuperar áreas alteradas/degradadas, revegetar áreas de solo exposto.	Programa de recuperação de áreas degradadas	Empreendedor e empreiteira.
9	Derramamento ou vazamentos de substâncias potencialmente poluidoras	Contaminação do solo e água subterrânea	Implantação e Operação	Manutenção periódica de máquinas e veículos, sinalização adequada, armazenamento de produtos com potencial poluidor, treinamento de colaboradores para situações de risco.	Plano Ambiental de Construção (PAC) e Programa de monitoramento da qualidade da água	Empreendedor e empreiteira.
10	Construção da tomada d'água, conduto, canal adutor, casa de força, subestação, estrada de acesso e linha de transmissão.	Perda da cobertura vegetal	Implantação	Acompanhamento e controle da supressão da vegetação; Recuperação das áreas degradadas Recuperação de APP na mesma sub-bacia, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 369/2006	Programa de acompanhamento da supressão da vegetação. Programa de compensação por intervenção em APP.	Empreendedor e empreiteira.
11	Supressão de vegetação	Destruição/fragmentação de habitat e dispersão das espécies	Implantação	Afugentar a fauna antes do início da supressão das áreas Orientar a equipe técnica em relação a velocidade e direção da supressão; Acompanhamento e afugentamento durante a supressão da vegetação Alocação eventual de indivíduos da fauna com menor motilidade Manutenção de ambientes de entorno que suportem a fauna a ser afugentada; Compensação da área suprimida por área	Programa de acompanhamento da supressão da vegetação. Programa de compensação por intervenção em APP. Programa de afugentamento da fauna terrestre e resgate da ictiofauna	Empreendedor e empreiteira.

AIA	Aspecto	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado	Responsabilidade
				equivalente, preferencialmente na AID		
12	Tráfego de animais e veículos na obra	Atropelamento de morte de animais	Implantação e Operação	Orientação dos colaboradores para tráfego em velocidades reduzidas, visando maior segurança e menor possibilidade de atropelamento de animais; Sinalização das vias de acesso e aos canteiros; Fiscalização das velocidades de tráfego de veículos na obra.	Plano Ambiental de Construção (PAC) Programa de afugentamento da fauna terrestre e resgate da ictiofauna	Empreendedor e empreiteira
13	Concentração de trabalhadores e supressão de vegetação	Aparecimento ou aumento de vetores de doenças	Implantação e Operação	Exames admissionais e demissionais dos profissionais ligados diretamente ao empreendimento (malária, exame parasitológico de fezes – esquistossomose, para as pessoas procedentes de área endêmica) Fortalecer e estabelecer parcerias com instituições públicas na prevenção e combate às doenças transmitidas por vetores;	Plano Ambiental de Construção (PAC) Programa de controle de vetores	Empreendedor e empreiteira
14	Redução da vazão do trecho de vazão reduzida	Mortandade de peixes	Implantação	As equipes de salvamento e resgate deverão estar alinhadas com a equipe de engenharia, com informações detalhadas sobre o tempo de redução da vazão no TVR e quais trechos serão afetados primeiro. As equipes de salvamento e resgate	Programa de afugentamento da fauna terrestre e resgate da ictiofauna	Empreendedor e empreiteira

AIA	Aspecto	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado	Responsabilidade
				deverão estar de alinhadas com a equipe de engenharia, com informações detalhadas sobre o tempo de redução da vazão no TVR e quais trechos serão afetados primeiro		
15	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento	Geração de expectativas	Planejamento e Implantação	Comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais, orientação a terceiros contratados.	Programa de comunicação social e educação ambiental	Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.
16	Atividade de implantação da CGH e LT, fluxo de operários e de maquinários das obras	Alteração do cotidiano da comunidade de Palmeira	Implantação	Comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas	Programa de comunicação social e educação ambiental	Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.
17	Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto	Interferências em infraestruturas	Implantação	Obter anuência da COMPAGÁS Realizar a comunicação social para esclarecimento à população sobre interferências nos fluxos da estrada municipal	Programa de comunicação social e educação ambiental	Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.
18	Procedimentos de obras e implantação das estruturas da CGH Rio do Salto	Interferência no uso turístico das quedas do Rio do Salto na ADA	Implantação e Operação	Realizar a comunicação social para esclarecimento à população quanto aos usos permitidos no rio; sinalização das áreas proibidas para banho;	Programa de comunicação social e educação ambiental	Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.
19	Recomposição da área de preservação permanente	Diminuição da área produtiva das propriedades lindeiras à CGH	Implantação	Indenizar os proprietários e recomposição da APP	Programa de acompanhamento do processo de indenização das áreas afetadas	Empreendedor
20	Implantação do empreendimento	Geração de emprego	Planejamento, Implantação e Operação	Priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais.	Plano Ambiental de Construção (PAC)	Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

AIA	Aspecto	Impacto	Fase de ocorrência	Medidas	Programa relacionado	Responsabilidade
21	Implantação e operação do empreendimento	Geração de renda	Implantação e Operação.	Priorização de contratação de fornecedores e mão de obra local, contratação de mão de obra local.	Plano Ambiental de Construção (PAC)	Empreendedor e empreiteira.
22	Implantação e operação do empreendimento	Geração de arrecadação de tributos	Implantação e Operação.	Priorizar contratação de fornecedores e mão de obra local.	-	Empreendedor e empreiteira.
23	Atividades de operação da CGH Rio do Salto e LT	Geração de energia, contribuição ao Sistema Interligado Nacional e aproveitamento de infraestrutura subutilizada (reservatório)	Operação	Realizar comunicação social.	-	Empreendedor.
24	Maior movimentação de pessoas e veículos; Atividades de implantação e operação	Risco de acidentes com a população	Instalação	Treinamento de operários sobre normas adequadas de conduta, conscientização interna, utilização de EPI's adequados, PAC, ambulatório no local das obras.	Plano Ambiental de Construção (PAC) e Programa de comunicação social e educação ambiental	Empreendedor e empreiteira.



8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

8.1. Programa de gestão e supervisão ambiental (PGSA)

8.1.1. Objetivo

O programa de gestão e supervisão ambiental tem um objetivo abrangente no contexto da implantação e operação do empreendimento, com o intuito de organizar e coordenar os demais programas e medidas, monitorando-os e realizando a integração multidisciplinar de seus resultados e ações. Em função destas características, relaciona-se a todos os impactos ambientais identificados para o empreendimento, positivos e negativos.

8.1.2. Escopo mínimo

Visa garantir que o empreendimento seja implantando e operado com base em critérios ambientalmente adequados, integrando ações associadas ao RDPA, minimizando os impactos negativos e potencializando os positivos, priorizando ações preventivas, porém atuando de forma corretiva sempre que necessário.

O coordenador deste programa e sua equipe acompanharão a implantação das demais medidas e programas, através de reuniões e contatos periódicos com as demais lideranças e especialistas. Haverá a centralização do recebimento de informações e relatórios oriundos dos demais programas, de forma a permitir uma ampla visão dos processos existentes e suas interações com o meio ambiente natural e com a sociedade, fundamentando orientações e propostas de melhoria.

A ação do PGSA integrará os esforços associados aos demais programas, na busca da garantia do bom desempenho ambiental do empreendimento

em suas diferentes etapas (desde a implantação à operação), através de mecanismos de acompanhamento, fiscalização e controle.

8.1.3. Abrangência

Área de influência dos diversos temas ambientais e sociais.

8.1.4. Responsabilidade

O PGSA será conduzido pelo empreendedor ou empresa contrata por este, que será responsável pelas interfaces com o órgão ambiental licenciador e demais órgãos ambientais e entidades envolvidas.

8.2. Plano Ambiental de Construção (PAC)

8.2.1. Objetivo

O Plano ambiental de construção tem relação direta com os impactos associados à fase de implantação do empreendimento. Tem como objetivo principal minimizar os impactos ambientais decorrentes da construção da CGH e LT, por meio do controle e monitoramento das atividades executadas, procurando indicar critérios técnicos ambientais e legais, além de procedimentos construtivos, objetivando melhorias do desempenho ambiental das obras de implantação.

8.2.2. Escopo mínimo

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

O PAC é subdividido em subprogramas específicos, permitindo a ordenação de ações para a prevenção e mitigação dos impactos, quais sejam:

- Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Subprograma de monitoramento e controle de efluentes;
- Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos;
- Subprograma de capacitação dos trabalhadores;
- Subprograma de saúde e segurança dos trabalhadores;
- Subprograma de desmobilização da obra.

O PAC será responsável pela supervisão e coordenação dos subprogramas, integração de informações e proposição de medidas quando necessário. Para isso, deverão ser realizadas vistorias e, através de informações levantadas nas mesmas, subsidiar os demais subprogramas com informações do cotidiano das obras. Ainda, efetuarão registros de situações consideradas não conformes em relação aos critérios e em que julguem ser possíveis melhorias no desempenho ambiental.

Também deverão ser seguidos procedimentos específicos com relação a aspectos construtivos, como a execução de terraplanagem, abertura de acessos, obras de drenagem, canteiro de obras, entre outros. Deverá considerar os procedimentos de gestão ambiental do empreendedor, assim como procedimentos e diretrizes adotadas pelas empresas construtoras e empresas subcontratadas, visando a consolidação das medidas de prevenção e controle ambiental estabelecidos.

8.2.3. Abrangência

Áreas de implantação da CGH e LT, jazidas, canteiros e demais frentes de obras e vias de acesso.

8.2.4. Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira responsável pela obra.

8.2.5. Subprogramas

8.2.5.1. PAC – Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos

Objetivo

Este subprograma tem por objetivo minimizar os impactos no meio ambiente decorrentes da geração de resíduos sólidos diversos na etapa de implantação do empreendimento, consistindo em um conjunto de recomendações e procedimentos que visam à redução da geração, o correto manejo, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados durante a obra. Estas ações de manejo de resíduos devem ser embasadas na Resolução CONAMA nº 307/2002 e normas da ABNT.

Escopo mínimo

Compreende o acompanhamento do planejamento das estruturas necessárias, ações de capacitação e conscientização dos colaboradores envolvidos no gerenciamento, identificação, seleção e controle de empresas licenciadas para o transporte e destinação, acompanhamento dos documentos envolvidos neste processo, e controle de todas as etapas de gerenciamento.

Para tal, deverão ser realizadas vistorias permanentes, inspeções de frequência máxima mensal por especialistas em resíduos sólidos ou profissionais em meio ambiente às frentes de obra canteiros de obras, bem como emissão de relatórios da situação. As ações de planejamento terão início no período pré-obra (dois meses antes) e durante a fase de obras será realizado o efetivo acompanhamento e controle, cessando após o término das atividades de implantação. Relatórios semestrais serão submetidos ao órgão de controle ambiental.

Abrangência

Áreas de obras e com fluxo de pessoas (potencialmente geradoras de resíduos), jazidas, canteiros e frentes de obras e vias de acesso.

Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira responsável pela obra.

8.2.5.2. PAC – Subprograma de monitoramento e controle de efluentes

Objetivo

Tem como objetivo minimizar e prevenir a poluição hídrica na área do empreendimento, especialmente em função da geração de esgoto sanitário e efluentes no canteiro e frentes de obra.

Escopo mínimo

As ações envolvem a orientação no planejamento e dimensionamento das estruturas sanitárias e sistemas de tratamento de esgotos e efluentes para o canteiro e frentes de obras, já na fase pré-obras. Durante as atividades de implantação, especialista na área coordenará inspeções periódicas para verificação da destinação do material. Serão realizadas análises de parâmetros físico-químicos e biológicos dos efluentes gerados para avaliação da eficiência dos sistemas de tratamento adotados e comparação com padrões de qualidade legais ou de desempenho.

Este subprograma será estruturado antes do início das obras, e perdurará enquanto a obra de implantação do empreendimento não for concluída, prevendo a apresentação de relatórios semestrais ao órgão ambiental de controle.

Abrangência

Instalações de apoio às obras de implantação da CGH e LT.

Responsabilidade

Empreendedor, empreiteira responsável pelas obras e projetistas.

8.2.5.3. PAC – Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos

Objetivo

Tem como objetivo gerir estratégias para prevenir a instalação de processos erosivos e controlar o avanço durante as atividades da obra de implantação do empreendimento.

Escopo mínimo

O subprograma será desenvolvido através de vistorias, relatórios internos e semestrais. As vistorias e avaliações técnicas concederão subsídios para que a equipe identifique pontos afetados ou de maior vulnerabilidade, registrando os principais aspectos associados, como tipo de feição erosiva, tipo de interferência com a obra, medidas de controle necessárias e outros aspectos que a equipe responsável julgue pertinente. Em casos que os processos erosivos estejam instalados serão apresentadas medidas de controle ou corretivas.

Este subprograma terá início de suas atividades em fase anterior à obra para identificação do cenário prévio à execução das atividades de obra e serviços correlatos, e será conduzido durante toda a fase de implantação da CGH. No momento final de execução do subprograma serão empregadas práticas correlatas e vinculadas ao programa de recuperação de áreas degradadas com vistas à melhoria e recuperação permanente da qualidade ambiental dos locais impactados. O andamento do subprograma será acompanhado através de relatórios semestrais.

Abrangência

Toda a área diretamente afetada pela obra, incluindo áreas de empréstimo de material, bota-foras, jazidas, caminhos de serviços temporários ou permanentes, canteiro de obras e margens dos cursos d'água afetados pela obra.

Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira responsável pela obra.

8.2.5.4. PAC – Subprograma de capacitação dos trabalhadores

Objetivo

Tem por objetivo capacitar a mão de obra contratada para que todas as questões ambientais, de saúde e de segurança ocupacional sejam compreendidas por todos os funcionários e prestadores de serviços envolvidos na implantação do empreendimento.

Escopo mínimo

O subprograma é voltado aos colaboradores envolvidos no processo de construção da CGH e LT, englobando toda a área diretamente afetada pelo empreendimento. Sua adoção tende a aumentar o grau de conscientização e o interesse dos funcionários sobre estes aspectos, fazendo com que estes incorporem boas posturas e práticas cotidianamente. O subprograma tem início ainda na fase de planejamento, persistindo ao longo de toda a implantação e cessando com o processo de desmobilização do canteiro de obras.

Abrangência

Área diretamente afetada (ADA).

Responsabilidade

Empreendedor, em conjunto com empreiteira responsável pelas obras. Com relação à gestão da saúde ocupacional e da segurança do trabalho, as ações ficam sob responsabilidade dos setores de saúde e segurança de ambas as partes, conforme dimensionamento legal do SESMT, e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

8.2.5.5. PAC – Subprograma de saúde e segurança dos trabalhadores

Objetivo

O subprograma tem como foco a redução/minimização dos riscos de acidentes de trabalho; a garantia de condições adequadas à preservação da saúde dos trabalhadores; a adoção de procedimentos de trabalho seguros para prevenção de doenças associadas ao ambiente de trabalho e o monitoramento das condições de saúde dos trabalhadores.

Escopo mínimo

O treinamento de saúde ocupacional e segurança do trabalho terá como base a Norma Regulamentadora NR5, entre outras que regulem questões de saúde e segurança do trabalho. Deve-se assim contemplar o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), transporte, movimentação e manuseio de materiais de insumo, produtos perigosos, combustíveis e inflamáveis; operação de máquinas e equipamentos de terraplanagem; trabalhos com risco elétrico; entre outros.

Para a implantação deste subprograma há diversos procedimentos a serem adotados, incluindo uma série de documentos que são exigidos pela legislação, além de outros programas como o de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) e de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

Deverão ser realizadas reuniões periódicas (mensais) na fase de implantação da CGH e LT, com participação de todas as empreiteiras contratadas, para avaliação de desempenho, discussão de boas medidas aplicadas, falhas identificadas e realização de planejamento continuado.

Abrangência

Área diretamente afetada (ADA) do empreendimento e qualquer área relacionada aos trabalhos.

Responsabilidade

As ações ficam sob responsabilidade dos setores de saúde e segurança, tanto do empreendedor como da empreiteira responsável pelas obras, conforme dimensionamento legal do SESMT, e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

8.2.5.6. PAC – Subprograma de desmobilização da obra

Objetivos

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

Escopo mínimo

As principais ações relacionadas à desmobilização do canteiro são promover a correta remoção de resíduos provenientes das obras e da demolição do canteiro; promover a desativação, desinfecção, demolição e aterramento dos dispositivos de recepção e tratamento dos esgotos sanitários (fossas sépticas e sumidouros) e efluentes; inspecionar a recuperação das áreas que forem degradadas e processos de recuperação associados aos demais programas ambientais.

Em relação à desmobilização da mão de obra ao final das obras, as principais ações da empreiteira devem ser no sentido de estimular o retorno dos trabalhadores migrantes aos seus locais de origem; divulgar o cronograma de obras, informando a comunidade sobre o início e término

das obras; fornecer orientação de apoio aos trabalhadores dispensados; e estabelecer parceria com prefeitura e grandes empreendimentos que estejam previstos a serem instalados para transferência dos trabalhadores desligados. Deve ser implementado pouco antes do final da etapa de obras, estendendo-se até o pleno atendimento aos objetivos do subprograma.

Abrangência

Canteiro de obras vias de acesso e áreas impactadas pelo empreendimento, e mão-de-obra envolvida na etapa de implantação.

Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

8.3. Programa de monitoramento da qualidade da água

8.3.1. Objetivo

O programa de monitoramento da qualidade da água visa à obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência da CGH e LT, viabilizando a detecção e avaliação de efeitos do empreendimento e do entorno sobre os corpos hídricos afetados, e subsidiando a adoção de medidas de controle, caso sejam identificados problemas na qualidade da água.

8.3.2. Escopo mínimo

O programa assume caráter de monitoramento (para mitigação), colaborando no planejamento da operação de geração hidrelétrica, provendo informações para a elaboração de relatórios de acompanhamento e formação de um banco de dados que podem colaborar com estudos futuros e, também, com o diálogo com órgãos ambientais.

O monitoramento deverá ser realizado através de coletas periódicas de amostras de água e análise laboratorial de parâmetros indicadores. Os pontos de amostragem devem ser definidos visando monitorar, minimamente, a condição da qualidade da água dos corpos hídricos a montante do reservatório, no reservatório e a jusante da casa de força e restituição. Os parâmetros a serem analisados devem ser no mínimo aqueles necessários ao cálculo do índice de qualidade da água (IQA) e também para o cálculo do índice de qualidade da água em reservatórios (IQAR).

A amostragem possuirá periodicidade trimestral, sendo que a primeira campanha se iniciará 02 meses antes do início das obras de implantação da CGH e LT, devendo-se manter até 24 meses após o término das obras e efetiva operação do empreendimento. Os trabalhos fundamentarão relatórios semestrais de acompanhamento.

A ressuspensão de material particulado, durante o processo de dragagem, deverá gerar aumento da turbidez que pode interferir na biota aquática. Desta forma, será realizado o monitoramento da fauna bentônica em pontos localizados na área do reservatório e a sua montante e jusante. A amostragem terá frequência mensal durante o processo de dragagem.

8.3.3. Abrangência

Bacia hidrográfica do Rio do Salto, e principalmente, corpos hídricos inseridos na área de influência direta da CGH e LT.

8.3.4. Responsabilidade

Empreendedor.

8.4. Programa de recuperação de áreas degradadas

8.4.1. Objetivo

O programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) tem caráter corretivo em relação às alterações indispensáveis para a instalação do empreendimento, assim como para aquelas consideradas imprevistas. Neste sentido, procura-se identificar as áreas degradadas e os passivos ambientais eventualmente resultantes das atividades de implantação do empreendimento, além de definir as ações de recuperação necessárias a cada área em específico.

8.4.2. Escopo mínimo

A equipe de campo realizará vistorias durante as obras, percorrendo todas as áreas de intervenção direta e indireta do empreendimento, visando identificar e registrar eventuais áreas degradadas. Caso sejam detectadas intervenções passíveis de recuperação durante as obras, serão comunicadas ao empreendedor, com o objetivo de sanar o problema com maior agilidade e inibir maior degradação. Pretende-se, desta maneira, que as obras sejam vistoriadas com a frequência necessária para que haja prevenção de atividades potencialmente degradantes ou, quando não for possível a prevenção, que as áreas sejam recuperadas de maneira mais rápida possível, evitando a potencialização de impactos negativos.

O responsável técnico pelo programa, devidamente habilitado, deverá avaliar e propor medidas específicas para cada área degradada, considerando as fragilidades e particularidades de cada local. Essas proposições serão comunicadas ao empreendedor para posterior execução das medidas (pela empreiteira e/ou fornecedor) além de serem realizadas vistorias para avaliar a eficiência das medidas, até que seja constatada a recuperação da área.

O programa será mantido ao longo de toda a fase de implantação do empreendimento e se estenderá ao início da fase de operação, no intuito de assegurar o desenvolvimento das medidas implantadas naquelas áreas em processo de recuperação. Os relatórios de acompanhamento das atividades serão semestrais.

8.4.3. Abrangência

Área diretamente afetada e área de influência direta do empreendimento.

8.4.4. Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

8.5. Programa de compensação por intervenção em APP

8.5.1. Objetivo

Este programa visa atender as devidas orientações que compõem a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, a fim de que se efetive a compensação decorrente da intervenção nas áreas de preservação permanente (APP), de acordo com a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.

8.5.2. Escopo mínimo

A Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006, em seu artigo 5º, estabelece que as medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP, que deverá ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou;
- II - nas cabeceiras dos rios.

Neste contexto, a compensação por intervenção em APP deverá ser realizada nas cabeceiras dos rios localizados nos arredores da área de intervenção do empreendimento, compreendendo a mesma sub-bacia hidrográfica, em pontos estratégicos a serem definidos, de relevante ganho ambiental para a região, considerando que ao redor da ADA existe uma estrada e um pátio ferroviário em operação, impossibilitando a recuperação da APP do reservatório em sua totalidade.

O projeto de recomposição será coordenado por profissional habilitado (área florestal e afins) e contará com outros profissionais da área, com vistas a planejar e definir as técnicas adequadas de recuperação a serem adotadas para o local. Visitas às áreas alvo do programa anteriormente ao início das atividades devem ser realizadas no intuito de verificar a

necessidade de conformações do terreno, combate a plantas daninhas, e outras atividades de preparo do terreno para receber as mudas.

A metodologia em torno da operacionalização da recuperação envolve os seguintes componentes: definição da área, escolha da metodologia de recuperação mais adequada, escolha de espécies (no caso de técnicas vegetativas que envolvam a implantação de mudas), cálculo de quantidade de mudas, compra de mudas ou planejamento antecipado do viveiro, e nesse caso, coleta de sementes preferencialmente das regiões próximas ou se possível, da região que sofrerá supressão, e execução do plantio ou técnica vegetativa alternativa.

Baseando-se no estudo florístico realizado na região do empreendimento, serão selecionadas as espécies que ocorrem com mais frequência, obedecendo à tipologia de vegetação original, tendo em vista a melhor adaptação das mudas a serem plantadas, e a priorização de espécies ameaçadas e outras atrativas à fauna. Selecionadas as espécies, deverão ser encomendadas as mudas em viveiros credenciados da região com a devida antecedência.

A recuperação em si envolve isolamento das áreas, preparo do solo, coveamento e adubação inicial, plantio, coroamento, manutenção e replantio, ou ainda emprego de técnicas alternativas conforme características locais. O acompanhamento do desenvolvimento da vegetação envolverá também manutenção das áreas com roçadas, coroamentos, combate à formiga, entre outros.

No que diz respeito às técnicas e metodologias de recuperação, os processos de revegetação com espécies nativas devem envolver os processos ecológicos sucessionais a fim de criar de fato as condições para que uma área degradada retome as características da floresta original.

Com estas ações espera-se contribuir para a melhoria dos atributos ecológicos na região da sub-bacia impactada pelas obras.

A metodologia para a compensação por intervenção em APP deverá contemplar o cálculo de área de compensação, com base no estudo de diagnóstico da flora e sobreposição do projeto à APP, como forma de obter a área total a sofrer intervenção; o levantamento de áreas possíveis para recuperação na mesma sub-bacia hidrográfica; e o estabelecimento de cronograma e atividades para atendimento das ações acordadas com o órgão ambiental licenciador.

8.5.3. Abrangência

Áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

8.5.4. Responsabilidade

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor, em conjunto com órgão ambiental licenciador na aprovação das áreas de compensação. O acompanhamento será realizado por relatórios semestrais durante as etapas de recomposição e plantio, incluindo ações de monitoramento e manutenção.

8.6. Programa de acompanhamento da supressão da vegetação

8.6.1. Objetivo

O programa de acompanhamento da supressão é pertinente aos impactos e efeitos referentes à perda da cobertura vegetal localizada no entorno da área do empreendimento. Seu objetivo principal é minimizar os impactos relacionados à remoção da cobertura vegetal na ADA do empreendimento.

8.6.2. Escopo mínimo

No intuito de fazer com que a supressão ocorra de forma segura e controlada, o programa procura estabelecer procedimentos para orientação das equipes de supressão sobre as principais práticas de preservação da vegetação remanescente, bem como para prestar o apoio necessário aos programas relacionados ao afugentamento, resgate e salvamento da fauna, através de informações das frentes de supressão.

Espera-se que com a implantação do programa os remanescentes florestais adjacentes às áreas de supressão não sejam impactados e que a supressão da vegetação fique rigorosamente restrita à área autorizada para desmate.

O acompanhamento da supressão terá sua execução ocorrendo nos primeiros meses de implantação do empreendimento, durante a execução de todas as etapas de supressão vegetal, até a destinação final do material resultante da supressão. A formação e o treinamento das equipes de acompanhamento (uma para cada frente de supressão) devem ocorrer na fase de pré-implantação.

8.6.3. Abrangência

Área diretamente afetada.

8.6.4. Responsabilidade

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor em conjunto com a empreiteira responsável pelas obras, e o acompanhamento se dará através de relatórios semestrais.

8.7. Programa de afugentamento da fauna terrestre e resgate da ictiofauna

8.7.1. Objetivo

Realizar o afugentamento, resgate e salvamento dos indivíduos da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) e da fauna aquática (ictiofauna), durante o processo de supressão da vegetação para a implantação do empreendimento, durante o processo de dragagem e durante a redução do volume d'água no trecho de vazão reduzida, buscando reduzir o número de óbitos.

8.7.2. Escopo mínimo

Previamente a qualquer execução do programa de afugentamento e resgate da fauna, será solicitada a autorização de coleta, captura e transporte de material biológico. Inicialmente deve ser elaborada metodologia de resgate e salvamento da fauna, considerando as diretrizes da Portaria IAP nº 097/2012 (com detalhamento de procedimentos e materiais), a ser submetida para análise do órgão ambiental, com apresentação de toda a equipe técnica prevista para o trabalho, com experiência em tais atividades.

Para a efetividade e sucesso dos procedimentos de afugentamento e resgate, serão realizados treinamentos específicos para condução dos trabalhos, considerando as especificidades do local. Assim, treinamentos de comportamento de segurança, uso do material de segurança EPI e orientações gerais sobre o trabalho serão realizados com as equipes de supressão para uma otimização das atividades de supressão, visando a redução potencial de mortes acidentais dos espécimes da fauna na área de supressão. Igualmente serão orientados dos profissionais e responsáveis pela operação do empreendimento, quanto a necessidade de

se equilibrar as especificações técnicas para a redução da vazão, no trecho de vazão reduzida, com a necessidade do acompanhamento, resgate e alocação dos peixes que venham ficar presos no leito seco do rio. Durante o processo de dragagem haverá o monitoramento da ictiofauna e se necessário será realizado o resgate e alocação de peixes.

Para o programa de execução devem ser contemplados no plano metodológico, o dimensionamento da equipe técnica e a descrição da infraestrutura para o afugentamento e alocação dos espécimes (tanto da biota terrestre como da biota aquática), com identificação dos pontos potenciais para a realocação dos espécimes capturados.

8.7.3. Abrangência

Área Diretamente Afetada - ADA e Área de Influência Direta - AID.

8.7.4. Responsabilidade

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor em conjunto com a empreiteira responsável pelas obras, e o acompanhamento se dará através de relatórios semestrais

8.8. Programa de controle de vetores

8.8.1. Objetivo

Realização de ações preventivas e corretivas, visando impedir de modo integrado a instalação e proliferação de vetores na área do empreendimento e áreas adjacentes.

8.8.2. Escopo mínimo

O controle de vetores envolve a fiscalização das obras e orientação de gestores e trabalhadores quanto a diversos aspectos, dentre os quais a manutenção de apropriadas condições de higiene, com adequado gerenciamento de resíduos, esgotos e efluentes; organização e limpeza das áreas, especialmente canteiros e frentes de obra, e áreas de convivência. Os materiais, inclusive provenientes de supressão de vegetação e resíduos, devem ser organizados e/ou destinados de forma a não criar áreas favoráveis à proliferação de vetores, não permitindo o acúmulo de água e resíduos que possam atrair a fauna de vetores.

8.8.3. Abrangência

Área Diretamente Afetada - ADA e Área de Influência Direta - AID.

8.8.4. Responsabilidade

Empreendedor em conjunto com a empreiteira durante a implantação, e empreendedor em conjunto com empresa especializada durante a operação.

8.9. Programa de comunicação social e educação ambiental

8.9.1. Objetivos

Tem como foco informar corretamente a população em geral, e em especial, a do entorno da CGH e LT, sobre as características do empreendimento a ser implantado, esclarecer sobre os benefícios, cronograma de implantação, geração de empregos, os impactos ambientais e sociais que o mesmo irá gerar, medidas e programas de mitigação e compensação do empreendimento. Procura, ainda, contribuir na prevenção e minimização dos impactos ambientais provenientes da instalação e operação do empreendimento.

8.9.2. Escopo mínimo

As ações do programa de comunicação social e educação ambiental deverão ser pautadas no intuito de informar a população da AID e entorno (caso da localidade Colônia Quero-Quero) sobre o empreendimento, o projeto, os impactos positivos e negativos, os programas e medidas ambientais propostos e demais informações pertinentes ao público alvo. Desta maneira, propõem-se a elaboração de material informativo (folders ou cartilhas) e distribuição na AID e entorno com periodicidade semestral durante a implantação. Será dado maior foco destas ações em período prévio às obras, quando será intensificada a comunicação para a população mais próxima, partindo da premissa que nesse momento é gerada maior expectativa quanto ao empreendimento.

Objetivando contribuir na prevenção e mitigação dos impactos ambientais, principalmente aqueles vinculados ao canteiro de obras, prevê a execução de capacitação aos funcionários da obra quanto à avaliação e realização das devidas medidas preventivas e mitigadoras em relação aos riscos e impactos socioambientais decorrentes da atividade exercida.

O programa deverá proporcionar apoio aos demais programas ambientais previstos quanto à elaboração de materiais informativos específicos sempre que necessário.

8.9.3. Abrangência

A população da área de influência direta e entorno (Colônia Quero Quero) e trabalhadores das obras.

8.9.4. Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

8.10. Programa de acompanhamento do processo de negociação e indenização das áreas afetadas

O programa de acompanhamento do processo de negociação e indenização das áreas afetadas é relacionado ao conjunto de medidas referentes ao impacto de: interferência nas propriedades lindeiras à CGH, decorrentes da implantação da CGH Rio do Salto e, conseqüente, recomposição da área de preservação permanente do reservatório já existente e aquisição das áreas alagadas. Salienta-se que as áreas em que serão inseridas parte das estruturas da CGH são de propriedade do empreendedor. A propriedade pertencente à Fabiana Justus Madureira Vida (Fazenda Rio Sobrado) terá área afetada para a implantação da tomada d' água e recomposição da APP do reservatório, e a propriedade pertencente à Andrea Maria Rolim Marcon (Fazenda Rio do Salto) terá área afetada somente para recomposição da APP do reservatório.

Estas propriedades não possuem edificações na área atingida, bem como não devem ter alterações na qualidade de vida e/ou na capacidade produtiva significativas, dado que as áreas afetadas são compostas por remanescentes de vegetação ou então pequena e localizada porção de áreas de produção agrícola.

Assim, as ações deste programa são pautadas na indenização, de modo a compensar o impacto.

8.10.1. Objetivos

O programa tem como objetivo geral o acompanhamento do processo de negociação indenização das terras afetadas pela recomposição da APP do reservatório, de modo a compensar os proprietários.

8.10.2. Escopo mínimo

As atividades relacionadas à indenização serão realizadas por empresa específica, sendo as ações do programa de caráter de acompanhamento do contato e levantamento detalhado dos proprietários, das áreas afetadas, dos usos e benfeitorias realizadas; como também do andamento do processo de indenização, conforme detalhamento a seguir.

8.10.2.1. Acompanhamento do contato e levantamento detalhado das áreas afetadas, dos usos e benfeitorias realizadas

Esta ação consiste no estabelecimento de conversa com os proprietários das áreas a serem afetadas, de maneira a explicar detalhadamente sobre o empreendimento, suas justificativas, etapas, impactos e programas. Ainda nesse contato será explicado ao proprietário em relação a porção de recomposição da APP e área de implantação da tomada d' água e, conseqüentemente, será indenizada para a regularização da CGH. Deste

modo, será necessário agendar uma visita para o levantamento das áreas afetadas e os seus usos.

Após esse levantamento será feita a valoração da área atingida considerando os valores de mercado da região para então se dar início ao processo de negociação e indenização. Logo, esta ação será composta por:

- Contato com os proprietários;
- Visita para levantamento das áreas afetadas, os usos e benfeitorias existentes;
- Valoração das áreas;

8.10.2.2. Acompanhamento do andamento do processo de indenização

Após a etapa de valoração será iniciado o processo de negociação e indenização coordenado pela empresa contratada para esta finalidade, sendo realizado o acompanhamento e relato descritivo destas negociações. Assim, de forma prévia ao início das obras será enviado ao órgão ambiental o relatório consolidado do programa de detalhamento das ações executadas e contendo a anuência dos proprietários afetados.

8.10.3. Abrangência

A abrangência do programa é correspondente às propriedades inseridas na AID.

8.10.4. Responsável pela implantação

Empreendedor ou empresa contratada para a indenização.

9. CONCLUSÕES

A instalação de CGH's como estratégia para o aumento da oferta de energia elétrica tem sido estimulada, principalmente a partir do início da década de 2000, em função dos déficits de oferta de energia que ocorreram naquele período. Entre os argumentos para a opção pelas PCH's e CGH's estão principalmente os menores impactos ambientais decorrentes da pequena área alagada. Além disso, podem ser citados os benefícios de geração de emprego e renda de forma descentralizada; segurança energética; geração de energia descentralizada; além do fato de ser uma fonte de energia limpa e renovável, compatível com a matriz energética brasileira existente e com as previsões futuras para o país.

É importante ressaltar que os governos federal e estadual estão continuamente aperfeiçoando políticas e estratégias de incentivo ao aumento da capacidade de geração de energia elétrica através de fontes renováveis, com foco cada vez maior em PCH's e CGH's, parque eólicos e solares, discursos mantidos pelos gestores públicos empossados nas últimas eleições.

Neste cenário estratégico insere-se a CGH Rio do Salto e LT e o presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS), o qual foi elaborado visando o licenciamento ambiental prévio do empreendimento, que aproveita um reservatório e barramento consolidados. O empreendimento tem sua concepção pré-definida no estudo hidrelétrico realizado pela APAM Engenharia, e que avalia a melhor divisão de quedas para aproveitamento da vocação energética da bacia do corpo hídrico, de forma compatível e buscando a melhor interação com os aspectos ambientais e sociais da região.

A fim de subsidiar a análise da viabilidade ambiental deste aproveitamento realizou-se o diagnóstico da situação atual da região de

inserção do projeto, bem como a avaliação do prognóstico ambiental com a presença da CGH e LT. O prognóstico foi estabelecido através da análise integrada das informações obtidas para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico) contrapostas às especificidades do projeto proposto, culminando na previsão e avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, positivos e negativos.

A região de implantação da CGH e LT é rural, inserida no Município de Palmeira, com baixa densidade demográfica e com atividades econômicas restritas à produção agropecuária. O Rio do Salto situa-se em área de relevo ondulado, em vales encaixados, o que é fator fundamental para estas características principais de uso e ocupação do solo.

A CGH e LT estão totalmente fora dos limites de unidades de conservação, bem como de suas zonas de amortecimento e entornos de 2 km, de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 428/2010.

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, para sua construção serão aproveitadas partes dessas estruturas físicas já existentes no local do aproveitamento, em especial, as estruturas de barramento do rio. Desta maneira, não haverá formação de um novo reservatório.

Alterações ambientais ocorridas anteriormente para construção e operação da antiga CGH, como a formação do reservatório, supressão da vegetação na área do reservatório, barramento do reservatório, desvio do rio para implementação do reservatório e enchimento do reservatório, fazem parte de um momento anterior de implantação das novas infraestruturas, sendo considerados como impactos consolidados.

Entretanto, a implantação de um empreendimento deste tipo traz alterações à região, sendo a recomposição da APP do reservatório

consolidado a mudança mais significativa, implicando na alteração no modo de vida das pessoas vinculadas a estas propriedades, em função das modificações impostas ao uso do solo. Entretanto, todas estas áreas afetadas pelo empreendimento estão em processo de negociação para aquisição por parte do empreendedor.

O plantio da APP do reservatório existente não implicará na relocação de estradas rurais municipais, casas ou estruturas das propriedades atingidas.

A CGH Rio do Salto utilizará reservatório já consolidado e não demanda o armazenamento de um grande volume de água, pois sua operação será realizada a fio d'água, o que permitirá o fluxo contínuo com uma capacidade nominal mais estável. Quando concluídas as obras, deverá ser mantida a dinâmica hídrica já existente, porém, com provável redução da vazão a jusante do barramento, já que uma parte do fluxo de escoamento atual será desviada ao circuito gerador (operação normal) e restituída ao rio mais a jusante.

O trecho total de vazão reduzida possui 935,05 metros entre a barragem e o início do canal de fuga e abrange uma queda d'água, causando uma sensível alteração na vazão. Ao mesmo tempo, o reservatório pode ser considerado de pequeno porte, que torna também reduzido o efeito sobre a qualidade da água.

A garantia da oferta de água em atendimento às demandas futuras da sede do Município de Palmeira depende do aproveitamento de novos mananciais ou a ampliação/adequação do sistema existente. Neste sentido, o Rio do Salto é considerado como manancial de interesse prioritário para operacionalização de nova captação de água localizada junto ao reservatório consolidado, onde se situa este aproveitamento hidrelétrico. Neste caso, a adução das águas a jusante é compatível com o

aproveitamento energético na bacia, atendendo plenamente as diretrizes de uso múltiplo das águas, e tornando viáveis dois usos de extrema relevância ao contexto atual, a geração de energia elétrica e o fornecimento do recurso natural à população.

Em relação à vegetação o empreendimento está inserido em uma região de transição entre as fitofisionomias denominadas Floresta Ombrófila Mista e Estepe Gramíneo-Lenhosa (IBGE, 2012). Especificamente na área diretamente afetada (ADA) a cobertura vegetal encontra-se descaracterizada em relação às suas condições originais, havendo predominância de campos naturais alterados, com grande incidência de vegetação exótica tanto de porte herbáceo como arbustivo e arbóreo, com destaque para a espécie considerada como exótica e invasora no Estado do Paraná *Pinus taeda*. Com a implantação do empreendimento invariavelmente haverá mudanças no ambiente original, com a supressão da vegetação, para os quais são previstas medidas e programas diversos, especialmente de recomposição das áreas de preservação permanente, e também de compensação da vegetação suprimida, garantindo a médio prazo novas áreas verdes preservadas e com monitoramento constante contra intervenções.

Com base na identificação dos impactos foi possível definir as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, no caso dos impactos negativos e, potencializadoras, para os positivos. Estas medidas, quando agrupadas por tema, deram origem aos diversos programas ambientais propostos, a fim de garantir que o empreendimento venha a ser instalado e operado em consonância com os aspectos ambientais, gerando o menor impacto ambiental negativo possível. Além dos previamente citados, há estratégias definidas para o controle ambiental das atividades de implantação e operação, para treinamento dos colaboradores envolvidos, para a realização de efetiva comunicação social com a população e demais

atores sociais envolvidos, para minimização da supressão de vegetação e afugentamento e resgate de fauna, dentre outros.

A não realização do empreendimento permitiria a manutenção das condições locais atuais. Neste cenário não haveria outras interferências além das atuais no uso do solo da região, mas considera-se que, diante das possibilidades de redução dos impactos negativos e pela extensão dos impactos positivos elencados neste estudo, a implantação da CGH e LT trará benefícios à região onde se prevê a sua instalação, garantindo os usos múltiplos dos recursos hídricos locais, e consistirá em importante contribuição para a solução das deficiências estruturais de fornecimento de energia elétrica não só no país, mas também para o Município de Palmeira.

Com base nesta avaliação, que englobou diagnóstico, prognóstico, definição de medidas e proposição de programas ambientais, a equipe técnica que elaborou este estudo julga que, cumprindo-se a regulamentação ambiental vigente e implantando-se as medidas ambientais e programas propostos neste RAS, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos, o empreendimento CGH Rio do Salto e LT, a ser localizado no Rio do Salto, é ambientalmente viável.



10.1. Introdução e descrição do projeto

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **BIG - Banco de Informações de Geração, Capacidade de Geração do Brasil.** Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acesso em: 02 de Fev. 2017.

_____. **BIG - Banco de Informações de Geração, Capacidade de Geração no Estado.** Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/CapacidadeEstado.cfm?cmbEstados=PR:PARAN%C1>> Acesso em: 02 de Fev. 2017.

_____. **BIG - Banco de Informações de Geração, Fontes de Energia.** Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/Combustivel.cfm>> Acesso em: 07 Jul. 2016.

_____. **Guia do Empreendedor de Pequenas Centrais Hidrelétricas.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Guia_empreendedor.pdf> Acesso em: 1 de Jul. 2016.

DIAS, P. L. F. **Estudo e proposição de para a definição de áreas de preservação permanente ciliares em reservatórios.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2001. 138p.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica: 2006-2015.** Brasília:MME:EPE, 2006.

_____. **Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica: 2022.** Brasília:MME:EPE, 2013.

_____. **Balço Energético Nacional 2014, Relatório Síntese, ano base 2013.** Disponível em <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2014_Web.pdf> Acesso em: 07 Jul. 2016.

FLÓREZ, R. O. **Pequenas centrais hidrelétricas.** São Paulo:Oficina de Textos, 2014.

JÚNIOR, Ricardo Luiz Soares. **Projeto conceitual de uma turbina hidráulica a ser utilizada na usina hidrelétrica externa de Henry Borden.** Disponível em: <
<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10005429.pdf>>
Acesso em: 5 de Jul. de 2016.

10.2. Meio físico

ÁGUASPARANÁ/SEMA – INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ/SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – Produto 1.1: Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais (definição do balanço entre disponibilidade e demandas), Revisão Final.** Curitiba, 2010.

ÁGUASPARANÁ - INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.** 2009. Disponível em: < <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=119>> Acesso em: 29 Jul. 2016.

_____. **Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi - Produto 03: Cenários Alternativos.** 2013. Disponível em: <
http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/TIBAGI/Cenarios_Alternativos_Revisao_tibagi.pdf> Acesso em: 26 Jul. 2016.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas Brasil – Abastecimento urbano de água.** Disponível em: <
<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=7>>. Acesso em 25 Jul. 2016.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de Informações de Geração.** Disponível em: <
<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/GeracaoTipoFase.asp?tipo=10&fase=3&UF=PR:PARAN%C1>>. Acesso em 02 Ago. 2016.

ARAB, P. B; PERINOTTO, J. A, J; ASSINE, M. L. **Grupo Itararé (P-C da Bacia do Paraná) nas regiões de Limeira e Piracicaba-SP: Contribuição ao Estudo de Litofácies.** Geociências. (São Paulo) 28(4):501-521. 2009.

ASSINE, M. L. **Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil.** 207 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BARBOSA, João Marcelo Costa et. al. **Erosão e assoreamento em reservatórios.** Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/xiisrhn/anais/papers/PAP018506.pdf>> Acesso em: 01 de fev. 2017.

CARVALHO, N.O. **Hidrossedimentologia Prática.** 2º Ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2008.

CECAV. ICM-Bio. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Cavidades Subterrâneas Identificadas por Estado** - PR. 2016.

CECAV. ICM-Bio. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Mapa de potencialidade a ocorrência de cavernas no Brasil.** 2012

CEPED UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais.** 2º Edição Revista e Atualizada. 2011.

CONSELHO ESTUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ. **Enquadramento dos corpos hídricos da Bacia do Rio Tibagi.** Disponível em: <<http://www.recursohidricos.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>> Acesso em 02 Ago. 2015.

CPRM. **Aquífero Furnas nos Estados De São Paulo, Mato Grosso Do Sul e Paraná.** Bacia Sedimentar do Paraná. Relatório Diagnóstico. Vol. 12. 2012.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sistema SIGMINE.** 2016.

EMPRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro. Empresa Brasileiro de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

GUIMARÃES, G.B.; MELO, M.S. de; GIANNINI, P.C.F.; MELEK, P.R. **Geologia dos Campos Gerais.** In: MELO, M.S.; MORO, R.S.; GUIMARÃES, G.B. (eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa:** Editora UEPG, 2007.

IAG/ USP. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. **Boletim Sísmico Brasileiro**. Universidade de São Paulo. 2016

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen**. Curitiba, 2008.

_____ **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. 2008

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Série Manual Técnico em Geociências. 2009.

_____ **Manual Técnico de Pedologia**. Série Manual Técnico em Geociências. 2007.

MAIDMENT, D.R. **Handbook of Hydrology**. McGraw-Hill Professional Publishing. New York, 1993.

MELO, M.S.; GIANNINI, P. C. F. **Sandstone Dissolution Landforms in the Furnas Formation, Southern Brazil**. Earth Surface Process and Landforms, v.32, p 2149-2164, 2007.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba , 2004.

_____ Serviço Geológico do Paraná. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. 2005.

_____ Serviço Geológico do Paraná. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná**. 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMEIRA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmeira**. rev. 1. Palmeira, 2015. Disponível em:<<http://www.palmeira.pr.gov.br/wp-content/uploads/2014/02/plano-municipal-saneamento-basico.pdf>> Acesso em 01 Ago. 2016.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Manual de Projetos Hidrossanitários**. Curitiba, 2008.

SANTOS, L. J. C; OKA-FIORI, C; CANALLI, N. E.; FIORI, A. P; SILVEIRA, C. T; SILVA, J. M F. **Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências. 2006.

SOUZA, C. R; SOUZA, A. P. **Escarpamento Estrutural Furnas, SP/PR – raro sítio geomorfológico brasileiro.** DNPM; CPRM; Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, 2002. v. 1, p. 299-306.

SPERLING, M. von; **Introdução á qualidade da água e ao tratamento de esgotos.** 3º Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

SUDERHSA. Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. PR. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas.** Produto 1.2 Parte B. Revisão Final. SEMA-PR. Abril. 2010.

TUCCI, C.E.M.; CLARKE R.T. **Impactos das mudanças ambientais nas vazões dos rios: Bacia incremental de Itaipu.** Porto Alegre: IPH, 1996.

TUCCI, C.E.M. **Regionalização de vazões.** 1º ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

VESELY, F. F.; ASSINE, M. L. **Sequências e tratos de sistemas deposicionais do Grupo Itararé, norte do Estado do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências , v. 34, n. 2, p. 219-230.2004.

WEBSISBRA. Universidade de Brasília. **Sistema Nacional de Registros Sísmicos.** Disponível em <http://1sbs.unb.br/websisbra/> Acesso em: 15 Ago. 2016.

10.3. Flora

IAP. **Instituto Ambiental do Paraná.** Disponível em: <www.iap.pr.gov.br>. Acesso em 10 Ago. 2016.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012. 271p.

IUCN 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Versão 2016.1. <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em: 10 Ago. 2016.

MAACK R. 2002. **Geografia Física do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 438p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 245, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 110-121.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Mata atlântica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 10 Ago. 2016.

PORTAL BRASIL. **Entenda as principais regras do Código Florestal**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/11/entenda-as-principais-regras-do-codigo-florestal>>. Acesso em: 10 Ago. 2016.

RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S., HATSCHBACH, G. G.. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná**. Ciência & Ambiente, n. 24, p. 75-92, Jan/Jun. 2002.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA-PR. **Programa Paraná Biodiversidade**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=37>>. Acesso: em 10 Ago. 2016.

SEGER, Celso Darci. **Material combustível e comportamento do fogo em vegetação de estepe gramíneo-lenhosa na RPPN Caminho das Tropas, Palmeira, Paraná**. 2015. 195f. Tese (Doutorado em Conservação da Natureza) – UFPR. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SEMA-PR. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**, Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

TAKEDA, A. K., Takeda, I. J. M., & Farago, P. V. **Unidades de conservação da região dos Campos Gerais, Paraná.** Ponta Grossa: Ciências Biológicas e da Saúde, 7(1), 2001, p. 57-78.

VELOSO, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema internacional.** IBGE, Rio de Janeiro. 1991.

10.4. Fauna

ABILHOA, V. **Diagnóstico da Ictiofauna Parque Ecoturístico Municipal São Luis de Tolosa e entorno.** Encarte, Prefeitura De Rio Negro (Paraná), 2012.

ALVES, L. et al. **Enteroparasitoses em Crianças de Ponta Grossa – PR.** 12.º CONEX – Apresentação Oral – Resumo Expandido, 2014.

ALMEIDA, E. A. B.; MELO, G. A. R.; SILVEIRA, S. A. **ABELHAS BRASILEIRAS Sistemática e Identificação FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA,** Belo Horizonte, 65p., 2002.

BARBOLA, I. F. **Comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná): Diversidade, Fenologia e Relações Tróficas.** Universidade Federal do Paraná. Tese (Pós-graduação), Paraná (Curitiba), 1993.

BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C. S.; BIFI, A. G.; DEBONA, T.; FRANA, V. A. BARBOLA, A. F. **Peixes do baixo rio Iguazu** [online]. Maringá: Eduem, 2012. 203 p., ISBN 978-85-7628-586-1. Disponível em: <<http://books.scielo.org>> Acesso em: 16 Jun. 2016.

BARNES, R. E. E. **Zoologia dos Invertebrados.** 6 ed. São Paulo: Ed. Roca, 1028p, 1996.

BRUSCA, R.C. & G.J. BRUSCA. **Invertebrados.** Segunda edição. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 968 p., 2007.

BRAGA, F.G. **Mamíferos dos Campos Gerais.** In: Caracterização do patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa, Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

CARRANO, E. **Efeitos da fragmentação e perturbação sobre aves de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná.** Tese (Pós-graduação em Ecologia e Conservação), UFPR. Curitiba. 2013.

CUNHA, A.K. et al. **Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil.** V.23, n. 2. Santa Catarina: Biotemas, 2010.

DATASUS. **Departamento de Informática do SUS.** Disponível em: < <http://datasus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 16 Jun. 2016.

FRANCO, W. **Levantamento da Fauna de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Paraná (Curitiba), 2015.

GEAHL, A. M.; **Levantamento da Ictiofauna do Rio Pitangui.** Relatório de Atividades, 2008. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Disponível em: < [www.http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20de%20pesquisa/Ana_Maria_Gealh.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20de%20pesquisa/Ana_Maria_Gealh.pdf) > Acesso em: 07 Jun. 2016.

GONÇALVES, F. B.; MENEZES, M. S. **A comparative analysis of biotic indices that use macroinvertebrates to assess water quality in a coastal river of Paraná state, southern Brazil.** Biota Neotrop., v. 11, n. 4, p. 27-36, 2011.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa 141.** Diário Oficial da União, 2006.

IUCN – **INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES.** Disponível em < <http://www.iucnredlist.org/>> Acesso em: 07 Mai. 2016.

MARCONDES, K. IBUSCHINI, M. L. T.; **Levantamento das Abelhas Indígenas sem Ferrão (Hymenoptera; Meliponina) na Área Urbana de Guarapuava.** Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-925.../20876> Acesso em: 15 Jun. 2016.

MELO, E. M.; FERRAZ, F. N.; 2, ALEIXO, D. L.; **Importância do Estudo da Prevalência de Parasitos Intestinais de Crianças em Idade Escolar.** SaBios: Rev. Saúde e Biol., v. 5, n. 1, p. 43-47, 2010.

MENEZES, N.A., et al. (ed.), 2003. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**, 160p. In: ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T.; **Peixes Brasileiros Ameaçados de Extinção** (in Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção). A.B.M. Machado, G.M.M. Drummond & A.P. Paglia, (ed.). MMA, Brasília, DF, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, p. 9 – 275, 2008.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção.** Portaria nº444. Diário Oficial da União. 2014

MORAS, L.M. **Assembleia de morcegos (MAMMALIA, CHIROPTERA) e estrutura da paisagem: Composição, distribuição e uso do habitat em uma região de elevada altitude no sul de Minas Gerais.** Dissertação (Pós-graduação em Ecologia Aplicada). Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2011.

OLIVEIRA, E.M. **O Parque Nacional dos Campos Gerais: Processo de criação, caracterização ambiental e proposta de priorização de áreas para a regulamentação fundiária.** Tese (Pós-graduação em Engenharia Florestal), UFPR. Curitiba. 2012.

PAGLIA, A.P. et al. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil.** 2ª Ed. Occasional Papers in Conservation Biology, N. 6. Conservation International, Arlington, VA. 2012.

PARANÁ – GOVERNO DO ESTADO. **Política Estadual de Proteção a Fauna Nativa.** Decreto nº3.148, de 15 de junho de 2004.

PARANÁ– GOVERNO DO ESTADO. **Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná.** Decreto nº7.264, de 01 de junho de 2010.

PARANÁ – GOVERNO DO ESTADO - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social Leituras regionais : **Mesorregião Geográfica Centro-Oriental Paranaense–** Curitiba : IPARDES : BRDE, 2004.

PARANÁ – GOVERNO DO ESTADO. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha.** GOBBI et al. (Coordenação Geral). Curitiba, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas. 05 encartes + anexos, 2004.

PARANÁ - GOVERNO DO ESTADO. **Plano de manejo da Área de Preservação Ambiental da Escarpa Devoniana.** Elaborado por MRS Estudos Ambientais Ltda. (SCARDUA, F. Coord. Geral). Curitiba, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná, Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas. 350p. + anexos, 2004.

PARANÁ- GOVERNO DO ESTADO. **Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná.** Decreto nº7.264, de 01 de junho de 2010.

PERGORARO, J. AGOSTINI, C.; LEONARDO, J. M. L. O. **Incidência de Parasitas Intestinais de Caráter Zoonótico em Cães e Gatos na Região de Maringá.** V EPCC, CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, Editora CESUMAR, Maringá, 2007.

PEDÓ, E. **Assembléia de pequenos mamíferos não-voadores em áreas de ecótono campo-floresta com araucária na região dos campos de cima da serra, Rio Grande do Sul.** Dissertação (Mestrado pós-graduação em Ecologia). UFRS, Porto Alegre. 2005

PIACENTINI, V.Q. et al,. **Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos.** V. 23, n.2. Revista Brasileira de Ornitologia, 2015.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados.** Terceira Edição. Coord. Editorial: Ana Maria de Souza. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.

REIS, N.R. et al. **Mamíferos do Brasil.** 2ª Ed. Londrina. 2012.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T.; **Peixes Brasileiros Ameaçados de Extinção** (in Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção). (A.B.M. Machado, G.M.M. Drummond & A.P. Paglia, ed.). MMA, Brasília, DF, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, p. 9 – 275, 2008.

SBH. **Sociedade Brasileira de Herpetologia.** Disponível em
<<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em 07 Mai.2016.

SANT'ANNA, J. F. M.; ALMEIDA, M. C.; VICARI, M. R.; SHIBATTA, O. A.;
**Levantamento Rápido de Peixes em uma Lagoa Marginal do Rio Imbituva na
Bacia do Rio Tibagi, Paraná, Brasil.** UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v. 12, n. 1,
p. 39-46, 2006.

SINAN. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação.** Disponível em: <
www.saude.gov.br/sinan>. Acesso em: 16 Jun. 2016.

SHIBATTA, O. A.; GEHL, A. M.; BENNEMAN, S. T. **Ictiofauna dos trechos alto e
médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil.** Biota Neotropica v7, n2, 2007.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. A.; BIEBER, A. G. D. & CARLOS, C. J. **Aves da Caatinga:
status, uso do habitat e sensibilidade.** In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M. E SILVA, J. M.
C. (Eds.), Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária UFPE, Recife, 2003.

WEISS, G. **A Fauna de Abelhas (Hymenoptera: Apidae) do Parque Estadual de
Campinhos, Paraná, Brasil.** Universidade Federal do Paraná (Monografia), Curitiba,
2008.

10.5. Meio Antrópico

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil:** Perfil do município:
Palmeira. PNU, IPEA e Fundação João Ribeiro, 2013. Disponível em:
<<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>>. Acesso em: junho de 2016.

BRASIL. Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973. Dispõe sobre o Estatuto do Índio.
Legislação Federal, Brasília, 21 dezembro de 1973. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6001.htm>. Acesso em: junho de 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado
Federal, 1988. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em junho de 2016.

BRASIL. Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. **Legislação Federal**, Brasília, 21 novembro de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4887.htm>. Acesso em: junho de 2016.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Legislação Federal**, Brasília, 24 julho de 2006. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11326-24-julho-2006-544830-normaatualizada-pl.html>>. Acesso em: junho de 2016.

CNES – CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Estabelecimentos de saúde do Município: Palmeira-PR**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=411770&NomeEstado=PARANA>. Acesso em: junho de 2016.

DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Informações de saúde (TABNET)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em junho de 2016.

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Remanescentes de Quilombos – CRQ's**. Brasília: FCP, 2015. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2016.

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil: Terras Indígenas**. Brasília: FUNAI, 2015. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: junho de 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Volume I. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/DRB/Divisao%20regional_v01.pdf>. Acesso em: junho de 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de influência das cidades – REGIC**: Banco de dados. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/regioes_de_influencia_das_cidades/banco_de_dados/>. Acesso em: junho de 2016.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**: Dados Universo – Agregado por setores censitários. Rio de Janeiro: 2015. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>. Acesso em: junho de 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Paraná - Palmeira. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411770&search=parana|palmeira>>. Acesso em: junho de 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse por setores**. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores>>. Acesso em: junho de 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2016.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Estrutura fundiária**. Brasília: INCRA, 2016. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/>>. Acesso em: junho de 2016.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Data escola Brasil**. Brasília: MEC/INEP, 2015. Disponível em: <<http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/>>. Acesso em: junho de 2016.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE ENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relação dos municípios do Estado ordenados segundo as mesorregiões e as**

microrregiões geográficas do IBGE – Paraná -2012. Curitiba: IPARDES, 2012. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_fisica/relacao_mun_micros_mesos_parana.pdf>. Acesso em junho de 2016.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado – BDEweb.** Curitiba, IPARDES, 2015. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: junho de 2016.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E APLICADAS. **IPEADATA:** Deflator implícito do PIB. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em junho de 2016.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA.** Brasília: IPHAN, 2016. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em: junho de 2016.

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Mapa terras e territórios de povos e comunidades tradicionais no Estado do Paraná.** Curitiba: ITCG, 2013. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Terras_e_territorios_de_Povos_e_Comunidades_Tradicionais_2013.pdf>. Acesso em junho de 2016.

LANG, S; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 423p.

MDA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E COMBATE À FOME. **Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiro.** Brasília: MDA, Portal Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>>. Acesso em junho de 2016

PALMEIRA. Lei Municipal nº 4.072, de 18 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a definição dos limites do perímetro urbano de Palmeira e dá outras providências. **Legislação Municipal,** Palmeira, 18 fevereiro de 2016. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/palmeira/lei-ordinaria/2016/408/4072/lei-ordinaria-n-4072-2016-dispoe-sobre-a-definicao-dos-limites-do-perimetro-urbano-de-palmeira-e-da-outras-providencias?q=Lei%204072>>. Acesso em: junho de 2016.

PALMEIRA. Lei Municipal nº 4.073, de 18 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a definição dos limites do perímetro urbano específico do distrito de Papagaios Novos e dá outras providências. **Legislação Municipal**, Palmeira, 18 fevereiro de 2016. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/palmeira/lei-ordinaria/2016/408/4073/lei-ordinaria-n-4073-2016-dispoe-sobre-a-definicao-dos-limites-do-perimetro-urbano-especifico-do-distrito-de-papagaios-novos-e-da-outras-providencias?q=Lei%204073>>. Acesso em: junho de 2016.

PALMEIRA. Lei Municipal nº 4.074, de 18 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a definição dos limites do perímetro urbano específico da localidade de Witmarsum e dá outras providências. **Legislação Municipal**, Palmeira, 18 fevereiro de 2016. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/palmeira/lei-ordinaria/2016/408/4074/lei-ordinaria-n-4074-2016-dispoe-sobre-a-definicao-dos-limites-do-perimetro-urbano-especifico-da-localidade-de-witmarsum-e-da-outras-providencias?q=Lei%204074>>. Acesso em: junho de 2016.

PARANÁ. Lei Estadual nº 7.197, de 18 de setembro de 1979. Denomina "RODOVIA DEPUTADO OLÍVIO BELICH", a estrada PR-427, trecho BR-277 à sede do Município de Porto Amazonas. **Legislação do Estado do Paraná**, Curitiba, 18 setembro de 1979. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=3919&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: junho de 2016.

PARANÁ. Lei Estadual nº 13.236, de 26 de julho de 2001. Denomina Prefeito Plauto Miró Guimarães, o trecho da PR-438, que liga as localidades de Guaragi e Teixeira Soares. **Legislação do Estado do Paraná**, Curitiba, 26 julho de 2001. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=3919&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: junho de 2016.

PMP – PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMEIRA – PARANÁ. **Plano Diretor de Palmeira**: Volume I – Análise Temática Integrada. Palmeira: Secretaria Municipal de Planejamento e Soma projetos de desenvolvimento sustentável, 2014.

RIPSA – REDE DE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Razão dependência**. Brasília: DATASUS, 2011. Disponível em: <<http://fichas.ripsa.org.br/2010/a-16/>>. Acesso em: junho de 2016.

ROCHA, E. do P; MARTINS, R. de S. Terra e território faxinalense no Paraná: notas sobre a busca de reconhecimento. In: **Campos**: Revista de Antropologia Social, Curitiba, v.8, n.1, p. 209-212, 2007. Disponível em:

<<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/campos/article/viewFile/9554/662>>. Acesso em: março de 2016.

SEC-PR – SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA DO PARANÁ. **Bens tombados em Palmeira-PR**. Curitiba: SEC-PR, Coordenadoria do Patrimônio Cultural, 2016. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/municipio.php>>. Acesso em: junho de 2016.



Anexo I – ART's e certificados de regularidade do cadastro técnico federal do IBAMA;

Anexo II – Lista de legislação aplicável;

Anexo III – Laudos qualidade da água;

Anexo IV – Documentação IPHAN;

Anexo V – Matrículas;

Anexo VI – Ofícios de instituições;

Anexo VII – Levantamento topográfico;

Anexo VIII – Projeto de viabilidade;

Anexo IX – Mapas temáticos;

Anexo digital – Base SIG.