

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS)
CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA
CGH COTEGIPE - PR**

**JARAGUÁ DO SUL/SC
FEVEREIRO DE 2018**

SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	14
1.1	Identificação do Empreendedor	14
1.2	Dados da Área e Localização	14
1.3	Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo Ambiental	14
1.3.1	Corpo Técnico	15
1.3.1.1	Coordenador geral e responsável técnico pelo estudo	15
1.3.1.2	Equipe técnica	15
2.	INTRODUÇÃO	18
2.1	Objetivos e justificativa	18
2.2	Breve apresentação da tecnologia	19
2.3	Potencial energético do aproveitamento	19
2.4	Características gerais do empreendimento	20
2.5	Características gerais da área de inserção.....	20
2.6	Empreendimentos associados e/ou similares	21
2.7	Descrição da metodologia aplicada nos estudos	22
2.8	Situação das terras afetadas	22
3.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	25
4.	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	29
4.1	Indicação do curso d'água do empreendimento e sua correspondente bacia hidrográfica.....	29
4.2	Resumo dos resultados dos estudos hidrológicos e viabilidade para implantação do empreendimento.....	29
4.3	Potencial energético do aproveitamento.....	30
4.3.1	Queda d'água.....	30
4.3.2	Cota do reservatório	30
4.3.3	Cota do canal de fuga	30
4.3.4	Altura da barragem.....	30
4.3.5	Potência instalada (MW)	31
4.3.6	Energia firme (MW médio)	31
4.4	Potência instalada de geração e fluxograma do processo	31
4.5	Área e volume do reservatório.....	32

4.6	Tempo de residência da água no reservatório.....	32
4.7	Vazões máxima e mínima necessárias para geração de energia e vazão sanitária.....	32
4.8	Descrição da infraestrutura necessária para implantação e operação do empreendimento.....	33
4.8.1	Logística.....	33
4.8.2	Canteiro de obras	34
4.8.3	Mão de obra	34
4.9	Alternativas tecnológicas	35
4.9.1	Justificativa da Alternativa	35
4.9.2	Alternativa de não implantação	36
4.10	Descrição da tecnologia empregada para geração de energia	36
4.11	Descrição das fases de planejamento, implantação, operação e desativação.....	38
4.11.1	Fase de Planejamento	38
4.11.2	Fase de Implantação	39
4.11.3	Fase de Operação.....	40
4.11.4	Fase de Desativação	40
4.12	Forma de captação e disposição final das águas pluviais oriundas das edificações e áreas impermeabilizadas	41
4.13	Efluentes oriundos da construção e operação do empreendimento.....	41
4.14	Layout completo do empreendimento.....	41
4.15	Localização da subestação do empreendimento, nível de tensão de acesso e nível de tensão de geração	42
4.16	Localização das subestações mais próximas, nível de tensão de acesso e rede para acesso.....	42
4.17	Cronograma simplificado de implantação do empreendimento.....	43
5.	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ...	45
5.1	Área Diretamente Afetada (ADA).....	46
5.2	Área de Influência Direta (AID).....	46
5.3	Área de Influência Indireta (AII)	46
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	48
6.1	Meio Físico.....	48
6.1.1	Clima e Condições Meteorológicas.....	48

6.1.1.1	Temperatura e Umidade Relativa do Ar.....	51
6.1.1.2	Precipitação.....	53
6.1.1.3	Evapotranspiração.....	57
6.1.1.4	Insolação.....	59
6.1.1.5	Mudanças microclimáticas.....	59
6.1.2	Geologia e Geomorfologia.....	59
6.1.3	Recursos Minerais na Bacia Sedimentar do Paraná e na AID.....	71
6.1.4	Pedologia.....	73
6.1.4.1	Latossolos.....	74
6.1.4.2	Neossolos.....	75
6.1.4.3	Nitossolo.....	76
6.1.5	Usos Atuais do Solo.....	76
6.1.6	Potencial erosivo.....	78
6.1.7	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos.....	79
6.1.7.1	Caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais.....	79
6.1.7.2	Hidrologia.....	82
6.1.7.2.1	Fisiografia da Bacia Hidrográfica.....	83
6.1.7.2.1.1	Forma da Bacia.....	84
6.1.7.2.1.2	Densidade de drenagem.....	86
6.1.7.2.1.3	Extensão média de escoamento.....	87
6.1.7.2.1.4	Ordem dos cursos d'água.....	87
6.1.7.2.1.5	Tempo de concentração.....	89
6.1.7.2.2	Informações Hidrometeorológicas Utilizadas.....	90
6.1.7.2.3	Análise da Consistência dos Dados Fluviométricos.....	92
6.1.7.2.4	Metodologia Adotada da Obtenção da Série de Vazões.....	96
6.1.7.2.5	Vazões Médias do Posto Fluviométrico.....	97
6.1.7.2.6	Vazões médias para o local da CGH.....	99
6.1.7.2.7	Curva de Permanência.....	100
6.1.7.2.7.1	Curva de Permanência Posto Fluviométrico.....	101
6.1.7.2.7.2	Curva de Permanência CGH Cotegipe.....	101
6.1.7.2.8	Vazões Extremas.....	102
6.1.7.2.9	Vazões Mínimas.....	105
6.1.7.2.10	Vazão remanescente.....	111

6.1.7.2.10.1	Garantia da Manutenção da Vazão Remanescente junto ao Barramento	112
6.1.7.3	Recursos Hídricos Subterrâneos	113
6.1.8	Estações Hidrometeorológicas e Fluviométricas existentes da Bacia	115
6.1.9	Estruturas Hidráulicas Implantadas na Bacia Hidrográfica	115
6.2	Meio Biótico	116
6.2.1	Localização e caracterização das Áreas de Preservação Permanente	116
6.2.1.1	Localização	116
6.2.1.2	Caracterização	116
6.2.2	Áreas Protegidas e de Importância para a Biodiversidade	118
6.2.3	Flora	119
6.2.3.1	Caracterização da cobertura vegetal na All	120
6.2.3.2	Caracterização da ADA e AID	125
6.2.3.3	Inventário florístico-florestal	126
6.2.3.3.1	Análise Florística	128
6.2.3.3.2	Inventário Florestal	133
6.2.3.3.3	Espécies ameaçadas de extinção	136
6.2.3.3.4	Considerações finais	136
6.2.4	Fauna.....	141
6.2.4.1	Herpetofauna.....	142
6.2.4.1.1	Anfíbios	142
6.2.4.1.1.1	Levantamento	143
6.2.4.1.1.2	Resultados	143
6.2.4.1.2	Répteis	147
6.2.4.1.2.1	Levantamento	147
6.2.4.1.2.2	Resultados	148
6.2.4.1.2.3	Espécies procuradas para a caça	151
6.2.4.1.2.4	Espécies de interesse médico-veterinário	151
6.2.4.2	Avifauna	152
6.2.4.2.1	Levantamento.....	153
6.2.4.2.2	Resultados	153
6.2.4.3	Mastofauna.....	169
6.2.4.3.1.1	Levantamento	170
6.2.4.3.1.2	Resultado	170

6.2.4.3.2 Ictiofauna.....	174
6.2.4.3.2.1 Levantamento	174
6.2.4.3.2.2 Resultado.....	175
6.2.5 Qualidade da Água.....	179
6.2.5.1 Parâmetros utilizados	179
6.2.5.2 Pontos de coleta.....	185
6.3 Meio Antrópico	185
6.3.1 Área total dos imóveis atingidos com o empreendimento.....	186
6.3.2 Localização da CGH Cotegipe nos municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR.....	186
6.3.3 Identificação das áreas urbanizadas e distância do parque gerador ..	186
6.3.4 Caracterização do Município de Salto do Lontra/PR	188
6.3.4.1 História do Município de Salto do Lontra/PR	188
6.3.4.2 Caracterização demográfica	189
6.3.4.3 Saúde.....	190
6.3.4.4 Educação	191
6.3.4.5 Indicadores Sociais	193
6.3.4.6 Segurança	195
6.3.4.7 Infraestrutura	195
6.3.4.7.1 Transporte e Sistema Viário	195
6.3.4.7.2 Comunicação	196
6.3.4.7.3 Lazer e Turismo	196
6.3.4.7.4 Rede de Energia Elétrica.....	196
6.3.4.7.5 Saneamento Básico	197
6.3.4.8 Atividades econômicas.....	199
6.3.5 Caracterização do Município de Santa Izabel do Oeste/PR.....	202
6.3.5.1 História do Município de Santa Izabel do Oeste/PR	202
6.3.5.2 Caracterização demográfica	203
6.3.5.3 Saúde	203
6.3.5.4 Educação	204
6.3.5.5 Indicadores Sociais	206
6.3.5.6 Segurança	208
6.3.5.7 Infraestrutura	208

6.3.5.7.1 Transporte e Sistema Viário	208
6.3.5.7.2 Comunicação	209
6.3.5.7.3 Lazer e Turismo	209
6.3.5.7.4 Rede de Energia Elétrica.....	210
6.3.5.7.5 Saneamento Básico	210
6.3.5.8 Atividades econômicas	212
6.3.6 Sítios Arqueológicos, Paleontológicos, Reservas Indígenas, Quilombolas, Povos Tradicionais e Bens de Patrimônio Históricos e Culturais Tombados.....	215
6.3.7 Monumentos Naturais e Socioculturais.....	219
6.3.8 Saberes e Fazeres da População e Manifestações Artísticas, Culturais e Religiosas	220
6.3.9 Áreas de Importância ou Potencialidade Turística	221
6.3.10 Caracterização da população do entorno - Área de Influência Direta .	222
6.3.11 Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência.....	224
6.3.12 Atividades Econômicas e Socioculturais Locais	225
6.3.13 Usos da Água	225
6.3.14 Caracterização das Famílias da ADA e AID	226
6.3.15 Estratégias de Produção, Sobrevivência e Lastro de Vizinhaça.....	226
7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	229
7.1 Identificação e avaliação dos impactos ambientais e definição das medidas preventivas e mitigadoras.....	230
7.1.1 Impactos do Meio físico	232
7.1.1.1 Fase de instalação	233
7.1.1.1.1 Geração de poeira.....	233
7.1.1.1.2 Poluição sonora.....	234
7.1.1.1.3 Modificação do relevo e estrutura do solo	235
7.1.1.1.4 Erosão superficial e das encostas	236
7.1.1.1.5 Aumento da carga de sedimentos e assoreamento	237
7.1.1.1.6 Alteração da qualidade das águas superficiais	238
7.1.1.1.7 Alteração na paisagem e uso do solo	240
7.1.1.2 Fase de operação.....	241
7.1.1.2.1 Alteração da dinâmica do ambiente.....	241

7.1.1.2.2 Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais.....	242
7.1.1.2.3 Alteração na paisagem e uso do solo	243
7.1.1.3 Fase de desativação	244
7.1.2 Impactos do Meio Biótico	244
7.1.2.1 Fase de instalação	244
7.1.2.1.1 Diminuição da densidade de vegetação	244
7.1.2.1.2 Supressão de habitat para a fauna	245
7.1.2.1.3 Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes	247
7.1.2.1.4 Mortandade da ictiofauna	248
7.1.2.1.5 Aparecimento de espécies exóticas da flora	248
7.1.2.2 Fase de operação.....	249
7.1.2.2.1 Mortandade da ictiofauna	249
7.1.2.2.2 Aumento da biomassa de macrófitas.....	250
7.1.2.2.3 Recuperação da habitats.....	251
7.1.2.3 Fase de desativação	251
7.1.3 Impactos do Meio Antrópico.....	252
7.1.3.1 Fase de instalação	252
7.1.3.1.1 Criação de expectativas e inquietações junto à população.....	252
7.1.3.1.2 Aumento do risco de disseminação de doenças.....	253
7.1.3.1.3 Alteração na rotina dos moradores do entorno	253
7.1.3.1.4 Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária.....	254
7.1.3.1.5 Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	255
7.1.3.1.6 Geração de empregos e renda.....	255
7.1.3.1.7 Melhoria da infraestrutura local	256
7.1.3.2 Fase de operação.....	257
7.1.3.2.1 Aumento da oferta de energia elétrica	257
7.1.3.3 Fase de desativação	257
7.2 Matriz de Identificação e Avaliação de Impactos	258
7.3 Plano de Monitoramento e Acompanhamento	206
7.3.1 Objetivos	206
7.3.2 Planos de Monitoramento para a CGH Cotegipe.....	207
7.3.2.1 Plano de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos.....	207
7.3.2.1.1 Justificativa.....	207

7.3.2.1.2	Objetivos	208
7.3.2.1.3	Descrição das atividades.....	208
7.3.2.2	Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água	209
7.3.2.2.1	Justificativa.....	210
7.3.2.2.2	Objetivos	211
7.3.2.2.3	Descrição das atividades.....	211
7.3.2.3	Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática	213
7.3.2.3.1	Justificativa.....	213
7.3.2.3.2	Objetivos	214
7.3.2.3.3	Descrição das atividades.....	214
7.3.2.3.3.1	Monitoramento da fauna.....	214
7.3.2.3.3.2	Manejo direto da fauna.....	214
7.3.2.4	Plano de Monitoramento Ambiental da Obra	216
7.3.2.4.1	Justificativa.....	216
7.3.2.4.2	Objetivos	216
7.3.2.4.3	Descrição das atividades.....	217
7.4	Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental	217
8.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	223
8.1	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	223
8.2	Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente	223
8.3	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.....	223
8.4	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial – PACUERA.....	224
8.5	Programa de Gerenciamento de Resíduos.....	224
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	226
9.1	Meio físico	226
9.2	Meio biótico	228
9.2.1	Flora	228
9.2.2	Fauna	231
9.3	Meio antrópico.....	234
10.	Anexos	238
10.1	Anexo 01 – ART	238
10.2	Anexo 02 – Mapa de aproveitamento hidrelétrico	239

10.3	Anexo 03 – Mapa de recursos hídricos superficiais	240
10.4	Anexo 04 – Mapa das estruturas e mapa planialtimétrico	241
10.5	Anexo 05 – Mapa das áreas de influência do meio físico, biótico e socioeconômico	242
10.6	Anexo 06 – Mapa geológico	243
10.7	Anexo 07 – Mapa pedológico	244
10.8	Anexo 08 – Mapa de uso e ocupação do solo	245
10.9	Anexo 09 – Mapa de recursos hídricos subterrâneos	246
10.10	Anexo 10 – Mapa de localização das APPs	247
10.11	Anexo 11 – Mapa das unidades de conservação	248
10.12	Anexo 12 – Mapa de cobertura vegetal	249
10.13	Anexo 13 – Mapa de supressão da vegetação	250
10.14	Anexo 14 – Mapa dos pontos de qualidade da água	251
10.15	Anexo 15 – Mapa das propriedades atingidas pelo empreendimento	252
10.16	Anexo 16 – Mapa do município	253
10.17	Anexo 17 – Mapa de sítios arqueológicos, terras indígenas e quilombolas	254

APRESENTAÇÃO

Os recursos hídricos de uma região são bens de relevante valor para o bem estar da sociedade. É notório que a água está presente nas atividades humanas como bem de consumo final ou intermediário. Sendo assim, é evidente a importância e necessidade da realização de um estudo integrado do uso, controle e conservação dos recursos hídricos. Nesse âmbito, a gestão e o planejamento dos recursos hídricos aparecem como atividades complexas e que envolvem estudos feitos por equipe interdisciplinar.

A energia elétrica constitui um bem de valor inestimável, devido a sua demanda crescente no mundo contemporâneo, vinculada intrinsecamente ao desenvolvimento econômico. No entanto, no que diz respeito à geração de energia, faz-se necessária a busca por novas soluções, aliando viabilidade econômica e sustentabilidade ambiental.

Atualmente no Brasil, são necessários cerca de 3.000 MW por ano em novas instalações de geração de energia. Neste cenário, o governo, através de sua empresa de planejamento de expansão (a EPE – Empresa de Pesquisa Energética), tem demonstrado um crescente interesse por novas fontes de geração renováveis e com baixo impacto ambiental, como as geradoras eólicas e as pequenas centrais hidrelétricas.

Assim, para que haja um crescimento constante do parque gerador de energia, considerando o respeito ao meio ambiente, as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) ocupam lugar de destaque entre as alternativas energéticas. Entre as vantagens das CGHs e PCHs pode-se citar o prazo de construção reduzido, a demanda menor por espaço territorial e, sobretudo, o fato de apresentarem impactos ambientais de menor magnitude e abrangência.

De acordo com a ANEEL, os aproveitamentos classificados como CGH são aqueles que têm potência instalada menor ou igual a 5 MW, enquanto aqueles enquadrados como PCH têm potência superior a 5 MW e igual ou inferior a 30 MW e área do reservatório de até 13 km², excluindo a calha do leito regular do rio.

Os Estudos Ambientais de hidrelétricas desenvolvidos no Brasil têm considerado a utilização de metodologias consagradas que visam, sobretudo, assegurar a compatibilidade entre as demandas de energia elétrica e ambientais. Essa postura se deve, em grande parte, ao intenso debate ocorrido entre os diversos segmentos interessados nesse processo, notadamente os produtores de energia, as empresas de consultoria, o Ministério de Minas e Energia (MME), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a ELETROBRÁS, o IBAMA, os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente, as Organizações Não Governamentais e a sociedade em geral.

O resultado desse debate tem contribuído para a maturação dos Estudos Ambientais, principalmente em relação ao processo de integração dos aproveitamentos hidrelétricos com o meio ambiente. Nesse sentido, a mitigação dos impactos, definida a partir de uma visão ambiental integrada, transformou-se no principal objetivo a ser alcançado durante as etapas de implantação desses empreendimentos, visando tanto à proteção dos diversos aspectos ambientais diretamente afetados, quanto à sustentabilidade dos mesmos.

Dessa forma, o RAS - Relatório Ambiental Simplificado contempla estudos e ações com vistas ao diagnóstico e prognóstico da área de influência do empreendimento, necessários para a obtenção de dados ecossistêmicos e socioeconômicos da região a fim de analisar as características ambientais do local e subsidiar a realização de uma análise ambiental integrada do empreendimento.

O presente Relatório Ambiental Simplificado apresenta a síntese dos estudos ambientais realizados na área de influência da Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Cotegipe, que será implantada no rio Cotegipe, situado na Sub-Bacia 65, Bacia Hidrográfica 6 – Bacia do Paraná, nos municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 Identificação do Empreendedor

Nome e Razão Social	JCS Engenharia, Consultoria e Participações EIRELI
Endereço	Rua João Franzner, nº 115 – Sala 05, São Luís – Jaraguá do Sul/SC - CEP 89253-640
Telefone/Fax	(47) 3084-1997
E-mail	jean@jcsengenharia.com
Inscrição Estadual	Isento
CNPJ	06.094.758/0001-12
Responsável Técnico	Jean Carlos Stahelin

1.2 Dados da Área e Localização

Nome do Empreendimento	CGH Cotegipe	
Tipo de Empreendimento	Central Geradora Hidrelétrica	
Localização	Rio Cotegipe - Zona Rural - Municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra	
Área do Empreendimento	4,39 ha	
Corpo d'água	Rio Cotegipe	
Bacia Hidrográfica	Bacia Hidrográfica 06 – do rio Paraná	
Número de matrícula dos Imóveis	MI nº 6.121 e MI nº 7.290	
Coordenadas geográficas	Barramento	Casa de Força
	Latitude: 25°45'54,44"S	Latitude: 25°45'39,77"S
	Longitude: 53°20'07"O	Longitude: 53°20'14,14"O

1.3 Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo Ambiental

Nome e Razão Social	JCS Engenharia, Consultoria e Participações EIRELI
Endereço	Rua João Franzner, nº 115 – Sala 05, São Luís – Jaraguá do Sul/SC - CEP 89253-640
Telefone/Fax	(47) 3084-1997
E-mail	jean@jcsengenharia.com
Inscrição Estadual	Isento
CNPJ	06.094.758/0001-12

1.3.1 Corpo Técnico

1.3.1.1 Coordenador geral e responsável técnico pelo estudo

O coordenador geral e responsável técnico pelo estudo é apresentado a seguir.

COORDENADOR GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO	
Responsável Técnico	Elaine Bessa da Costa Bornhausen
Formação Profissional	Engenheira Florestal - CREA/SC 079461-2
Telefone/Fax	(47) 3084-1997
E-mail	elaine@jcsengenharia.com

1.3.1.2 Equipe técnica

O presente estudo foi elaborado por uma equipe multidisciplinar formada por dois Engenheiros Florestais, uma Engenheira Ambiental e dois Biólogos.

As ARTs dos profissionais da equipe técnica correspondentes a cada meio podem ser consultadas no Anexo 01 – ART. A equipe técnica, apresentada na Tabela 1, teve o apoio dos profissionais relacionados na Tabela 2.

Tabela 1 - Equipe Técnica

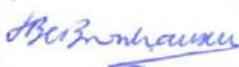
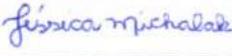
NOME	CPF	PROFISSÃO	MEIO DE ATUAÇÃO	Nº DE REGISTRO	ASSINATURA
Marcus Bornhausen	72532041900	Engenheiro Florestal	Físico e Biótico - Flora	CREA/SC 57762-0	
Mariana Gonçalves Silva	08107974964	Engenheira Ambiental	Socioeconômico e Físico	CREA/SC 134707-5	
Elaine Bessa da Costa Bornhausen	0725548778	Engenheira Florestal	Físico e Biótico - Flora	CREA/SC - 079461-2	
Jéssica Michalak	08073073943	Assistente Ambiental	Socioeconômico e Físico	-	
Fabricia Luana Klitzke	06497755977	Bióloga	Biótico - Fauna	CRBio 88201/03	
Guilherme de Melo Becher	07336341926	Assistente - Biologia	Biótico - Flora	-	

Tabela 2 - Equipe de Apoio Técnico

NOME	CPF	ÁREA DE ATUAÇÃO
Sônia Rebelato	043.098.979-24	Projeto, desenhos e detalhamento
Renato Rocha Cardoso	084.013.599-88	Projeto, desenhos e detalhamento
André Luiz Brunel Zaffari	071.989.079-97	Cálculos, hidráulica e relatórios
Hélio Prado Viana Filho	877.947.137-49	Projeto, desenhos e detalhamento
Lindsey Todeschini	082.381.019-48	Hidráulica e relatórios
Maria Lúcia Rieg	048.278.079-73	Projeto, desenhos e detalhamento
Lidiane de Souza Costa Campos	129.172.507-55	Projeto, desenhos e detalhamento
Henrique Saviel	067.928.359-51	Projeto, desenhos e detalhamento
Bruna Flores	091.507.749-30	Projeto, desenhos e detalhamento
Nathan Rausisse	095.697.369-84	Projeto, desenhos e detalhamento

INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

2.1 Objetivos e justificativa

De acordo com estudos realizados pela ANEEL, o Brasil apresenta uma das maiores reservas mundiais de hidroenergia e, dada a imensa quantidade de rios que cobre o país, este é o recurso mais utilizado para geração de energia elétrica. O potencial hidroenergético brasileiro é estimado em 213.000 MW, o que equivale a 7 milhões de barris de petróleo/dia.

Frente a este cenário, somado ao fato de que investimentos em grandes hidrelétricas demandam longos prazos de implantação e os impactos ambientais são de grande escala, a construção de empreendimentos hidrelétricos de menor porte, tais como Centrais Geradoras Hidrelétricas e Pequenas Centrais Hidrelétricas, apresenta-se como a melhor alternativa para incrementar o parque gerador brasileiro.

Com o cenário promissor da geração distribuída, as CGHs ganham cada vez mais espaço. Entre as vantagens desse tipo de empreendimento pode-se destacar a menor ocupação territorial, o curto prazo de implantação e a geração de impactos ambientais de menor magnitude. Embora as contribuições de cada CGH possam parecer pequenas, a soma dos diversos aproveitamentos pode ser significativa.

Além de contribuir para a geração energética do país, a construção da CGH Cotegipe irá trazer diversos benefícios aos municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR, promovendo a oferta de empregos, aumento no consumo de bens e serviços, melhoria nas vias de acesso e aumento na arrecadação municipal, entre outros.

O presente estudo visa considerar as diretrizes contidas na Legislação Ambiental vigente, sobretudo as Resoluções CONAMA 237/1997 e 279/2001, além das normativas estaduais, municipais e aquelas instituídas pela ANEEL – órgão

regulador da atividade, a fim de tornar viável a construção do empreendimento sob a perspectiva da sustentabilidade.

Assim, o estudo tem o objetivo de apresentar, justificar e avaliar os impactos ambientais positivos e negativos da CGH Cotegipe, fundamentado na perspectiva do baixo impacto ambiental que a mesma deverá promover, uma vez que sejam rigorosamente respeitados os programas e as medidas mitigadoras e compensatórias nele sugeridos.

2.2 Breve apresentação da tecnologia

A geração de energia elétrica a partir da força da água é uma tecnologia bastante consolidada no Brasil. Assim como toda usina hidrelétrica, o funcionamento da CGH se baseia no aproveitamento do potencial hidráulico do rio, proporcionado pela vazão das águas e pelos desníveis existentes ao longo do seu curso. Esse desnível pode ser natural ou criado por uma barragem, para captação e condução da água até a turbina.

A vazão da água e o desnível entre o reservatório e a casa de máquinas geram a força necessária para girar a turbina, que, por sua vez, alimenta o gerador de energia. Após a passagem pelo circuito de geração a água retorna ao corpo hídrico e a energia gerada é adequada a uma tensão de forma que possa ser transmitida e distribuída aos consumidores.

No caso da CGH Cotegipe, o desnível será criado por um pequeno reservatório. Aproveitando a vazão do rio Cotegipe, serão então instaladas as demais estruturas e equipamentos necessários à transformação da energia potencial hidráulica do local em energia elétrica.

2.3 Potencial energético do aproveitamento

Os estudos energéticos da CGH Cotegipe apontam uma potência instalada de 2,70 MW, com energia média de 1,58 MWh e fator de capacidade de 0,58.

2.4 Características gerais do empreendimento

O conjunto de estruturas previsto para a CGH Cotegipe conta com a construção de uma barragem mista de concreto e enrocamento com núcleo argiloso.

O vertedouro foi projetado para descarregar a vazão máxima determinada nos estudos hidráulicos. O vertedouro selecionado para o projeto é do tipo soleira livre, não tendo comportas, de construção simples e baixo custo de manutenção. O vertedouro tem comprimento total de 65,0 m, executado com o núcleo em concreto ciclópico e com uma capa em concreto convencional utilizando armadura para combater a retração, com objetivo de garantir a estanqueidade do maciço.

O reservatório a ser formado terá área total de 3,69 ha, sendo a área terrestre a ser alagada de 2,04 ha.

O circuito de geração será composto por uma tomada d'água, localizada na margem esquerda do barramento, seguida do canal de adução com aproximadamente 290,50 m de extensão. Após o canal de adução tem-se a câmara de carga seguindo por uma tubulação forçada de aproximadamente 189,0 metros de extensão, até a casa de máquinas.

Junto à casa de máquinas há duas unidades geradoras do tipo Francis Simples. Após a saída dos tubos de sucção há um canal de fuga que restitui as vazões turbinadas novamente ao rio.

2.5 Características gerais da área de inserção

A CGH Cotegipe está inserida na zona rural dos municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR (Figura 1).

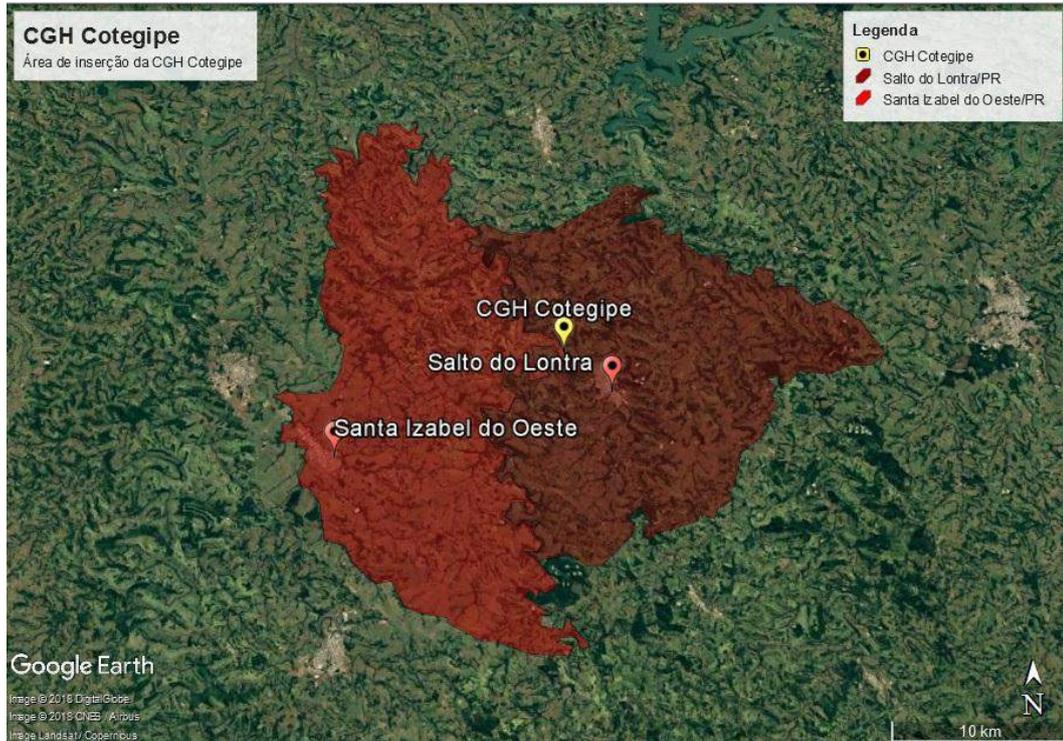


Figura 1 - Área de inserção da CGH Cotegipe
Fonte: Google Earth, 2018.

O acesso ao empreendimento se dá via estrada rural, através de rodovia municipal não pavimentada. É uma região predominantemente agrícola, sendo que a CGH está localizada em uma área de uso agropastoril cercada por remanescentes de vegetação.

As coordenadas geográficas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Coordenadas geográficas da área da CGH Cotegipe

ÁREA	LATITUDE	LONGITUDE
Barramento	25°45'54,44" S	53°20'07" O
Casa de força	25°45'39,77" S	53°20'14,14" O

2.6 Empreendimentos associados e/ou similares

Não há empreendimentos de geração de energia associados à CGH Cotegipe. A única estrutura prevista é uma linha de transmissão para o escoamento da energia gerada.

Com relação aos empreendimentos similares localizados nas proximidades, não há empreendimentos hidrelétricos na microbacia da CGH em

estudo, conforme Anexo 02 – Mapa de aproveitamento hidrelétrico. O empreendimento mais próximo é a UHE Governador José Richa, mais conhecido como Usina Hidrelétrica de Salto Caxias de propriedade da Copel Geração e Transmissão S.A.. Localizada no rio Iguaçu, entre os municípios de Capitão Leônidas Marques e Nova Prata do Iguaçu, a usina tem uma potência instalada de 1,240 MW.

2.7 Descrição da metodologia aplicada nos estudos

Os estudos dos meios físico, biótico e antrópico foram realizados por meio de dados primários, obtidos em campo, e dados secundários disponíveis para a região.

Os estudos de campo foram realizados pela equipe técnica multidisciplinar, onde foram observados e identificados os aspectos faunísticos, florísticos, antrópicos e de uso do solo. Nas visitas à área foram feitos caminhamentos pela área onde serão implantadas as estruturas, bem como nos locais de acesso, para a caracterização do local.

Para os dados secundários foram utilizados mapas, estudos de empreendimentos próximos, dados e mapas temáticos de órgãos como EMBRAPA, ANA, IAP, IAPAR, MINEROPAR, IPARDES e IBGE, Plano de Bacia e demais estudos publicados para a região de interesse.

2.8 Situação das terras afetadas

Os terrenos afetados pelo empreendimento são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Propriedades envolvidas com a CGH Cotegipe

NOME	ÁREA	MATRÍCULA	LOCAL DE REGISTRO
Cristiano Wagner Dalcortivo	6,6896 ha	MI nº 6.121	Registro de Imóveis da Comarca de Realeza/PR
Laudino de Bonfim e Rosa Odete Cruz Barros	10,9925 ha	MI nº 6.121	Registro de Imóveis da Comarca de Realeza/PR

Juliano Junior Scalção e Celia dos Santos Fraga	63,16 ha	MI nº 7.290	Registro de Imóveis da Comarca de Salto do Lontra/PR
---	----------	-------------	--

Há Contrato de Parceria para Exploração de Empreendimento Hidrelétrico do Tipo CGH firmado com ambos os proprietários, devidamente registrados em cartório.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981, prevê entre seus instrumentos o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

No caso da CGH Cotegipe, o licenciamento ambiental seguirá o disposto nas Resoluções CONAMA nº 237/1997 e nº 279/2001, que definem o RAS (Relatório Ambiental Simplificado) e o RDPA (Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais) como instrumentos do licenciamento ambiental para a referida atividade. Também serão observadas as resoluções estaduais, sobretudo a Resolução SEMA/IAP nº 031/1998, Resolução SEMA/IAP nº 009/2010 e a Resolução CEMA nº 065/2008.

A Tabela 5 apresenta a legislação ambiental aplicável ao empreendimento em questão, em âmbito federal, estadual e municipal e dos órgãos reguladores da atividade.

Tabela 5 - Legislação aplicável à CGH Cotegipe

TIPO	LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei Federal	Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Federal	Lei nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei Federal	Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal	Lei nº 11.428/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Lei Federal	Lei nº 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Resolução CONAMA	CONAMA 001/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA	CONAMA 006/1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.

TIPO	LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA	CONAMA 006/1987	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
Resolução CONAMA	CONAMA 237/1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA	CONAMA 279/2001	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Resolução CONAMA	CONAMA 302/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução CONAMA	CONAMA 303/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA	CONAMA 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Portaria IBAMA	Portaria n° 31/2009	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal.
Instrução Normativa IBAMA	IN n° 184/2008	Estabelece, no âmbito desta Autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Lei Estadual	Lei n° 12.726/1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências.
Lei Estadual	Lei n° 10.233/1992	Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências.
Resolução SEMA/IAP	Res. SEMA/IAP n° 31/1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.
Resolução SEMA/IAP	Res. SEMA/IAP n° 09/2010	Estabelece os procedimentos administrativos necessários para o licenciamento ambiental de unidades de geração, de transmissão e de distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.
Resolução CEMA	Res. CEMA n° 065/2008	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.
Portaria IAP	Portaria IAP n° 158/2009	Aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/ Atividades potencial ou efetivamente impactantes, respectivos Termos de Referência Padrão e dá outras providências.
Portaria IAP	Portaria IAP n° 097/2012	Dispõe sobre o conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.
Portaria IAP	Portaria IAP n° 069/2015	Estabelece critérios e procedimentos para a delimitação de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais de centrais de geração hidrelétrica.
Resolução ANEEL	Res. ANEEL n° 395/1998	Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração de centrais hidrelétricas até 30 MW e dá outras providências.
Portaria IPHAN	Portaria IPHAN n° 001/2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

A elaboração do presente documento segue ainda o Termo de Referência para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH - até 10 MW, do IAP, o qual estabelece os procedimentos básicos para obtenção do Licenciamento Ambiental referente à implantação de CGHs e PCHs no Estado do Paraná, com potência instalada de até 10 MW.

DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

4.1 Indicação do curso d'água do empreendimento e sua correspondente bacia hidrográfica

O local de implantação da CGH Cotegipe situa-se no rio Cotegipe, nas coordenadas geográficas 25°45'54,44"S e 53°20'07"O. O local está inserido na Bacia Hidrográfica 06 – do Rio Paraná, Sub-Bacia 65.

O rio Cotegipe se desenvolve no sentido sul-norte, percorrendo os municípios de Nova Prata do Iguaçu, Realeza, Santa Izabel do Oeste, Salto do Lontra, Nova Esperança, Ampére e Francisco Beltrão, todos no Estado do Paraná, sendo um dos afluentes do rio Iguaçu.

O mapa de localização da CGH e delimitação da Sub-bacia é apresentado no Anexo 03 – Mapa de recursos hídricos superficiais.

O rio Cotegipe não possui estudos de inventário hidrelétrico e não há ao longo do curso d'água nenhum empreendimento existente ou em fase de projeto. O empreendimento mais próximo é a UHE Governador José Richa, localizada no rio Iguaçu, conforme Anexo 02 – Mapa de aproveitamento hidrelétrico.

4.2 Resumo dos resultados dos estudos hidrológicos e viabilidade para implantação do empreendimento

Os estudos hidrológicos realizados para o local da CGH Cotegipe seguem as premissas básicas recomendadas nas diretrizes da ANEEL e manuais da ELETROBRÁS, em conformidade com os dados disponíveis na sub-bacia em estudo.

Assim, os estudos hidrológicos efetuados para a CGH foram elaborados com base nos dados hidrológicos disponíveis na estação fluviométrica Balsa do Santana (65955000). A estação mostrou-se a mais adequada, apresentando toda a série hidrológica consistida pela ANA e menor área de drenagem entre as estações

disponíveis. A estação Águas do Verê tem comportamento semelhante e foi utilizada para completar as falhas de registros da estação selecionada.

A Tabela 6 apresenta um resumo dos resultados obtidos nos estudos hidrológicos da CGH Cotegipe.

Tabela 6 - Vazões de projeto para CGH Cotegipe

VAZÃO	VALOR
Vazão Média Mensal (longo termo)	10,47 m ³ /s
Mínima Mensal	0,22 m ³ /s
Máxima Mensal	77,36 m ³ /s
Vazão remanescente	0,15 m ³ /s

4.3 Potencial energético do aproveitamento

O potencial energético da CGH Cotegipe conforme os estudos hidrológicos é apresentado a seguir.

4.3.1 Queda d'água

A queda d'água bruta nominal para o empreendimento é de 27,00 metros, enquanto a queda líquida é de 25,65 metros.

4.3.2 Cota do reservatório

A cota do reservatório da CGH é de 400,00 metros.

4.3.3 Cota do canal de fuga

A cota do canal de fuga da CGH é de 373,00 metros.

4.3.4 Altura da barragem

A altura da barragem da CGH é de 6,00 metros.

4.3.5 Potência instalada (MW)

A potência instalada da CGH Cotegipe é 2,70 MW.

4.3.6 Energia firme (MW médio)

A energia firme na CGH Cotegipe é de 1,58 MW.

4.4 Potência instalada de geração e fluxograma do processo

A potência instalada da CGH Cotegipe é de 2,70 MW, com geração de energia média de 1,58 MW.

O fluxograma do processo de geração é apresentado na Figura 2.

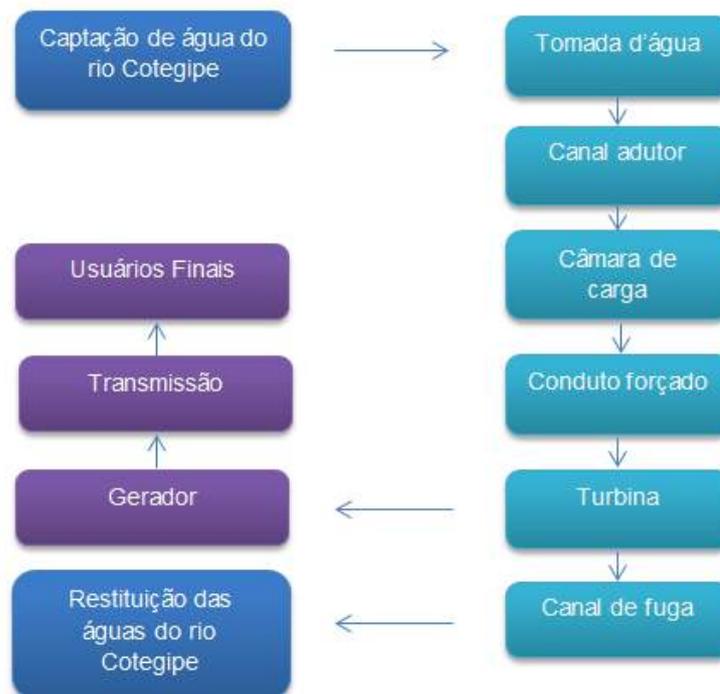


Figura 2 - Fluxograma do processo de geração da CGH Cotegipe

4.5 Área e volume do reservatório

A área total a ser alagada para formação do reservatório da CGH Cotegipe é de 3,69 ha, incluindo a calha do rio. Destes, 2,04 ha correspondem à área terrestre.

O volume do reservatório é estimado em 92.537,61 m³. A cota máxima de inundação é de 402,49 m.

4.6 Tempo de residência da água no reservatório

O tempo de residência médio é dado pela seguinte equação:

$$T_R = \frac{V}{Q}$$

Onde V é o volume do reservatório e Q é vazão média de longo termo. O volume do reservatório da CGH Cotegipe será de aproximadamente 92.537,61 m³ conforme supracitado, já a vazão média de longo termo é igual a 10,47 m³/s. Sendo assim, o tempo de residência médio será de 147,3 minutos. Esse valor é insignificante e não causará alterações nas características hidrológicas do rio Cotegipe.

4.7 Vazões máxima e mínima necessárias para geração de energia e vazão sanitária

As vazões máximas e mínimas mensais obtidas através dos estudos hidrológicos foram, respectivamente, 77,36 m³/s e 0,22 m³/s.

A vazão remanescente ou vazão sanitária a ser mantida no trecho ensecado do aproveitamento em estudo - CGH Cotegipe segue as recomendações dos órgãos ambientais e de recursos hídricos do Estado do Paraná, de acordo com as determinações constantes no Manual de Outorgas do Instituto das Águas do Paraná.

Desta forma, com base nos métodos de estimativa de vazões mínimas para o presente estudo, considerando a metodologia adotada pelo órgão ambiental responsável e visando à proteção dos ecossistemas aquáticos, terrestres e a preservação da beleza natural da região, adotou-se 50% da $Q_{7,10}$ para estimar a vazão remanescente a ser mantida no trecho ensecado, representando assim, um montante de 0,15 m³/s para a vazão remanescente neste projeto.

4.8 Descrição da infraestrutura necessária para implantação e operação do empreendimento

4.8.1 Logística

A sede municipal mais próxima do local de implantação da CGH Cotegipe é a cidade de Salto do Lontra, distante cerca de 4,8 km do local, por estrada de terra.

Em virtude do pequeno porte do empreendimento, com características simples de execução, os materiais de construção poderão ser adquiridos nos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra. O transporte dos materiais será feito pela estrada rural que liga as cidades ao local do empreendimento. Não há necessidade de alterações na estrada rural de acesso ao empreendimento, apenas melhorias em alguns trechos, mesmo que a dimensão deste projeto não demonstre que possa haver pressão sobre a circulação de veículos.

A abertura de novas vias se restringe a pequenos acessos a serem construídos na propriedade para ligar um acesso já existente ao local de implantação das estruturas.

Tendo por base os dados do projeto, os tipos de materiais de construção e as recomendações do planejamento, as obras da CGH Cotegipe necessitarão de materiais, equipamentos e mão-de-obra convencionais e de fácil mobilização. Os equipamentos geradores serão adquiridos de empresas nacionais especializadas, que se responsabilizarão por sua montagem nas especificações técnicas e ambientais correspondentes.

4.8.2 Canteiro de obras

Estima-se que para a construção da CGH Cotegipe será necessário cerca de 10 trabalhadores da construção civil. Em virtude do pequeno porte do empreendimento e a contratação de mão-de-obra local, não será necessária a construção de alojamento para os operários na fase de construção ou operação da CGH. Assim, será necessária uma infraestrutura pequena para a execução das obras.

O canteiro de obras abrigará um almoxarifado e um pequeno pátio de pré-montagem para a instalação dos equipamentos eletromecânicos.

Está prevista a instalação de uma pequena cozinha e um pequeno refeitório em campo, para o conforto e comodidade da equipe de implantação. Serão disponibilizadas instalações sanitárias dotadas de serviços de água e esgoto, necessárias para atender a equipe envolvida na construção da CGH. O esgoto doméstico será lançado em fossa séptica adequadamente dimensionada e instalada no canteiro. A água para consumo humano será suprida pela aquisição de água envasada.

4.8.3 Mão de obra

Os estudos sobre o volume dos trabalhos definirão a quantidade e as especialidades da mão-de-obra que deverá ser contratada para fazer frente às necessidades do empreendimento. Pode-se antecipar, baseando-se em outras experiências similares, que serão ofertados trabalhos temporários para engenheiro civil, engenheiro eletricista, engenheiro mecânico, topógrafo, nivelador, operadores de máquina, serventes, pedreiros, marleteiros, motoristas, eletricitas, carpinteiros, armadores, técnicos em segurança do trabalho, soldadores, encanadores, supervisores e auxiliares técnicos.

A área ambiental contará com os trabalhos de profissionais das áreas de engenharia ambiental, engenharia florestal, biologia e engenharia civil.

4.9 Alternativas tecnológicas

Os parâmetros que nortearam a seleção da melhor alternativa tecnológica para o empreendimento foram os seguintes: tamanho do barramento, o qual será reduzido em função da característica típica de centrais geradoras de energia com potência de 1,00 MW; o fato de o reservatório ser a fio d'água, não impondo alterações significativas na vazão; e o interesse dos proprietários de terra em fechar contrato de parceria na localidade em questão. A soma desses três fatores norteou a escolha da alternativa tecnológica em questão.

4.9.1 Justificativa da Alternativa

A análise das alternativas para implantação do empreendimento, assim como a avaliação de suas características básicas, tais como alternativas de arranjo, cotas de montante e jusante, tiveram como premissas básicas:

- A geração de energia a partir de fonte limpa e renovável;
- A difusão, isto é, a descentralização da geração de energia elétrica no Brasil;
- O máximo de aproveitamento energético nas condições naturais encontradas na região, observando a queda natural disponível e a não acumulação de água;
- A formação de uma pequena área alagada;
- A não supressão e/ou intervenção relevante em áreas preservadas;
- Possibilidade de agregação de valor econômico às pequenas propriedades vizinhas bem como melhoria da qualidade de vida de seus moradores;
- A pequena geração de passivos ambientais nas diversas fases da implantação do empreendimento; e,
- Possibilidade de agregação de qualidade ambiental no entorno do sítio de implantação do empreendimento.

4.9.2 Alternativa de não implantação

No caso da não implantação da CGH Cotegipe, o cenário local, que se encontra antropizado e carente de atenção nos aspectos socioambientais, seria mantido.

Seriam mantidas ainda, as condições locais de empregabilidade, renda e qualidade de vida, considerando a geração de empregos diretos que aconteceria durante todas as fases de implantação e operação da CGH e a premissa do empreendedor de contratar mão de obra local.

Outro importante benefício advindo da instalação da CGH está relacionado à reconstituição da área de APP na região do empreendimento e entorno próximo, somado ao monitoramento da qualidade da água do rio Cotegipe, sendo este um dos programas ambientais a serem implantados com a instalação do empreendimento em questão.

Por fim, outro aspecto relevante é o fato de que a não implantação da CGH Cotegipe abre espaço para a concepção de empreendimentos de geração de energia a partir de fontes sujas e não renováveis, como as termoelétricas e as usinas nucleares, para suprir a crescente demanda energética do país.

4.10 Descrição da tecnologia empregada para geração de energia

A geração de energia através de aproveitamentos hidrelétricos consiste no aproveitamento de quedas ou desníveis naturais dos cursos d'água, de forma a aproveitar a energia cinética das águas e transformá-la em energia elétrica através de dispositivos específicos.

O arranjo de uma Central Geradora Hidrelétrica, normalmente, é constituído de uma barragem (sistema de captação), sistema de adução, casa de máquinas, geradores, sistema de restituição e sistema de proteção e monitoramento. Estas estruturas sofrem variações conforme as características topográficas, hidrológicas, pedológicas e dos materiais disponíveis.

Desta forma, com as estruturas implantadas, a geração de energia na CGH Cotegipe irá seguir o fluxograma apresentado na Figura 3.

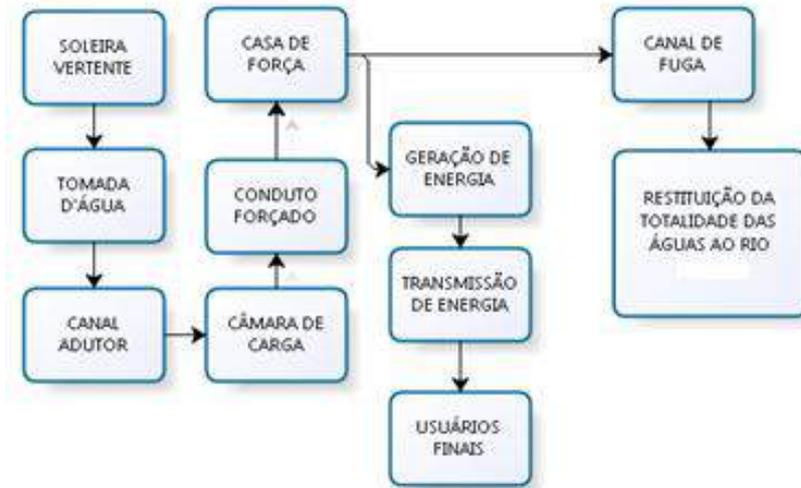


Figura 3 - Fluxograma da geração de energia da CGH Cotegipe

A Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10 e Figura 11 ilustram as estruturas que serão empregadas na implantação e operação da CGH.



Figura 4 - Barragem e vertedouro



Figura 5 - Conduto forçado



Figura 6 - Casa de força



Figura 7 - Turbina Francis



Figura 8 - Gerador de turbina



Figura 9 - Painel de comando



Figura 10 - Chaminé de equilíbrio



Figura 11 - Canal de fuga

4.11 Descrição das fases de planejamento, implantação, operação e desativação

4.11.1 Fase de Planejamento

A fase de planejamento do empreendimento compreende a etapa onde são realizados os estudos de viabilidade física, técnica e ambiental do projeto em questão.

Nessa fase, as principais atividades realizadas são levantamentos de campo, tais como dados de topografia, topobatimetria, hidrometeorologia, geologia, além da caracterização ambiental e socioeconômica da área de estudo através do levantamento de dados primários e secundários.

Inclui-se ainda nessa fase o levantamento das alternativas de localização do eixo do barramento, assim como o dimensionamento do aproveitamento, a concepção do arranjo, a escolha da tecnologia mais apropriada para o rendimento energético e o menor impacto ambiental e uma estimativa de orçamento.

Com a escolha da alternativa a ser concebida, tem início o planejamento das obras da CGH, o qual leva em consideração, principalmente, o regime climático da região e o cronograma de fornecimento dos equipamentos hidromecânicos e sistemas elétricos. Os trabalhos são planejados de modo que as atividades mais suscetíveis aos fenômenos climáticos sejam executadas nos períodos mais favoráveis.

4.11.2 Fase de Implantação

A fase de implantação do empreendimento compreende toda e qualquer obra relacionada à instalação do mesmo, incluindo a construção das estradas de acesso, canteiro de obras, locais de bota-fora e empréstimos, entre outros. Inclui-se nessa fase o enchimento do reservatório, período em que são fechadas as comportas do vertedouro e da tomada d'água até que a água atinja o nível calculado.

O programa de implantação prevê a construção da CGH Cotegipe em 12 meses, sendo o início da operação comercial no 18º mês. Isto porque será necessário efetuar testes, ajustes e programações nos sistemas da CGH.

Os serviços preliminares dessa fase compreendem a terraplanagem, instalação dos canteiros de obra, implantação das vias de acesso e/ou melhoramento dos acessos existentes.

A execução da barragem, em forma de meia lua, permite que o rio corra em seu leito natural durante as obras de construção e desvio. Após a construção da barragem se segue a implantação da câmara de carga, canal de adução, conduto forçado, casa de força e canal de fuga.

Por fim será feita a montagem dos equipamentos hidrogeradores, o fechamento das comportas e enchimento do reservatório. Serão então providenciados os testes e ajustes para a incorporação da energia gerada ao sistema.

4.11.3 Fase de Operação

A fase de operação do empreendimento terá início a partir do momento em que a CGH tiver sido devidamente testada e em funcionamento, gerando energia.

Conceitualmente, a operação das usinas hidrelétricas deve ser realizada obedecendo-se às regras operativas constantes nos manuais elaborados especificamente para esse fim, com vistas a garantir o funcionamento adequado e o desempenho satisfatório das diversas estruturas e equipamentos existentes.

No que diz respeito aos equipamentos, devem ser observadas as regras de operação e de manutenção, conforme as garantias constantes nos manuais fornecidos pelos fabricantes.

Além disso, durante essa fase deverá ser feito o acompanhamento das instalações e dos programas propostos nos estudos ambientais com vistas à renovação da Licença de Operação do empreendimento.

De modo geral, a operação da CGH será muito simples e necessitará de dois colaboradores permanentes (um para cada turno) para as atividades operativas e de manutenção.

4.11.4 Fase de Desativação

Encerrado o período de vida útil dos equipamentos e das estruturas da CGH Cotegipe, calculado em mais de 50 anos, e não havendo mais interesse em se manter as estruturas implantadas, se procederá a desativação do empreendimento. Uma alternativa para essa fase é a demolição das estruturas, observando-se a destinação do material nas melhores condições que existirem na época.

Alternativamente, pode-se utilizar o empreendimento desativado como museu e para atividades relacionadas a projetos de pesquisa na área de geração de energia.

Em função da pequena dimensão das estruturas que compõem o empreendimento, a recuperação ambiental das áreas após a desativação do mesmo será bastante simples e rápida.

4.12 Forma de captação e disposição final das águas pluviais oriundas das edificações e áreas impermeabilizadas

Como a casa de máquinas ocupará uma pequena área e será a única edificação, a água pluvial que cair no telhado será direcionada por meio de calhas até o rio Cotegipe.

4.13 Efluentes oriundos da construção e operação do empreendimento

Os efluentes oriundos da construção, como os dejetos sanitários e efluentes de manutenção serão recolhidos por uma empresa especializada, devidamente licenciada.

Com relação à operação, o principal efluente a ser gerado será os dejetos sanitários, que será tratado por meio de fossa filtro.

4.14 Layout completo do empreendimento

O Layout completo encontra-se no Anexo 04 – Mapa das estruturas e mapa planialtimétrico.

4.15 Localização da subestação do empreendimento, nível de tensão de acesso e nível de tensão de geração

A subestação do empreendimento estará localizada próxima da casa de máquinas, onde terá o nível de tensão de acesso com 23,1 kV e o nível de tensão de geração de 440 V.

4.16 Localização das subestações mais próximas, nível de tensão de acesso e rede para acesso

A partir da análise realizada na COPEL verificou-se que existe uma linha de transmissão de 138 kV e uma subestação da própria empresa estadual nas proximidades do empreendimento, na cidade vizinha de Realeza (Figura 12).

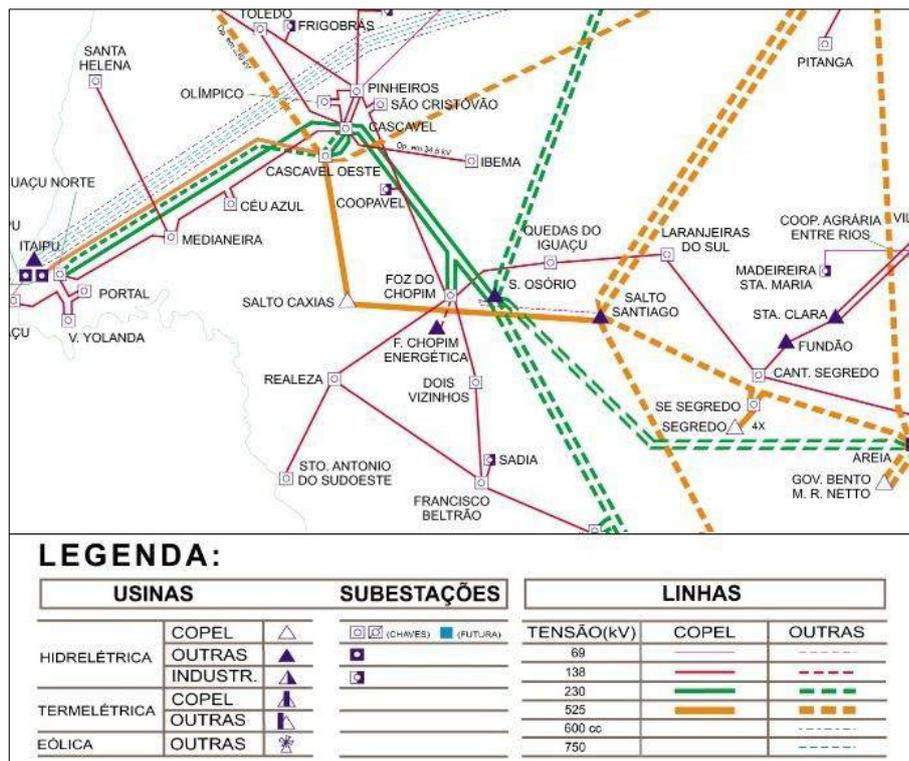


Figura 12 - Relação das linhas de transmissão e subestações do Estado do Paraná.
Fonte Copel, 2018.

4.17 Cronograma simplificado de implantação do empreendimento

O cronograma simplificado da implantação do empreendimento é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Cronograma simplificado de implantação da CGH Cotegipe

CRONOGRAMA FÍSICO												
ITEM	MESES											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Terrenos, relocações e ações socioambientais			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Casa de força - obras civis						■	■	■	■	■	■	
Subestação - obras civis									■	■	■	
Desvio do rio		■	■	■	■	■	■					
Barragens de concreto			■	■	■	■	■	■	■	■		
Ombreira direita							■	■	■			
Ombreira esquerda								■	■	■		
Tomada d'água								■	■	■		
Tubulação adutora				■	■	■	■	■	■			
Chaminé de equilíbrio									■	■		
Conduto Forçado										■	■	
Canal de Fuga											■	■
Turbinas e geradores					■	■	■	■	■	■	■	■
Equipamentos elétricos e acessórios							■	■	■	■	■	■
Diversos equipamentos da usina							■	■	■	■	■	■
Estradas de rodagem e pontes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construção do canteiro de obras	■											
Manutenção e operação do canteiro de obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mobilização de pessoal e equipamentos	■	■										
Desmobilização de pessoal e equipamentos											■	■
Engenharia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Administração do proprietário	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Os estudos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico afetados pelo empreendimento abrangem toda a área impactada diretamente pela sua implantação, bem como as áreas adjacentes que irão sofrer indiretamente os seus efeitos.

Assim, as áreas de influência da CGH Cotegipe foram delimitadas considerando os aspectos físicos do local em que será instalado o empreendimento e os impactos diretos e indiretos que o mesmo ocasionará.

A delimitação da área considerou os diferentes meios que serão afetados - meio físico, meio biótico e meio antrópico, e as peculiaridades inerentes a cada um.

Ainda, para a composição da referida área foram consideradas as seguintes ações:

- Levantamento de dados secundários, material documental, referências bibliográficas e insumos técnicos especializados;
- Análise do empreendimento, estudos ambientais, mapas e levantamentos já elaborados ao longo dos últimos anos na região e, se necessário, reuniões com os especialistas responsáveis pelos estudos das diferentes áreas temáticas;
- Realização de reuniões com a equipe técnica;
- Discussão com especialistas de diferentes áreas temáticas sobre programas ambientais e sociais capazes de minimizar as consequências negativas do empreendimento e potencializar os efeitos positivos; e,
- Discussão sobre o empreendimento, áreas de influência direta e indireta e impactos aos representantes e comunidades.

Assim, foram definidas a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) da CGH Cotegipe, as quais serão descritas a seguir e apresentadas no Anexo 05 – Mapa das áreas de influência do meio físico, biótico e socioeconômico.

5.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A ADA é definida como a área onde incidirão as alterações originadas diretamente da instalação do empreendimento. Desta maneira, para os meios físico, biótico e socioeconômico da CGH Cotegipe, a ADA é restrita à área onde serão implantadas todas as estruturas do empreendimento, permanentes e temporárias, compreendendo a área do barramento, reservatório, canal de adução, câmara de carga, conduto forçado, casa de força, canal de fuga, vias de acesso, canteiro de obras e áreas de empréstimo e bota-fora.

5.2 Área de Influência Direta (AID)

A AID compreende a área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Assim, para a CGH Cotegipe, a Área de Influência Direta foi definida como um raio de 500 metros a partir dos limites da ADA para os meios físico e biótico, e um raio de 1000 metros a partir desses limites para o meio socioeconômico, resguardadas as características de cada meio de forma a garantir que todo impacto significativo na região seja estudado.

5.3 Área de Influência Indireta (All)

A All foi definida pela incidência das alterações originadas indiretamente pelo empreendimento, onde os impactos ocorrem de forma menos previsível e difusa.

São áreas mais amplas, sendo que para os meios físico e biótico a All da CGH Cotegipe foi definida como um raio de 1000 metros a partir dos limites da AID. Para o meio socioeconômico foram considerados os municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR, uma vez que o local de implantação da CGH está situado entre os dois municípios.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O Diagnóstico Ambiental tem o objetivo de caracterizar os meios físico, biótico e socioeconômico em que se insere o empreendimento em estudo, considerando a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta do mesmo.

6.1 Meio Físico

O diagnóstico ambiental do meio físico da área de influência da CGH Cotegipe foi realizado considerando os seus componentes: clima, geologia, geomorfologia, pedologia, usos do solo, hidrologia, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

6.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atuam nas diversas escalas em que se insere a região e, em menor proporção, pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais.

Assim, as condições climáticas de uma região são resultantes da interação dos fenômenos dinâmicos da atmosfera com as características do relevo local. Além disso, fatores como a rotação da Terra e a diferença entre o calor específico dos oceanos e continentes têm papel importante na dinâmica atmosférica.

Segundo o sistema de classificação climática de Köppen, o Paraná se enquadra na zona fundamental "C" (temperada) e no tipo fundamental "Cf" (temperado úmido). No Estado do Paraná, o tipo "Cf" se subdivide em duas variedades específicas: Cfa e Cfb. A classificação é apresentada na Figura 13.

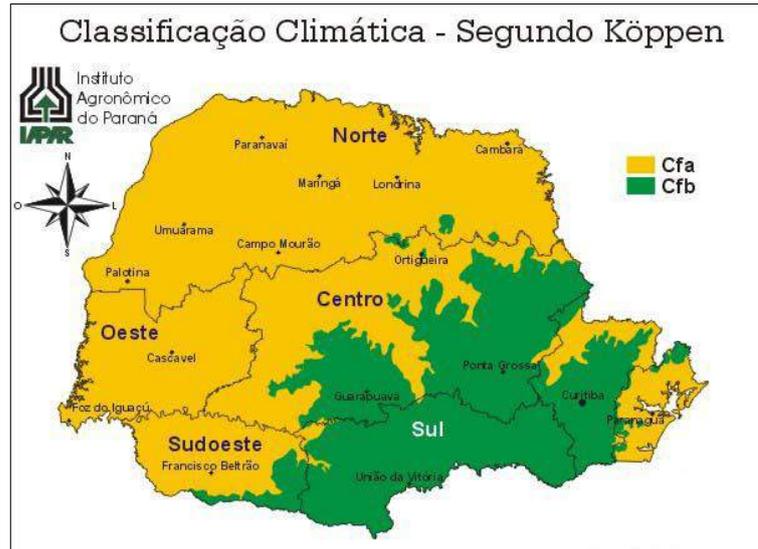


Figura 13 - Classificação climática do Paraná
Fonte: IAPAR, 2017.

A variedade Cfa é caracterizada por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio superior a 3°C. Já a variedade Cfb, também apresenta chuvas durante todos os meses do ano, porém, possui a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C.

O clima dos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra, local de instalação da CGH Cotegipe, é classificado como Cfa – Clima mesotérmico sempre úmido, sem estação seca definida e verões quentes, com temperatura do mês mais quente superior a 22°C. A classificação climática da região indica ainda uma tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, apesar da estação seca não ser bem definida.

Considerando a importância da identificação dos processos dinâmicos cujo *input* energético decorre do clima e das condições meteorológicas, o diagnóstico climático da região considerou os seguintes parâmetros: temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, evapotranspiração, ventos e insolação.

Os dados meteorológicos e pluviométricos foram obtidos da rede de estações do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná) e do Instituto das Águas do Paraná.

As estações meteorológicas do Estado do Paraná, operadas pelo IAPAR, são apresentadas na Figura 14.

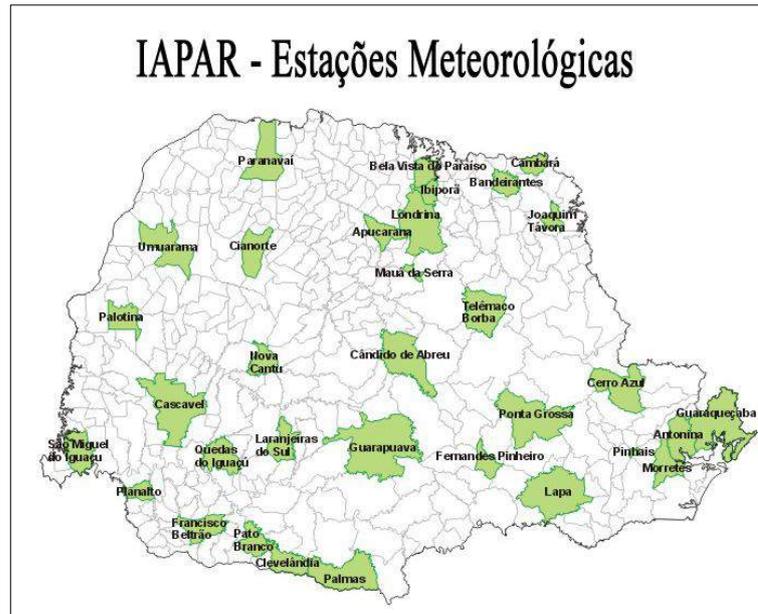


Figura 14 - Estações Meteorológicas do Paraná
Fonte: IAPAR, 2017.

Conforme a figura, não há estações meteorológicas nos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra. Assim, para o presente estudo serão utilizadas as séries históricas de estações próximas: Planalto e Francisco Beltrão.

A estação de Planalto está localizada nas coordenadas 25°42'00"S e 53°47'00"O, distante cerca de 45,5 km do empreendimento, e apresenta dados disponíveis no período de 1975 a 2015.

A estação de Francisco Beltrão se encontra nas coordenadas 26°05'00"S e 53°04'00"O, a cerca de 44,3 km da CGH, com dados disponíveis no período de 1974 a 2016.

Aos dados pluviométricos foram adicionados aqueles obtidos em estações pluviométricas instaladas nos município de Salto do Lontra (Estação Pluviométrica Salto do Lontra) e de Santa Izabel do Oeste (Estação Pluviométrica Alto União).

A Estação Pluviométrica Salto do Lontra (02553007) está localizada a cerca de 2,7 km do empreendimento, nas coordenadas 25°46'36"S e 53°18'39"O.

Operada pelo Instituto das Águas do Paraná, a estação tem dados de chuva disponíveis no período de 1965 a 2015.

A Estação Pluviométrica Alto União (02553047), localizada nas coordenadas 25°40'59"S e 53°28'00"O, está distante cerca de 16,0 km da CGH. Operada pelo Instituto das Águas do Paraná, a estação tem dados de chuva disponíveis no período de 1976 a 2015.

6.1.1.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar

A série de dados históricos de temperatura e umidade relativa do ar nas estações meteorológicas consideradas no estudo é apresentada na Tabela 8 e Tabela 9.

Os parâmetros observados são: temperatura média compensada, média mensal das temperaturas máximas, média mensal das temperaturas mínimas, maior temperatura registrada no período e ano de ocorrência, menor temperatura registrada no período e ano de ocorrência, e média mensal da umidade relativa do ar medida em porcentagem.

Tabela 8 - Dados Históricos de Temperatura e Umidade Relativa do Ar - Estação Meteorológica de Planalto 1975-2015

MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)						UMIDADE RELATIVA	
	MÉDIA	MÉDIA MÁXIMA	MÉDIA MÍNIMA	MÁXIMA ABSOLUTA	ANO	MÍNIMA ABSOLUTA	ANO	MÉDIA (%)
Jan	25,2	31,1	20,6	37,4	1979	11,4	1980	71
Fev	24,7	30,7	20,3	37,8	2005	11,2	1987	74
Mar	24,1	30,3	19,5	38,2	1993	7,6	2012	71
Abr	21,5	27,5	17,1	35,6	2005	1,6	1999	72
Mai	18,1	23,7	13,9	32,4	1981	0,2	79/07	74
Jun	16,7	22,1	12,8	30,0	1992	-1,6	1981	75
Jul	16,6	22,4	12,4	31,8	1977	-4,0	1975	70
Ago	18,6	24,9	13,8	35,8	1999	-0,2	1991	64
Set	19,6	25,9	14,9	37,8	2015	1,6	2002	65
Out	22,2	28,2	17,3	38,2	2014	6,0	1985	67
Nov	23,6	29,6	18,5	39,2	1985	8,4	1992	66
Dez	24,8	30,6	20,0	39,8	1985	9,4	2010	68
ANUAL	21,3	27,3	16,7					69,8

Fonte: IAPAR, 2018.

Tabela 9 - Dados Históricos de Temperatura e Umidade Relativa do Ar - Estação Meteorológica de Francisco Beltrão 1974-2016

MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)							UMIDADE RELATIVA
	MÉDIA	MÉDIA MÁXIMA	MÉDIA MÍNIMA	MÁXIMA ABSOLUTA	ANO	MÍNIMA ABSOLUTA	ANO	MÉDIA (%)
Jan	23,6	30,2	18,5	36,4	1991	8,0	1974	74
Fev	23,2	29,9	18,4	37,6	2014	8,7	1991	77
Mar	22,1	29,2	17,0	37,4	2005	3,4	1976	76
Abr	19,3	26,2	14,2	33,8	2007	1,0	1999	78
Mai	15,6	22,3	10,7	31,9	1981	-0,2	2007	81
Jun	14,1	20,7	9,3	31,0	1974	-4,2	1978	81
Jul	14,2	21,1	9,0	30,0	1994	-5,0	1975	77
Ago	16,0	23,4	10,3	34,0	1999	-2,4	1984	71
Set	17,5	24,4	11,9	35,7	1988	-0,4	2002	70
Out	20,1	26,8	14,6	36,4	2014	3,3	1982	71
Nov	21,7	28,4	15,9	38,3	1985	4,8	1995	69
Dez	23,1	29,6	17,7	38,2	1985	8,6	2010	72
ANUAL	19,2	26,0	14,0					74,7

Fonte: IAPAR, 2018.

A Figura 15 apresenta a distribuição da temperatura média anual no Estado do Paraná.

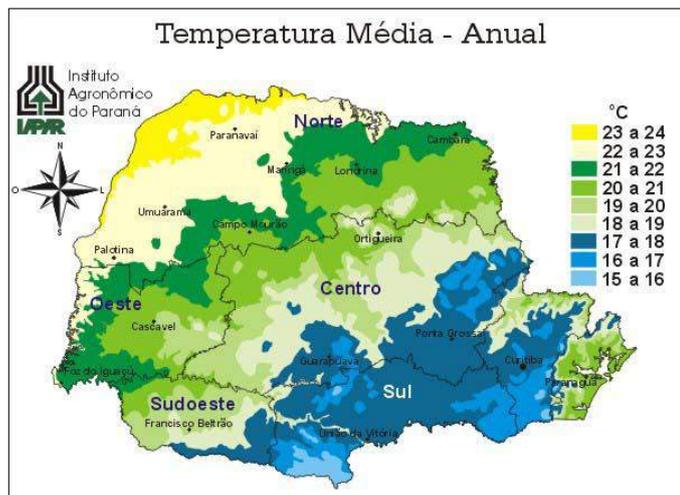


Figura 15 - Temperatura média no Estado do Paraná
Fonte: IAPAR, 2018.

De acordo com o mapa de temperaturas do Paraná e a série de dados das estações meteorológicas, pode-se observar que a área de inserção da CGH Cotegeipe apresenta temperatura média anual em torno de 19°C a 21°C.

A Figura 16 apresenta a distribuição da umidade relativa do ar no Estado.

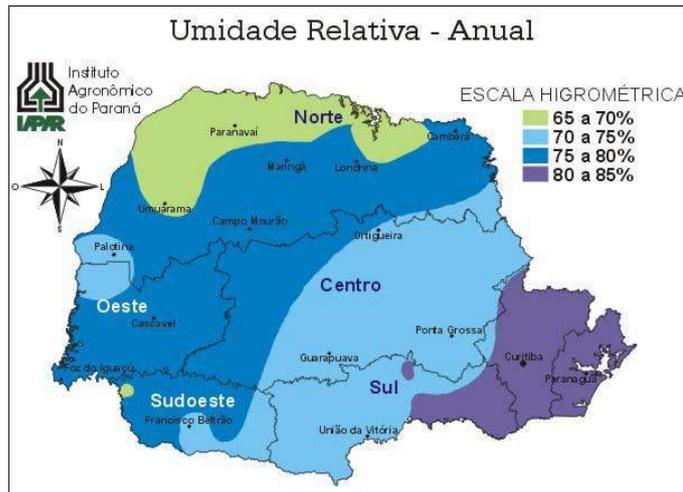


Figura 16 - Umidade Relativa do Ar no Paraná
Fonte: IAPAR, 2018.

De acordo com o mapa da distribuição da umidade relativa no Paraná e a série de dados das estações meteorológicas, pode-se observar que a área de inserção da CGH Cotegipe apresenta umidade relativa do ar aproximada de 70 a 75%.

6.1.1.2 Precipitação

A Figura 17 apresenta a distribuição da média anual de chuvas no Estado do Paraná.

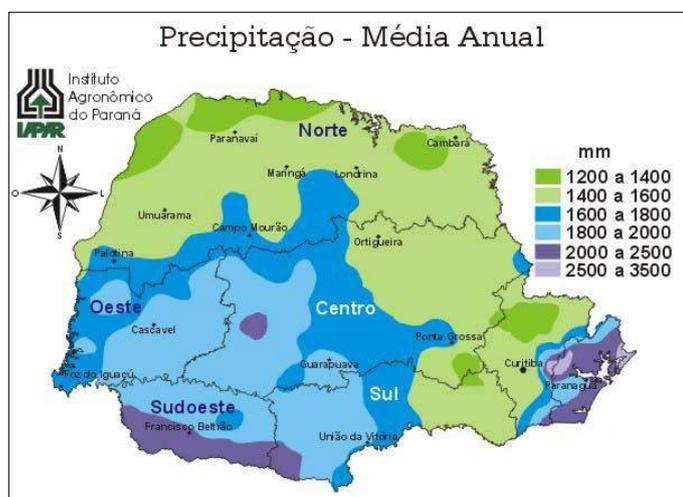


Figura 17 - Precipitação média anual no Paraná
Fonte: IAPAR, 2018.

Conforme o mapa de distribuição das chuvas, a área de influência da CGH Cotegipe encontra-se na faixa de precipitação média anual que varia entre 1800 e 2500 mm.

A Tabela 10 e a Tabela 11 apresentam a série histórica de chuvas obtida nas estações meteorológicas de Planalto (1975-2015) e Francisco Beltrão (1974-2016). São apresentados os dados de precipitação média mensal, precipitação máxima de 24h e ano de ocorrência, dias de chuva, precipitação média anual e média de dias de chuva ao ano.

Tabela 10 - Dados Históricos de Precipitação Estação Meteorológica Planalto 1975-2015

MÊS	PRECIPITAÇÃO TOTAL	MÁXIMA DE 24H	ANO	DIAS DE CHUVA
Jan	180,2	130,2	1984	13
Fev	165,0	157,0	2000	12
Mar	128,8	121,6	1983	10
Abr	166,0	142,2	1981	9
Mai	180,9	157,4	1999	10
Jun	161,6	138,4	1997	10
Jul	120,1	106,2	1987	9
Ago	107,4	157,4	1990	8
Set	159,2	114,2	1999	10
Out	233,9	208,4	1996	12
Nov	169,1	90,0	2007	10
Dez	180,7	111,6	2010	11
ANUAL	1953,0			

Fonte: IAPAR, 2018.

Tabela 11 - Dados Históricos de Precipitação Estação Meteorológica de Francisco Beltrão 1974-2016

MÊS	PRECIPITAÇÃO TOTAL	MÁXIMA DE 24H	ANO	DIAS DE CHUVA
Jan	188,8	146,8	1980	14
Fev	173,0	131,0	1983	13
Mar	141,8	98,4	1983	11
Abr	167,6	178,0	2010	10
Mai	186,5	176,5	2014	9
Jun	167,3	183,6	1991	10
Jul	137,7	137,8	1983	10
Ago	111,1	152,0	2011	8
Set	165,2	116,0	2014	10
Out	251,7	113,2	1975	12
Nov	178,1	137,0	1982	11
Dez	177,5	117,0	1994	12
ANUAL	2046,0			

Fonte: IAPAR, 2018.

A série de dados das estações meteorológicas apontou valores de precipitação média anual de 1953,0 mm e 2046,0 mm, estando de acordo com o mapa da distribuição da precipitação no Estado do Paraná, que indicou para a região da CGH Cotegipe uma variação de 1800 a 2500 mm anuais.

A Tabela 12 e a Fonte: Hidroweb, 2018a.

Tabela 13 apresentam a série histórica de chuvas obtida nas estações pluviométricas dos municípios de Salto do Lontra (Estação Pluviométrica Salto do Lontra) e Santa Izabel do Oeste (Estação Pluviométrica Alto União). São apresentados os dados de precipitação mensal, com as mínimas, médias e máximas por mês e por ano, e a precipitação anual, com seus respectivos valores mínimo, médio e máximo para o período em questão.

Tabela 12 – Dados históricos de precipitação – Estação Pluviométrica Salto do Lontra 1965-2015

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍN	MÉD	MÁX	ANUAL
1965			57,4	183,6	89,6	111,4	249,4	129,6	235,3	343,4	106,6	392,4	57,4	189,9	392,4	1898,7
1966	173	256,4	155	52	89,6	191	106	95,4	71	260,2	42,4	113	42,4	133,8	260,2	1605,0
1967	185	135		0	44	140	98	151	74	208	129	51	0,0	110,5	208,0	1215,0
1968	294	95	211	131	22	43	78	47	105	268	108	197	22,0	133,3	294,0	1599,0
1969	289	291	286	183	217	143	51	55	196	187	138	132	51,0	180,7	291,0	2168,0
1970	137	124	171	77		217	170	30	215	237	24	287	24,0	153,5	287,0	1689,0
1971	308,2	247	102	189	183	235	163	115	62		18	248	18,0	170,0	308,2	1870,2
1972	83	210	284	70	30	183	152,6	295,2	328,4	178,6	187,8	116	30,0	176,6	328,4	2118,6
1973	321,4	106,3	96,6	120,8	191,2	144,2	99	214,4	172,6	280,4	109,9	181,9	96,6	169,9	321,4	2038,7
1974	181,9	168,5	89,3	79,9	101,4	87,8	83,6	181,6	18,1	108,3	175,7	127,1	18,1	116,9	181,9	1403,2
1975	129,9	203,4	139,6	58,1	70,6	105,9	48,2	86,9	178,1	159,3	164,9	154,7	48,2	125,0	203,4	1499,6
1976	211,2	80,9	98,5	107,8	87,5	140,4	69,6	102,7	101,7	215,1	140,2		69,6	123,2	215,1	1355,6
1977		113	139,4	99	22,2	184,8	26,6	122	80,4	146,3	290,2	1	1,0	111,4	290,2	1224,9
1978	82	47	37,2	0	67,6	168,8	281,4	71,6	134	85,8	238,2	133,6	0,0	112,3	281,4	1347,2
1979	52,4	215	14	190,6	311,7	17,8	73,6	145,4	186,6	487,4	158,2	288,6	14,0	178,4	487,4	2141,3
1980	146,2	144	102,8	31,6	174,8	70,8	131,2	172,8	170,2	200	147,9	154,9	31,6	137,3	200,0	1647,2
1981	256,5	103,3	76,6	325,8	48,8	121,4	0	68,6	75,4	193,4	121,7	226,3	0,0	134,8	325,8	1617,8
1982	39	223,8	56,8	111,4	82,6	289,2	189	139,7	52,8	282,4	887,4	42,4	39,0	199,7	887,4	2396,5
1983	124	223,8	241,8	375,4	494,2	194	572,5	21,8	266,6	152,6	239,8	100,2	21,8	250,6	572,5	3006,7
1984	193,8	125,2	291,2	144,6	75,6	195,4	49	215,8	108,8	72,6	133,6	266,8	49,0	156,0	291,2	1872,4
1985	4	162,6	104,8	220,6	61,4	16	59,8	64,6	79,8	183,6	24,9	88,2	4,0	89,2	220,6	1070,3
1986	250,7	185,9	87,3	191,2	265,1	56,6	64,2	103,9	248,5	152,8	121,7	182,8	56,6	159,2	265,1	1910,7
1987	217,2	269,7	163,8	176,6	329,9	123,2	135	43,3	55,6	246,1	237,2	126,2	43,3	177,0	329,9	2123,8
1988	101,6	116,3	26	183,8	314,5	192,6	9,3	10,2	45,6	204,8	76	253,4	9,3	127,8	314,5	1534,1
1989	362	219,2	146,5	98,3	75,5	98,8	136,1	192,4	326,6	219,1	79,8	141,6	75,5	174,7	362,0	2095,9
1990	417,7	78,7	107,5	289,7		23,9	226,5	249,2		181,6	203,1	154,2	23,9	193,2	417,7	1932,1
1991	86,2	10,6	50,3	174,4	43,5	294,7		49,6	78,6	167,5	90,7		10,6	104,6	294,7	1046,1
1992			164,8	143	524	142,1	180,6	165,9	86,6	298,6	111,7	32,8	32,8	185,0	524,0	1850,1
1993	294,5	149,4	126,5	69	260,7	171,1	218,7	16,3	224,1	192,7	96,7	197	16,3	168,1	294,5	2016,7
1994	112,7	243,2	56,1	116,9	196,2	234,2	111,4	0	121,8	186,1	204,2	347,3	0,0	160,8	347,3	1930,1
1995	295,2	127,9	86,6	118,3	16,6	153,9	93,8	4,5	182,3	111,6	112,8	60	4,5	113,6	295,2	1363,5
1996	221,9	322,8	144,3	45,3	60,2	182,2	94,1	86,6	148	544,5	155,7	255,2	45,3	188,4	544,5	2260,8
1997	188,4	200,7	26,2	67,7	334,4	303,2	149,3	195	258,6	321,9	308,6	178,2	26,2	211,0	334,4	2532,2
1998	313,6	270,5	312,5	395,4	210,4	83,3	68,1	360,5	332,6	319,6	45,3	154,2	45,3	238,8	395,4	2866,0
1999	191,6	196,5	85,5	140,1	94,3	220,8	155,7	8,5	97,9	78,4	45,1	236,4	8,5	129,2	236,4	1550,8
2000	144,4	240,6	59,1	138,6	99,1	126,1	103,6	105,7	225,5	264,7	132	177,2	59,1	151,4	264,7	1816,6
2001	176,6	204,2	133,9	182,3	140,9	139,9	142,5	53,2	150,6	162,6	180,4	143,6	53,2	150,9	204,2	1810,7
2002	262,2	100	28,5	78,5	386,4	41,2	138,2	146	188,4	449,2	254,8	108,6	28,5	181,8	449,2	2182,0
2003	164,5	282,6	156,7	82,3	68,5	105,3	69,4	43,6	129,3	216,9	165,7	382,3	43,6	155,6	382,3	1867,1
2004	90,1	99,5	77,7	111	293,6	146,1	150,9	25,6	78,2	316,2	185,7	79,4	25,6	137,8	316,2	1654,0
2005	112,8	8,7	66,9	157,3	349,8	273,7	104,6	154,1	277,3	361,1	87,2	16,7	8,7	164,2	361,1	1970,2

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍN	MÉD	MÁX	ANUAL
2006	127,1	96,5	166,2	97,2	0	54,1	43,5	118,9	178,1	159,6	115,8	239,7	0,0	116,4	239,7	1396,7
2007	190,6	233	128,1	334,7	188,4	5,3	91,9	33,9	20,5	101	348,7	135,5	5,3	151,0	348,7	1811,6
2008	141,8	79	60,6	136,4	75,5	200,5	46	103	145	215,5	223,9	15,9	15,9	120,3	223,9	1443,1
2009	216,5	67,6	63,5		303,2	118,9	123	183,5	271,5	250,3	181	202,5	63,5	180,1	303,2	1981,5
2010	194,1	166,3	192	174,8	89,9	40	122,8	30	83	230	92	273,4	30,0	140,7	273,4	1688,3
2011	263,6	195,4	100	67,7	10,5	96	180,2	270	128	210	125	38	10,5	140,4	270,0	1684,4
2012	190	190	28,3	202,8	105	137,7	136,6	0	37,9	291,9	19,2	330	0,0	139,1	330,0	1669,4
2013	135	193,9		71,4	238	145,5	13,3	65,1					13,3	123,2	238,0	862,2
2014	155	160	366,7	114,6	245	486	153	10		87,7	106,6	90	10,0	179,5	486,0	1974,6
2015	123,5		113,1	56,2	143,3	152,7		39,3	117,6	92,5	186,8	377,7	39,3	140,3	377,7	1402,7
MÍN	4,0	8,7	14,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	18,1	72,6	18,0	1,0	0,0	89,2	200,0	862,2
MÉD	179,0	162,8	124,1	139,3	161,8	148,0	122,7	105,8	148,9	222,1	157,6	171,5	26,4	154,2	341,4	1790,4
MÁX	417,7	322,8	366,7	395,4	524,0	486,0	572,5	360,5	332,6	544,5	887,4	392,4	75,5	250,6	887,4	3006,7

Fonte: Hidroweb, 2018a.

Tabela 13 - Dados históricos de precipitação – Estação Pluviométrica Alto União 1976-2015

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍN	MÉD	MÁX	ANUAL
1976			130,8	99,5	171,4	111,8	106,1	110,3	146,6	153,4	180,1	102,3	99,5	131,2	180,1	1312,3
1977	135,9	166,3	166,6	75,5	29,7	113,3	47,7	87,3	132,8	181	307,9	160,9	29,7	133,7	307,9	1604,9
1978	54,1	25,4	60,5	3,3	77,4	176,9	244,9	110,4	140,7	99,9	242,4	100,7	3,3	111,4	244,9	1336,6
1979	94,5	225,3	25	215,3	312,5	19,8	105,1	152,7	186,2	435,1	179,5	249,5	19,8	183,4	435,1	2200,5
1980	125	103,7	60,2	40,4	146,5	65,6	115,5	132,2	196,4	189,2	268,8	228,3	40,4	139,3	268,8	1671,8
1981	121,8			272,3	42,5	137	0	70,7	60,8	149,2	80	226,6	0,0	116,1	272,3	1160,9
1982	20,7	268	60,9	32,8	68,6	204	183,4	141,2	48,4	153,9	788,9	62,8	20,7	169,5	788,9	2033,6
1983	134,7	100,3	232,9	228,7	417,8	213,5	431,9	28,6	201,6	178,3	175,7	118,4	28,6	205,2	431,9	2462,4
1984	90,8	126,6	304	319,9	73,7	183,7	53,6	215,8	126,1	98,7	298	179,7	53,6	172,6	319,9	2070,6
1985	18,3	185,5	218,4	223,9			93,8	76,2	85,2	195,3	54,3	10,4	10,4	116,1	223,9	1161,3
1986	78,6	170,1	75,6	238,7	288,6	70,3	114,8	200,1	164,2	205,7	117,5	207,9	70,3	161,0	288,6	1932,1
1987	218,3	361,3	65,9	225,8	474,2	132,7	218,6	95,2	16,6	268,5	440	215,6	16,6	227,7	474,2	2732,7
1988	230,7	499,6	51,8	476,4	643,7	307,2	14,6	5,2	41,6	116,7	80,8	149,5	5,2	218,2	643,7	2617,8
1989	301,7	157	46	98,1	77,2	71,4	180,4	269,2	233,4	132,4	80,7	216,9	46,0	155,4	301,7	1864,4
1990	382,4	77,8	70,3	299,1	89,2	178,2	166,4	299,5	159,6	37,8	188,3	175,1	37,8	177,0	382,4	2123,7
1991	131,9	53,5	46	83,9	7,4		96,3	32,1	71,9	88,6	21,4	229,4	7,4	78,4	229,4	862,4
1992	7,1	148,2	182,5	147,6	498	142,5	142,3	161,2	98,4	114,5	160,1	47	7,1	154,1	498,0	1849,4
1993	491,3	168,8	103	53,3	293,4	225,7		17,1	159,6	276,1	138,1	88,5	17,1	183,2	491,3	2014,9
1994	108	161,8	44,8	100,8	301,3	217,7	87,8		102	310,7	234,8	217,1	44,8	171,5	310,7	1886,8
1995	304,7	100		91,8	21,7	119,5	74,6	3,2	166,5	174,5	69,4	86,4	3,2	110,2	304,7	1212,3
1996	274,2	312,2	142,8	110,3	28,2	92,8	71,3	78,7	136,9	299,2	184,6	142,1	28,2	156,1	312,2	1873,3
1997	244,9	137,4	35,2	12,6	225	174,4	126	100,9	201,2	215,3	148,6	142,4	12,6	147,0	244,9	1763,9
1998	254,5	152,1	180,2	421,7	121,7	73,9	110,2	348,3	308,2	274,7	36,4	117,4	36,4	199,9	421,7	2399,3
1999	82,6	110	126,7	159,3	59,6	135,7	178,1	24,5	80,6	66,4	51,2	201,9	24,5	106,4	201,9	1276,6
2000	117,4	174,4	129,8	124,2	82,9	151,6	159	109,1	196,1	216,1	57,7	85	57,7	133,6	216,1	1603,3
2001	134	137,9	139	126,6	61,9	85,3	95,8	39,6	119	124,9	119,7	108,8	39,6	107,7	139,0	1292,5
2002	213,2	49,3	48,8	32,5	366,6	22,4	116,6	102,8	179,8	386,6	281,7	103,7	22,4	158,7	386,6	1904,0
2003	195,8	227,9	125,5	72,2	56,7	91,5	77	27,2	144,7	208,9	175,4	405,9	27,2	150,7	405,9	1808,7
2004	45,6	124,6	122,1	111,5	294,6	124,1	167,4	27	69,7	327,3	155	43,2	27,0	134,3	327,3	1612,1
2005	56,1	0,1	42,7	119,5	339,1	181	86,6	119,2	194,2	415	82,3	33,6	0,1	139,1	415,0	1669,4
2006	115,4	45,2	176	80,4	1,9	62,5	24,2	85,6	191,9	171,9	169,8	235,5	1,9	113,4	235,5	1360,3
2007	265,3	252,9	107,9	310,7	262,3	14,4	113,3	17,1	22	122,3	214,5	160,2	14,4	155,2	310,7	1862,9
2008	128,4	86,4	98,4	186	81,9	194,7	61,8	140	130,8	287,2	171,6	28,2	28,2	133,0	287,2	1595,4
2009	177,8	115,2	25,7	38,4	255,7	122,3	144,2	252,4	215,7	271	140,2	206,2	25,7	163,7	271,0	1964,8
2010	125,4	208,1	216,9	189,4	103,6	63,8	136,4	28	63,3	249,6	113,9	372,9	28,0	155,9	372,9	1871,3
2011	84,6	123,4	179,7	95,1	25,3	96,6	251	285,2	129	297,2	131,5	35,5	25,3	144,5	297,2	1734,1
2012	247,8	213,3	82,8	286,2	62,5	174,3	139,4	0	51,3	211,8	47,8	291,1	0,0	150,7	291,1	1808,3
2013	199,9	242,1	362	82,9	266,4	409,6	55,3	122,3					55,3	217,6	409,6	1740,5
2014	153,9	132,5	384,8	156,8	227,9		179	12,2	296	103,3	126	148,7	12,2	174,6	384,8	1921,1

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÍN	MÉD	MÁX	ANUAL
2015	169,9	285	105,1	65	150,1	138,1	334,7	24	112,1	107,6	214,3	345,7	24,0	171,0	345,7	2051,6
MÍN	7,1	0,1	25,0	3,3	1,9	14,4	0,0	0,0	16,6	37,8	21,4	10,4	0,0	78,4	139,0	862,4
MÉD	162,5	163,9	125,7	152,7	182,3	137,8	130,9	106,5	138,0	203,0	172,5	161,1	26,3	153,2	341,9	1780,6
MÁX	491,3	499,6	384,8	476,4	643,7	409,6	431,9	348,3	308,2	435,1	788,9	405,9	99,5	227,7	788,9	2732,7

Fonte: Hidroweb, 2018b.

A análise dos dados obtidos nas estações pluviométricas de Salto do Lontra e Santa Izabel do Oeste aponta uma média anual de precipitação da ordem de 1790,4 mm (Estação Salto do Lontra) e 1780,6 mm (Estação Alto União). O valor é um pouco menor que aqueles encontrados nas estações meteorológicas de Planalto e Francisco Beltrão e ligeiramente inferior ao valor apontado no mapa da distribuição de chuvas do Estado (entre 1800 e 2500 mm).

6.1.1.3 Evapotranspiração

A transferência da água de uma superfície qualquer para a atmosfera, por meio dos processos de evaporação e transpiração, é denominada evapotranspiração.

A avaliação quantitativa da evaporação e da evapotranspiração pode ser feita através de medidas diretas, modelos climatológicos ou com auxílio de fórmulas empíricas e semi-empíricas. Médias anuais de longo período podem ainda ser obtidas a partir do balanço hídrico simplificado ao se desprezar a variação da água armazenada no solo.

As medidas diretas provenientes do Tanque Classe A e do Evaporímetro Piché suscitam algumas restrições em serem usadas na avaliação da evaporação de reservatórios. Por isso, tem-se preferido calcular a evaporação e a evapotranspiração através de modelos climatológicos.

A Figura 18 apresenta a distribuição dos valores de evapotranspiração no Estado do Paraná.

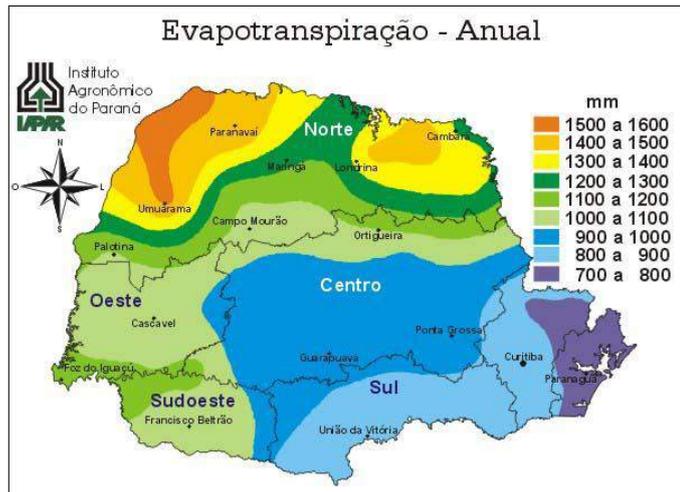


Figura 18 - Evapotranspiração média anual no Paraná
Fonte: IAPAR, 2018.

De acordo com o mapa, a evapotranspiração média anual na área de influência da CGH Cotegipe varia entre 1000 e 1200 mm.

A Tabela 14 apresenta os dados de evapotranspiração obtidos nas estações meteorológicas consideradas no estudo.

Tabela 14 - Série histórica de evapotranspiração na região da CGH Cotegipe

MÊS	ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – PLANALTO (1975-2015)	ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – FRANCISCO BELTRÃO (1974-2016)
	EVAPOTRANSPIRAÇÃO (mm)	EVAPOTRANSPIRAÇÃO (mm)
JAN	116,4	79,1
FEV	90,5	64,0
MAR	107,8	71,1
ABR	93,3	59,4
MAI	76,5	48,3
JUN	69,3	43,0
JUL	87,4	60,0
AGO	116,9	77,8
SET	120,2	79,8
OUT	124,1	83,1
NOV	130,0	88,3
DEZ	126,2	87,6
ANUAL	1259,0	841,0

Fonte: IAPAR, 2018.

A análise dos dados obtidos nas estações meteorológicas de Francisco Beltrão e Planalto aponta uma média anual de evapotranspiração entre 841,0 e 1259,0 mm para a região, respectivamente, sendo o primeiro um pouco abaixo do volume indicado no mapa de distribuição da evapotranspiração no Estado.

6.1.1.4 Insolação

A Tabela 15 apresenta a série histórica de insolação da região, em horas.

Tabela 15 - Série histórica de insolação na região da CGH Cotegipe

MÊS	ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – PLANALTO (1975-2015)	ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – FRANCISCO BELTRÃO (1974-2016)
	INSOLAÇÃO (horas)	INSOLAÇÃO (horas)
JAN	242,1	219,7
FEV	211,0	192,9
MAR	233,2	214,3
ABR	209,7	188,6
MAI	192,3	171,3
JUN	168,9	145,6
JUL	192,1	172,8
AGO	208,3	193,2
SET	189,8	182,0
OUT	214,0	201,0
NOV	231,4	224,3
DEZ	246,0	225,7
ANUAL	2539,0	2331,0

Fonte: IAPAR, 2018.

Os dados de insolação apontam para a região uma média de 2331,0 a 2539,0 horas anuais sob a luz solar.

6.1.1.5 Mudanças microclimáticas

Em função do tipo e porte do empreendimento que está se propondo, este não deverá exercer mudanças nos aspectos climáticos local e regional.

A CGH Cotegipe compreende uma central geradora de pequeno porte, com operação a fio d'água, cujo reservatório terá apenas 3,69 ha, dos quais 2,04 ha de área terrestre alagada. Dessa forma, não haverá grandes modificações na paisagem ou incremento nos processos de evapotranspiração capazes de exercer mudanças microclimáticas na região.

6.1.2 Geologia e Geomorfologia

A bacia geológica a qual está inserida a CGH Cotegipe se caracteriza por ser uma bacia sedimentar no contexto geológico da Bacia do Paraná, mais precisamente sobre extensos derrames basálticos da Formação Serra Geral, à sudoeste do Paraná.

Esta bacia intracratônica do Paraná se localiza na porção centro-oeste da América do Sul, conforme Figura 19, e abrange uma área de aproximadamente 1.500.000 Km², dos quais cerca de 1.100.000 km² se encontram em território brasileiro. Possui forma ovalada, com semi-eixo maior a norte-sul, sendo seu contorno atual definido por limites erosivos relacionados em grande parte à história geotectônica meso-cenozóica do continente (Milani *et al.*; 2007). Abriga em seu depocentro um pacote sedimentar-magmático da ordem de 7.000 m de espessura, incluindo alguns horizontes com características de rochas geradoras e outros com atributos de reservatório. O registro tectonoestratigráfico da bacia sugere a interação de fenômenos orogênicos nas bordas da placa Sul-americana, com eventos epirogênicos marcados por épocas de subsidência, soerguimento e magmatismo no interior da placa (Milani e Ramos, 1998).

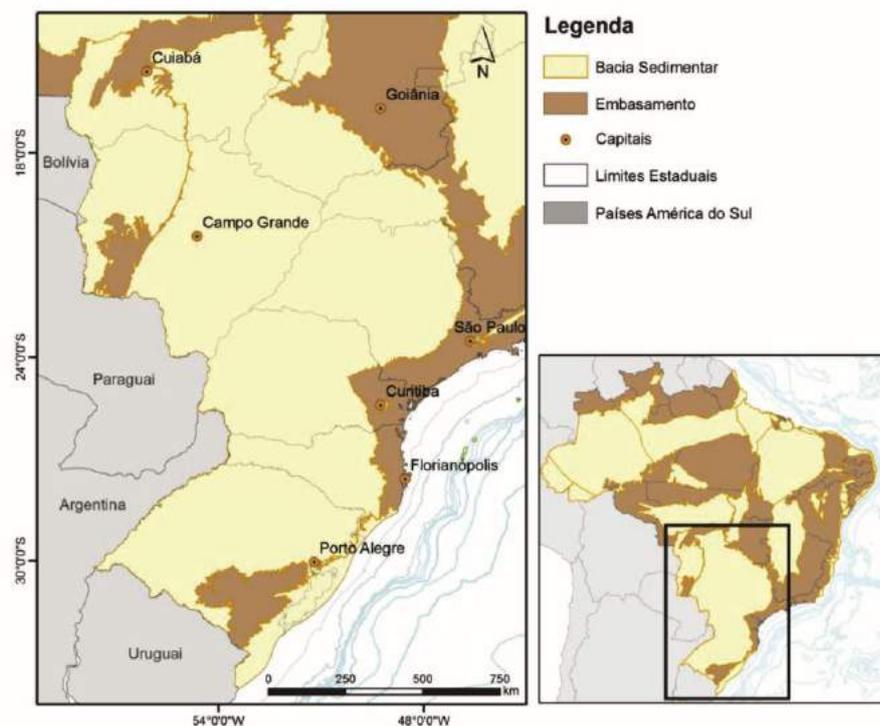


Figura 19 - Mapa de localização da Bacia do Paraná
Fonte: Sumário Geológico do Paraná, 2014.

A evolução geológica do Paraná teve início há mais de 2.800 milhões de anos. Os registros geológicos, anteriores a 570 milhões de anos, são essencialmente rochas magmáticas e metamórficas, que constituem o embasamento da Plataforma Sul-Americana. Posteriormente, esta plataforma serviu de base para a formação das unidades sedimentares e vulcânicas. Este embasamento, denominado Escudo, está presente na parte leste do Estado (Primeiro Planalto e Litoral), sendo recoberto a oeste pela cobertura vulcânica e sedimentar denominada Bacia do Paraná. A Figura 20 nos mostra as unidades geológicas do Paraná.

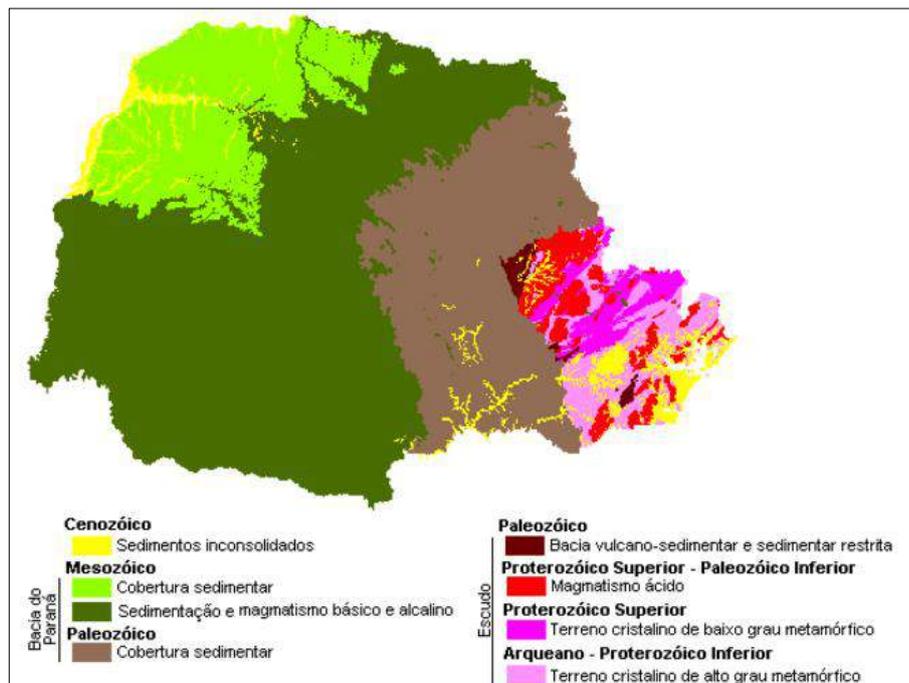


Figura 20 - Principais unidades geológicas do Paraná
Fonte: Mineropar, 2001.

A bacia geológica do rio Cotegipe, local de implantação da CGH Cotegipe está inserida integralmente sobre a Bacia do Paraná, que compreende o segundo e o terceiro Planalto Paranaense recobrimdo a maior parte do Estado. Segue abaixo figura ilustrativa da geologia da área de inserção da CGH Cotegipe.

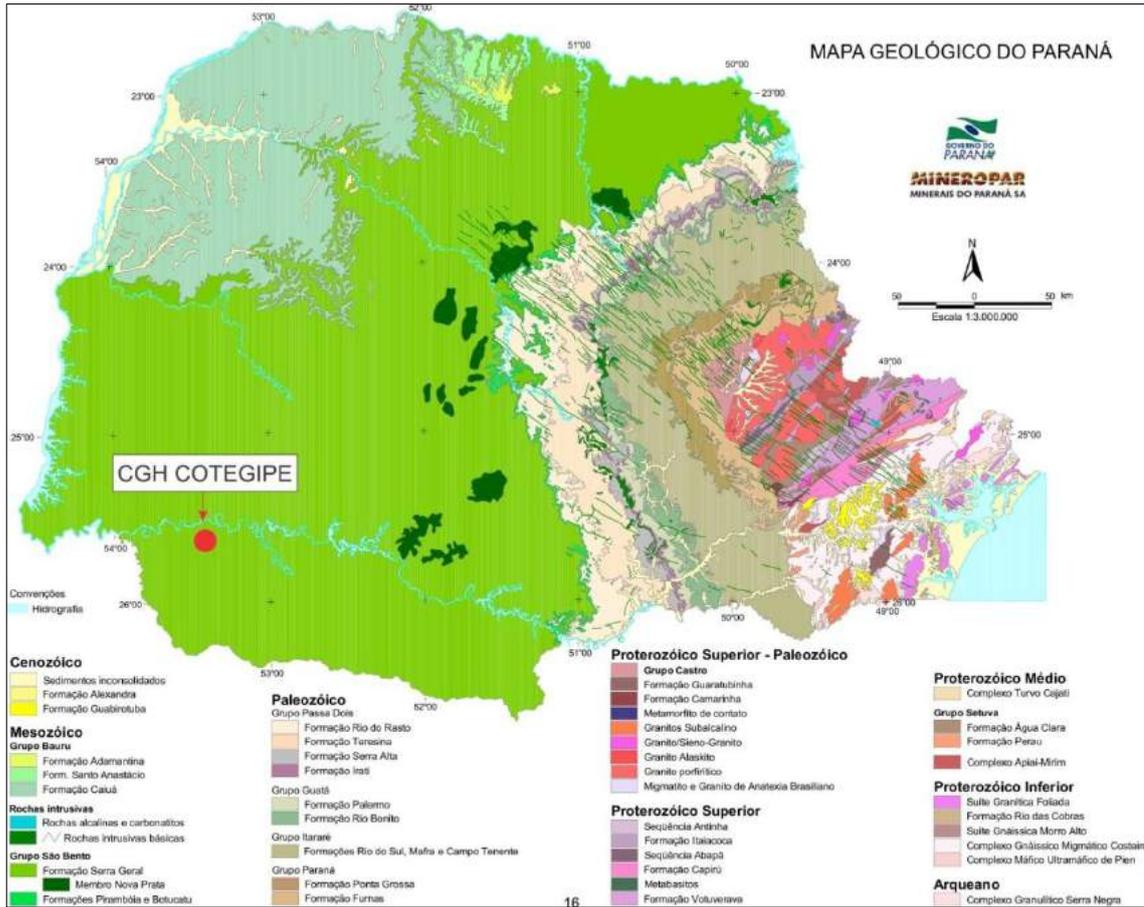


Figura 21 - Mapa geológico do Paraná como inserção de CGH Cotegeipe
Fonte: Adaptado Mineropar, 2005.

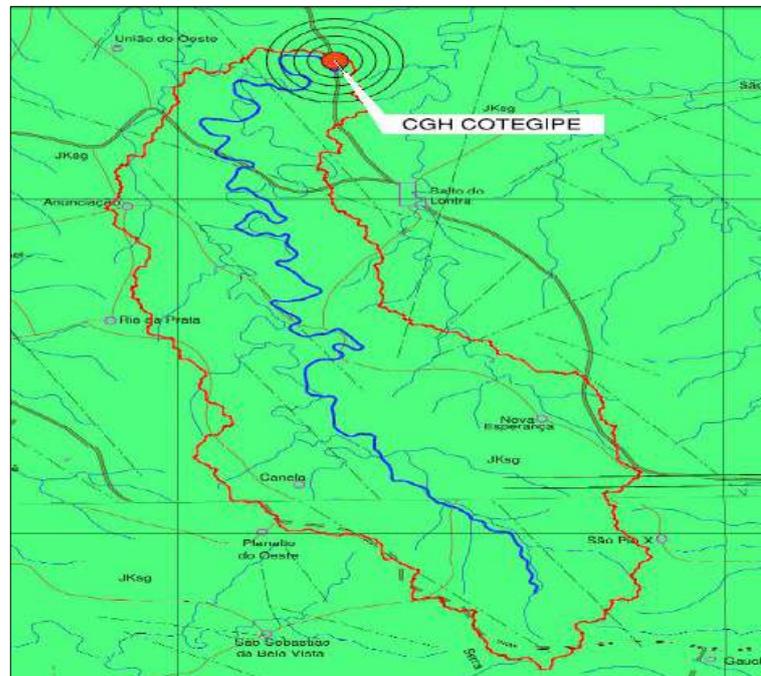


Figura 22- Mapa geológico onde está inserida CGH Cotegeipe
Fonte: O autor, 2018.

Em toda a extensão da ADA, AID e AII da CGH Cotegipe encontram-se efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdaloides, afaníticos, cinzentos a pretos, raramente andesíticos e derrames vulcânicos de fissura continental.

A região da CGH é composta por rochas efusivas do Grupo São Bento – Formação Serra Geral e sedimentares da Formação Botucatu/Pirambóia, e do Grupo Passa Dois – Formação Rio do Rasto.

O Grupo São Bento é constituído pelos derrames basálticos da Serra Geral originados de um gigantesco evento de vulcanismo fissural continental ocorrido no Mesozóico, e pela Formação Botucatu, composta por arenitos de ambiente desértico. A constituição data de sedimentos triássicos de arenitos Botucatu e Piramboia e pelos derrames vulcânicos do tipo basálticos, da Formação Serra Geral ocorridos no período Jurrásico e Cretáceo.

A Formação Serra Geral é constituída por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basaltos, de idade jurássico-cretácea. O Membro Nova Prata é formado por rochas ígneas, variando de básicas a ácidas, compreendendo basaltos pórfiros, dacitos, riódacitos e riólitos. Estas rochas ocorrem na forma de derrames tabulares cujas espessuras podem variar de metros a dezenas de metros. Cada derrame é formado de uma sequência de litologias distintas. Esta sequência é constituída por basaltos maciços nos dois terços inferiores e por basalto vesículo-amigdalóide e brechas basálticas no terço superior. Entre os derrames podem ocorrer pacotes de arenito inter traap, principalmente na porção basal da formação, próximo ao contato com a Formação Botucatu, sendo estas camadas geralmente inferiores a 1 metro de espessura.

Os basaltos vesiculares e amidalóides, que têm presença constante no topo dos derrames, são rochas avermelhadas ou acinzentadas, cheias de vesículas formadas pelo escapamento dos gases durante o resfriamento das lavas. Esses orifícios podem variar no diâmetro, de milímetros a centímetros, apresentando preenchimentos parciais ou totais de ágata, quartzo, zeólitas, calcita e celadonita.

Capeando os derrames basálticos ocorre uma sequência de efusivas ácidas, constituídas principalmente por riolitos e riodacitos félsicos que, de forma geral, apresentam as mesmas características que suas correspondentes básicas, sendo a principal diferença a constituição mineralógica.

As Formações Botucatu e Pirambóia são sequências sedimentares continentais formadas no Triássico-Jurássico. A Formação Botucatu é constituída de arenitos rosados e avermelhados, de granulação predominantemente fina, com grãos bem selecionados e arredondados. Apresenta estratificações cruzadas de grande porte, característica de ambiente continental desértico e depósitos de dunas eólicas. A Formação Pirambóia consiste em arenitos esbranquiçados, avermelhados e alaranjados, de granulação fina a média, geometria lenticular bem desenvolvida, típica de ambiente continental, eólico.

A Formação Rio do Rasto, do Grupo Passa Dois, é constituída de siltitos e arenitos finos, de cor arroxeadada, ora esverdeada. Nos níveis superiores observa-se ocorrência de argilitos e siltitos avermelhados, mudança que justifica a divisão desta unidade em dois Membros: Serrinha e Morro Pelado. O Membro Serrinha, desenvolvido em ambiente de frente deltaica e planície de marés, contém siltitos e arenitos esverdeados muito finos, micríticos e calcarenitos. O Membro Morro Pelado, depositado em ambiente fluvial e de planície deltaica, contém siltitos e argilitos avermelhados com arenitos finos intercalados.

Na região de Londrina aflora Formação Serra Geral que como já foi dito composta por ígneas vulcânicas. Os derrames podem ser individualizados em corpos tabulóides denominados trapps representando cada episódio de atividade vulcânica do tipo fissural. Também encontram-se na área da CGH Cotegipe encontramos diques de diabásio além de outros corpos intrusivos sempre de composição variada de natureza basáltica toleítica e riodacítica.

Os dados levantados a respeito de geologia da região da CGH Cotegipe foram embasados em estudo prévios distando de 35 km e 40 km do ponto do barramento. Como utilizamos nessa fase dados secundários nos apropriamos das informações geradas por outras CGHs uma vez que levantamento geológico se faz em escala regional em fase de implantação e na fase de pré-executivo uma busca

mais minuciosa podendo ser realizado sondagens e assim uma caracterização litoestratigráfica mais consolidada.

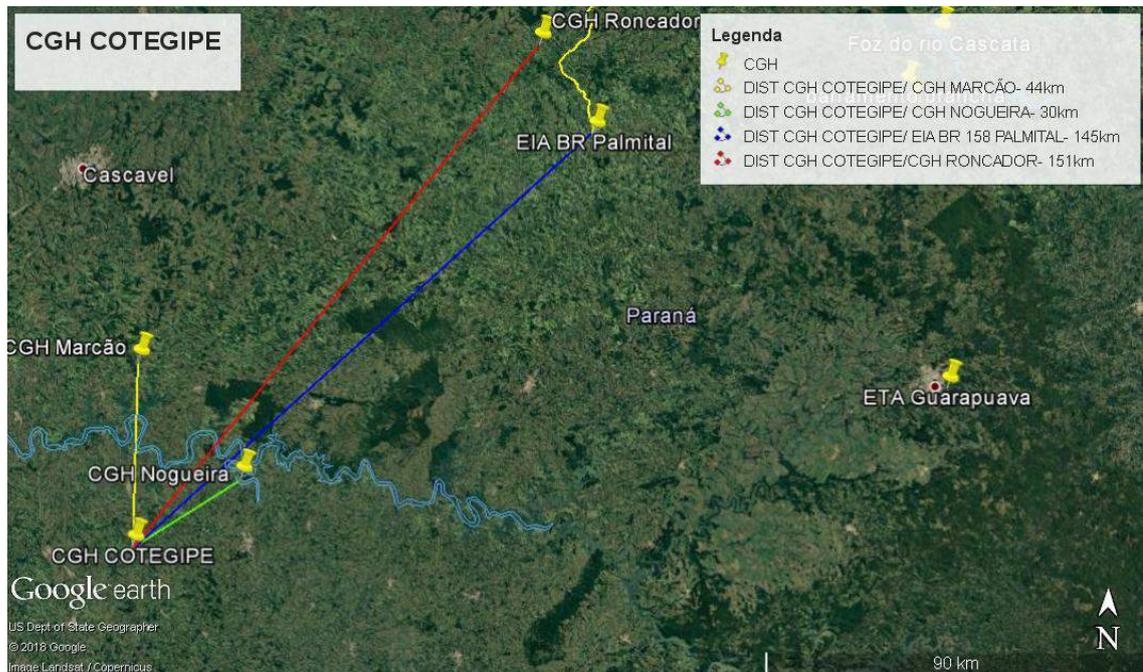


Figura 23 - Distância das CGHs de referência em relação à CGH Cotegipe
Fonte: o autor, 2018.

A CGH Cotegipe dista da CGH Marcão 35 km e da CGH Nogueira 30 km, em cima dessa distância mínima considerou-se mesma base geológica com inferências de eras e composição do subsolo que originou o relevo característico e os solos da região. Porém, os estudos das outras CGHs assim como o EIA BR 158 também foram levados em consideração.

Em termos de feições de relevo Milani (1997) reconheceu no registro estratigráfico da Bacia do Paraná seis unidades de ampla escala ou Supersequências (VAIL, MITCHUM, & THOMPSON, 1977), na forma de pacotes rochosos materializando cada um deles intervalos temporais com algumas dezenas de milhões de anos de duração e envelopados por superfícies de discordância de caráter inter-regional: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo). As três primeiras supersequências são representadas por sucessões sedimentares que definem ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do nível relativo do mar no Paleozóico, ao passo que as demais correspondem a pacotes de sedimentitos

continentais com rochas ígneas associadas. As unidades formais da litoestratigrafia, quais sejam os grupos, formações e membros comumente utilizados na descrição do arranjo espacial dos estratos da bacia, inserem-se como elementos particularizados neste arcabouço aloestratigráfico de escala regional.

Os lineamentos do arcabouço estrutural na área de estudo, assim como no restante da Bacia do Paraná, podem ser reunidos em duas direções principais: NE-SW (N40°-70°E) e NW-SE (N30°-50°W). Nos lineamentos visíveis na Bacia do Paraná pode-se observar um marcante padrão de feições lineares em forma de “X”, podendo ser divididas em três grupos de acordo com suas orientações (NW-SE, NE-SW e E-W). As duas mais importantes são as orientações NW-SE e NE-SW, as quais constituem zonas de fraqueza antigas que foram reativadas durante a evolução da bacia (ZALÁN, et al., 1987). Segundo Zalán, Wolff, *et al.* (1987), as falhas de direção NE-SW são geralmente constituídas por uma única falha larga ou uma zona de falha retilínea, com frequentes evidências de movimentações transcorrentes. Já os diversos lineamentos de direção NW-SE estão normalmente preenchidos por diques de diabásio dos arqueamentos estruturais relacionados ao vulcanismo fissural continental da Bacia do Paraná. As formações pertencentes ao Grupo São Bento têm densidade baixa de fraturamento, não apresentando um padrão definido. As fraturas têm pequenas aberturas apresentando descoloração devido à lixiviação. São geralmente de persistência e regularidade variáveis.

Essas feições são responsáveis pelas feições geomorfológicas regionais e locais e referem-se aos sistemas de fraturamentos e cisalhamentos. A geomorfologia do Paraná é caracterizada por três unidades morfoestruturais: Cinturão Orogênico do Atlântico (Serra do Mar e Primeiro Planalto Paranaense), Bacia Sedimentar do Paraná (Segundo e Terceiro Planalto Paranaense) e Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas (Planícies). A geomorfologia paranaense é apresentada na Figura 24.

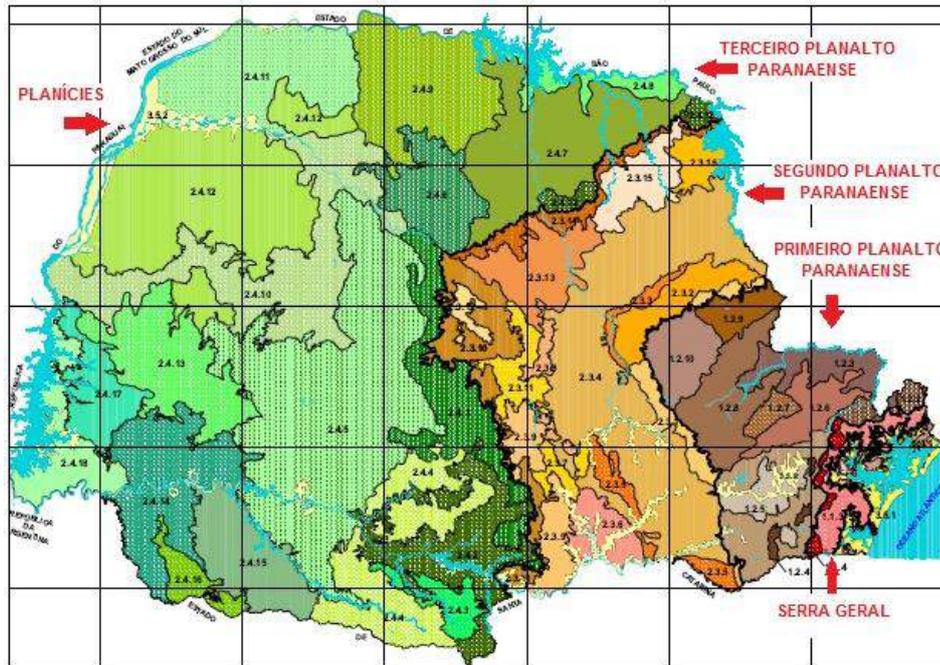


Figura 24 - Geomorfologia do Estado do Paraná
Fonte: adaptado de Mineropar, 2005.

A Bacia Sedimentar do Paraná encontra-se preenchida por depósitos marinhos e continentais com idades desde o Siluriano Superior (Formação Furnas) até o Cretáceo (Grupo Bauru). O embasamento da Bacia do Paraná é constituído principalmente de rochas cristalinas Pré-Cambrianas e, subordinadamente, por rochas eo-paleozóicas afossilíferas Figura 26 e Figura 27.

Na base da coluna estratigráfica dessa bacia encontram-se os Campos Gerais, constituído pelas formações Furnas e Ponta Grossa. Assentados sobre esse estão os depósitos essencialmente glaciais e grande diversidade litológica constituindo o Grupo Itararé. No topo da coluna encontram-se os Grupos Passa Dois e São Bento Figura 25.

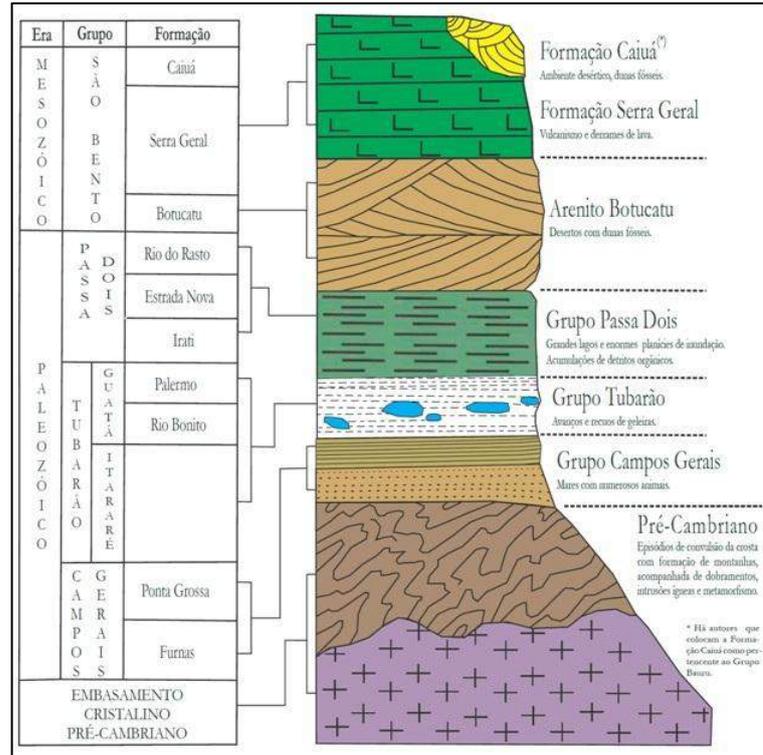


Figura 25 - Coluna estratigráfica do Paraná
Fonte: adaptado de Mineropar, 2005.

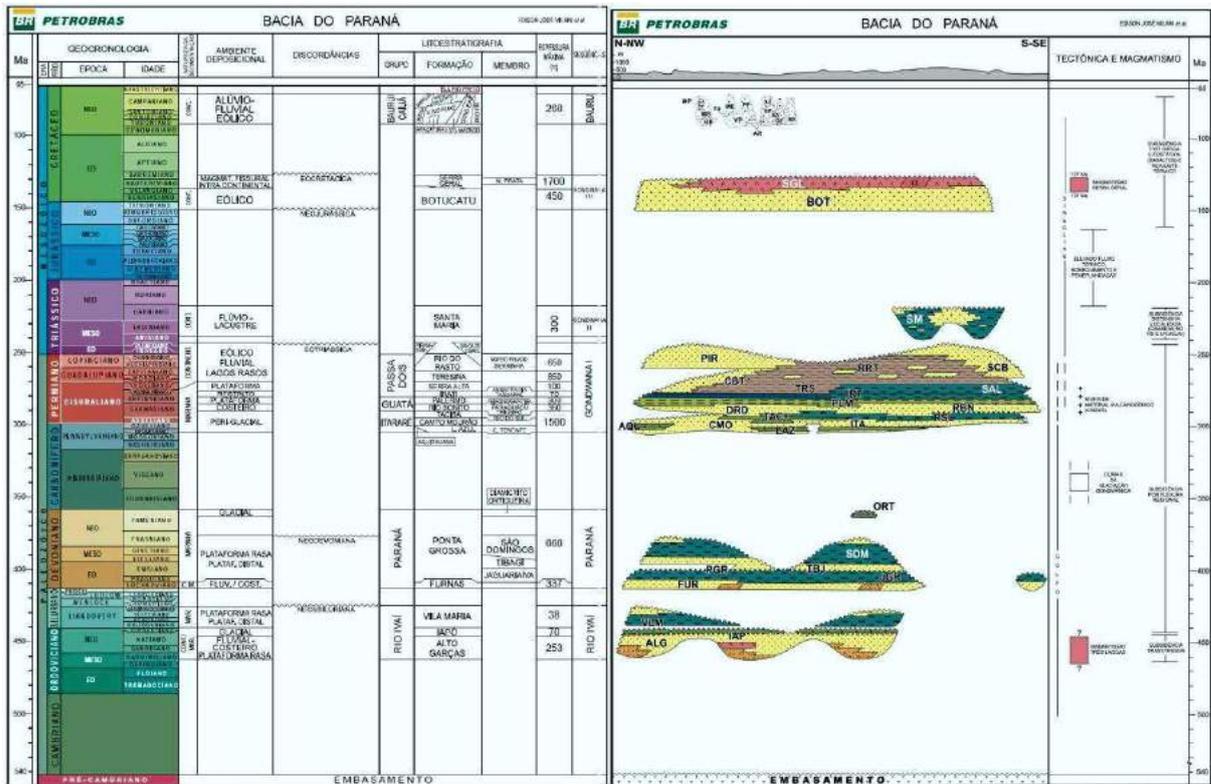


Figura 26 - Descrição litoestratigráfica da Bacia do Paraná
Fonte: adaptado do Sumário Geológico do Paraná, 2017.

Era	Período	Grupo	Formação	Rochas e fósseis principais			
Atual	Cenozóico	Quaternário	Alexandria	Aluviões e sedimentos marinhos inconsolidados			
			Guabirotuba	Arcólios, areia grossa, média e fina, seixos e cascalhos			
Mesozóico	65 M.a	Cretáceo	Adamantina	Arenitos, silícios e lamitos marrons			
			Santo Anastácio	Arenitos e lamitos			
			Cauaá	Arenitos arroxeados (Therapoda)			
				Diques basálticos e plutões sieníticos, fonolíticos e carbonatíticos.			
	230 M.a	Jurássico- Triássico	São Bento	Serra Geral	Derrames e siltos de basalto e "andesitos"		
			Pirambóia e Botucatu		Arenitos e silícios com raros conglomerados (Collurosaria e Therapsida)		
	Paleozóico	Permiano	S u p. M e d. I n f.	Passa Dois	Rio do Rasto	Silícios e arenitos verdes ou vermelhos e calcarenitos (Endothidon, Leinia, Terralopsis, Phylotelea e Calamites)	
					Terezina	Silícios e calcários (Pinzonella neotropica)	
					Serra Alta	Lamitos e folhelhos (Maackia, thoinotus, Acantholeaia)	
					Grupo Guatá	Itali	Argilitos e folhelhos, folhelhos proteturminosos (Mesosaurus brasiliensis)
					Palermo	Silícios cinzentos (Cardiocarpus e Dadoxylon)	
					Rio Bonito	Arenitos, silícios, folhelhos, calcários e camadas de carvão (Piloclasia, Sanguinolite brasiliensis, Glossopteris e Gangamopteris)	
					Rio do Sul	Folhelhos e silícios cinzentos, arenitos e diamictitos (Chonetes sp Langella Imbituvenses, Walthia sp; Heloptopecten catharina)	
					Matra	Arenitos, silícios e ritmitos (Eloncidithys gondwenuis)	
					Campo do Tenente	Arenitos grosseiros, silícios, diamictitos	
					Paraná	Ponta Grossa	Folhelhos e silícios cinzentos (Australicoelis Tourletti e Metacryphaus Australis)
						Fumas	Arenitos e silícios (Ronaulia fumai)
Devoniano				345 M.a a 395 M.a	Castro		Silícios, arenitos, arcólios, conglomerados, ritmitos, tufo e brechas ríolíticas.
		Guaratubinha	Riolitos, andesitos, silícios arenitos e conglomerados.				
		Camarinha	Silícios, argilitos, conglomerados e arenitos arcólios				
			Granitos alcalinos, sienitos e alaskitos.				
Ordoviciano	436 M.a a 500 M.a	Granitóides		Granodioritos, monzonitos e granitos com hornblenda, hornblenda + biotita. Cores cinzentas.			
				Batólitos graníticos com rochas de cores creme avermelhadas com macrocristais de feldspato potássico.			
Cambriano	500 M.a a 570 M.a	Granitóides		Granitos gnáissicos de anatexia.			
Proterozóico	570 M.a a 2.500 M.a	S u p. I n f.	Apungui	Seqüência Antilha	Metassilícios, metarenitos e metacalcários. Raros metaconglomerados.		
					Itaiacoca	Metassilícios, melamítilos, mármores, dolomíticos, melarenitos, quartzitos e micaxistos.	
					Capiru	Metassilícios, metargilitos, filitos, mármores dolomíticos e dolomitos, metarenitos.	
					Voluverava	Metassilícios, metargilitos, melamítilos, ardóias, metarenitos, micaxistos e calcários	
			Turvo Cajati	2.500 M.a a 2.500 M.a	Setuva		Migmatitos bandados, micaxistos e quartzitos.
							Granada sillimanita xistos, actinolita-biotita xistos, xistos calcossilicáticos, mármores dolomíticos e calossilicáticos
			Peraru	2.500 M.a a 2.500 M.a	Complexo pré-Setuva		Calcoxistos, mármores, micaxistos, metafos básicos. Rochas manganíferas
							Calcoxistos, micaxistos, metabasitos, anfíbolitos e quartzitos. Metavulcônicas ácidas localmente.
			Arqueano	> 2.500 M.a	Complexo Serra Negra		Migmatitos bandados gnáissos filíticos, gnáissos océleares, quartzitos a magnetita. Anfíbolitos, metabásicas, serpentinitos e talcoxistos
							Chernocilitos, granulitos, xistos magnesianos, anfíbolitos, micaxistos e quartzitos.

15
Figura 27 - Caracterização estratigráfica do Paraná
Fonte: adaptado de Sumário Geológico do Paraná, 2017.

A geomorfologia da área de inserção da CGH Cotegipe é apresentada na Figura 28.

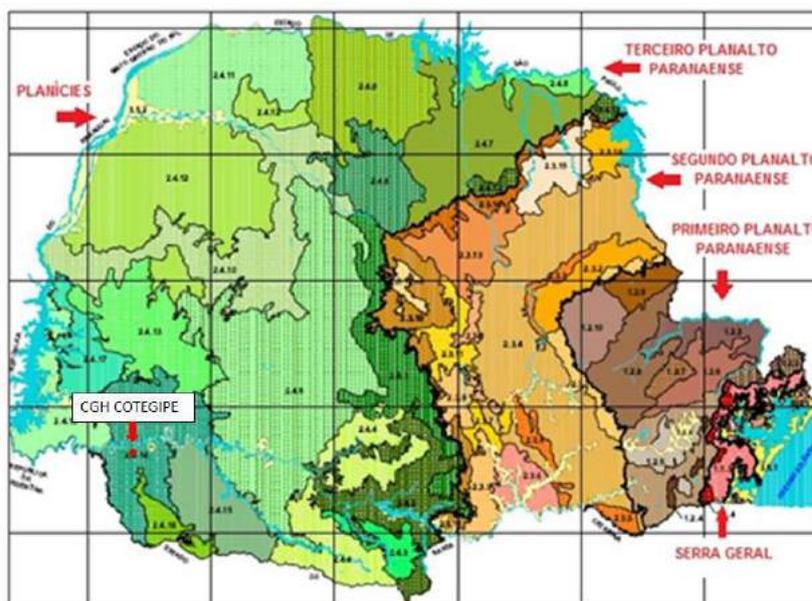


Figura 28 - Unidades morforestruturais do Paraná com inserção de CGH Cotegipe
Fonte: adaptado de Mineropar, 2005.

A caracterização geomorfológica da região de inserção da CGH Cotegipe aponta a presença dos Planaltos Residuais da Formação Serra Geral e das Planícies do terceiro escudo orogeniônico, com presença de depressões.

Localizada no Terceiro Planalto Paranaense, a sub-unidade dos Planaltos Residuais da Formação Serra Geral apresenta dissecação alta, com classe de declividade predominante entre 12 e 30%. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Rio do Rasto e da Formação Serra Geral.

O Planalto Pitanga/Ivaiporã, localizado no Terceiro Planalto, apresenta dissecação média, com classe de declividade predominante menor que 12%. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

O Planalto do Alto/Médio Piquiri, também localizado no Terceiro Planalto, apresenta dissecação média, com classe de declividade predominante entre 12 e 30%. As formas predominantes são topos alongados e isolados, vertentes convexas e côncavo-convexas e vales em “U” aberto, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

A região de inserção da CGH Cotegipe tem como característica principal presença de planaltos, relevo tabular com grandes escarpas e cânions. Declividade também acentuada propícia à instalação de atividades de geração de energia pelo aproveitamento dos divisores geográficos naturais (Figura 29).

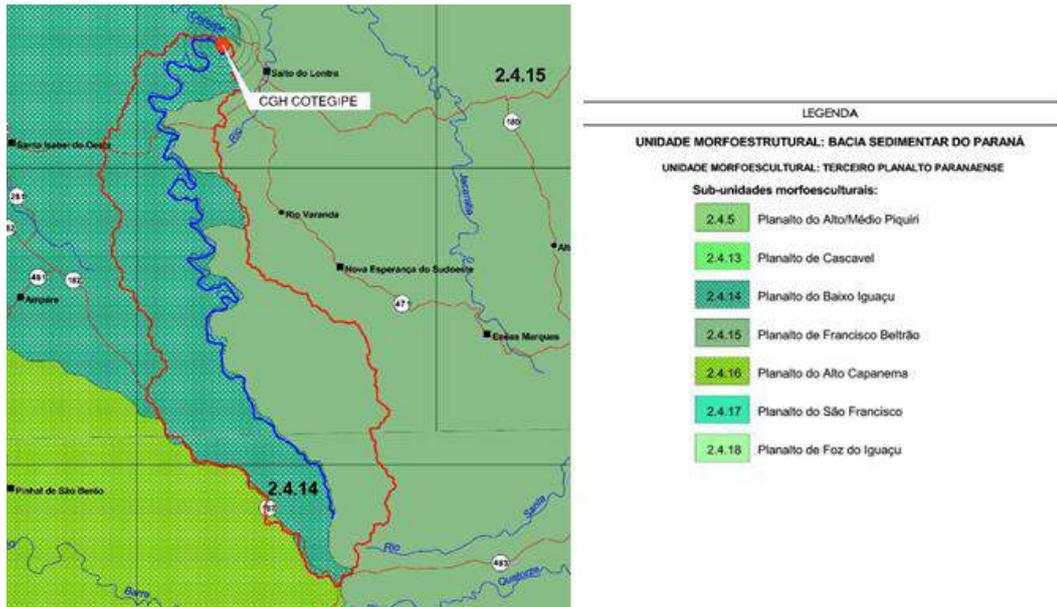


Figura 29 - Unidades morfoestruturais da área de inserção da CGH Cotegipe, na bacia sedimentar do Paraná

Fonte: adaptado da Mineropar, 2017.

O mapa da geologia da região é apresentado no Anexo 06 – Mapa geológico.

6.1.3 Recursos Minerais na Bacia Sedimentar do Paraná e na AID

Existem duas situações de exploração de recursos minerais: as rochas reservatórios e as rochas selantes. Dentro da esfera da bacia sedimentar e do ponto de vista exploratório temos que os arenitos do Grupo Itararé formação Lagoa Azul e Formação Rio Bonito são os principais reservatórios da Bacia do Paraná com porosidades de até 20% e profundidade de 4.000 m. Além destes, os reservatórios da Formação Campo Mourão produtores de gás de Barra Bonita com porosidade e permeabilidade melhorada se destacam pelo seu potencial produtivo desse recurso.

Reservatórios secundários correspondem aos reservatórios da Formação Taciba do Grupo Itararé com porosidades entre 5-16% suficientes para produção de gás. Quanto às rochas selantes presentes na bacia do Paraná, temos folhelhos Vila Maria, Ponta Grossa e Palermo com capeamento de arenitos das formações Alto Graças, Furnas e Rio Bonito. Os folhelhos pretos associados a calcários e

evaporitos da Formação Irati podem selar arenitos da Formação Dourados. Folhelhos intraformais também constituem selantes.

Selos não convencionais podem ser formados por vulcânicas da Formação Serra Geral em alguns segmentos da Bacia do Paraná. A área de inserção da CGH Cotegipe se encontra na formação geológica Serra Geral com potencial para exploração de gás hidrocarboneto; no entanto não há exploração desse recurso natural nas imediações, ou seja, nas áreas de influência deste empreendimento especificamente.

Como o empreendimento CGH Cotegipe se encontra beirando duas cidades analisou-se o potencial exploratório de alguma reserva segundo DNPM e histórico do Município. Assim sendo, Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra possuem processos abertos junto ao órgão licenciador porém não estando em área diretamente afetada o que nos remete dizer que nosso empreendimento não alterará a forma exploratória desses recursos. Salto do Lontra tem potencial de exploração de rocha para granito e minério de cobre; já Santa Izabel tem exploração de água e minério de cobre, com processos cadastrados, conforme mapa abaixo (Figura 30).

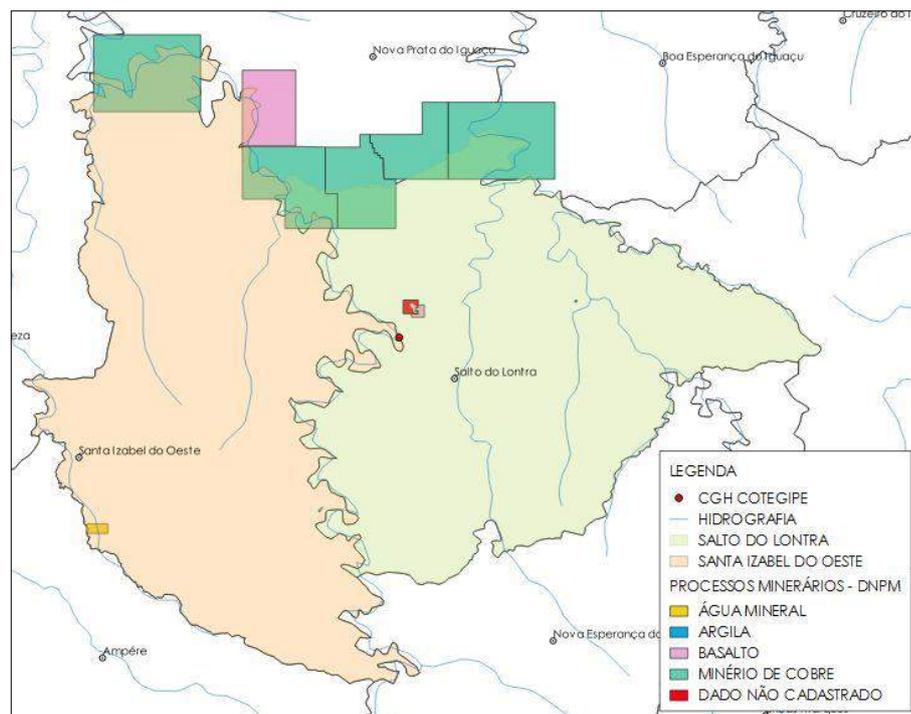


Figura 30 - Mapa de localização de CGH Cotegipe com extração de minérios nos respectivos municípios envolvidos
Fonte: adaptado de DNPM, 2017.

6.1.4 Pedologia

De acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, cada tipo de solo é denominado unidade de mapeamento. Essas unidades são agrupadas em grupos maiores denominados classes. Em toda a bacia da CGH Cotegipe, ocorrem três classes de solos: Latossolos Vermelho, Neossolo Litólicos, Nitossolo Vermelhos.

Os solos encontrados na região da Área de Influência Direta da CGH Cotegipe se subdividem em outros grupos conforme composição química e mineralógica como mostra Tabela 16.

Tabela 16 - Quadro de solos típicos da área de influência da CGH Cotegipe

LATOSSOLOS VERMELHOS Distroférricos	
LVdf7	LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico textura argilosa A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.
LVdf8	LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico textura argilosa A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos	
RLe12	Associação de: NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico fase relevo forte ondulado e montanhoso substrato rochas eruptivas básicas + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico relevo forte ondulado, ambos fase pedregosa floresta tropical subperenifólia + NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico A moderado, fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado, todos textura argilosa.
NITOSSOLOS VERMELHOS Distroférricos	
NVdf4	Associação de: NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico fase relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico fase relevo suave ondulado, ambos textura argilosa A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia.
NVdf6	NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico textura argilosa A moderado, fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado e ondulado.

Fonte: autor adaptado de EMBRAPA SOLOS, 2017.

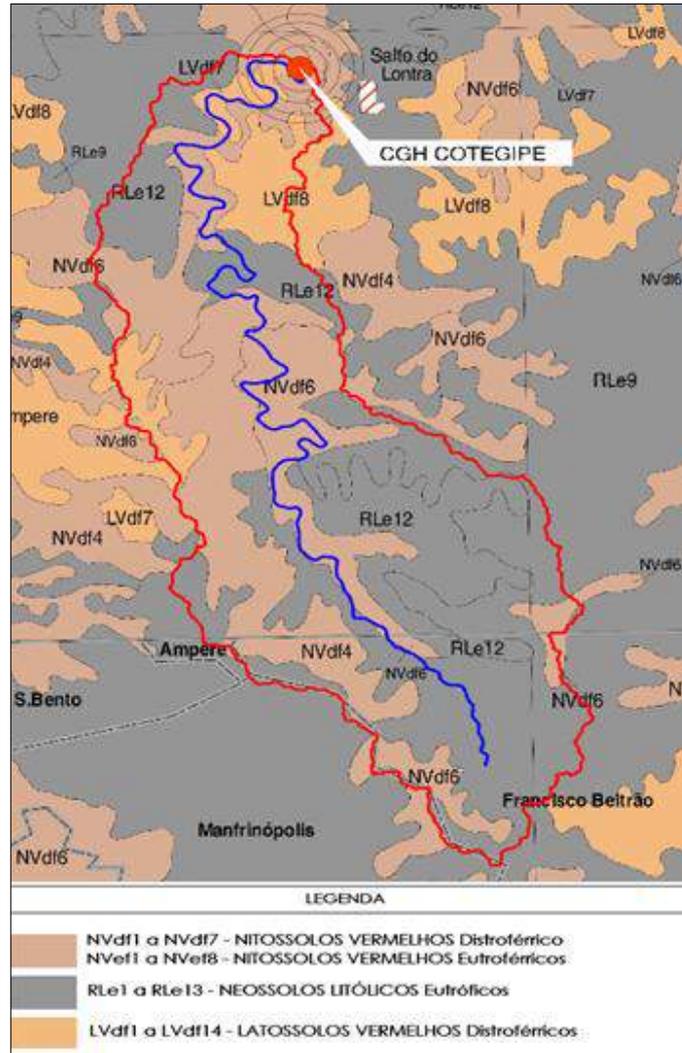


Figura 31 - Pedologia na área de influência da CGH Cotegipe.
Fonte: Autor, 2018 adaptado de EMBRAPA, 2017.

O mapa de pedologia da CGH Cotegipe é apresentado no Anexo 07 – Mapa pedológico.

6.1.4.1 Latossolos

Os latossolos são constituídos por material mineral e apresentam horizonte B latossólico, ou seja, em avançado estágio de intemperização. São solos muito evoluídos, como resultado de energéticas transformações no material constitutivo, tendo por consequência a ausência de minerais primários. Em sua grande maioria são solos ácidos distróficos ou alumínicos, normalmente muito

profundos, com espessura sempre superior a um metro, apresentam grande homogeneidade de características ao longo do perfil do solo.

Apresentam tendência a formar crostas superficiais pela flocculação de argilas que se comportam como silte e areia fina. Como são solos muito intemperizados apresentam baixa CTC (Capacidade troca catiônica).

Os latossolos da região da CGH Cotegipe são classificados, segundo a EMBRAPA, em Latossolo Vermelho Distroférico com relevo suave ondulado e ondulado, ambos com textura argilosa.

O Latossolo Vermelho caracteriza-se pela presença de cores mais acentuadas devido a altos teores de óxido de ferro presentes no material originário em ambientes mais drenados e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. Pelo fato de ser Distroférico, apresenta baixa fertilidade e altos teores de ferro.

6.1.4.2 Neossolos

Os neossolos são solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido. São constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos.

Os neossolos da região da CGH Cotegipe são classificados, segundo a EMBRAPA, em Neossolo Litólico Chernossólico.

Os Neossolos Litólicos compreendem solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50,0 cm, associados normalmente a relevos mais declivosos. As limitações do seu uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados à sua área de ocorrência. Por ser Chernossólico, apresenta grandes teores de carbonato de cálcio, solos com horizonte superficial de boa estrutura porém de baixíssima fertilidade.

6.1.4.3 Nitossolo

Os nitossolos são solos constituídos por material mineral, não hidromórfico, sendo definido pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico subsuperficial B nítico em sequência a qualquer tipo de horizonte A. Apresentam baixa atividade da argila, podendo apresentar caráter alítico imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50 cm do horizonte B. O horizonte diagnóstico B nítico é caracterizado pelo desenvolvimento de estrutura e de cerosidade, mas apresenta relação textural (B/A) menor que 1,5, o que exclui solos com incremento no teor de argila requerido para a maior parte do horizonte B textural. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que 350g/kg de solo).

Esta classe de solo está mais relacionada ao material de origem, sendo originada de rochas básicas (p.ex: basalto, diabásio) e rochas calcáreas, podendo, também, estar associada a rochas intermediárias (p.ex: gnaisses, charnoquitos).

São profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelha a brunada. Em geral, são moderadamente ácidos a ácidos, apresentando saturação por base alta ou baixa com composição caulínítico-oxídica implicando na presença de argila de atividade baixa.

6.1.5 Usos Atuais do Solo

Os dois municípios envolvidos com o empreendimento hidrelétrico CGH Cotegipe apresentam seus usos do solo atuais configurando um mosaico composto por áreas de uso agropastoril e remanescentes de vegetação em estágio médio de regeneração, conforme Figura 36 e Figura 33 (caracterização típica de mosaico no Município de Salto do Lontras), Figura 34 e Figura 35 (caracterização do Município de Santa Izabel do Oeste).

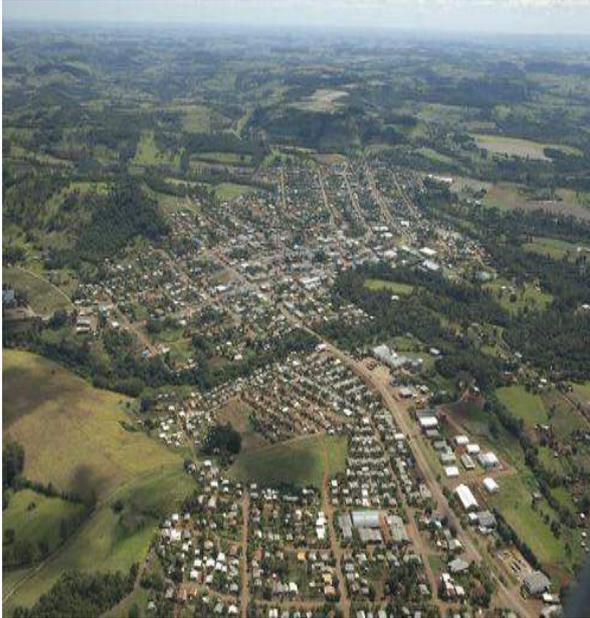


Figura 32 - Caracterização do solo da região de Salto do Lontras
Fonte: IPARDES, 2018.



Figura 33 - Caracterização típica de mosaico
Fonte: IPARDES, 2018.



Figura 34 - Caracterização de mosaico
Fonte: IPARDES, 2018.



Figura 35 - Representação típica de lavoura temporária na região de Santa Izabel do Oeste
Fonte: IPARDES, 2018.

O mapa de uso e ocupação do solo na área de influência da CGH é apresentado no Anexo 08 – Mapa de uso e ocupação do solo.

Porém, vale ressaltar que para latossolos há favorecimento para qualquer utilização desde que haja manejo correto, sendo assim, é passível de culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. Normalmente situados em relevo plano a suave-ondulado são profundos, bem drenados, friáveis e de fácil manejo. Com alto potencial para agropecuária, mas baixíssima fertilidade natural precisando

de corretivos e fertilizantes para êxito em suas produções. Na área do empreendimento utilizado para pastagem.

Já para Neossolos por serem solos rasos como já mencionados (não ultrapassando os 50 cm) normalmente estão associados à relevos acentuados mais declivosos. Por possuírem pouca profundidade limitando crescimento radicular, e elevado risco à erosão por terem sistema de drenagem ineficiente são indicados à sistemas de agropastoril. Na área do empreendimento em questão utilizado para pastagem e agricultura de culturas temporárias como feijão.

Os solos caracterizados como Nitossolos, identificados em diversos ambientes climáticos estando normalmente associado à relevos desde suaves à forte ondulado, podem apresentar alta fertilidade (eutróficos) ou baixa (distrófico), acidez ligeiramente elevada e teores variáveis de alumínio com alto potencial para uso agrícola em terrenos planos, e em declivosos apresentam limitação à mecanização e susceptibilidade a erosão. Na área do empreendimento utilizado para pastagem e culturas anuais.

6.1.6 Potencial erosivo

Quanto mais se conhece um ambiente, maior é a gama de impactos passíveis de medidas preventivas e corretivas que se consegue descrever e controlar. Assim podemos fazer uma relação direta entre o potencial do impacto em função da pressão de um projeto em cima das variáveis ambientais que permeiam a atividade impactante.

Em cima das características geológicas, geomorfológicas e consequente formação de solos na região de inserção da CGH Cotegipe em especial Área de Influência Direta do empreendimento, com suas características mineralógicas e químicas com ou sem devida cobertura vegetal e agente cimentante o que agregaria a consolidação de massa terrosa, haverá intensidade ou não do processo inevitável de intemperismo com suscetibilidade à erosão em pontos específicos. Assim, a evolução das encostas bem como os processos geomorfológicos ocorre pela

interação dos fatores bióticos (fauna e flora), abióticos (clima, rocha, topografia) e antrópicos (homem).

A somatória dos fatores bióticos e abióticos com intervenções antrópicas desapropriadas permitem que seja acelerado ou retardado esse processo de desagregação de partículas e susceptibilidade a erosão profunda. A erosão laminar, por sua vez, dependerá da declividade dos solos proporcionando uma escala de erodibilidade inevitável e efeito final de escoamento superficial com deslocamento de massa terrosa. Esses efeitos são minimizados pela presença de algum tipo de cobertura que impede a ação das gotículas da chuva de carrearem o excedente dos perfis.

No caso dos solos onde será implantada a CGH Cotegipe, utilizou-se banco de dados pré-existentes em cima de dados de pedologia, geologia, geomorfologia e uso e ocupação do solo. Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, onde haverá movimentação de solo na fase de construção, ocorrem solos do tipo latossolo, neossolo e nitossolo, todos devidamente caracterizados em itens anteriores e na fase de levantamento de dados nos aterros à essa esfera somente. Posteriormente serão feitas análises químicas e físicas e melhor caracterização de potenciais edáficos associados aos históricos ocupacionais. No entanto, no que concerne aos processos erosivos na área de influência da CGH Cotegipe, esta se apresenta pouco acidentada, na maioria plana com grande parte já coberta e o pequeno porte do empreendimento não justifica grandes intervenções no solo capazes de gerar impacto significativo na sua estrutura. Além do mais, o presente estudo prevê medidas preventivas, de controle e mitigatórias para a proteção da área contra processos degradadores e erosivos, nas diferentes fases do empreendimento, sobretudo durante as obras de implantação.

6.1.7 Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

6.1.7.1 Caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais

A rede hidrográfica brasileira é dividida em doze grandes regiões: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste – trechos ocidental e oriental, Parnaíba, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Paraguai, Paraná, Uruguai e Atlântico Sul (Figura 36).



Figura 36 - Regiões hidrográficas brasileiras

O Estado do Paraná é dividido em 16 grandes bacias hidrográficas, agrupadas em 03 regiões: do Paraná, do Atlântico Sudeste e do Atlântico Sul. A região hidrográfica do Paraná abrange a maior área territorial do Estado, ocupando 92,4% da superfície, e é dividida em 14 bacias: Cinzas, Iguaçu, Itararé, Ivaí, Paraná I, Paraná II, Paraná III, Paranapanema I, Paranapanema II, Paranapanema III, Paranapanema IV, Piquiri, Pirapó e Tibagi. A região do Atlântico Sudeste ocupa apenas 4,7% do Estado e compreende a área da Bacia do Ribeira localizada em solo paranaense. A região do Atlântico Sul, que ocupa 2,9% do Estado, corresponde à área da Bacia Litorânea.

As bacias hidrográficas do Paraná são apresentadas na Figura 37.

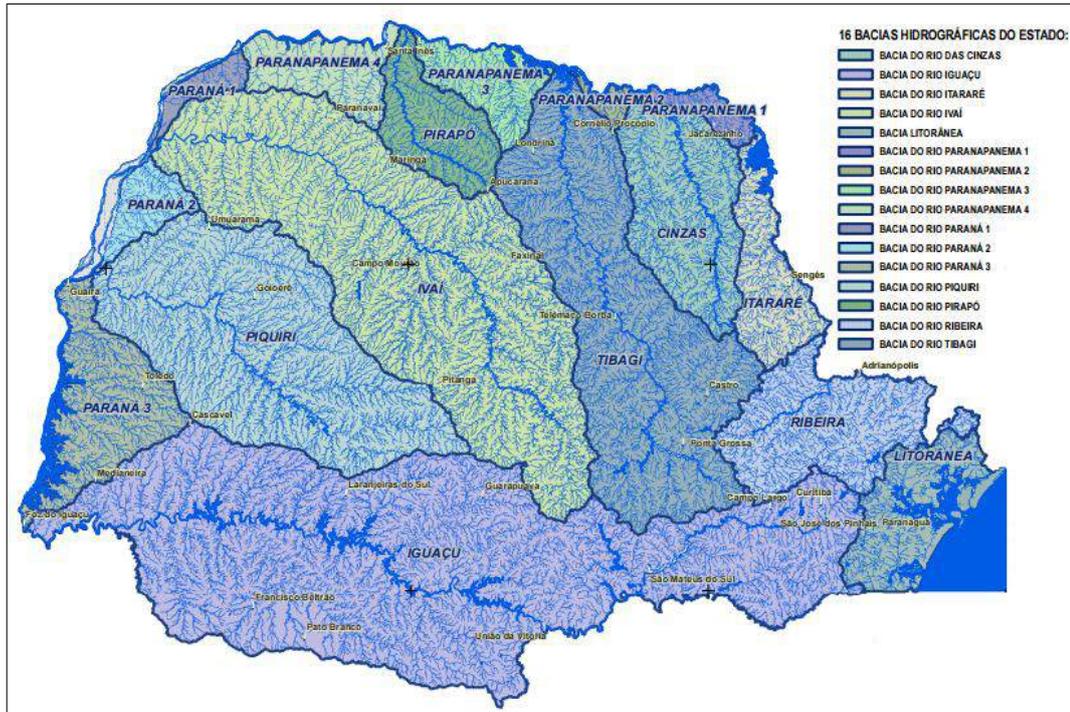


Figura 37 - Bacias hidrográficas do Estado do Paraná

A CGH Cotegipe está localizada na Região Hidrográfica do Paraná, Bacia 06. A bacia do Paraná apresenta uma área de 897.860 km², equivalente a 10,3% do território nacional. Abrange parte dos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e o Distrito Federal. No Paraná, a bacia ocupa 183.225 km² e seus principais rios incluem o Paraná, o Iguaçu, o Ivaí, o Tibagi e o Piquiri.

A Figura 38 apresenta as sub-bacias que integram a Bacia do Paraná.

Também foram conduzidas estimativas de vazões máximas e suas probabilidades de ocorrência, para os dimensionamentos hidráulicos de desvio do rio e estruturas vertentes.

Com base nos dados disponíveis, foram ainda estimadas as vazões mínimas ou de estiagem, importantes na determinação da vazão remanescente, para atender às exigências ambientais. Por fim, foram também consideradas nos estudos as curvas de permanência de vazões médias.

6.1.7.2.1 Fisiografia da Bacia Hidrográfica

A caracterização física da bacia hidrográfica, em termos de relevo, rede de drenagem, forma e área de drenagem, constitui o que se denomina de fisiografia. Para essa caracterização são utilizados mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite (sensoriamento remoto) e levantamentos topográficos.

O local de implantação da CGH Cotegipe situa-se no rio Cotegipe, nas coordenadas geográficas latitude 25°45'54,44"S, longitude 53°20'07"O, está inserido na bacia do Rio Paraná - 6, Sub-bacia 65. O rio Cotegipe desenvolve-se no sentido sul-norte, percorrendo os municípios de Nova Prata do Iguaçu, Realeza, Santa Izabel do Oeste, Salto do Lontra, Nova Esperança, Ampére e Francisco Beltrão, sendo um dos afluentes do rio Iguaçu.

As informações utilizadas para a caracterização da bacia hidrográfica contribuinte foram obtidas por um Modelo Digital de Elevações baseado nos dados fornecidos pela Missão Topográfica Radar Shuttle (acrônimo em inglês SRTM). Os dados SRTM apresentam resolução espacial de 90 m e foram obtidos no Projeto Brasil em Relevo (Embrapa Monitoramento por Satélite – disponível no site <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>) e processados através do emprego do software de geoprocessamento Global Mapper.

Através do processamento dos dados, utilizando-se dos recursos do software Global Mapper, foram identificados os talvegues principais (comprimento do

rio e número de afluentes), divisores de água (delimitação e área da bacia contribuinte) e desníveis (declividades) da bacia estudada.

A Figura 39 apresenta a bacia hidrográfica obtida para a CGH Cotegipe e a Tabela 17 aponta suas principais características.

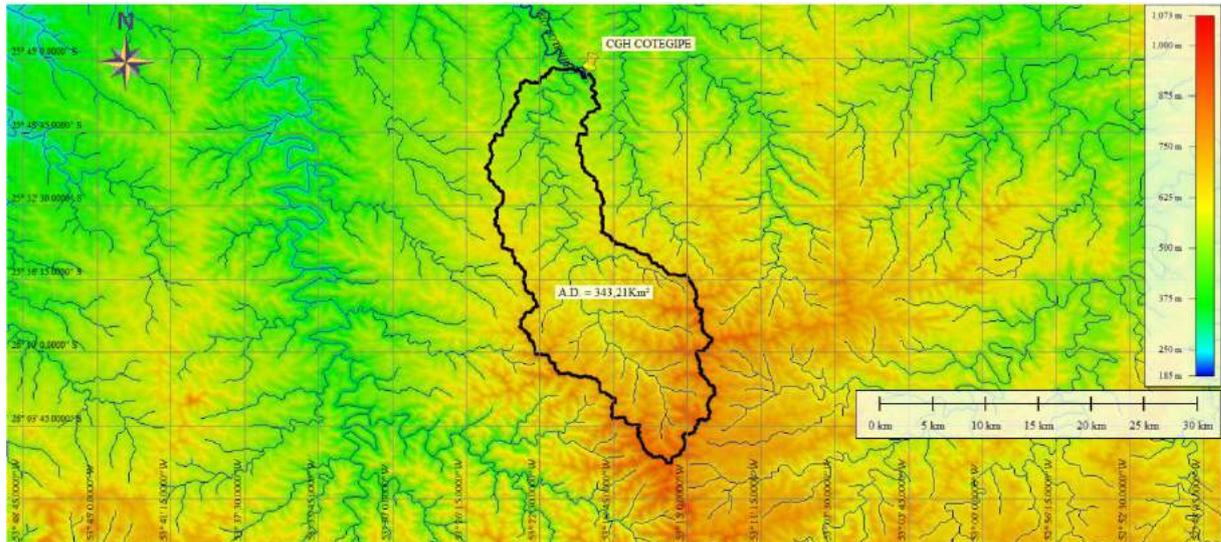


Figura 39 - Bacia hidrográfica da CGH Cotegipe
Fonte: Autor, 2018.

Tabela 17 - Resumo das principais características fisiográficas da bacia

CARACTERÍSTICAS FIOGRÁFICAS		UNIDADE
Área de drenagem (AD)	343,21	km ²
Comprimento do Rio Principal (L)	63,93	km
Comprimento total de drenagem (Lt)	141,38	km
Perímetro (P)	139,16	km
Diferença entre cotas (H)	556	m

Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.2.1.1 Forma da Bacia

Para se caracterizar a forma de uma bacia hidrográfica geralmente utilizam-se índices que a relacionam com figuras geométricas conhecidas, de maneira a expressar quantitativamente estas manifestações. Para isso, determinou-se o coeficiente de compacidade (K_c) e o fator de forma (K_f), que indicam a propensão da bacia a enchentes.

Coefficiente de compacidade é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de área igual à da bacia. Este coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho. Quanto mais irregular for a bacia, maior será o coeficiente de compacidade. Valores do coeficiente de compacidade com relação à ocorrência de cheias na bacia são indicados na Tabela 18.

Tabela 18 - Classificação da bacia quanto à ocorrência de cheias em função do Coeficiente de compacidade

INTERVALO (K _c)	CLASSIFICAÇÃO
1,0 – 1,2	Ocorrência de Cheia
1,2 – 1,5	Situação Média
>1,5	Baixa Propensão

Fonte: Autor, 2018.

O coeficiente de compacidade é calculado pela seguinte equação:

$$K_c = 0,28 \times \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

P = perímetro da bacia (km), definido pelo comprimento linear do contorno do limite da bacia;

A = área de drenagem da bacia (km²).

Fator de forma é a relação entre a área de drenagem e o quadrado de seu comprimento axial. Este índice constitui outro indicador da propensão de uma bacia à ocorrência de cheias. Uma bacia com um fator de forma baixo é considerada com menor propensão às enchentes do que outra de mesmo tamanho, porém com maior fator de forma. A classificação dos valores do coeficiente de forma com relação à ocorrência de cheias na bacia está indicada na Tabela 19 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 19 - Classificação da bacia quanto à ocorrência de cheias em função do fator de forma

INTERVALO (K _f)	CLASSIFICAÇÃO
0,8 – 1,0	Ocorrência de Cheia
0,5 – 0,80	Situação Média
< 0,5	Baixa Propensão

Fonte: Autor, 2018.

O fator de forma é calculado pela seguinte equação:

$$K_f = \frac{A}{L^2}$$

Onde:

A = área de drenagem da bacia (km²);

L = comprimento axial da bacia ou comprimento total do curso d'água principal (km).

Como resultado tem-se:

K _c	2,10
Classificação.....	Baixa Propensão
K _f	0,08
Classificação.....	Baixa Propensão

6.1.7.2.1.2 Densidade de drenagem

A densidade de drenagem (D_d) é a razão entre o comprimento total do curso d'água na bacia (L_t) e a sua respectiva área de drenagem (A_d). Valores elevados de densidade de drenagem indicam que o deflúvio atinge rapidamente o curso d'água principal, resultando em picos de cheias e deflúvios de estiagem baixos.

A densidade de drenagem (D_d) é calculada pela seguinte equação:

$$D_d = \frac{L_t}{A_d}$$

Onde:

L_t = Comprimento total dos cursos d'água da bacia (km);

A_d = Área de Drenagem (km²).

Os valores base para o índice de densidade de drenagem da bacia estão indicados na Tabela 20.

Tabela 20 - Classificação da bacia quanto à densidade de drenagem

Intervalo (Dd)	Classificação
>1,5	Drenagem Boa
0,75 – 1,5	Drenagem Média
< 0,75	Drenagem Pobre

Fonte: Autor, 2018.

Como resultado tem-se:

Dd..... 0,41
Classificação..... Drenagem Pobre

6.1.7.2.1.3 Extensão média de escoamento

A Extensão Média de Escoamento (l) é um índice que define a distância que a água da chuva teria que escoar sobre os terrenos da bacia, representada pela seguinte equação:

$$l = \frac{Ad}{4 \times L_T}$$

Onde:

Ad = Área de drenagem da Bacia (km²);

L_T = Comprimento total dos cursos de água (km).

Como resultado tem-se:

l.....0,61 km

6.1.7.2.1.4 Ordem dos cursos d'água

A bacia pode ser caracterizada por meio da ordem dos cursos de água, a qual reflete o grau de ramificação ou bifurcação dentro de uma bacia.

De acordo com Strahler (1952) apud Ministério de Minas e Energia (2007), os menores canais fluviais, sem tributários, são considerados como de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem e só recebem afluentes de primeira ordem. Os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e de primeira ordem; os canais de quarta ordem se originam a partir da união de dois sistemas de terceira ordem e assim subsequentemente. A representação deste procedimento é apresentada na Figura 40.

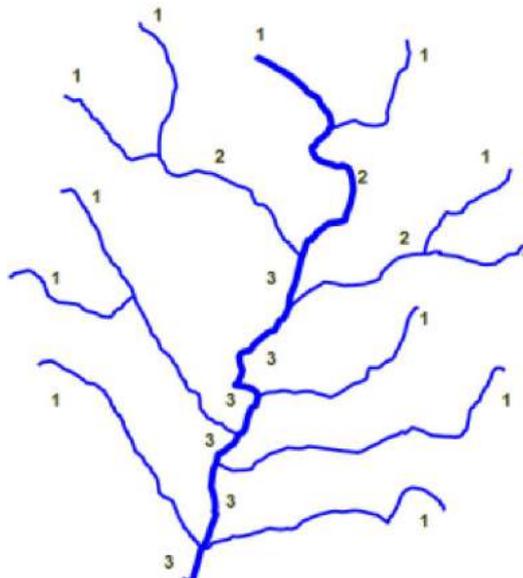


Figura 40 - Representação do Método para a classificação hierárquica de Bacias Hidrográficas
Fonte: Autor, 2018.

Para a bacia do empreendimento da CGH Cotegipe a ordem do curso d'água é igual a 3 (Figura 41).

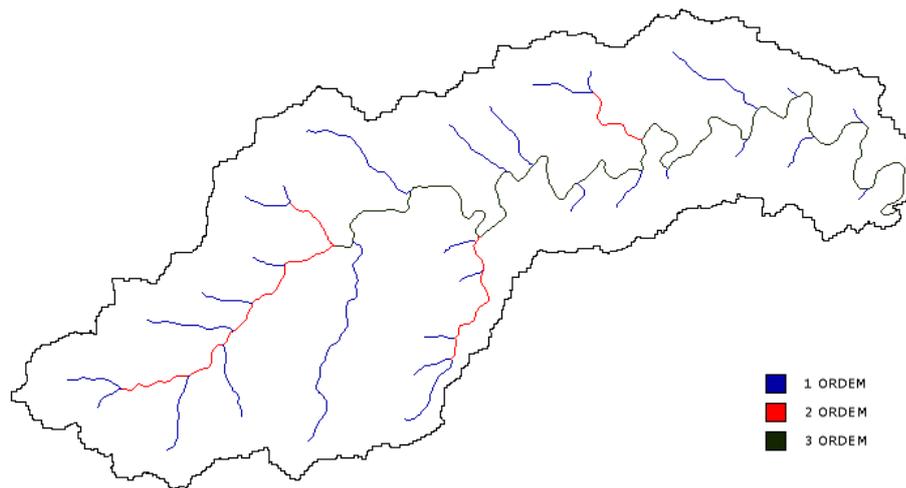


Figura 41 - Ordem dos cursos d'água da bacia hidrográfica da CGH Cotegipe
Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.2.1.5 Tempo de concentração

O Tempo de Concentração de uma bacia é o tempo necessário para que toda a bacia contribua no escoamento superficial para a seção considerada, ou seja, é o tempo em que a gota que se precipita no ponto mais distante da seção exutório de uma bacia, leva para atingir esta seção. Para o cálculo do tempo de concentração adotou-se a fórmula do Soil Conservation Service:

$$t_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração, em minutos;

H= desnível até o ponto considerado, em metros;

L= Comprimento do Curso d'água principal, em km.

Como resultado tem-se:

t_c 10,15 horas

6.1.7.2.2 Informações Hidrometeorológicas Utilizadas

Os estudos hidrológicos realizados para o local da CGH Cotegipe seguem as premissas básicas recomendadas nas Diretrizes da ANEEL e manuais da Eletrobrás, em conformidade com os dados disponíveis na sub-bacia em estudo.

As informações usadas de base no presente estudo foram colhidas de várias fontes, sendo as entidades identificadas a seguir:

- ANEEL – Inventários das estações fluviométricas;
- ANEEL – Inventários das estações pluviométricas;
- ANA – Agência Nacional de Águas.

Após consulta aos postos constantes do boletim fluviométrico da ANEEL, foram selecionados inicialmente estações fluviométricas com base em critérios de:

- Proximidade;
- Área de Drenagem;
- Período disponível;
- Disponibilidade dos dados;
- Características físicas – geologia, relevo, declividade, cobertura vegetal;
- Qualidade dos dados.

A Tabela 21 ilustra as estações fluviométricas consultadas para levantamento de dados de vazões no local da CGH e a Figura 42 mostra a localização dos postos fluviométricos em relação ao local da CGH em estudo.

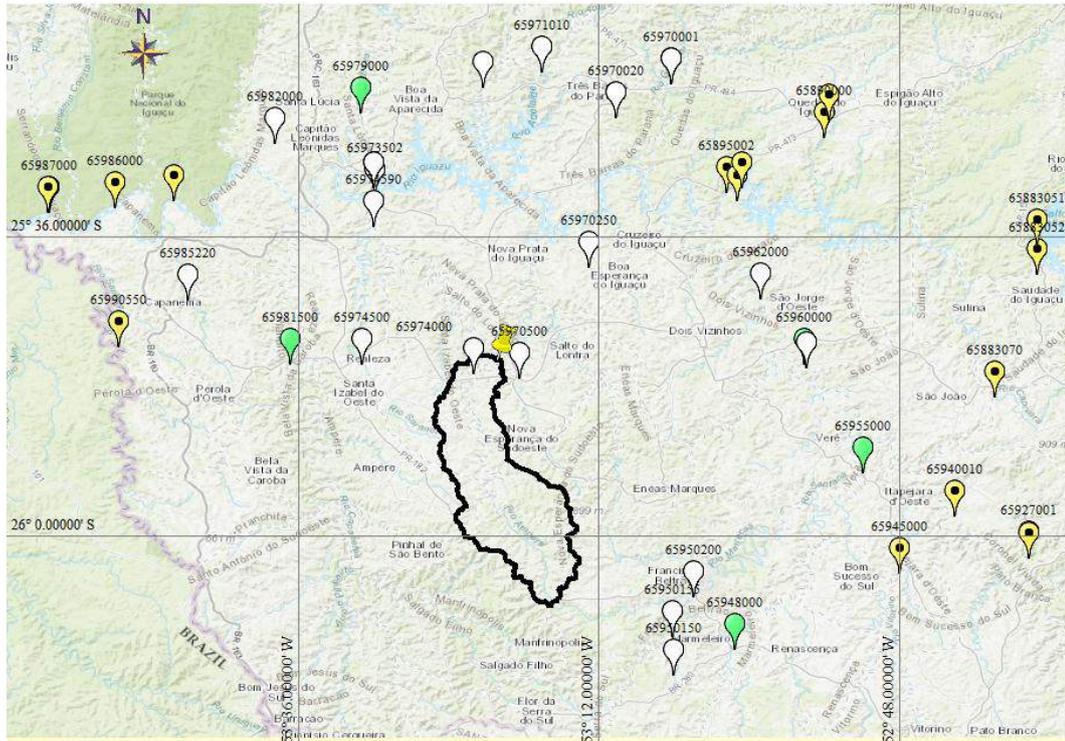


Figura 42 - Localização dos Postos Fluviométricos
Fonte: Autor, 2018.

Tabela 21 - Estações Fluviométricas Consultadas

CÓDIGO	NOME DO POSTO	ENTIDADE	RIO	AD (km²)	PERÍODO DE REGISTRO	DISTÂNCIA DA CGH (km)
65981500	UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA	ITAIPU	RIO CAPANEMA	1730	AGO/1976 - DEZ/2008	28
65960000	ÁGUAS DO VERÊ	ANA	RIO CHOPIM	6690	AGO/19756 - DEZ/2010	42
65955000	BALSA DO SANTANA	ANA	RIO SANTANA	1720	AGO/1956 - JUN/2002	52
65948000	PONTE MARMELEIRO MTE. ETA	ANA	RIO MARMELEIRO	272	JAN/1973 - DEZ/2010	53
65979000	SÃO SEBASTIÃO	ANA	RIO ANDRADA	1310	AGO/1976 - OUT/2010	41

Fonte: Autor, 2018.

Nota-se que nos limites da bacia hidrográfica da CGH Cotegipe não existem estações fluviométricas com longo período de registros, que possam representar o comportamento hidrológico deste empreendimento.

Foram selecionadas apenas cinco estações com período superior a 30 anos de registros, distantes de 30 a 50 km do empreendimento e então realizadas análises de consistência, apresentadas nos tópicos a seguir.

6.1.7.2.3 Análise da Consistência dos Dados Fluviométricos

Primeiramente analisou-se a série de vazões diárias, através do fluviograma apresentado na Figura 43.

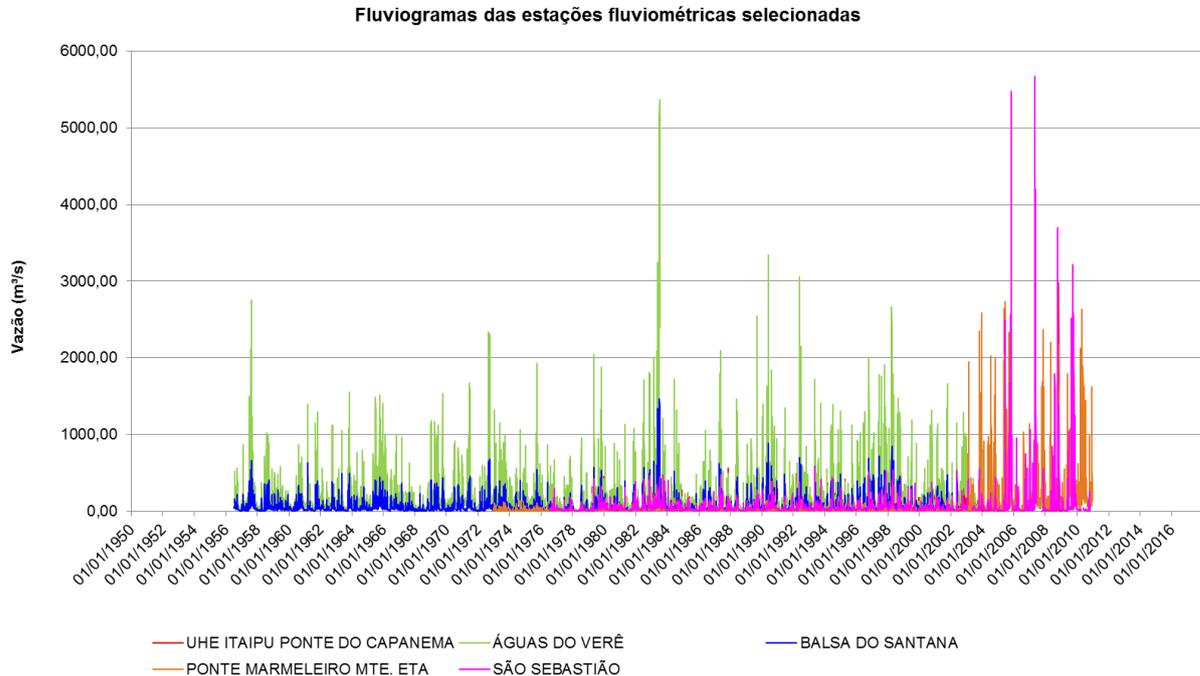


Figura 43 - Fluviograma diário das estações selecionadas
Fonte: Autor, 2018.

Notou-se que a estação São Sebastião passou a apresentar registros muito elevados a partir do ano de 2005. As vazões chegam a ser superior à 5.000 m³/s, sendo que antes deste período as vazões registradas estão na faixa de 1 a 570 m³/s. Apenas os dados até abril de 2005 estão consistidos.

O mesmo ocorre nas estações Ponte Marmeleiro MTE. ETA e UHE Itaipu Ponte do Capanema. Na estação Ponte Marmeleiro MTE. ETA apenas os dados entre janeiro e julho de 2002 estão consistidos e entre 2003 e 2010, os registros apresentam-se muito elevados. Na estação UHE Itaipu Ponte do Capanema, os registros estão consistidos até 2003 e, a partir daí, os dados também se elevam consideravelmente.

A estação Águas do Verê apresenta dados consistidos até 2007, mas os registros até 2010 apresentam-se uniformes.

A estação Balsa do Santana apresenta registros de 1956 a 2002, todos consistidos.

A Tabela 22 apresenta um resumo destas observações.

Tabela 22 - Análise do Fluviograma diário das estações selecionadas

ESTAÇÃO		VAZÕES		
		PERÍODO	CONSISTÊNCIA	OBSERVAÇÕES
65981500	UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA	AGO/1976 - DEZ/2008	ATÉ DEZ/2003	DESDE 2004 VAZÕES DIÁRIAS MUITO ELEVADAS
65960000	ÁGUAS DO VERÊ	AGO/19756 - DEZ/2010	ATÉ DEZ/2007	OK
65955000	BALSA DO SANTANA	AGO/1956 - JUN/2002	TODOS CONSISTIDOS	OK
65948000	PONTE MARMELEIRO MTE. ETA	JAN/1973 - DEZ/2010	JAN/2002 - JUL/2002	DESDE 2003 VAZÕES DIÁRIAS MUITO ELEVADAS
65979000	SÃO SEBASTIÃO	AGO/1976 - OUT/2010	ATÉ MAI/2005	DESDE 2005 VAZÕES DIÁRIAS MUITO ELEVADAS

Fonte: Autor, 2018.

Posteriormente calculou-se a vazão média de longo termo e vazão específica de cada estação (Tabela 23).

Tabela 23 - Vazões das estações selecionadas

ESTAÇÃO	Q _{mt} (m ³ /s)	VAZÃO ESPECÍFICA (l/s/km ²)
65981500 UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA	60,17	34,78
65960000 ÁGUAS DO VERÊ	198,85	29,72
65955000 BALSA DO SANTANA	52,08	30,28
65948000 PONTE MARMELEIRO MTE. ETA	52,72	193,84
65979000 SÃO SEBASTIÃO	59,55	45,46

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que a estação Ponte Marmeleiro MTE. ETA possui altíssima vazão específica, incomum no estado do Paraná, podendo ser resultado dos registros diários altos verificados entre 2003 e 2010. Este comportamento pode influenciar também nas estações UHE Itaipu Ponte do Capanema e São Sebastião, que apresentam vazão específica superiores as demais estações.

Também se verificou a relação entre a área de drenagem e a vazão média de longo termo entre estas estações. Verifica-se que três das estações ficam muito fora da curva (Figura 44). Como a estação Água do Verê possui área de

drenagem muito superior à demais estações, esta está distorcendo os resultados, portanto, verificou-se a regionalização excluindo-a da análise (Figura 45).

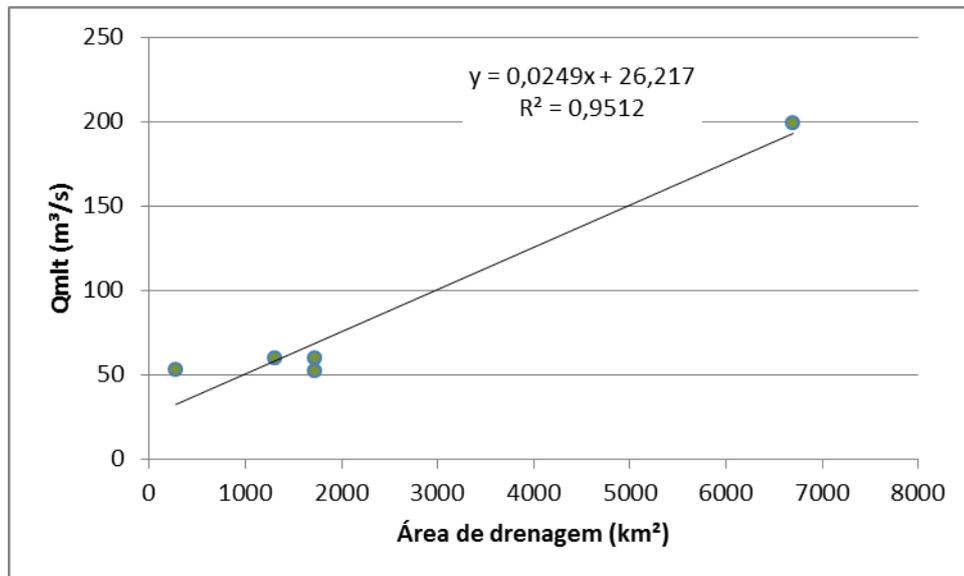


Figura 44 - Regionalização com todas as estações selecionadas
Fonte: Elaborado pelo autor.

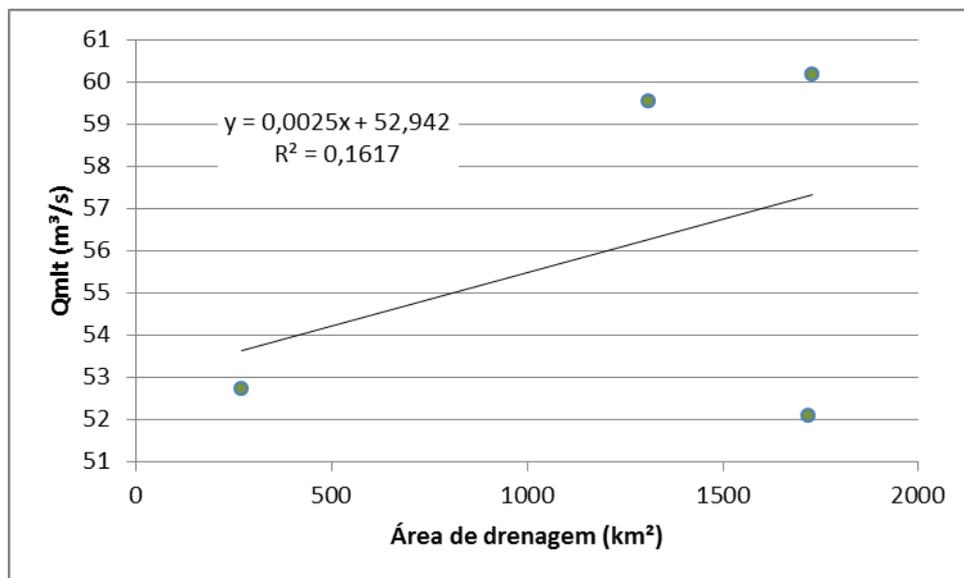


Figura 45 - Regionalização excluindo a estação Águas do Verê
Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante da Figura 45, percebe-se que as estações de menores áreas de drenagem no entorno da CGH Cotegipe não possuem qualquer semelhança de comportamento hidrológico entre si, ou ainda, o mais provável, que os registros estão incorretos.

Analisando as vazões médias mensais (Figura 46), tem-se comportamentos muito similares entre as estações que se apresentam mais concisas (Águas do Verê e Balsa do Santana) onde as curvas praticamente se sobrepõem, e estas divergem do comportamento das demais estações, que apresentam registros duvidosos.

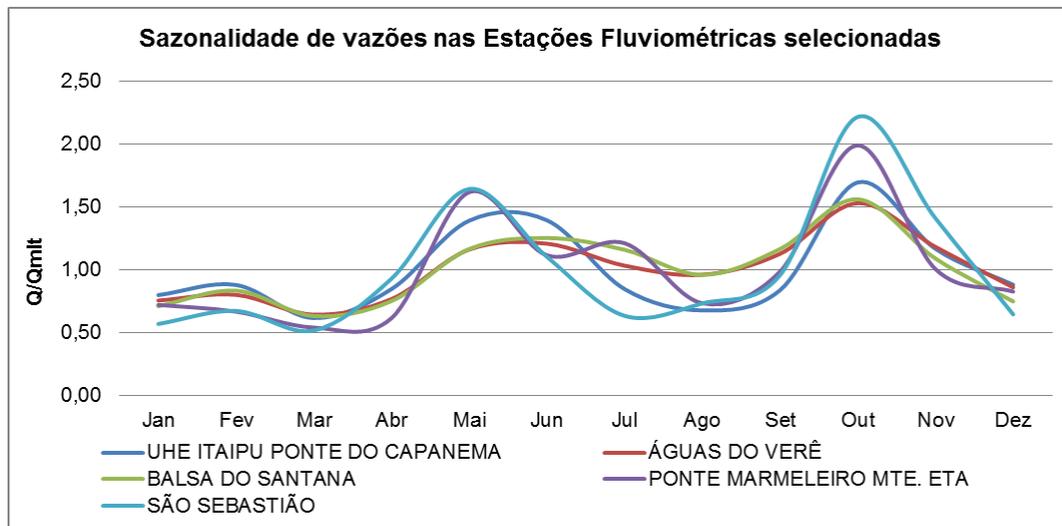


Figura 46- Sazonalidade mensal das estações selecionadas
Fonte: Elaborado pelo autor.

Também se plotaram os registros diários entre cada estação, a fim de verificar o coeficiente de correlação entre elas. A Tabela 24 apresenta um resumo contendo os valores encontrados.

Tabela 24 - Coeficiente de correlação entre as estações

	UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA	ÁGUAS DO VERÊ	BALSA DO SANTANA	PONTE MARMELEIRO MTE. ETA	SÃO SEBASTIÃO
UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA	-	0,6868	0,7730	0,0325	0,4045
ÁGUAS DO VERÊ	0,6868	-	0,9502	0,0203	0,1595
BALSA DO SANTANA	0,7730	0,9502	-	0,8412	0,6261
PONTE MARMELEIRO MTE. ETA	0,0325	0,0203	0,8412	-	0,2768
SÃO SEBASTIÃO	0,4045	0,1595	0,6261	0,2768	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Somente a estação Águas do Verê e Balsa do Santana apresentam ótimo coeficiente de correlação, acima de 0,9. O que indica que as bacias destes postos

apresentam comportamento similar numa mesma data. As demais, provavelmente devido aos registros duvidosos, apresentaram baixos coeficientes de correlação, indicando que num mesmo período não ocorre o mesmo comportamento entre as bacias.

Diante destas análises, conclui-se que as estações UHE Itaipu Ponte do Capanema, Ponte Marmeleiro MTE, ETA e São Sebastião possuem registros duvidosos e não podem ser utilizados neste estudo.

A estação mais propícia a ser utilizada como base para gerar a série de vazões para a bacia da CGH Cotegipe é a Estação Balsa do Santana, devido apresentar toda a série hidrológica consistida pela ANA e ainda possui menor área de drenagem entre as estações disponíveis. A estação Águas do Verê tem comportamento semelhante ao da estação Balsa do Santana, então pode ser utilizada para completar as falhas de registros desta.

Desta forma, os estudos hidrológicos para o local da CGH Cotegipe foram desenvolvidos com base no posto fluviométrico Balsa do Santana – Cód. 65955000.

6.1.7.2.4 Metodologia Adotada da Obtenção da Série de Vazões

Para a análise energética do presente estudo da CGH Cotegipe, buscou-se obter a série de vazões médias mensais no período disponível dos postos envolvidos. A partir da série gerada para o posto base calculou-se em planilha “Excel” a série no local do eixo de interesse.

A estação fluviométrica base selecionada foi a Balsa do Santana – Cód. 65955000. Para a série hidrológica deste posto, disponível no sítio eletrônico da ANA, o HIDROWEB, verificou-se a confiabilidade dos dados e completaram-se as falhas de observação através da equação de correlação com a estação Águas do Verê – Cód. 65960000.

A série gerada para o local do aproveitamento foi efetuada por transposição dos dados por relação de área de drenagem entre o posto base (65955000) e o local do aproveitamento.

A transposição das vazões é feita através de proporcionalidade de áreas das bacias hidrográficas, pela fórmula:

$$QU = QP \cdot \left(\frac{AU}{AP}\right),$$

Onde QU e QP são as vazões no local da usina e do posto, e AU e AP são as áreas da usina e do posto em estudo.

6.1.7.2.5 Vazões Médias do Posto Fluviométrico

A Série de vazões médias mensais do posto base, estação Balsa do Santana (65955000) foram baixadas do site da ANA/ANEEL (<http://hidroweb.ana.gov.br>). O preenchimento das falhas foi realizado através da equação de correlação com a estação Águas do Verê (65960000).

A correlação entre as estações é apresentada na Figura 47.

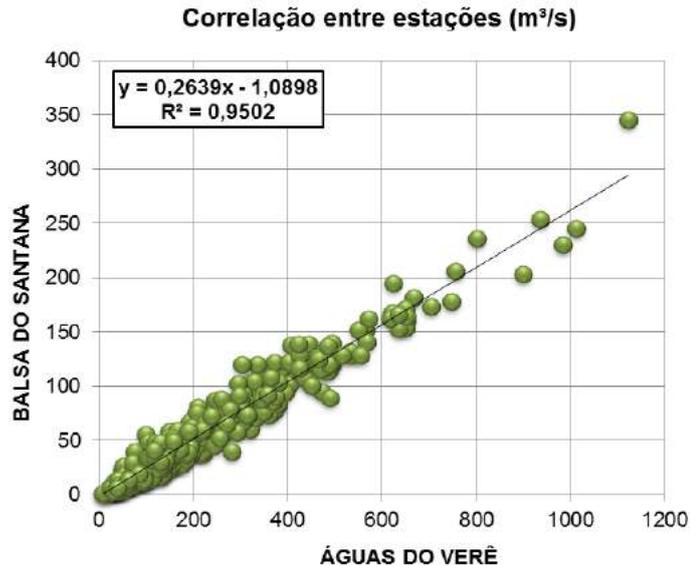


Figura 47 - Correlação das vazões diárias entre as estações Balsa do Santana e Águas do Verê
Fonte: Autor, 2018.

Sendo assim, a série completa do posto de referência, estação Balsa do Santana (65955000), pode ser observada na Tabela 25.

Tabela 25 - Vazões Médias Mensais estação Balsa do Santana (65955000)

Estação:	BALSA DO SANTANA				Vazão Específica (l/s/Km²):				30,28	Área (Km²):	1720,0	Código: 65955000	
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd.
1956	*	*	*	*	*	*	*	66,7	65,1	22,3	8,7	4,4	33,5
1957	25,3	57,1	20,7	17,6	18,4	68,2	118,6	203,6	182,6	65,6	38,9	21,9	69,9
1958	13,0	6,0	7,8	28,4	7,2	45,4	37,1	46,3	138,8	79,9	30,9	58,3	41,6
1959	22,2	74,9	30,2	58,7	47,2	55,3	25,9	39,6	25,8	42,8	25,8	56,0	42,0
1960	27,4	26,7	7,6	11,9	23,0	36,6	16,0	80,0	71,5	95,7	55,2	21,8	39,5
1961	13,1	11,2	96,9	35,4	34,9	16,9	10,5	8,0	82,1	109,8	66,3	35,2	43,4
1962	29,1	47,7	45,9	15,6	38,0	33,1	27,3	15,9	74,8	88,8	47,4	18,6	40,2
1963	13,9	36,3	55,8	22,9	71,9	25,6	10,2	8,5	16,7	104,4	152,5	64,4	48,6
1964	18,7	33,8	18,7	50,3	47,2	20,5	27,1	59,8	43,4	67,6	28,8	28,4	37,0
1965	16,6	29,8	17,9	36,3	84,3	61,2	123,9	69,8	93,7	171,6	82,8	114,0	75,1
1966	45,7	91,9	66,4	27,7	9,5	53,6	53,8	30,3	59,8	95,0	40,1	38,7	51,0
1967	36,1	26,2	67,5	16,8	9,5	27,6	33,2	53,6	31,6	29,5	29,0	16,4	31,4
1968	9,9	6,1	7,2	26,8	18,4	8,7	21,3	7,0	5,8	48,5	27,9	54,6	20,2
1969	111,3	27,1	55,6	85,8	61,5	123,9	39,8	15,0	29,7	104,9	55,8	9,5	60,0
1970	11,3	15,3	16,9	14,1	23,1	52,7	91,0	13,0	42,0	114,5	17,3	57,9	39,1
1971	77,5	19,4	14,9	32,0	118,1	120,7	85,4	45,7	20,2	32,2	11,0	3,5	48,4
1972	4,7	44,9	31,8	59,3	7,8	74,7	54,0	128,9	160,9	73,5	40,7	21,2	58,5
1973	85,0	85,6	28,9	20,3	102,3	61,0	53,4	89,9	102,0	100,6	38,7	13,0	65,1
1974	28,6	19,6	13,2	12,9	29,3	66,6	32,4	18,1	57,1	19,7	48,0	54,1	33,3
1975	49,6	31,2	18,1	20,9	14,7	34,0	36,1	43,5	65,7	152,5	68,8	60,6	49,6
1976	44,5	25,0	9,0	14,8	30,9	58,2	21,1	42,9	28,5	40,7	57,5	19,4	32,7
1977	17,7	17,2	16,7	9,3	4,4	30,1	18,4	23,6	25,7	42,1	55,2	41,3	25,1
1978	14,1	5,0	2,3	1,1	1,4	7,6	67,3	32,0	37,2	16,0	43,5	24,6	21,0
1979	7,6	7,2	5,8	27,9	174,0	32,4	50,0	75,1	65,9	195,0	129,2	71,1	70,1
1980	49,2	53,6	39,5	11,5	32,7	14,8	27,3	49,8	40,1	42,1	56,3	40,0	38,1
1981	37,1	40,5	21,9	49,4	28,8	26,1	12,0	7,8	11,7	30,7	71,8	140,6	39,9
1982	32,6	35,1	14,9	5,8	14,2	122,2	168,4	47,3	28,8	71,4	230,8	76,3	70,7
1983	21,6	17,5	156,8	69,5	345,7	120,5	387,7	68,1	104,8	60,1	67,0	30,4	120,8
1984	25,2	21,8	27,1	46,6	28,8	94,2	36,3	84,4	46,3	47,1	65,9	30,9	46,2
1985	13,5	26,5	9,8	23,4	18,8	15,4	16,5	22,9	22,4	14,1	40,8	7,0	19,3
1986	12,7	32,4	31,6	65,0	104,3	63,8	21,9	51,4	83,5	52,9	24,5	18,5	46,9
1987	20,5	42,2	9,5	81,1	178,1	86,2	44,9	24,8	10,6	41,7	54,3	29,3	51,9
1988	22,7	9,0	4,7	14,9	95,5	90,9	28,4	9,6	4,8	11,5	15,3	5,8	26,1
1989	102,3	103,5	19,7	21,2	60,9	23,3	43,8	57,3	154,2	70,8	35,6	18,6	59,3
1990	122,2	42,6	12,1	120,4	87,7	254,4	79,4	110,7	127,2	116,0	51,6	61,9	98,8
1991	13,4	10,0	3,6	25,4	10,1	137,9	41,0	18,7	12,4	45,7	23,9	36,4	31,5
1992	15,8	27,5	75,7	46,4	153,1	116,5	133,0	60,8	64,8	56,1	87,5	38,0	72,9
1993	33,7	46,7	21,3	14,3	91,5	108,8	68,1	37,9	58,2	115,8	32,9	32,3	55,1
1994	10,0	68,9	43,7	17,0	87,8	107,2	100,5	26,4	30,3	58,9	118,3	42,4	59,3
1995	140,8	31,4	33,7	52,1	18,6	48,7	42,0	20,1	44,3	79,7	31,4	13,1	46,3
1996	62,3	128,9	75,7	62,3	12,9	62,0	92,1	23,8	66,6	236,1	79,0	88,5	82,5
1997	48,6	139,0	38,2	12,4	58,8	127,2	72,9	120,4	48,4	206,6	164,2	57,9	91,2
1998	45,9	124,9	91,9	245,3	137,6	33,6	43,8	162,3	162,1	166,0	39,7	29,9	106,9
1999	40,0	58,1	19,1	50,2	18,1	78,8	74,0	15,7	13,2	39,5	39,7	29,9	39,7
2000	13,7	33,2	30,5	32,7	44,2	32,6	71,2	26,9	89,7	128,9	42,1	19,3	47,1
2001	41,3	117,1	59,6	72,7	59,2	65,5	52,3	29,1	34,8	129,2	31,4	30,8	60,2
2002	48,6	41,4	13,8	6,6	120,9	49,4	26,3	48,0	77,1	166,9	127,9	105,9	69,4
Máx.	140,8	139,0	156,8	245,3	345,7	254,4	387,7	203,6	182,6	236,1	230,8	140,6	222,0
Mín.	4,7	5,0	2,3	1,1	1,4	7,6	10,2	7,0	4,8	11,5	8,7	3,5	5,6
Méd.	36,9	43,4	32,8	39,0	60,5	65,1	59,5	49,8	60,9	83,0	58,1	40,3	52,4
Dados completados com estação Águas do Verê. Equação $y = 0,2639x - 1,0898$													

Fonte: Autor, adaptado ANA, 2017.

MÉDIA (longo termo)	52,45 m³/s
MÁXIMA.....	387,70 m³/s
MÍNIMA.....	1,11 m³/s

6.1.7.2.6 Vazões médias para o local da CGH

A série gerada para o local do aproveitamento foi efetuada por transposição dos dados por relação de área de drenagem entre o posto base (65955000) e o local do aproveitamento.

A área de drenagem encontrada para a CGH Cotegipe é de 343,11 km².

Tabela 26 - Vazões Médias Mensais CGH Cotegipe

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS CGH Cotegipe - AD 343,21 KM ²													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1956	*	*	*	*	*	*	*	13,31	13,00	4,45	1,74	0,87	6,68
1957	5,05	11,39	4,12	3,51	3,67	13,60	23,67	40,63	36,44	13,10	7,76	4,38	13,94
1958	2,60	1,19	1,56	5,67	1,43	9,06	7,41	9,23	27,69	15,94	6,17	11,64	8,30
1959	4,43	14,94	6,02	11,72	9,41	11,03	5,17	7,90	5,16	8,54	5,16	11,18	8,39
1960	5,46	5,32	1,53	2,37	4,59	7,30	3,20	15,96	14,27	19,10	11,02	4,35	7,87
1961	2,61	2,23	19,35	7,06	6,96	3,37	2,10	1,60	16,38	21,91	13,23	7,03	8,65
1962	5,81	9,53	9,16	3,11	7,59	6,61	5,45	3,17	14,93	17,72	9,47	3,71	8,02
1963	2,77	7,24	11,13	4,58	14,35	5,10	2,04	1,70	3,33	20,84	30,44	12,86	9,70
1964	3,73	6,75	3,74	10,05	9,42	4,09	5,40	11,92	8,65	13,48	5,75	5,68	7,39
1965	3,32	5,94	3,57	7,23	16,82	12,22	24,72	13,92	18,69	34,25	16,52	22,74	14,99
1966	9,11	18,34	13,25	5,53	1,91	10,69	10,73	6,04	11,94	18,95	8,01	7,72	10,18
1967	7,20	5,24	13,47	3,35	1,89	5,50	6,62	10,70	6,31	5,90	5,78	3,28	6,27
1968	1,98	1,21	1,43	5,35	3,68	1,74	4,25	1,39	1,15	9,67	5,58	10,89	4,03
1969	22,22	5,41	11,09	17,13	12,27	24,73	7,93	2,99	5,93	20,92	11,13	1,89	11,97
1970	2,25	3,06	3,37	2,82	4,61	10,52	18,15	2,59	8,38	22,84	3,46	11,56	7,80
1971	15,47	3,87	2,98	6,38	23,56	24,09	17,04	9,12	4,02	6,43	2,20	0,69	9,65
1972	0,93	8,96	6,34	11,83	1,55	14,91	10,77	25,72	32,10	14,67	8,13	4,23	11,68
1973	16,97	17,07	5,77	4,05	20,42	12,17	10,66	17,94	20,35	20,06	7,72	2,60	12,98
1974	5,71	3,90	2,63	2,58	5,84	13,29	6,47	3,60	11,39	3,93	9,57	10,79	6,64
1975	9,90	6,23	3,61	4,17	2,94	6,78	7,20	8,68	13,10	30,44	13,73	12,09	9,90
1976	8,87	4,99	1,79	2,95	6,16	11,61	4,21	8,56	5,68	8,12	11,48	3,87	6,53
1977	3,53	3,44	3,34	1,86	0,87	6,01	3,67	4,71	5,13	8,40	11,01	8,23	5,02
1978	2,81	0,99	0,45	0,22	0,28	1,53	13,43	6,40	7,43	3,20	8,67	4,91	4,19
1979	1,51	1,45	1,17	5,56	34,72	6,46	9,97	14,99	13,16	38,91	25,78	14,19	13,99
1980	9,83	10,69	7,88	2,30	6,52	2,95	5,44	9,93	8,01	8,41	11,22	7,98	7,60
1981	7,41	8,09	4,37	9,87	5,75	5,20	2,39	1,55	2,33	6,12	14,33	28,05	7,95
1982	6,51	7,01	2,98	1,17	2,83	24,39	33,61	9,44	5,75	14,24	46,05	15,22	14,10
1983	4,31	3,50	31,28	13,86	68,98	24,04	77,36	13,58	20,91	12,00	13,37	6,06	24,10
1984	5,04	4,35	5,41	9,29	5,75	18,80	7,25	16,83	9,24	9,40	13,15	6,16	9,22
1985	2,69	5,30	1,95	4,67	3,76	3,07	3,29	4,58	4,47	2,81	8,14	1,39	3,84

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS CGH Cotegipe - AD 343,21 KM ²													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1986	2,53	6,46	6,30	12,96	20,82	12,74	4,37	10,25	16,65	10,56	4,88	3,69	9,35
1987	4,09	8,43	1,90	16,18	35,53	17,19	8,97	4,96	2,12	8,31	10,84	5,84	10,36
1988	4,52	1,79	0,94	2,98	19,05	18,14	5,66	1,91	0,97	2,29	3,05	1,15	5,20
1989	20,42	20,65	3,94	4,23	12,16	4,64	8,74	11,43	30,76	14,12	7,09	3,71	11,82
1990	24,39	8,49	2,41	24,02	17,50	50,77	15,84	22,09	25,38	23,14	10,30	12,35	19,72
1991	2,68	2,00	0,72	5,07	2,02	27,51	8,17	3,74	2,48	9,11	4,77	7,26	6,29
1992	3,15	5,49	15,11	9,26	30,56	23,25	26,53	12,13	12,94	11,19	17,47	7,59	14,55
1993	6,72	9,32	4,25	2,85	18,26	21,71	13,59	7,55	11,62	23,10	6,57	6,44	11,00
1994	1,99	13,75	8,73	3,40	17,51	21,39	20,05	5,26	6,04	11,76	23,60	8,47	11,83
1995	28,10	6,26	6,73	10,40	3,71	9,72	8,39	4,00	8,85	15,90	6,27	2,61	9,24
1996	12,43	25,72	15,10	12,43	2,56	12,36	18,38	4,76	13,29	47,11	15,76	17,66	16,46
1997	9,70	27,74	7,62	2,48	11,74	25,37	14,55	24,03	9,65	41,22	32,76	11,56	18,20
1998	9,16	24,92	18,33	48,96	27,45	6,71	8,73	32,39	32,35	33,13	7,92	5,97	21,33
1999	7,98	11,60	3,81	10,02	3,62	15,73	14,77	3,14	2,64	7,88	7,92	5,97	7,92
2000	2,73	6,62	6,10	6,52	8,82	6,51	14,21	5,37	17,90	25,72	8,40	3,85	9,39
2001	8,23	23,37	11,88	14,51	11,81	13,06	10,43	5,81	6,94	25,77	6,27	6,14	12,02
2002	9,69	8,26	2,75	1,32	24,12	9,87	5,25	9,58	15,39	33,31	25,52	21,14	13,85
Média	7,36	8,66	6,55	7,78	12,08	12,99	11,87	9,94	12,15	16,56	11,60	8,03	10,47
Mín.	0,93	0,99	0,45	0,22	0,28	1,53	2,04	1,39	0,97	2,29	1,74	0,69	1,13
Máx.	28,10	27,74	31,28	48,96	68,98	50,77	77,36	40,63	36,44	47,11	46,05	28,05	44,29

Fonte: Autor, 2017.

MÉDIA (longo termo) 10,47 m³/s
MÁXIMA..... 77,36 m³/s
MÍNIMA..... 0,22 m³/s

A série gerada para o local do aproveitamento de acordo a metodologia descrita resultou em uma vazão média (mlt) de 10,47 m³/s.

6.1.7.2.7 Curva de Permanência

A curva de permanência relaciona a vazão do rio com o tempo em que determinada vazão é igual a um dado valor. Para a elaboração da curva de permanência os dados foram organizados de forma a ficar estabelecida uma frequência relativa acumulada. A partir dos dados da série histórica se estabelece uma probabilidade de ocorrência das vazões. Uma melhor visualização e interpretação destes dados dão-se através da observação do gráfico em que estão representadas as vazões e as frequências com que ocorrem. A análise de

frequência foi realizada através do ajuste de uma distribuição teórica de probabilidades à série observada.

6.1.7.2.7.1 Curva de Permanência Posto Fluviométrico

A seguir são mostrados tabela e gráfico representativos da curva de permanência das vazões para o posto fluviométrico de referência – Balsa do Santana (cód. 65955000).

Frequência (%)	Q (m³/s)
0,5%	247,34
1%	217,22
5%	138,81
10%	115,84
15%	91,72
20%	77,46
25%	67,49
30%	60,23
35%	54,81
40%	48,23
45%	43,49
50%	39,67
55%	33,85
60%	30,88
65%	28,39
70%	25,20
75%	21,12
80%	18,06
85%	14,93
90%	11,93
95%	7,80
100%	1,11

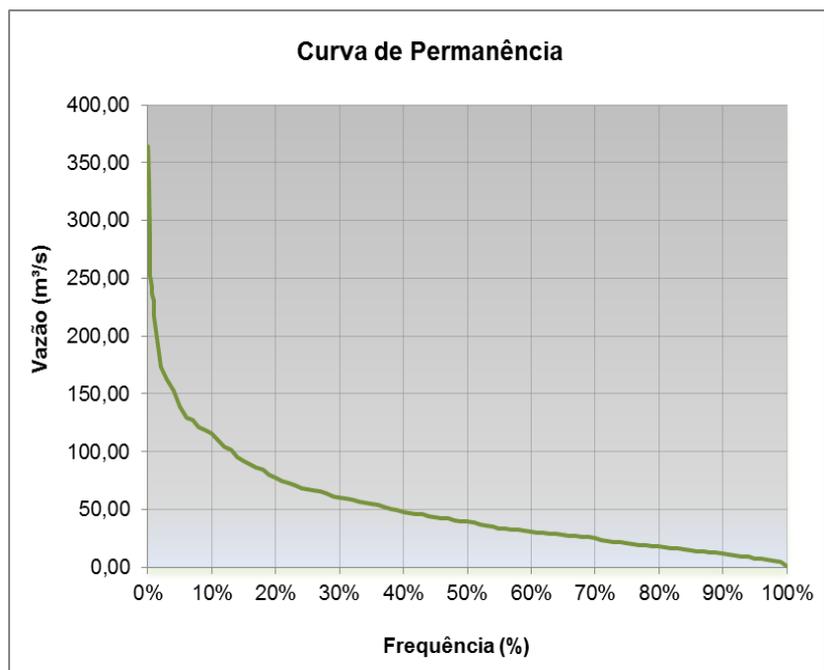


Figura 48 - Curva de Permanência Posto Base Balsa do Santana (cód. 65955000)
Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.2.7.2 Curva de Permanência CGH Cotegipe

A seguir são mostrados tabela e gráfico representativos da curva de permanência das vazões para o eixo do aproveitamento.

Frequência (%)	Q (m³/s)
0,5%	49,36
1%	43,34
5%	27,70
10%	23,11
15%	18,30
20%	15,46
25%	13,47
30%	12,02
35%	10,94
40%	9,62
45%	8,68
50%	7,92
55%	6,76
60%	6,16
65%	5,67
70%	5,03
75%	4,21
80%	3,60
85%	2,98
90%	2,38
95%	1,56
100%	0,22

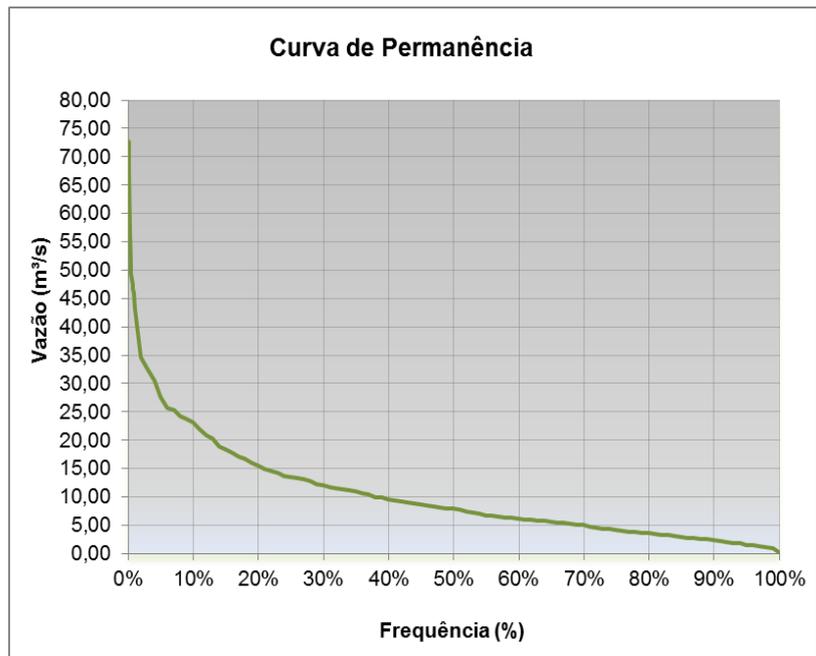


Figura 49 - Curva de Permanência CGH Cotegipe
Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.2.8 Vazões Extremas

A vazão máxima é utilizada na previsão de enchentes, para dimensionamento das estruturas hidráulicas, tais como vertedouros e desvio do rio, garantindo as condições de segurança exigidas para o aproveitamento.

Os estudos de vazões extremas foram realizados diante da disponibilidade da série de vazões médias diárias da estação Balsa do Santana (65955000).

De posse da série de vazões médias diárias, seleciona-se o maior valor ocorrido anualmente. Da série estabelecida de máximos anuais calcula-se a média, o desvio-padrão e assimetria. Da análise do valor da assimetria escolhe-se a distribuição, Gumbel ou Exponencial, e definem-se as vazões de projeto.

O manual da Eletrobrás recomenda que para a definição das cheias de projeto, deve ser utilizada a exponencial de dois parâmetros (estimada pelo método dos momentos), sempre que a assimetria da amostra for superior a 1,5, e Gumbel (extremos do tipo I), para assimetrias amostrais inferiores a 1,5.

Analisando os dados disponíveis no site da Ana não se notou nenhum registro irregular sem consistência. Desta forma, os dados de cheia foram considerados aceitáveis e adotados para o presente estudo.

Segue a tabela com os dados de vazões máximas anuais da média diária do posto base Balsa do Santana (cód. 65955000).

Tabela 27 - Vazões Máximas Anuais da Média Diária da estação base

ANO	MÁXIMA (m ³ /s)
1956	235,2
1957	672,6
1958	434
1959	278,5
1960	336,4
1961	656,6
1962	400,6
1963	507
1964	346,8
1965	451,4
1966	296
1967	376,6
1968	430
1969	468,6
1970	352,1
1971	471,5
1972	696,8
1973	421,4
1974	421,4
1975	563
1976	376,6
1977	235,2
1978	339
1979	567,5
1980	308,5
1981	395,2
1982	567,5
1983	1460,8
1984	522
1985	230,4
1986	389,8
1987	615
1988	442,7
1989	555,1

ANO	MÁXIMA (m³/s)
1990	881,4
1991	483,3
1992	702,1
1993	576,8
1994	483,3
1995	448,5
1996	685,6
1997	718,8
1998	845,5
1999	323,5
2000	384,4
2001	504
2002	457,2

Fonte: Autor, adaptado ANA, 2017.

O Método que se mostrou adequado ao cálculo das vazões extremas é o Método Exponencial de dois parâmetros que é definido como:

$$x_T = x_0 - \beta \times \ln\left(\frac{1}{TR}\right)$$

Onde:

x_T = vazão correspondente a um período de retorno (TR), em m³/s

TR = tempo de retorno, em anos

x_0 e β são os parâmetros da distribuição, definidos por:

$$x_0 = \bar{x} - s$$

$$\beta = s$$

\bar{x} = média

s = desvio padrão

Definida a base estatística para a obtenção dos eventos extremos Q_{inst} , é oportuno mencionar que os valores calculados foram majorados pelo Coeficiente de Fuller para considerar o efeito do pico instantâneo das ondas de cheia.

Aplicada esta metodologia, apresenta-se na Tabela 28 as vazões de cheia diária e instantânea para o local da estação Balsa do Santana.

Tabela 28 - Vazões máximas para cada tempo de retorno da estação Balsa do Santana

TR (anos)	Q diária (m ³ /s)	Q instantânea (m ³ /s)
2	431,7929	554,68
5	623,79	801,31
10	769,03	987,89
25	961,02	1.234,52
50	1.106,26	1.421,09
100	1.251,50	1.607,67
500	1.588,73	2.040,88
1.000	1.733,97	2.227,45
5.000	2.071,21	2.660,66
10.000	2.216,45	2.847,23

Fonte: Autor, 2018.

Com base nas vazões máximas para diversos períodos de retorno do posto de referência Balsa do Santana (65955000), foi realizada transposição para o local do empreendimento através de simples relação de área de drenagem. A seguir apresentam-se as vazões máximas encontradas para a CGH Cotegipe.

Tabela 29 - Vazões máximas para cada tempo de retorno da CGH Cotegipe

TR (anos)	Q diária (m ³ /s)	Q instantânea (m ³ /s)
2	86,16	125,93
5	124,47	181,92
10	153,45	224,28
25	191,76	280,27
50	220,74	322,63
100	249,73	364,98
500	317,02	463,33
1.000	346,00	505,69
5.000	413,29	604,04
10.000	442,27	646,40

Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.2.9 Vazões Mínimas

A distribuição temporal das vazões de estiagem é importante para projetos como abastecimento de água, irrigação e energia elétrica. As vazões mínimas que ocorrem em época de estiagem são utilizadas nesses estudos dentro de uma das seguintes finalidades: análise, projeto, previsão ou estimativa, regulamentação legal, operação e planejamento (TUCCI, 2002).

A vazão mínima é caracterizada por dois fatores: a quantidade de água e a duração. Normalmente durações maiores de 7 dias ou 30 dias apresentam maior interesse, por exemplo, a vazão de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno. As características da vazão mínima podem ser estabelecidas pela análise de frequência, curvas de duração ou permanência.

Em consonância com Tucci (2002), a curva de permanência de vazões relaciona valores das vazões observadas às percentagens com que os mesmos foram superados durante um período de observações, esta curva destaca a frequência de ocorrência de um valor ao longo de todo o período. A tendência é de que os valores da curva de permanência sejam maiores do que os obtidos pelo cálculo da vazão mínima de 7 dias e 10 anos de recorrência ($Q_{7,10}$).

O método para o cálculo da $Q_{7,10}$ é realizado de acordo com as seguintes etapas:

- 1) Calculam-se as médias móveis de 7 dias para toda a série de vazões diárias;
- 2) Ordenam-se as médias móveis de cada ano;
- 3) Calcula-se a Q_7 para todos os anos de registro do histórico considerado, selecionando-se a média mínima de cada ano;
- 4) Aplica-se uma distribuição estatística de vazões mínimas tais como as distribuições de Gumbell e Weibull que são as mais comuns, e determina-se o valor da Q_7 com tempo de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$).

Primeiramente foi realizada a determinação da vazão $Q_{7,10}$ da estação Balsa do Santana. Em seguida os dados foram transpostos para o local do aproveitamento através de Correlação Direta.

Para a realização dos cálculos optou-se pela utilização do software Hidro (Sistema de Informações Hidrológicas) desenvolvido pela Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica da ANA (Agência Nacional de Águas).

Sendo assim, a seguir apresentam-se os resultados do cálculo da $Q_{7,10}$ para a estação Balsa do Santana.

Tabela 30 - Vazões Mínimas Anuais da Média Diária da estação base

Ano	Qt (m ³ /s)
1956	3,59
1957	3,14
1958	2,36
1959	11,6
1960	4,38
1961	4,47
1962	8,77
1963	4,08
1964	5,74
1965	7,7
1966	2,64
1967	2,5
1968	0,619
1969	3,17
1970	2,05
1971	1,53
1972	1,46
1973	7,73
1974	2,15
1975	7,41
1976	2,46
1977	2,52
1978	0,522
1979	2,17
1980	7,21
1981	6,14
1982	2,62
1983	11,1
1984	7,01
1985	4,18
1986	2,27
1987	6,14
1988	1,79
1989	9,53
1990	8,38
1991	2,08

Ano	Qt (m³/s)
1992	9,14
1993	8,68
1994	7,89
1995	6,14
1996	6,43
1997	6,62
1998	16,9
1999	7,6
2000	7,85
2001	12,5
2002	3,94

Fonte: Autor, 2018.

Tabela 31 - Posição de plotagem

m	Qt (m³/s)	pp	Tr (anos)
1	0,522	0,020833	48
2	0,619	0,041667	24
3	1,46	0,0625	16
4	1,53	0,083333	12
5	1,79	0,104167	9,6
6	2,05	0,125	8
7	2,08	0,145833	6,86
8	2,15	0,166667	6
9	2,17	0,1875	5,33
10	2,27	0,208333	4,8
11	2,36	0,229167	4,36
12	2,46	0,25	4
13	2,5	0,270833	3,69
14	2,52	0,291667	3,43
15	2,62	0,3125	3,2
16	2,64	0,333333	3
17	3,14	0,354167	2,82
18	3,17	0,375	2,67
19	3,59	0,395833	2,53
20	3,94	0,416667	2,4
21	4,08	0,4375	2,29
22	4,18	0,458333	2,18
23	4,38	0,479167	2,09
24	4,47	0,5	2
25	5,74	0,520833	1,92
26	6,14	0,541667	1,85
27	6,14	0,5625	1,78
28	6,14	0,583333	1,71
29	6,43	0,604167	1,66

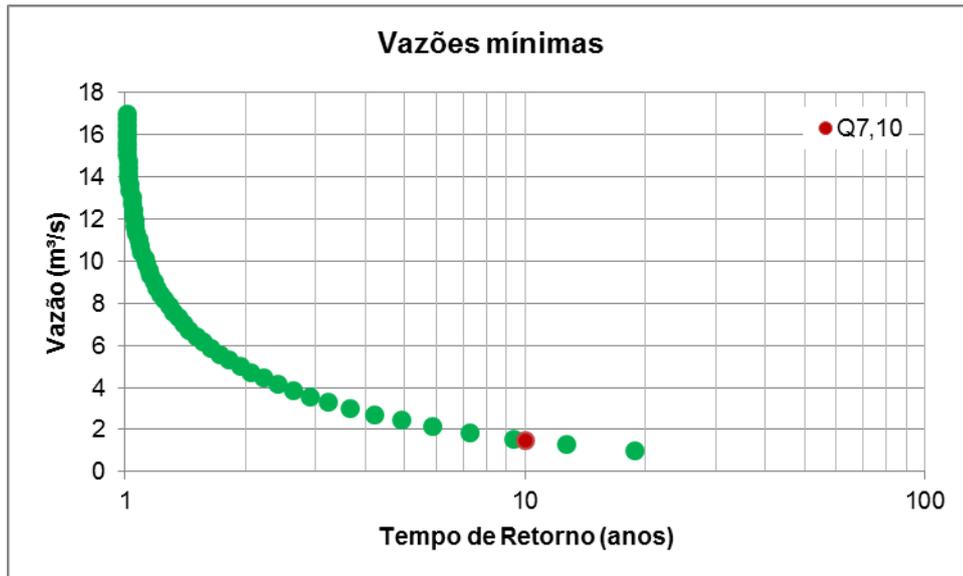
m	Qt (m³/s)	pp	Tr (anos)
30	6,62	0,625	1,6
31	7,01	0,645833	1,55
32	7,21	0,666667	1,5
33	7,41	0,6875	1,45
34	7,6	0,708333	1,41
35	7,7	0,729167	1,37
36	7,73	0,75	1,33
37	7,85	0,770833	1,3
38	7,89	0,791667	1,26
39	8,38	0,8125	1,23
40	8,68	0,833333	1,2
41	8,77	0,854167	1,17
42	9,14	0,875	1,14
43	9,53	0,895833	1,12
44	11,1	0,916667	1,09
45	11,6	0,9375	1,07
46	12,5	0,958333	1,04
47	16,9	0,979167	1,02

Fonte: Autor, 2018.

Tabela 32 - Ajuste de Weibull

QtW (m³/s)	FX(x)	TrW (anos)
1	0,053233	18,79
1,29	0,078662	12,71
1,57	0,10695	9,35
1,86	0,137527	7,27
2,14	0,169903	5,89
2,43	0,203643	4,91
2,71	0,23836	4,2
3	0,273707	3,65
3,29	0,309372	3,23
3,57	0,345078	2,9
3,86	0,380579	2,63
4,14	0,415656	2,41
4,43	0,450121	2,22
4,71	0,483809	2,07
5	0,51658	1,94
5,29	0,548319	1,82
5,57	0,57893	1,73
5,86	0,608337	1,64
6,14	0,636482	1,57
6,43	0,663326	1,51
6,71	0,68884	1,45

QtW (m³/s)	FX(x)	TrW (anos)
7	0,713015	1,4
7,29	0,735847	1,36
7,57	0,757349	1,32
7,86	0,777539	1,29
8,14	0,796444	1,26
8,43	0,814099	1,23
8,71	0,830542	1,2
9	0,845819	1,18
9,29	0,859976	1,16
9,57	0,873064	1,15
9,86	0,885135	1,13
10,1	0,896242	1,12
10,4	0,90644	1,1
10,7	0,915782	1,09
11	0,924321	1,08
11,3	0,93211	1,07
11,6	0,939199	1,06
11,9	0,945639	1,06
12,1	0,951477	1,05
12,4	0,956759	1,05
12,7	0,961528	1,04
13	0,965826	1,04
13,3	0,969692	1,03
13,6	0,973164	1,03
13,9	0,976274	1,02
14,1	0,979057	1,02
14,4	0,981542	1,02
14,7	0,983757	1,02
15	0,985728	1,01
15,3	0,987478	1,01
15,6	0,98903	1,01
15,9	0,990404	1,01
16,1	0,991619	1,01
16,4	0,99269	1,01
16,7	0,993634	1,01
17	0,994463	1,01



Fonte: Autor, 2018.

A vazão mínima calculada para o local da estação Balsa do Santana resultou em 1,50 m³/s. Realizando-se transposição direta, obteve-se a vazão de 0,30 m³/s, correspondente à Q_{7,10} da CGH Cotegipe.

Além da Q_{7,10} também se levantou os seguintes valores referentes às vazões mínimas:

Tabela 33 - Vazões mínimas da CGH Cotegipe

Critério	Vazão (m³/s)
Q_{7,10}	0,30
50% Q_{7,10}	0,15
10% Q_{mlt}	1,05
80% M.M.M	0,18
Q_{90%}	2,38
Q_{95%}	1,56
Q_{98%}	1,15
50 Q_{98%}	0,58

Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.2.10 Vazão remanescente

Para a vazão sanitária da CGH Cotegipe, seguiu-se o determinado pelo Manual de Outorgas do Instituto das Águas do Paraná, adotando-se o critério de 50% da Q_{7,10}, correspondente à vazão de 0,15 m³/s.

6.1.7.2.10.1 Garantia da Manutenção da Vazão Remanescente junto ao Barramento

O projeto da CGH Cotegipe prevê como dispositivo para manutenção da vazão remanescente, uma tubulação localizada no barramento com diâmetro de 22 cm, conforme cálculo a seguir, garantindo desta forma, a manutenção de 100% da vazão adotada em 100% do tempo, após entrada em operação do empreendimento.

$$Q = C_d \times A \times \sqrt{2gh}$$

Para o dimensionamento considerou-se os seguintes critérios para estimativa das perdas de carga na tubulação:

Tabela 34 - Equações para estimativa de perdas de carga

Tipo de perda	Equação	Parâmetros
Na entrada da tubulação ¹	$h_e = k_e \frac{V^2}{2g}$	he = perda de carga na entrada da tubulação (m); V = velocidade do escoamento (m/s); g = aceleração da gravidade (m/s ²); ke = coeficiente de perda de carga na entrada da tubulação conforme o tipo de entrada da tubulação: 0,78 para saliente interno, 0,04 para boca em campânula, 0,50 para aresta viva e 0,23 para aresta ligeiramente arredondada.
Por atrito ²	$J = 1000 \left[\frac{V n}{\left(\frac{\phi_1}{4}\right)^{\frac{2}{3}}} \right]^2$	J = perda de carga unitária (m/Km) V = Velocidade de escoamento na tubulação (m/s); n = coeficiente de Manning; φ ₁ = Diâmetro da tubulação (m).
Nas curvas ¹	$h_c = k_c \frac{V^2}{2g}$	hc = perda de carga nas curvas da tubulação (m); V = velocidade do escoamento (m/s); g = aceleração da gravidade (m/s ²); kc = coeficiente de perda de carga nas curvas do conduto, que varia com o valor do ângulo de deflexão da curva.

Fonte: ¹(ELETROBRÁS, 2000), ²(NETO, 1998).

Tabela 35 - Dimensionamento do dispositivo de vazão sanitária

DADOS DE PROJETO		
NAM (m)	400,00	m
NAJ (m)	397,00	m
Diâmetro da Tubulação (Ø1)	0,22	m
Comprimento da Tubulação (L)	3,50	m
Vazão (Q)	0,15	m ³ /s
Quantidade de Tubulações	1	und
Quant. De curvas de 15° a 30° (n1)	0	und
Quant. De curvas maiores 45° (n1a)	0	und
Quant. De Curvas de 30° a 45° (n1b)	0	und
Coeficiente de descarga (Cd)	0,61	

DADOS DE PROJETO		
Coef. Entrada da Tubulação (Ke)	0,04	
Coef. De Curvas de 15° a 30° (Kc)	0,06	
Coef. Curvas maiores que 45° (Kc)	0,13	
Coef. Curvas de 30° a 45° (Kc)	0,09	
Coef. Da Tubulação (n)	0,013	
CÁLCULO DE PERDA DE CARGA		
Vazão para cada Tubulação (Q)	0,15	m ³ /s
Área da tubulação	0,04	m ²
Velocidade na tubulação	4,14	m/s
Perda na entrada do conduto (he)	0,03	m
Perda de carga unitária (J)	142,65	m/km
Perda de Carga no Conduto (há)	0,50	m
Perda de carga nas curvas (hc)	0,00	m
Somatório das Perdas (hi)	0,5342	m
Perdas (%)	17,8059	%
Carga hidráulica	2,4658	m
Vazão efetiva	0,15	m³/s

Fonte: Autor, 2018.

6.1.7.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

O Estado do Paraná é constituído por rochas do embasamento cristalino e por rochas sedimentares constituídas pela Bacia do Paraná, Bacias Terciárias, zonas restritas de depósitos sedimentares litorâneos e de aluvionares próximos aos vales de grandes rios. Estas rochas formam os aquíferos de interesse regional, que constituem os grandes reservatórios naturais de águas subterrâneas.

Foram identificadas onze unidades aquíferas no Estado, denominadas: Caiuá, Serra Geral Norte, Serra Geral Sul, Guarani, Paleozóica Superior, Paleozóica Média-Superior, Paleozóica Inferior, Karst, Costeira, Pré-Cambriana e Guabirotuba (Figura 50).

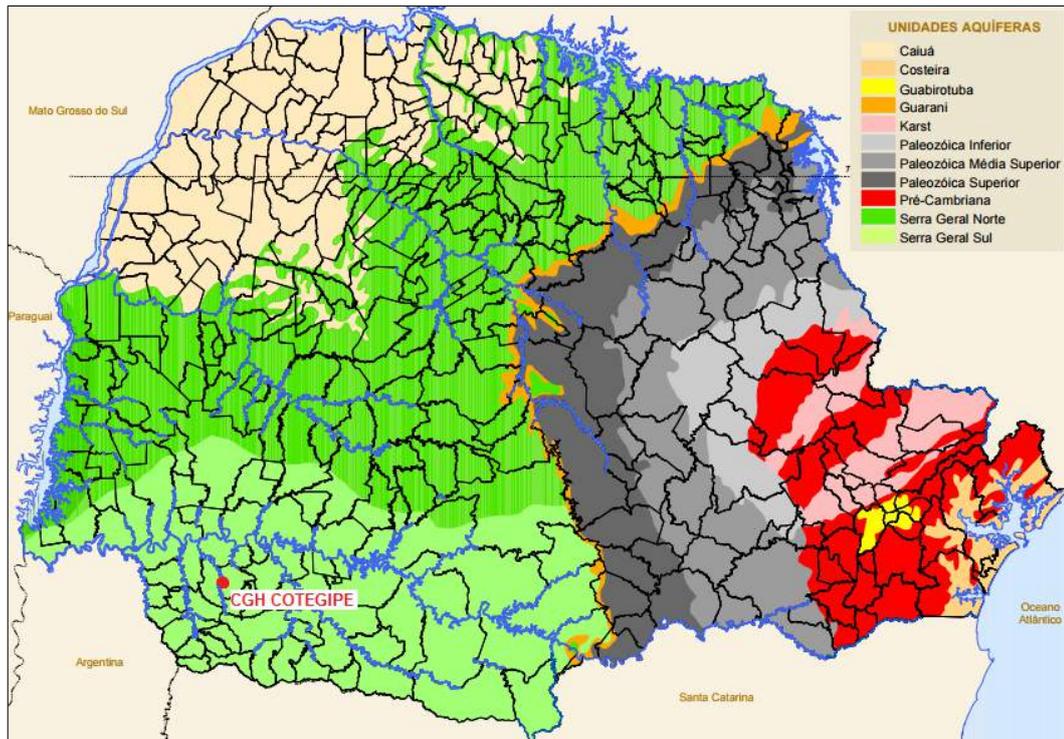


Figura 50 - Unidades Aquíferas do Estado do Paraná
Fonte: ITCG, 2008.

A CGH Cotegipe se encontra na unidade aquífera Serra Geral Sul. O aquífero Serra Geral abrange todo o terceiro planalto paranaense e é subdividido nas unidades Serra Geral Norte e Serra Geral Sul. A circulação e o armazenamento de água nesse sistema estão associados às zonas de faturamento e falhamentos, bem como em zonas vesículo-amigdaloidais. A unidade Sul se caracteriza por rochas de composição ácida, com espessura média de solo muito pequena, de 0 a 10 metros, e pequenas vazões, de 2 a 10 m³/h, com profundidade média de 250,0 m por poço. As águas dessa unidade aquífera são consideradas bicarbonatadas-sódicas.

Em Santa Izabel do Oeste há 61 poços de captação de água subterrânea. Salto do Lontra conta com o registro de 69 poços perfurados. A Figura 51 apresenta a distribuição dos poços nos dois municípios.

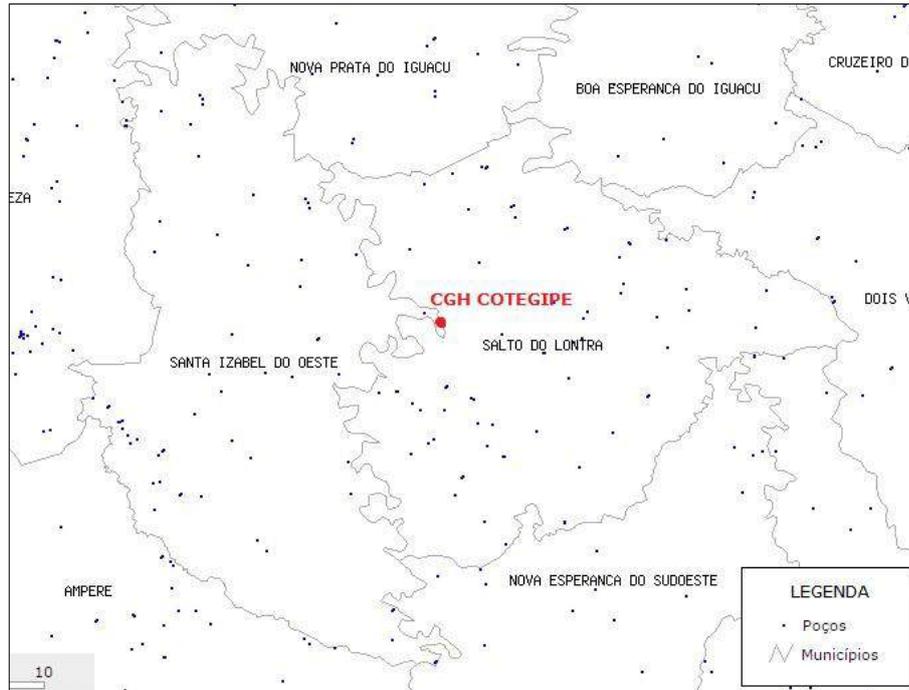


Figura 51 - Poços subterrâneos em Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra
Fonte: CPRM, 2018.

Há apenas um poço localizado dentro dos limites da microbacia da CGH em estudo. Trata-se do poço tubular SUDERHSA/02358, para uso industrial, localizado nas coordenadas 25°45'37" e 53°20'38"O, a cerca de 1,0 km do empreendimento,

O Anexo 09 – Mapa de recursos hídricos subterrâneos apresenta a unidade aquífera e os poços de captação de água subterrânea presentes na região de inserção da CGH Cotegipe.

6.1.8 Estações Hidrometeorológicas e Fluviométricas existentes da Bacia

As estações hidrometeorológicas e fluviométricas existentes na bacia da CGH Cotegipe foram apresentadas na Figura 30 e na Tabela 18, pertencentes ao item 6.1.6.2.2 Informações Hidrometeorológicas Utilizadas.

6.1.9 Estruturas Hidráulicas Implantadas na Bacia Hidrográfica

Não há outras estruturas hidráulicas para geração de energia implantadas ou em fase de projeto na microbacia da CGH Cotegipe, conforme Anexo 02 – Mapa de aproveitamento hidrelétrico.

6.2 Meio Biótico

6.2.1 Localização e caracterização das Áreas de Preservação Permanente

6.2.1.1 Localização

Para fins de localização das Áreas de Preservação Permanente, serão considerados os limites da Área de Influência Direta AID. Para tanto a referência para determinação da localização é o rio Cotegipe.

No Anexo 10 – Mapa de localização das APPs temos uma melhor visualização quanto à localização destas áreas dentro da AID. Para descrição deste item, vamos considerar somente as Áreas de Preservação Permanente que se encontram na AID.

6.2.1.2 Caracterização

Neste estudo a definição para APP orienta-se pelo código florestal atual, Lei nº12.651/2012, que estabelece como “Áreas de Preservação Permanente (APPs) as florestas e demais formas de vegetação natural situadas às margens de lagos ou rios (perenes ou não); nos altos de morros; nas restingas e manguezais; nas encostas com declividade acentuada e nas bordas de tabuleiros ou chapadas com inclinação maior que 45°; e nas áreas em altitude superior a 1.800 metros, com qualquer cobertura vegetal”.

As florestas ripárias, que compreende as áreas de APP, são tipologias florestais que ocorrem ao longo das margens dos rios, riachos e córregos (SILVA *et al.*, 1997) e encontram-se restritas a pequenos remanescentes pouco conservados. Esses ambientes, em geral, são extremamente heterogêneos, tanto florística como

estruturalmente. Apresenta uma cobertura com elementos arbustivos lenhosos, entremeada à vegetação herbácea, associando-se a elementos da Floresta Ombrófila (VELOSO e GOES FILHO, 1982), que ocupam posições distintas na paisagem, geralmente nas encostas, vales e florestas de galeria ou em formações arredondadas (capões).

Ressaltando que para atender este quesito está se levando em consideração somente a região inserida na Área de Influência Direta – AID, tendo como base o local de instalação do empreendimento.

Conforme o Anexo 08, que caracteriza o uso e ocupação do solo, é possível constatar que na APP do rio Cotegipe, na ADA onde será instalado o empreendimento, podemos encontrar remanescentes florestais em diferentes estágios de desenvolvimento.

Tanto a montante quanto a jusante (Figura 52), pode-se observar uma forte pressão antrópica sobre estas áreas protegidas. Na maior parte da extensão da faixa de APP, principalmente no alinhamento do circuito de adução, percebe-se sinais de degradação e não apresenta a largura mínima exigida pela legislação.



Figura 52 - Vista parcial da APP no local do empreendimento da CGH Cotegipe
Fonte: Google Earth, 2018.

As florestas protetoras – Áreas de Preservação Permanente – do rio Cotegipe na Área de Influência Direta, podem ser consideradas como existentes, no entanto, apresentam falhas e alterações ambientais provocadas por usos pecuários e algumas poucas instalações rurais. Sua constituição ou estrutura indica forte influência antrópica, com poucos exemplares arbóreos e muitos arbustos do tipo touceiras, como taquaras, salsa-parrilhas e em toda área esta faixa ciliar é uma extensão das pastagens, sem qualquer limitação ao acesso do gado.

Para fins de avaliações técnicas mais precisas e noções de valores quantitativos e qualitativos em relação a uma distribuição espacial temos:

- APP rio Cotegipe – 19,93 ha;
- Área de Influência Direta (AID) – 184,19 ha.

6.2.2 Áreas Protegidas e de Importância para a Biodiversidade

Baseando-se nas informações fornecidas pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA e Instituto Ambiental do Paraná - IAP, verificou-se que a nível federal, estadual e municipal não há nenhuma Unidade de Conservação em um raio de 2 km do empreendimento (Anexo 11 – Mapa das unidades de conservação), conforme Resolução Conama 428/2010 e 473/2015.

A Unidade de Conservação mais próxima é o Parque Nacional do Iguaçu, localizado na tríplice fronteira – Brasil, Argentina e Paraguai, a uma distância de 45,4 km da CGH Cotegipe. O valor ambiental e a beleza das paisagens fazem dessa unidade de conservação um patrimônio inigualável. Além de estar assentado sobre o Aquífero Guarani, uma das maiores reservas mundiais de água subterrânea, o parque é considerado uma das últimas reservas florestais da Mata Atlântica e a maior reserva de floresta pluvial subtropical do mundo. Foi o segundo parque a ser instituído no Brasil, o maior fora da Amazônia, considerado Patrimônio Natural Mundial pela importância dos remanescentes de vegetação e pelo espetacular conjunto das quedas d'água que formam as Cataratas, o que o faz um dos recantos turísticos mais visitados do país, referência internacional de gestão de áreas e parques protegidos.

O Parque é dirigido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão federal responsável pela gestão das Unidades de Conservação do Brasil.

6.2.3 Flora

O presente estudo da flora ilustra e compõe o processo de licenciamento ambiental prévio da CGH Cotegipe (Figura 53), que está projetada para ser instalada no rio Cotegipe, na área rural entre a divisa dos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra- PR.

Os dados obtidos para composição deste trabalho foram levantados em campo para os empreendimentos da CGH Nogueira e CGH Marcão, ambos localizados na mesma sub-bacia hidrográfica e mesma bacia geológica. Todas as inferências produzidas são de autoria das empresas CONSTRUNÍVEL Energias Renováveis Ltda e CHAMON Energias Renováveis Ltda respectivamente. Portanto, através desses dados secundários serão feitas predições de ocorrências da tipologia florestal típica da área destinada à formação do reservatório, barramento, casa de força e canal de fuga do empreendimento da CGH Cotegipe.

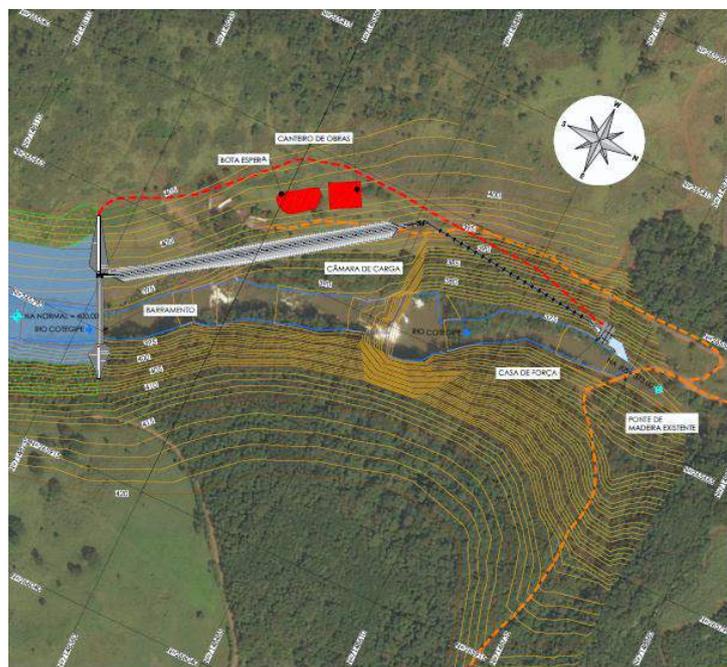


Figura 53 - Arranjo geral do empreendimento da CGH Cotegipe
Fonte: JCS Engenharia, 2018.

6.2.3.1 Caracterização da cobertura vegetal na All

A Floresta Atlântica está presente tanto na região litorânea como nos planaltos e serras do interior do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, ao longo de toda costa brasileira (Rizzini. C.T; 1997). Esta floresta está distribuída em diferentes condições topográficas e climáticas Figura 54, desde porções em contato com o mar até altitudes próximas de 2.700 metros.



Figura 54 - Mapa de Biomas do Brasil
Fonte IBGE, 2004.

De acordo com a Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica, as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucária; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves de florestais do Nordeste.

A Mata Atlântica ocupava originalmente cerca de 1,5 milhões de km² e aproximadamente 13% do território nacional, sendo o terceiro maior bioma do país em área ocupada (IBGE 2004). Em virtude de seu elevado grau de endemismo (Stehmann *et al.*, 2009), da alta diversidade biológica que abriga, da alta taxa de desmatamento, sendo que restam apenas cerca de 11 a 16% do bioma (Ribeiro *et al.*, 2009), e do alto grau de ameaça por degradação antropogênica a que está submetida, a Mata Atlântica faz parte dos 25 hotspots mundiais, considerados prioritários para a conservação da biodiversidade global (Myers *et al.*, 2000).

A Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) apresentou no mês de maio de 2017 novos dados para o desmatamento, sendo que o estudo aponta o desmatamento de 29.075 hectares (ha), ou 290 Km², nos 17 Estados do bioma Mata Atlântica – representando aumento de 57,7% em relação ao período anterior (2014-2015), referente a 18.433 ha (FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA *et al.*, 2017).

O Estado do Paraná, que possuía originalmente 83% de seu território sob revestimento florestal, sendo o restante composto de campos, várzeas, pântanos e demais formações vegetais (MAACK, 1981), na atualidade possui apenas 5% (FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA *et al.*, 1998). Essa redução drástica da cobertura vegetal, Figura 55 abrange todas as unidades fitogeográficas do Estado e suas formações, incluindo-se aqui as florestas ripárias. As florestas ripárias são tipologias florestais que ocorrem ao longo das margens dos rios, riachos e córregos (SILVA *et al.*, 1997) e encontram-se restritas a pequenos remanescentes pouco conservados. Informações sobre a extensão ocupada pelos tipos vegetacionais ocorrentes nas margens dos rios no Estado praticamente inexistem, pois normalmente esses ocorrem associados a outras formações de área mais expressiva, sendo considerados juntamente com estas (SILVA *et al.*, 1997). Porém, no Paraná, os índices de desmatamento voltaram a subir pelo segundo ano consecutivo, passando de 1.988 ha destruídos entre 2014 e 2015 para 3.545 ha entre 2015-2016, aumento de 74%. É um alerta continua: a destruição concentra-se na região das araucárias, espécie ameaçada de extinção, com apenas 3% de florestas remanescentes.

Isto sem dúvida é um reflexo de que no último séculos da história da humanidade foi marcado por um crescimento tecnológico-populacional cada vez mais rápido, o que gerou processos como a industrialização, a urbanização, a agricultura intensiva de monoculturas, dentre outros. As consequências deste desenvolvimento acelerado da civilização de maneira não sustentável produziram, em um curto espaço de tempo, o mais extenso e profundo impacto sobre os ecossistemas que o homem até então foi capaz de causar. Quanto aos ecossistemas florestais, vive-se em uma época que poderia ser denominada a “era da vegetação secundária” (GÓMEZ-POMPA, 1971).

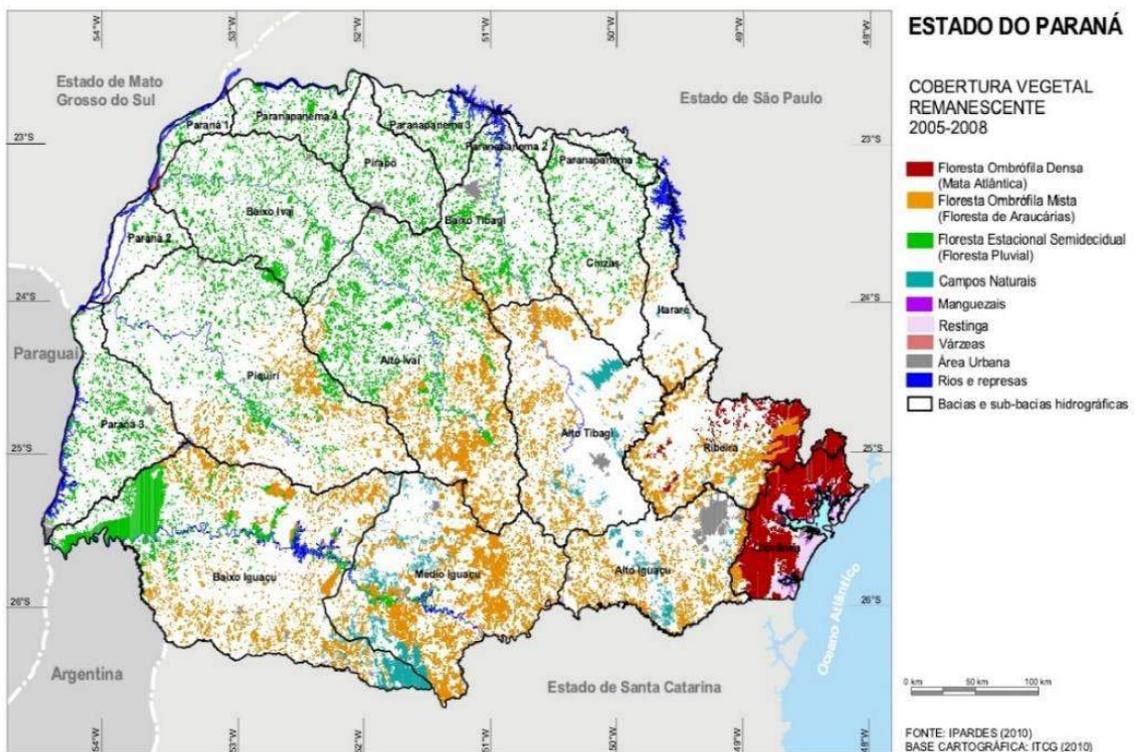


Figura 55 - Mapa da cobertura vegetal remanescente do estado do Paraná
Fonte: IPARDES, 2010.

Esses ambientes, em geral, são extremamente heterogêneos, tanto florística como estruturalmente. Esse fator, associado à alta fertilidade do solo, ao crescimento urbano pouco planejado e a própria natureza extrativista do homem, faz deste ambiente um meio ideal para a ocupação humana. Há décadas a ocupação desenfreada promove a degradação desses ambientes, tornando-os cada vez mais escassos. Apesar desta situação, somente nos últimos anos é que houve um maior interesse em se conhecer essas áreas e, no entanto, a quantidade de informações referentes à composição, estrutura e interações ecológicas deste sistema ainda é

escassa. Um dos aspectos dinâmicos que se tem pesquisado é a sucessão florestal. HORN (1974) define sucessão ecológica como um fenômeno que envolve gradativas variações na composição específica e na estrutura da comunidade, iniciando-se o processo em áreas que, mediante ações perturbatórias ou não, se apresentam disponíveis à colonização de plantas e animais, prosseguindo até determinado período, onde tais mudanças se tornam bastante lentas, sendo a comunidade resultante designada como clímax.

A cobertura vegetal da Área de Influência Indireta é definida com sendo Floresta Ombrófila Mista, em transição com a Floresta Estacional Semidecidual, conforme observamos na Figura 56. Esta região apresenta algumas particularidades quanto à tipologia vegetal, onde há uma dispersão de indivíduos endêmicos de ambas fitofisionomias.

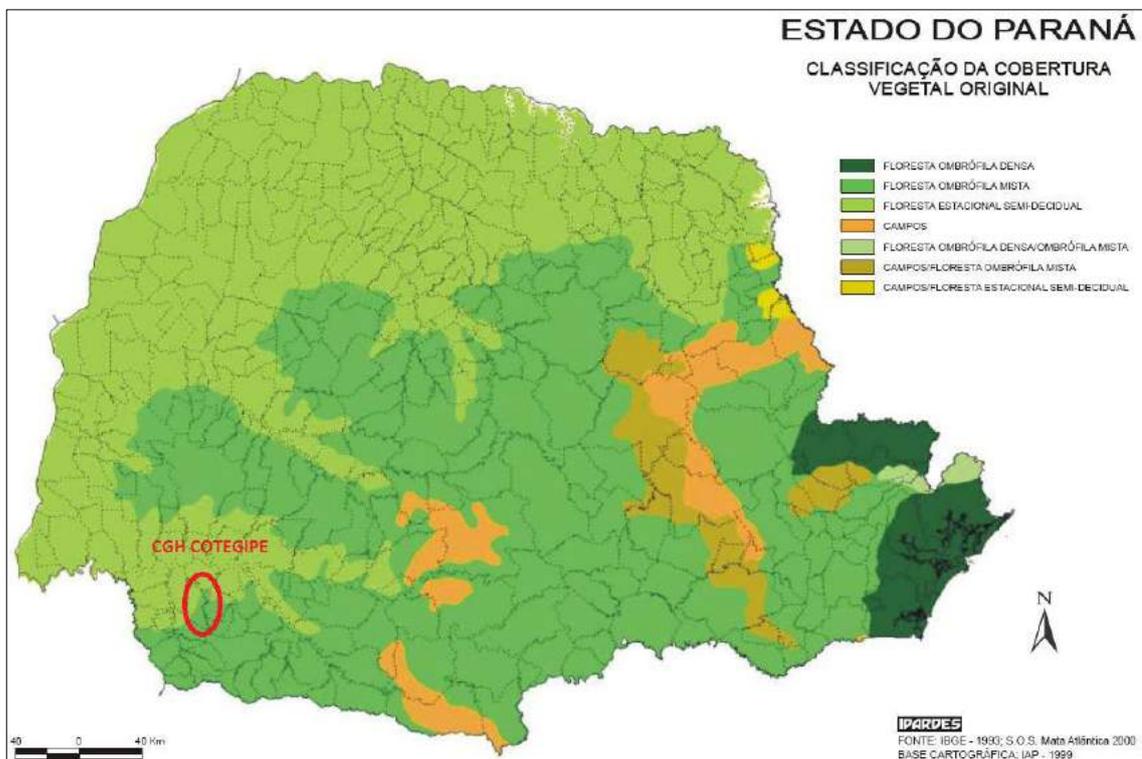


Figura 56 - Cobertura Vegetal na AII do empreendimento da CGH Cotegipe
Fonte: IPARDES, 2013.

Floresta Ombrófila Mista:

O sudoeste do estado do Paraná, onde será implantada a CGH Cotegipe, no rio Cotegipe, possui em larga escala a utilização das terras para agricultura

intensiva, pastagem e usos mistos, restando pouquíssimas áreas com reflorestamento.

Devido à ocupação do solo da região e a dinâmica da utilização dos recursos florestais, é possível constatar que o estado atualmente possui poucas áreas que podem ser classificadas como floresta nativa em bom estado de conservação, sendo a região sudoeste uma das regiões onde se notam remanescentes bastante degradados, conforme pode ser observado na Figura 57.



Figura 57 - Vista parcial de remanescentes florestais na área de Influência Indireta-All
Fonte JCS Engenharia, 2018.

Mesmo não existindo uma informação precisa sobre a situação dos remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, uma análise aos dados primários de observações a campo e dados secundários como imagens de satélite e mapas, nos permite observar que a região de inserção da CGH Cotegipe possui poucos remanescentes florestais em bons estágios de conservação. Na região é visível que a formação florestal original, devido às diversas atividades antrópicas, se encontra alterada, sendo composta em sua maioria por fragmentos em diferentes estágios sucessionais.

De acordo com Klein (1960), a formação Ombrófila Mista, não constitui como pode parecer à primeira vista uma formação homogênea e contínua, este tipo de floresta apresenta múltiplas associações e agrupamentos que se encontram em

variados estágios de sucessão, tendo suas composições por espécies características e próprias entre cada estágio.

6.2.3.2 Caracterização da ADA e AID

A vegetação no local de implantação da CGH Cotegipe (Figura 58) é constituída fitogeograficamente pelo Bioma Mata Atlântica, com domínio do ecossistema ou ecorregião da Floresta Ombrófila Mista. Para o correto desenvolvimento do estudo, seguir-se-á o disposto na Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, juntamente com a Resolução CONAMA nº 002, de 18 de março de 1994 e Resolução SEMA nº 031, de 24 de agosto de 1998, artigos 207 a 210, que definem as formações vegetacionais primárias e os estágios sucessionais de vegetação secundária para a correta caracterização da vegetação.



Figura 58 - Vista parcial da ADA e AID próximo a área do barramento da CGH Cotegipe
Fonte: JCS Engenharia, 2018.

Analisando tanto a Área Diretamente Afetada-ADA quanto a Área Indiretamente Afetada-AID, observamos que ambas apresentam uma cobertura predominantemente herbácea, com elementos arbustivos lenhosos, associando-se a elementos da Floresta Ombrófila Figura 58, que ocupam posições distintas na paisagem, geralmente nas encostas, vales e florestas de galeria ou em formações arredondadas (capões). A região apresenta multiplicidade de situações ambientais,

possuindo também locais com afloramentos rochosos, pequenas escarpas e locais com rara beleza cênica.

Aliado ao pouco conhecimento da dinâmica ambiental, o processo de uso da terra vem ocasionando processos de degradação, devido à queima do campo, a implantação de pastagem artificial em substituição aos campos naturais, o reflorestamento com espécies exóticas, a agricultura inadequada, a exploração mineral, a especulação imobiliária e o turismo desordenado (SEMA, 2004).

A Figura 59, representa uma vista parcial da vegetação na área de implantação da CGH Cotegipe.



Figura 59 - Vista parcial da área do empreendimento da CGH Cotegipe
Fonte: JCS Engenharia, 2018.

O Anexo 12 – Mapa de cobertura vegetal apresenta a vegetação na área de influência do empreendimento.

6.2.3.3 Inventário florístico-florestal

O inventário florestal tem por finalidade obter dados quantitativos e qualitativos dos recursos de uma determinada área, fornecendo informações básicas para o planejamento de atividades de manejo e conservação das florestas. Este subsidia a tomada de decisões num nível mais amplo, fundamenta o direcionamento de ações visando a conservação dos recursos florestais, permite adoção de medidas

concretas para a implementação de ações de uso, supressão e de sua manutenção ao longo dos anos.

O levantamento de dados secundários para este estudo foi obtido através de consultas aos relatórios ambientais simplificados – RAS, para os empreendimentos da CGH Nogueira e da CGH Marcão, ambos das empresas CONSTRUNÍVEL Energias Renováveis Ltda e CHAMON Energias Renováveis Ltda respectivamente.

Após análise das informações obtidas nos estudos acima citados e também de ampla revisão bibliográfica pode-se gerar uma sólida e pontual avaliação de dados para tomada de decisão que visem medidas de utilização e recuperação dos recursos florestais, e conservação do remanescente florestal para a implantação da CGH Cotegipe.

Esta análise e avaliação de dados obtidos têm como objetivos específicos:

- Caracterizar a composição Florística e estrutura do remanescente florestal;
- Determinar estimativas de volumes de supressão necessárias devido à formação do lago do barramento, instalação do circuito adutor, casa de força e do canal de fuga.

Quando da realização do inventário florestal in loco, no período prévio ao pedido de licença de instalação, este utilizará a amostragem para a estimativa de características da floresta, sejam estas quantitativas ou qualitativas. Entre as estimativas quantitativas são determinadas a estrutura horizontal, a estrutura vertical e a estrutura paramétrica. A estrutura horizontal diz respeito à ocupação espacial de uma área florestal e sua análise desta deve ser baseada no inventário e na interpretação das dimensões do indivíduo para servir de comparação entre florestas diferentes. Alguns dos índices a serem avaliados da estrutura horizontal são a densidade, a dominância e o índice de valor de cobertura.

Previamente às atividades de campo para realização do inventário florestal algumas incursões a campo na área do empreendimento serão feitas visando principalmente obter:

- Reconhecimento e confirmação da área de estudo com base em fotografias aéreas, para determinação da(s) fitofisionomia(s) a ser(em) amostrada(s);
- Locação de parcelas e coleta de dados para levantamento fitossociológico, volumétrico e da composição florística do estrato arbóreo;
- Coleta de material botânico para identificação posterior, quando e se necessário; e caracterização, de maneira geral, da vegetação

De acordo com Scolforo e Mello (1997), uma maneira de se detectar o estágio sucessional de uma floresta e as possíveis alterações ali ocorridas é realizar a análise estrutural da vegetação existente, onde possam ser observados os aspectos que envolvem as espécies quando consideradas isoladamente (aspectos autoecológicos) e as interações relativas aos indivíduos que compõem a comunidade florestal (aspectos sinecológicos).

A análise da estrutura horizontal deverá quantificar a participação de cada espécie em relação às outras e verificar a forma de distribuição espacial de cada espécie (HOSOKAWA e cols., 1998). As estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal incluem a frequência, a densidade, a dominância e os índices do valor de importância e do valor de cobertura de cada espécie amostrada (SOUZA e cols., 2001).

6.2.3.3.1 Análise Florística

Com relação a síntese das análises fitossociológicas observadas nos estudos realizados na região apresentamos relação de 52 espécies com alta incidência nos remanescentes florestais da região onde será instalado o empreendimento da CGH Cotegipe.

Tabela 36 - Espécies florestais e suas respectivas famílias botânicas encontradas na Área Diretamente Afetada pela CGH Cotegipe

Família	Espécie	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha
Annonaceae	<i>Rollinia sylvatica</i> A.St.-Hil.	Araticum
Apocynaceae	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	Leiteirinho
Aquifoliaceae	<i>Ilex microdonta</i> Reissek	Caúna
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.)O. Kuntze	Araucária
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá
Asteraceae	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassorão
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba
Cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúva
Canellaceae	<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwanke.	Pimenteira
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grandiúva
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne-de-vaca
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill)	Branquilho
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.)	Tanheiro
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.)	Laranjeira do mato
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Tapiá
Fabaceae	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart	Rabo de Bugio
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Wild	Ingá banana
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell)	Bico de pato
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.)	Angico-branco
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)	Angico-vermelho
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth	Bracatinga
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.)Vogel	Sapuva
Flacouritaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Erva de bugre
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.)	Canela
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá
Leiteiro	<i>Sebastiania brasiliensis</i> (Spreng.)	Leiteiro
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. Et Zucc	Açoita cavalo
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Catiguá morcego
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Catiguá-muído
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	Cincho
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger	Cincho
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.)	Tajuva
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca
Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	Capororoca
Myrtaceae	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Araçá
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete capotes
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba

<i>Familia</i>	<i>Espécie</i>	<i>Nome popular</i>
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	amexeira
Rosaceae	<i>Prunus brasiliensis</i>	pessegueiro-bravo
Rubiaceae	<i>Rudgea parqueoides</i>	Cafezinho
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limoeiro
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminca de porca
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis Camb.</i>	Camboatá vermelho
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis (A.St. -Hil.) Radlk</i>	Vacum
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Fumo-braco
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba

Fonte: JCS Engenharia, 2018

Através da análise de dados obtidos foi possível observar que a estrutura e a fisionomia aparente da vegetação apresentam indícios que interferências antrópicas ocorreram na área em anos passados e que o local ainda vem sendo utilizado.

A Área de Influência Direta apresenta um remanescente muito difuso quanto à espécies da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, podendo ser analisadas características marcantes dessas vegetações, como a presença de *Ocotea pulchella* que segundo um estudo realizado por Sonogo (2007), é uma espécie muito encontrada na FOM e, a *Cabrela canjerana* encontrada na vegetação de FES, caracterizado por um estudo realizado por Klein (1978).

As famílias que mais se destacam com relação ao número de indivíduos amostrados nos inventários realizados foram: Moraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae (Tilicaceae) e Sapindaceae, e Myrtaceae.

A Floresta Ombrófila Mista Montana é representada pelos capões de *Araucaria angustifolia*, que se desenvolvem nos terrenos não alagadiços da planície aluvial e por cinturões arbóreos que circundam os campos sujeitos à inundação. Apresentam composições distintas de acordo com seu estágio de desenvolvimento. Os mais desenvolvidos são facilmente identificáveis pelo agrupamento homogêneo de araucária que domina o dossel superior. Representam, portanto, o estágio clímax desta formação.

As áreas de preservação permanente na ADA do empreendimento encontram-se nos estágios inicial e médio de sucessão secundária. As áreas em estágio inicial tiveram como características a ausência de epífitas ou quando presentes ocorriam em pequeno número; presença abundante de espécies gramíneas, serrapilheira ausente ou formando uma camada fina pouco decomposta, formação do estrato arbóreo descontínua variando entre fechado e aberto, predominando uma fitofisionomia herbáceo/arbustiva; dossel com até oito metros de altura e DAP variando entre 5 e 12 cm. Entre as espécies mais observadas estão *Sebastiania commersoniana* (branquilho), *Myrsine coriacea* (capororoca), *Solanum erianthum* (fumo-bravo), *Hovenia dulcis* (uva-do-japão) e *Merostachys sp.* (bambú).

As áreas de APP em estágio médio apresentam uma fitofisionomia entre arbustiva e arbórea, possuindo entre um e dois estratos, altura do dossel não ultrapassando os 18 m e com uma variação de DAP de 12 a 25 cm. As epífitas são poucas e esparsas e a serrapilheira está presente variando sua espessura de acordo com a região em que se encontra. A regeneração das espécies do dossel ocorre em pequena quantidade. Entre as espécies observadas estão *Cupania vernalis* (camboatá veremelho), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado), *Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel (sapuva), *Styrax leprosus* (carne-de-vaca), *Cecropia pachystachya* (embaúba) e *Ocotea puberula* (canela-guaicá).

Descrição das áreas no entrono do empreendimento

Na região da área de influência indireta e representa um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio sucessional médio. Esse fragmento florestal apresenta dois estratos arbóreos definidos com aproximadamente 5 e 8 metros de altura. No dossel se destacam *Hovenia dulcis* (uva-do-japão), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel (sapuva) e *Parapiptadenia rigida* (angico).

No estrato arbóreo inferior pode-se observar: *Campomanesia guazumifolia* (sete capotes), *Cedrella fissilis* (cedro), *Machaerium paraguariense* (sapuva), *Erythrina falcata* (corticeira), *Casearia sylvestris* (cafezeiro-bravo) e *Campomanesia xanthocarpa* (gabioba). Na regeneração estão presentes

Machaerium paraguariense (sapuva), *Piper gaudichaudianum* (capixim), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica de porca) e *Prunus brasiliensis* (pessegueiro bravo).

As famílias que apresentaram maior diversidade de espécies foram: Fabaceae (06 espécies), Euphorbiaceae, Moraceae, Boraginaceae e Sapindaceae Lauraceae, Meliaceae, e Aracaceae .

Com relação ao diâmetro das árvores, as maiorias dos indivíduos amostrados se encontram com valores de diâmetros baixos, sendo que 62,11% dos indivíduos amostrados possuem no máximo 15 cm de Diâmetro a Altura do Peito.

O estrato é formado por árvores com altura média de 8 metros, entre elas pode-se destacar: *Luehea divaricata*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Peltophorum dubium*, *Ocotea diospyrifolia*, *Ocotea pulchella*, *Cabrlea canjerana*, *Cedrela fissilis*, *Sorocea bonplandii*, *Cecropia pachystachya*, *Casearia sylvestris*, *Apuleia leiocarpa*, *Inga vera*, *Syagrus romanzoffiana*, *Actinostemon concolor*, *Peschiera fuchsiaefolia* e *Sebastiania brasiliensis*.

Estas informações, acima descritas se baseiam em dados secundários, porém observados em inventários realizados em áreas próximas ao local de instalação do empreendimento.

Conforme pode ser verificado nos parâmetros fitossociológicos apresentados nos inventários que serviram de base para descrição desta área temos que a densidade da vegetação se aproxima de 950 árvores por hectare. As espécies que mostraram maior densidade na floresta foram, Cincho (*Sorocea bonplandii*) com 113 árvores/ha, Açoita Cavallo (*Luehea divaricata*) com 88 árvores/ha, Leiteiro (*Sebastiania brasiliensis*) com 63 árvores/ha, Canjerana (*Cabrlea canjerana*), Laranjeira do Mato (*Actinostemon concolor*) e Tajuva (*Maclura tinctoria*) com 50 árvores/ha. Das 52 espécies amostradas 75 % apresentaram densidade inferior a 50 árvores/ha.

As espécies florestais que apresentaram a melhor distribuição na vegetação estudada foram *Luehea divaricata* e *Myrsine coriacea* ambas ocorrendo

em 100,0% das unidades amostrais. Com 75% de frequência absoluta foram encontradas *Sebastiania brasiliensis* e *Cabralea canjerana*.

Sorocea bonplandii, *Casearia sylvestris*, *Strychnos brasiliensis*, *Inga vera*, *Syagrus romanzoffiana*, *Actinostemon concolor*, *Peschiera fuchsiaefolia*, *Lonchocarpus campestris* e *Alchornea triplinervia* ocorreram em 50% dos esforços amostrais. Das 52 espécies amostradas 46,88% apresentaram frequência absoluta de 25%.

No sub-bosque, a ocorrência mais frequente é de diversas espécies da família Myrtaceae. No estágio anterior, pode-se citar as presenças marcantes do pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*), da guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e da aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Os outros estágios, distribuídos em manchas incipientes e sem um padrão definido de espécies dominantes, assemelham-se a capoeiras, por apresentarem alta densidade de espécies arbustivas e várias espécies arbóreas de pequeno porte que, em maior ou menor frequência, estão sempre presentes em todos os capões de araucária (KLEIN, 1979).

Após a análise dos pontos amostrados é possível fazer uma caracterização precisa das áreas antropizadas presentes na ADA e AID. As áreas antrópicas referem-se a locais fortemente descaracterizados de suas formas originais, apresentando o solo exposto, áreas de moradias e de agricultura. Na região, as áreas antrópicas são compostas em sua grande parte por áreas de agricultura, campos destinados a pecuária e uma pequena parte a monocultura florestal.

6.2.3.3.2 Inventário Florestal

Amostragem

Quando ocorrer a realização do inventário florestal para quantificação de volumes de supressão para a área de implantação do empreendimento a análise da vegetação arbórea contínua, será feita através da amostragem, utilizando-se o método da área fixa. O número total de parcelas para a fitofisionomia dependerá do

tamanho da área e das variações físicas e bióticas observadas em campo e sempre respeitando o limite do erro de amostragem estipulado/admissível de 20% ao nível de 90% de probabilidade. O inventário florestal será processado com o auxílio do Software Mata Nativa 4 (CIENTEC, 2016), e planilha de dados do Excel (Windows 10) .

Quantificação de Volumes

Segundo Soares *et al.* (2006), estes descrevem que em uma árvore podem-se considerar vários volumes, dependendo do destino que se pretende dar ao seu produto (madeira):

- Volume comercial é o volume de madeira comercializável;
- Volume total do fuste que é a soma do volume comercial e volume não comercial;
- Volume dos galhos é o volume formado pelos galhos; e
- Volume total da árvore é o somatório dos volumes comercial, total do fuste e dos galhos.

Definem ainda o volume do fuste das árvores (volume real) como uma porcentagem do volume de um cilindro, devido ao afunilamento dos fustes.

$$V_t = \frac{\pi \cdot DAP^2}{40000} \cdot HT \cdot FF$$

Em que:

V_t = Volume comercial (m³);

π = constante trigonométrica (Pi = 3,1416);

DAP = diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo (cm);

HT = altura comercial do fuste (m); e

FF = fator de forma (0,50).

Neste sentido os volumes individuais: totais, comerciais e residuais, serão estimados. O volume total será aquele resultante da multiplicação da área transversal pela altura total e fator de forma. O volume comercial será estimado pela multiplicação da área transversal pela altura comercial e fator de forma. Quanto ao volume residual, também será obtido pela diferença entre o volume total e volume comercial.

Quanto à análise estatística que norteará os resultados deste inventário será levado em consideração o que é descrito abaixo.

Parâmetros estatísticos que serão utilizados:

$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i)}{n}$	$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$
$s_x = \sqrt{s_x^2}$	$s_x^2 = \pm \frac{s_x^2}{n}$
$s_x = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}}$	$er = \pm \frac{ts_x}{x} 100$
$ic = \bar{x} \pm ts_x$	

Estimativas de valores para supressão

Analisando os inventários realizados e que servem de base para elaboração deste estudo com dados secundários podemos inferir alguns valores para nortear os volumes de supressão para a instalação do empreendimento. Estas informações serão relatadas abaixo com a finalidade de estimar possíveis dados para exemplificar possíveis impactos gerados quanto a área de supressão e demais parâmetros dendrométricos.

Tabela 37 - Estimativas de parâmetros dendrométricos para instalação da CGH Cotegipe.

Descrição de parâmetro	Valores
Área florestal a ser suprimida	0,50 ha
Volume de madeira por hectare (lenha)	30,00 st/ha
Volume de madeira total(lenha)	15,00 st/ha

Descrição de parâmetro	Valores
Número de árvores por hectare	950 un
Número de árvores total	475 un
Diâmetro médio	11,95 cm
Altura média	5,33 m
Área Basal	12,42 m ² /ha
Enquadramento Resolução Conama 002/1994	Estágio médio

Fonte: JCS Engenharia, 2018.

6.2.3.3.3 Espécies ameaçadas de extinção

Em relação às espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção, e considerando que não existem mais ambientes primitivos na região, nem mesmo nas áreas mais íngremes nas margens junto à cachoeira na Área Diretamente Afetada, os únicos locais com alguma expressão florestal são usados para criação pecuária e é nítida sua alteração. Nas estreitas faixas ciliares são frequentes caminhos de caçadores e assim, espécies vegetais que poderiam expressar a riqueza dos ecossistemas locais foram dizimadas e/ou profundamente alteradas nos tantos anos de ocupação antrópica antecedente.

Esse fato é agravado pelo fato de a região a montante do Projeto não possuir Unidades de Conservação ou até mesmo fragmentos de matas ciliares em bom estado, que pudessem propiciar, pela hidrocoria, plântulas ou sementes capazes de repovoar a área do projeto.

Previamente foram identificadas na área do empreendimento duas espécies enquadradas na lista do Ministério do Meio Ambiente, que são: O Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e o Pinheiro Brasileiro (*Araucaria angustifolia*).

No levantamento de dados em campo outras espécies que porventura vierem a ser identificadas e constem na lista oficial do MMA, também serão relatadas.

6.2.3.3.4 Considerações finais

Numa análise prévia durante reconhecimento da área de implantação da CGH Cotegipe realizado no mês de Agosto de 2017, observou-se que o empreendimento encontra-se em região sob o domínio da Mata Atlântica, mais especificamente em Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Mata de Araucárias, Mata dos Pinhais, ou simplesmente pinhais e transição com a Floresta Estacional Semidecidual.

O Estado do Paraná é caracterizado por uma grande diversidade de microambientes, os quais se diferenciam pelos fatores climáticos, edáficos, geomorfológicos e altimétricos. A vegetação natural que é observada nos diferentes locais retrata, de certa forma, a interação destes fatores ambientais, podendo até mesmo ser considerada como um indicador para os mesmos.

Caminhamentos feitos para o reconhecimento inicial da área diretamente afetada pela futura instalação do empreendimento, nos resquícios florestais da AID, identificaram a predominância de espécies comuns de ambientes alterados, com relativamente pouca diversidade e baixo porte, com uma fisionomia praticamente homogênea dado à dominância do branquilha (*Sebastiania sp*), cambuís (*Mysciaria tenella*) e capororoca (*Rapanea ferruginea*). São capoeirões com altura variando dos 5 aos 7 metros, onde também são comuns o vassourão-preto (*Vernonia discolor*), vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), a palmeira Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), dentre outras.

Estudos que nortearam quanto a tomada de dados secundários também identificaram nas bordas dessas capoeiras arbustos e arvoretas de fumo-bravo (*Solanum erianthum*), vassourinha (*Bacharis sp*), touceiras de uvarana (*Cordyline dracenooides*) e arvoretas da aroeira (*Schinus terebenthifolius*).

São espécies próprias da região dos campos de Santa Izabel do Oeste e de Salto do Lontra, que se estendem por ampla região da bacia do rio Iguaçu. Neste ambiente alguns estudos levantaram uma listagem de 230 espécies nativas, distribuídas em 46 famílias e 119 gêneros de plantas arbóreas e arbustivas, onde se destacaram outras famílias, como Fabaceae (com 26 espécies), Solanaceae (21), Myrtaceae (15), Lauraceae (13), Piperaceae (13), Euphorbiaceae (12), Moraceae (12), Meliaceae (10) e Rutaceae (9).

Quanto as APPs na maioria está na subformação aluvial, é plausível considerar que estas espécies levantadas são mais indicadas para a restauração e enriquecimento da APP nos programas ambientais a serem realizados.

Já se comentou que a situação florestal da bacia do rio Cotegipe no município de Santa Izabel do Oeste se apresenta como um grande mosaico fragmentado. Isso se pode comprovar abrindo-se simplesmente os arquivos de ambientes eletrônicos, como os mapas do Google Earth. Não é diferente na margem direita da Área de Influência Direta do Projeto. Já na margem esquerda restam mínimas formações florestais, à exceção das encostas íngremes do rio junto ao salto.

Em seu clímax, o pinhal tem como espécie mais representativa, dada sua estatura, frequência e riqueza relativamente altas, a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Entretanto, espécies como *Podocarpos lambertii* Klotzsch ex Endle *Drimys angustifolia* Miers, e representantes das famílias Myrtaceae e Lauraceae são bastante comuns e, por isso, também representativos desse tipo de fitofisionomia (BRASIL 2006; Rambo 1949, 1951, 1956; Rizzini 1976).

Uma análise superficial do local de implantação do empreendimento indica que esta mata está com suas características bastante alteradas. Pouquíssimos espécimes de *Araucaria angustifolia* foram observados. As outras espécies comuns desta floresta aparecem, mas com uma representatividade pouco expressiva.

Mediante esta análise inicial foi elaborado o mapa de supressão (Anexo 13 – Mapa de supressão da vegetação). Este servirá de orientação para realização dos trabalhos a serem realizados no campo, como, por exemplo, o próprio inventário florístico florestal.

O sub-bosque apresenta-se bastante descaracterizado. Na margem esquerda do rio Cotegipe, ao longo da área de instalação do circuito adutor este é composto, por uma área com fins agropastoris, por representantes arbóreos esparsamente distribuídos e, preenchendo esses espaços, algumas espécies de herbáceas, principalmente das famílias Poaceae e Cyperaceae, com destaque para

as espécies *Ctenitis distans*, *Panicum helobium*, e tendo como companheiras as espécies *Adenostemma verbescina* e *Drymaria cordata*.

A margem oposta também apresenta-se com uma estreita faixa ciliar, com espécies nativas numa maior densidade principalmente nas área com declividade mais acentuada.

No sub-bosque, a ocorrência mais frequente é de diversas espécies da família Myrtaceae. No estágio anterior, pode-se citar as presenças marcantes do bugreiro (*Lithraea brasiliensis*), da guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e da aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Os outros estágios, distribuídos em manchas incipientes e sem um padrão definido de espécies dominantes, assemelham-se a capoeiras, por apresentarem alta densidade de espécies arbustivas e várias espécies arbóreas de pequeno porte que, em maior ou menor frequência, estão sempre presentes em todos os capões de araucária (KLEIN, 1979).

Desta forma, foi observado que a vegetação que prevalece é da formação secundária em estágio médio, ocorrendo, ainda, uma mistura com as espécies do estágio inicial

O gado tem constante presença principalmente na margem esquerda onde há predomínio de herbáceas e pastagem. Adicionalmente, é importante que as plantas epífitas porventura afetadas sejam resgatadas e inseridas em outros trechos de mata ciliar do rio Cotegipe, uma vez que muitas bromélias funcionam como abrigo para animais e como sítio reprodutivo de anfíbios.

Com relação ao empreendimento, o impacto sobre a cobertura florestal não será de grande magnitude. Haverá perda, mas não significativa, de área com cobertura vegetal. A reposição florestal, objeto da compensação, e os programas ambientais contribuirão para um aumento da área de cobertura florestal na bacia. Estas considerações se basearam no levantamento de dados secundários, os quais serão aprofundados posteriormente, com a obtenção de dados primários em data a ser definida.

Será realizado o inventário florístico florestal - IFF na área de implantação do empreendimento para fins de elaboração do projeto de supressão de vegetação o qual será apresentado no pedido da Licença de Instalação - LI. Todos os relatórios com demais resultados e análises serão apresentados como complementação a este processo de licenciamento para o empreendimento da CGH Cotegipe.

A região do empreendimento é caracterizada pela presença de atividades de agricultura e pecuária e isto faz com que a vegetação nativa existente sofra uma forte pressão, prejudicando a dinâmica natural de sucessão ecológica. Como é de se esperar as áreas em melhor estado de conservação estão em regiões onde a atividade de agricultura é impossibilitada pelo relevo existente, geralmente escarpado. A presença de espécies exóticas invasoras, dentre elas, *Eriobotrya japonica* (ameixeira), *Ligustrum vulgare* (alfeneiro), *Citrus limon* (lomoeiro), *Pinus taeda* (pinus) e *Eucalyptus spp.* (eucalipto); também é um indicativo da degradação atual do ambiente.

Apesar da antropização existente na região ainda é possível se observar a existência de espécies ameaçadas de extinção citadas na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção” (MMA, 2014), sendo elas *Cedrella fissilis* (cedro) e *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-Paraná), classificadas como VU - Vulnerável e EN – em perigo, respectivamente; sendo a última também citada na “Lista Vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná (PARANÁ, 1995), classificada como Rara.

Com a construção da CGH não haverá supressão quanto à instalação de estruturas que compõem a usina, somente uma área não muito significativa para abertura de alguns acessos, pois a maioria destes já é existente, reduzindo então a área de vegetação a qual será cortada, por tanto não prejudicando efetivamente. O total que será cortado é de apenas 0,20 há de uma área total de 2,50 ha a qual será suprimida representando 8% do total.

A instalação do empreendimento causará certamente impactos principalmente na área diretamente afetada, já a curto prazo, devido as atividades de desmate, porém a médio e longo prazo, com uma correta implantação, execução e acompanhamento dos programas básicos ambientais, os fatores atuais existentes

que causam degradação do ambiente podem ser minimizados e haverá uma recuperação da cobertura natural nativa na nova APP a ser formada.

Com base nisto, é que toda a área diretamente afetada pela CGH Cotegipe deverá através de programas e projetos voltados para a preservação, recuperação, bem como a restauração desta, receberá um incremento quanto à diversidade e abundância de espécies arbóreas que será de fundamental importância para o equilíbrio do meio num futuro não muito distante.

6.2.4 Fauna

Estimativas apontam para a ocorrência de cerca de 100 mil espécies animais para o Brasil (LEWINSOHN, PRADO, 2002), o que representa aproximadamente 7% das espécies globais descritas até agora. Por outro lado, o conhecimento da diversidade da fauna é muito variável, dependendo do táxon, da região ou do bioma considerado. O número exato de espécies de vertebrados do Brasil, por exemplo, é desconhecido, basicamente porque ainda existem regiões que carecem de levantamentos.

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) ocupava, no Paraná, uma extensão de 73.780 km², recobrando cerca de 37% da superfície desse Estado e abrigando uma grande diversidade de espécies. Porém, desde o século XVIII, vem sofrendo intensa devastação, que se acentuou no começo do século passado até a década de sessenta. No Estado do Paraná resta menos de 1% de composições da FOM em estágio avançado. Dentre as principais ameaças a esta formação florestal estão: a extração de madeira, as queimadas, a substituição da flora original pelo plantio de espécies exóticas (culturas agrícolas ou florestais), a pressão urbana e a ocupação de terras por movimentos sociais (DIAS E MIKICH, 2006).

A fragmentação da Mata Atlântica tem reduzido os habitats e isolado geograficamente a fauna. Estudos recentes mostram que a estrutura de várias comunidades animais é alterada em decorrência da fragmentação das florestas, especialmente a de mamíferos. Os fragmentos menores sofrem mais drasticamente os efeitos de borda e possuem uma fauna menos diversificada.

Tendo em vista a grande diversidade de espécies animais ocorrentes na Mata Atlântica, o alto grau de endemismo de alguns grupos e a eminente ameaça de extinção de muitas espécies faz-se necessária a avaliação da presença ou potencial presença e seu estado de conservação de grupos animais vertebrados (avifauna, herpetofauna e mastofauna), assim como da ictiofauna do Rio Cotegipe e das áreas de influência da CGH Cotegipe e o impacto deste empreendimento sobre estes grupos.

6.2.4.1 Herpetofauna

6.2.4.1.1 Anfíbios

Os anfíbios são vertebrados ectotérmicos que apresentam uma transição da água para terra, tanto em sua ontogenia quanto em sua filogenia. Após 350 milhões de anos de evolução poucas espécies são completamente adaptadas a terra (HICKMAN *et al.*, 2004). É um dos grupos de tetrápodes atuais mais diversificado, sendo conhecidas 7.743 espécies distribuídas em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Urodela (salamandras) e Gymnophiona (cecílias) (AMPHIBIAWEB, 2017). Uma grande variedade de formas e de histórias de vida confere a este grupo uma distribuição cosmopolita, estando ausente apenas nas regiões de temperaturas muito baixas (em altitudes elevadas, zonas de grande latitude e no continente Antártico) e em ecossistemas marinhos (MMA, 2007). O Brasil ocupa a primeira posição entre os países com a maior riqueza do grupo, possuindo 1.080 espécies descritas em seu território (SEGALLA *et al.*, 2016).

Dentre os anfíbios existentes, a Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) é o grupo que apresenta maior facilidade de obtenção de dados e/ou informações em campo, pois a observação desses animais não é tão difícil quanto a de mamíferos, ou a de peixes e, assim como as aves, possuem uma vocalização espécie-específica (COLOMBO, 2004).

A relação entre várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e

padrões de distribuição geográfica restritos, torna os anfíbios extremamente suscetíveis às alterações ambientais, sendo assim considerados potenciais indicadores da qualidade de inúmeros ambientes (BORGES-MARTINS *et al.*, 2007).

Apesar de existir uma grande quantidade de espécies no Brasil, informações sobre a biologia desses animais são limitadas (SILVANO e SEGALLA, 2005), fato este que reforça a importância da realização de estudos sobre esse grupo faunístico nos distintos biomas por onde se distribuem.

6.2.4.1.1.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio de dois estudos, o Relatório Ambiental Simplificado – RAS da CGH Nogueira (CONSTRUNÍVEL, 2015) e o RAS da CGH Marcão (CHAMON, 2015), situados aproximadamente 30 km e 45 km de distancia do empreendimento respectivamente.

Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizaram-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) e a Portaria do MMA nº 444/2014 das espécies Ameaçadas de Fauna Brasileira (MMA, 2014) e lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2018).

6.2.4.1.1.2 Resultados

Por meio do levantamento de dados secundários verificou-se existência 29 espécies distribuídas em 9 famílias com provável ocorrência na área do empreendimento, conforme (Tabela 38). Entre estas, a Família Hylidae é a mais representativa (n=14) seguida por Leptodactylidae (n=6), Microhylidae e Odontophrynidae (n=2), Brachycephalidae Bufonidae, Ranidae, Centrolenidae, Siphonopidae apresentaram apenas uma espécie (Figura 60). Esse padrão é comum, bem como nos seus diferentes biomas, já que a família Hylidae constitui 25% de toda a anurofauna (GRANDINETTI; JACOBI, 2005).

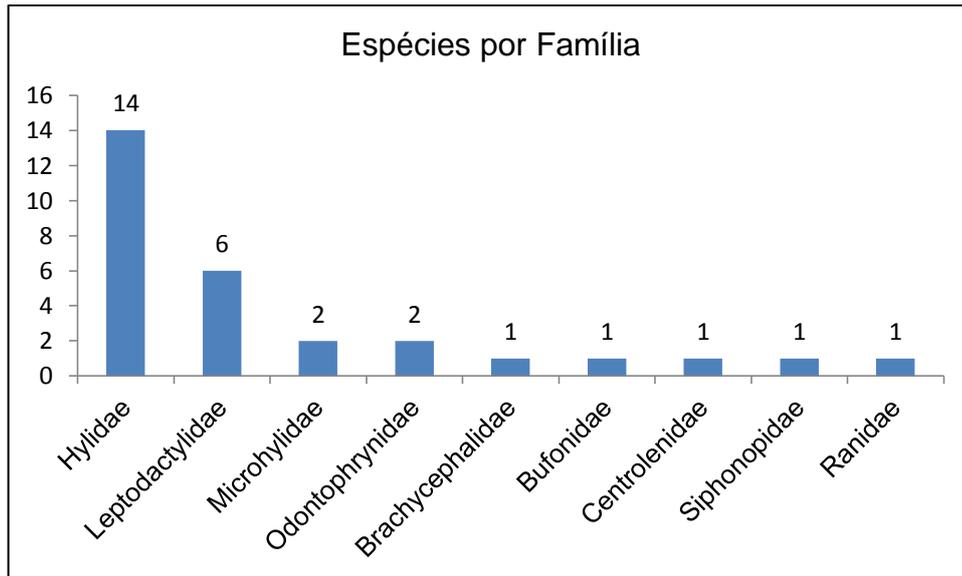


Figura 60 - Número de espécies por família dos anfíbios levantados nos dados secundários.

Nos dados secundários levantados foram observadas 2 espécie ameaçada de extinção no Brasil (MA) e na lista no Estado do Paraná costa apenas 1 espécie com dados insuficiente representadas na Tabela 40 a lista com todas as espécies levantadas nos dados secundários.

Tabela 38 - Lista de espécies de possível ocorrência de anfíbios. Os níveis de ameaça são: VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; LC= Pouco Preocupante, NT= Quase Ameaçado, DD – Dados Deficientes e EW= Extinta na Natureza. PR – Espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004). MMA – Espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Instrução Normativa, nº444/2014). IUCN – Espécies ameaçadas no mundo (IUCN, 2018). Status segundo Lima (2014) sendo R= Residente; E= Endêmica do Brasil; EMA= Endêmica da Mata Atlântica; QE= Quase endêmica e VN=Migrante do Norte.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH NOGUEIRA	CGH MARCÃO
ORDEM ANURA				
Família Brachycephalidae				
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	rãzinha-da-mata	LC - IUCN/ EN-MA		X
Família Bufonidae				
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	sapo-cururuzinho	LC - IUCN		X
Família Centrolenidae				
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	perereca-de-vidro	DD-PR/LC - IUCN/ EN-MA	X	X
Família Hylidae				
<i>Aplastodiscus perviridis</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950	perereca-do-olho-vermelho	LC - IUCN	X	X
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	perereca-do-brejo	LC - IUCN	X	X
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	perereca-do-brejo	LC - IUCN	X	X

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH NOGUEIRA	CGH MARCÃO
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	perereca-do-brejo	LC - IUCN		X
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha	LC - IUCN	X	X
<i>Boana bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	perereca	LC - IUCN	X	
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	LC - IUCN	X	X
<i>Boana</i> sp. (gr. <i>pulchella</i>) (Duméril & Bibron, 1841)	perereca-do-banhado	LC - IUCN	X	
<i>Boana</i> sp.	perereca		X	X
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> (Pombal & Haddad, 1992)	perereca-das-folhas	LC - IUCN	X	X
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	perereca	LC - IUCN	X	X
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)	perereca-roncadora	LC - IUCN	X	
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-nariguda	LC - IUCN	X	X
<i>Itapotihyla langsdorffi</i>	castanhola	LC-IUCN		X
Família Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	LC - IUCN	X	X
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rã-de-bigode	LC - IUCN	X	X
<i>Lepstodactylus</i> sp.	rã		X	X
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	rã-cachorro	LC - IUCN	X	X
<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	rã-chorona	LC - IUCN	X	X
<i>Physalaemus</i> sp.	rã		X	X
Família Microhylidae				
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Meneville, 1838)	sapinho-guarda	LC - IUCN	X	X
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	sapinho-de-barriga-amarela	LC - IUCN		X
Família Odontophrynidae				
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	sapo-boi	LC - IUCN		X
<i>Proceratophrys avelinoi</i> (Mercadal del Barrio & Barrio, 1993)	sapinho-de-barriga-vermelha	LC - IUCN		X
GYMNOPHIONA				
Siphonopidae				
<i>Siphonops</i> sp.	cecília			X
Família Ranidae				
<i>Lithobates catesbeianus</i> * (Shaw, 1802)	rã-touro	LC - IUCN	X	X

Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2015 e CHAMON, 2015.

A lista a seguir cita as espécies de anfíbios classificadas como Indicadoras de Qualidade Ambiental, as quais possam ter ocorrência para a região do empreendimento:

- ***Ischnocnema guentheri*** (rãzinha-da-mata): espécie florestal, encontrada em ambientes preservados, não muito tolerante a alterações antrópicas (MACHADO & BERNARDE, 2002);
- ***Vitreorana uranoscopa*** (perereca-de-vidro): Essa espécie é exclusiva de áreas de mata, vive em arbustos próximos a córregos, os quais a sua reprodução está associada. Sua distribuição é ampla na Mata Atlântica ocorrendo desde o Espírito Santo e sul de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, no entanto, não está associada às áreas degradadas. Em alguns estados como no Rio Grande do Sul, a espécie está categorizada como quase ameaçada (NT) e em Santa Catarina é vulnerável (VU), já para o Paraná é considerada como dados insuficientes (DD). Atualmente as principais ameaças estão vinculadas à perda de habitat e a poluição de ambientes lóticos (SEGALLA & LANGONE, 2004).
- ***Proceratophrys avelinoi*** (sapinho-de-barriga-vermelha): espécie florestal, encontrada em ambientes preservados, não muito tolerante a alterações antrópicas (MACHADO & BERNARDE, 2002);

A lista a seguir cita a espécie de anfíbios classificada como “Indicadores de Alterações Ambientais”, a qual pode ter ocorrência para a região do empreendimento:

- ***Lithobates catesbeianus*** (rã-touro): espécie exótica, amplamente utilizada para consumo de sua carne (MACHADO & BERNARDE, 2002).

É importante ressaltar que, a nível estadual, a pesquisa com anfíbios é recente no Estado, o que gera um vazio no conhecimento de muitas das espécies, no que se refere ao seu estado taxonômico e distribuição geográfica, flutuações

populacionais ou ocupação e fidelidade a um hábitat (STRAUBE et al., 2004), como no caso da espécie *V. uranoscopa*, que apresenta “Dados Insuficientes” para o Estado do Paraná.

6.2.4.1.2 Répteis

A Classe dos répteis apresenta cerca de 10.639 espécies conhecidas distribuídas em quatro ordens: Testudines (Quelônios = Tartarugas, Cágados e Jabutis), Squamata (Escamados = Serpentes, Lagartos e Anfisbênios), Crocodylia (Crocodilianos = Jacarés, Crocodilos e Aligátors) e Rhynchocephalia (Tuataras da Nova Zelândia) (UETZ & HOSEK, 2016). O Brasil ocupa a terceira posição na relação de países com maior riqueza de répteis (773 espécies) (COSTA & BÉRNILS, 2015); ficando atrás da Austrália (1022 espécies) e México (913 espécies) (UETZ & HOSEK, 2016).

As serpentes e os lagartos são os répteis exitosos no período atual, em franca radiação evolutiva, tendo invadido todos os tipos de ambientes, desde áreas tropicais e temperadas até as regiões frias (LEMA, 2002).

Espécies da Ordem Squamata são, em geral, resistentes à fragmentação do hábitat (FREIRE, 2001), porém este grupo sofre sérias ameaças, dentre as quais, a destruição de microhabitats que apresentam condições propícias para a sobrevivência desses animais. Espécies de lagartos e serpentes florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar altas temperaturas das formações abertas. Outra ameaça a esse grupo é o fato de serpentes serem, geralmente, mortas quando encontradas pelo homem (RODRIGUES, 2005).

No entanto, a principal ameaça enfrentada está relacionada à destruição e descaracterização dos ecossistemas onde estas espécies ocorrem (GARCIA & VINCIPROVA, 2003; SILVANO & SEGALLA, 2005; QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

6.2.4.1.2.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio de dois estudos, o Relatório Ambiental Simplificado – RAS da CGH Nogueira (CONSTRUNÍVEL, 2015) e o RAS da CGH Marcão (CHAMON, 2015), situados aproximadamente 30 km e 45 km de distância do empreendimento respectivamente.

Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizaram-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) e a Portaria do MMA nº 444/2014 das espécies Ameaçadas de Fauna Brasileira (MMA, 2014) e lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2018).

6.2.4.1.2.2 Resultados

Por meio do levantamento de dados secundários verificou-se a existência de 15 Famílias contendo 45 espécies de répteis de possível ocorrência na área do empreendimento (Tabela 39). Entre estas, a Família Dipsadidae é a mais representativa (n=18), seguida por Colubridae (n=6), Viperidae (n=4), Amphibaenidae e Chelidae (n=3), as demais com duas e uma espécies cada (Figura 61).

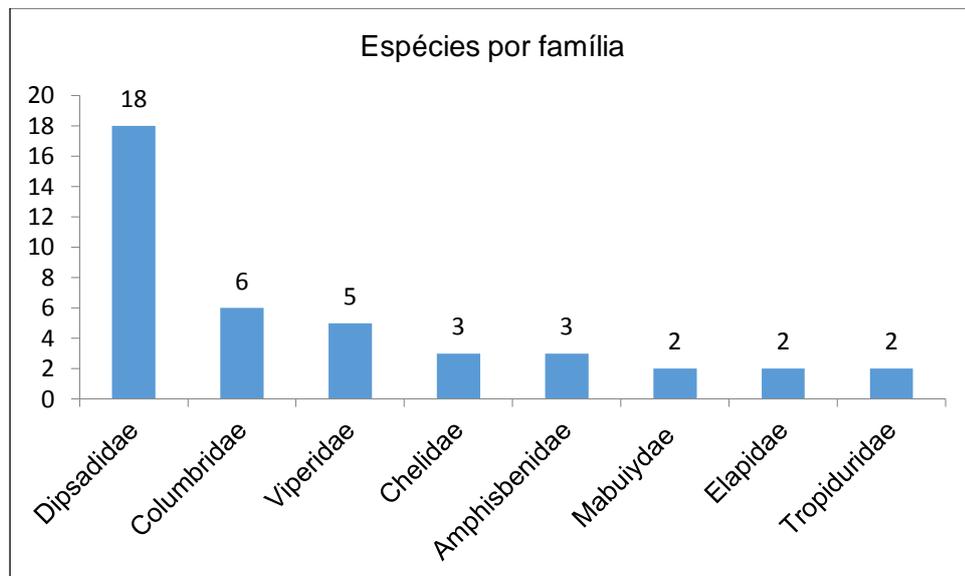


Figura 61 - Representação das famílias mais abundantes em relação ao número de espécies de provável ocorrência

Das espécies levantadas nos dados secundários apenas *Acantochelys spixii* (cágado-preto) é considerada Quase Ameaçada (NT) segundo a IUCN (2018)

e para o Paraná é considerada com Dados Insuficientes (DD) (MIKICH E BÉRNILS, 2004).

Tabela 39 - Lista de espécies de possível ocorrência de répteis. Os níveis de ameaça são: VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; LC= Pouco Preocupante, NT= Quase Ameaçado, DD – Dados Deficientes e EW= Extinta na Natureza. PR – Espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004). MMA – Espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Instrução Normativa, nº444/2014). IUCN – Espécies ameaçadas no mundo (IUCN, 2018). Status segundo Lima (2014) sendo R= Residente; E= Endêmica do Brasil; EMA= Endêmica da Mata Atlântica; QE= Quase endêmica e VN=Migrante do Norte.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH NOGUEIRA	CGH MARCÃO
ORDEM TESTUDINES				
Família Chelidae				
<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril & Bibron, 1835)	cágado-preto	NT - IUCN		X
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870	cágado-pescoço-de-cobra	LC - IUCN		X
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cágado-de-barbelas-pintado	LC - IUCN	X	X
ORDEM CROCODYLA				
Família Alligatoridae				
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	jacaré-do-papo-amarelo	LC - IUCN	X	X
ORDEM SQUAMATA				
Família Anguidae				
<i>Ophiodes cf. striatus</i> (Spix, 1825)	cobra-de-vidro	LC - IUCN		X
Família Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i> * Vanzolini, 1978	lagartixa-de-parede	LC - IUCN		X
Família Gymnophthalmidae				
Família Leiosauridae				
<i>Anisolepis grilli</i> Boulenger, 1891	lagartixa-das-árvores	LC - IUCN		X
Família Polychrotidae				
<i>Polychrus sp.</i>		DD - IUCN		
Família Teiidae				
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	teiú	LC - IUCN	X	X
Família Tropiduridae				
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	calango	LC - IUCN		X
<i>Tropidurus sp.</i>		LC - IUCN		
Família Amphisbaenidae				
<i>Amphisbaena mertensii</i> Strauch, 1881	cobra-de-duas-cabeças	LC - IUCN		X
<i>Amphisbaena trachura</i> Cope, 1885	cobra-de-duas-cabeças	LC - IUCN		X

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH NOGUEIRA	CGH MARCÃO
<i>Amphisbaena</i> sp.	cobra-cega	LC - IUCN		X
Família Mabuyidae				
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	lagartixa-brilhante	LC - IUCN		X
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	sinco-prateado	LC - IUCN		X
Família Anomalepididae				
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	cobra-cega	LC - IUCN		X
Família Boidae				
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	sucuri-verde	LC - IUCN	X	
Família Colubridae				
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Chironius laevicollis</i> (Wied, 1824)	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Chironius</i> sp.	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	jararacuçu-do-brejo	LC - IUCN		X
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)*	caninana	LC - IUCN		X
Família Dipsadidae				
<i>Atractus reticulatus</i> (Boulenger, 1885)	cobra-da-terra	LC - IUCN		X
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	muçurana	LC - IUCN		X
<i>Clelia plumbea</i> (Wied, 1820)	muçurana	LC - IUCN		X
<i>Dipsas indica petersi</i> Hoge, 1975	dormideira-das-árvores	LC - IUCN		X
<i>Echivanthera cyanopleura</i> (Cope, 1885)	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Echivanthera cephalostriata</i> Di-Bernardo, 1996	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)*	cobra-lisa	LC - IUCN		X
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	cobra-do-lixo	LC - IUCN		X
<i>Erythrolamprus</i> sp.		LC - IUCN		
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	falsa-coral	LC - IUCN		X
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	falsa-coral	LC - IUCN		X
<i>Philodryas offersii</i> (Liechtenstein, 1823)	cobra-cipó	LC - IUCN		X
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	papa-pinto	LC - IUCN		X
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i> (Boulenger, 1885)	dormideira	LC - IUCN		X
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	corredeira	LC - IUCN		X

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH NOGUEIRA	CGH MARCÃO
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)*	corredeira	LC - IUCN		X
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	cobra-espada	LC - IUCN		X
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler in Spix, 1824)	boipeva	LC - IUCN		X
Família Elapidae				
<i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1859)	coral-verdadeira	LC - IUCN		X
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	coral-verdadeira	LC - IUCN		X
Família Typhlopidae				
Família Viperidae				
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca	LC-IUCN		X
<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884	jararacuçu	LC - IUCN	X	X
<i>Bothropos neuwiedi</i> Wagler in Spix, 1824	jararaca-pintada	LC - IUCN		X
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	casavel	LC - IUCN	X	X

Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2015 e CHAMON, 2015.

A espécie com possível ocorrência na área *Salvator merianae*, conhecido com Teiú, possui dieta onívora que inclui vertebrados, ovos e muitas espécies de frutos (SAZIMA; HADDAD, 1992). Indivíduos desta espécie são frequentemente associados a áreas antrópicas, sendo atacadas pelo homem principalmente pela invasão de galinheiros (QUINTELA; LOEBMANN, 2009). São importantes em locais em reabilitação, pois podem ser dispersores efetivos de sementes (CASTRO; GALETTI, 2004).

6.2.4.1.2.3 Espécies procuradas para a caça

Na bibliografia levantada para a região foram encontradas a espécie exótica *Lithobates catesbeianus* e as espécies nativas *Leptodactylus latrans* e *Salvator merianae* que são conhecidas por serem para consumo de sua carne e utilização em alguns casos da pele por comunidades humanas.

6.2.4.1.2.4 Espécies de interesse médico-veterinário

Das espécies levantadas acima, cinco podem representar algum interesse médico-veterinário. Sabe-se que a mordida do lagarto-do-papo-amarelo (*Salvator merianae*) pode causar a laceração ou perda de parte de membros, como pontas de dedos (HADDAD Jr. et al., 2008). Já a serpente *Thamnodynastes strigatus*, é uma espécie agressiva quando capturada ou submetida a algum estresse. Segundo Achaval & Olmos (2007) a mordida desta espécie produz edema e dor local intensa. A espécie *Crotalus durissus* (cascavel), é uma espécie de viperídeo com veneno que tem como característica a ação hemolítica, proteolítica e atua também no sistema renal e no sistema nervoso de quem sofre o acidente. A jararaca (*Bothrops jararaca*) e a jararacuçu (*Bothrops jararacussu*) fazem parte da maioria dos casos de acidente ofídico no Brasil, sua mordida pode causar necrose e insuficiência renal.

6.2.4.2 Avifauna

No mundo são conhecidas aproximadamente 10.000 espécies de aves que podem ser encontradas em todas as regiões do planeta, exceto no interior do continente antártico e em águas profundas (BENCKE et al., 2003). A biodiversidade de aves brasileiras é uma das mais ricas do mundo, contando atualmente com 1.919 espécies registradas em seu território (PIACENTINI et al., 2015). Deste total, 277 espécies são consideradas endêmicas, e cerca de 12,2% (234 táxons) estão em algum grau de ameaça (MMA, 2014), fatos que levam o país a se destacar no cenário mundial. A perda, degradação e fragmentação de habitats e a caça – especialmente para o comércio ilegal – são as principais ameaças às aves brasileiras (MARINI & GARCIA, 2005).

A fauna ornitológica do Estado do Paraná é composta por 744 espécies (SCHERER-NETO et al., 2011), o que corresponde a 37,8% da avifauna conhecida para o território brasileiro (PIACENTINI et al., 2015). Este dado concede uma ideia satisfatória da diversidade da avifauna estadual. A riqueza elevada é proporcionada, principalmente pela diversidade de fisionomias vegetais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Campos Naturais e Cerrado, além de ambientes aquáticos diversos (SCHERER-NETO et al., 2011).

6.2.4.2.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio dos estudos, o Relatório Ambiental Simplificado – RAS da CGH Nogueira (CONSTRUNÍVEL, 2015), o RAS da CGH Marcão (CHAMON, 2015) situados aproximadamente 30 km e 45 km de distancia do empreendimento respectivamente, e notas sobre a avifauna de nove localidades na Bacia do Rio Piquiri, Região Oeste do Paraná (STRAUBE & URBEN-FILHO, 2008).

Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizaram-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) e a Portaria do MMA nº 444/2014 das espécies Ameaçadas de Fauna Brasileira (MMA, 2014) e lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2018).

6.2.4.2.2 Resultados

Por meio do levantamento de dados secundários verificou-se a existência de 54 Famílias contendo 195 espécies de possível ocorrência na área do empreendimento (). As famílias mais abundantes foram Tyrannidae (n=23) e Thraupidae (n=18) espécies, respectivamente seguidas de Furnaridae (n= 11) e Thamnophilidae, Columbidae (n=10, Picidae, Rynchocyclidae (n=8), Accipitridae (n=7), Ardeidae e Trochillidae (n=6). As outras 44 famílias restantes variam entre (n=6 e n=1) espécies cada ().

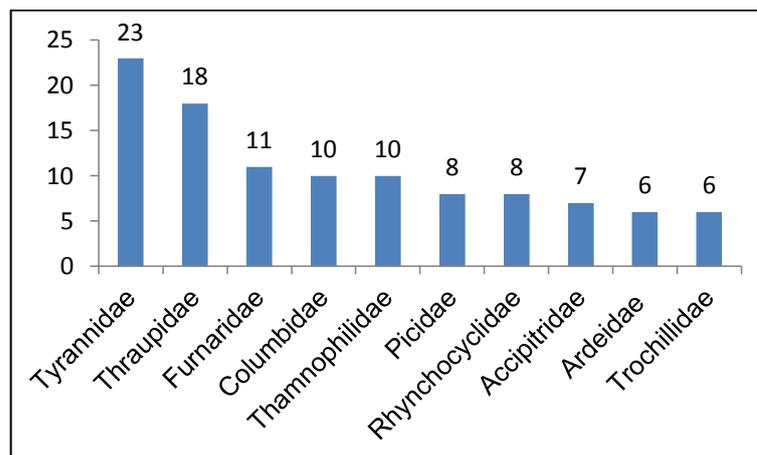


Figura 62 - Famílias de aves mais abundantes em relação ao número de espécies, segundo dados secundários para a região de estudo

Nos dados secundários levantados foram observadas 1 espécie ameaçada de extinção a nível mundial (IUCN) na categoria de Em Perigo (EN), 1 espécie ameaçada na categoria Vulnerável e 2 espécies enquadradas na categoria de Quase Ameaçadas (NT) representadas na Tabela 40 a lista com todas as espécies levantadas nos dados secundários.

Tabela 40 - Espécies levantadas nos dados secundários que estão alocadas em algum nível de ameaça

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Fonte	
			Straube & Urban-Filho (2008)	CGH (1;2)
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	EN/IUCN; VU/MMA; NT/PR	1	
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	VU/IUCN; VU/MMA; VU/PR	1	
<i>Psiloramphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	NT/IUCN; NT/PR	1	
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	NT/IUCN	1	

Tabela 41 - Lista de espécies da avifauna de provável ocorrência para a região de estudo – CGH Cotegipe – conforme BB: 1=STRAUBE & URBEN-FILHO (2008) e CGH 1=RAS CGH Nogueira (CONSTRUNÍVEL, 2015); 2=O RAS CGH Marcão (CHAMON, 2015) e 3=RAS CGH Alceu Viganó II (CONSTRUNÍVEL, 2015), com seus respectivos nomes populares e *status* de conservação. Os níveis de ameaça são: VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; LC= Pouco Preocupante, NT= Quase Ameaçado, DD – Dados Deficientes e EW= Extinta na Natureza. PR – Espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004). MMA – Espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Instrução Normativa, nº444/2014). IUCN – Espécies ameaçadas no mundo (IUCN, 2018). *Status* segundo Lima (2014) sendo R= Residente; E= Endêmica do Brasil; EMA= Endêmica da Mata Atlântica; QE= Quase endêmica e VN=Migrante do Norte.

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
ORDEM TINAMIFORMES					
Família Tinamidae					
<i>Crypturellus o. obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	LC	R,EMA	1	
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	LC	R	1	
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	LC	R	1	1
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	LC	R	1	3
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	LC	R	1	2;3
ORDEM ANSERIFORMES					
Família Anatidae					
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	LC	R	1	
ORDEM GALLIFORMES					
Família Cracidae					
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	LC	R	1	1;2
<i>Penelope obscura obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	LC	R	1	
Família Odontophoridae					
<i>Odontophorus c. capueira</i> (Spix, 1825)	uru	LC	R,EMA	1	
ORDEM PODICIPEDIFORMES					
Família Podicipididae					

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	LC	R		2
<i>Podylimbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	LC	R		2
ORDEM SULIFORMES					
Família Phalacrocoracidae					
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	LC	R	1	3
ORDEM PELECANIFORMES					
Família Ardeidae					
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	LC	R	1	
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	LC	R	1	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	LC	R	1	1;2;3
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	LC	R	1	1;3
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	LC	R	1	2
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	LC	R	1	1;3
Família Threskiornithidae					
<i>Theristicus caudatus</i> Boddaert, 1783	curicaca	LC	R	1	1;3
ORDEM CATHARTIFORMES					
Família Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	R	1	3
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	LC	R	1	1;2;3
ORDEM ACCIPITRIFORMES					
Família Accipitridae					
<i>Leptodon cayanensis</i> (Lathan, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza	LC	R	1	
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	LC	R	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	LC	R	1	
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	LC	R	1	
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	LC	R	1	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	LC	R	1	1;2;3
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	LC	R		2
ORDEM GRUIFORMES					
Família Rallidae					
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	LC	R,EMA	1	1;2;3
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	LC	R	1	2
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	LC	R	1	2
ORDEM CHARADRIIFORMES					
Família Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	LC	R	1	1;2;3
Família Jacanidae					
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	LC	R	1	2
ORDEM COLUMBIFORMES					
Família Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	LC	R	1	1;2
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	LC	R	1	2;3
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	LC	R	1	1;2;3
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	LC	R	1	
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	LC	R	1	1;2;3

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonaterre, 1792)	pomba-galega	LC	R	1	2
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	LC	R	1	2;3
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	LC	R	1	3
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	LC	R	1	
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	juriti	LC	R	1	
ORDEM CUCULIFORMES					
Família Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	LC	R	1	1;2;3
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	LC	R	1	
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	LC	R	1	1;2;3
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	LC	R	1	1;2;3
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	LC	R	1	3
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	LC	R	1	
ORDEM STRIGIFORMES					
Família Tytonidae					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	coruja-da-igreja	LC	R	1	
Família Strigidae					
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	LC	R	1	2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	LC	R	1	1;2;3
ORDEM NYCTIBIIFORMES					
Família Nyctibiidae					
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	LC	R	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
ORDEM CAPRIMULGIFORMES					
Família Caprimulgidae					
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	LC	R	1	
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	LC	R	1	
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	LC	R	1	
ORDEM APODIFORMES					
Família Apodidae					
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira	LC	R	1	
Família Trochilidae					
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	LC	R,EMA	1	
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	LC	R	1	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	LC	R		1
<i>Stephanoxis loddigesii</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete	LC	R,EMA	1	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	LC	R	1	1;3
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	LC	R	1	
<i>Amazilia fimbriata tephrocephala</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	LC	R,EMA	1	
ORDEM TROGONIFORMES					
Família Trogonidae					
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	LC	R	1	1;3
ORDEM CORACIIFORMES					
Família Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	LC	R	1	1;3
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	LC	R	1	3

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
Família Momotidae					
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva-verde	LC	R,QE	1	
ORDEM GALBULIFORMES					
Família Bucconidae					
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	LC	R	1	
ORDEM PICIFORMES					
Família Ramphastidae					
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	LC	R,EMA	1	2
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	LC	R,EMA	1	
Família Picidae					
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	LC	R,EMA	1	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	LC	R	1	1;3
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	LC	R,QE	1	3
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	LC	R	1	1;3
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	LC	R	1	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	LC	R	1	1;2;3
<i>Celeus f. flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	R,EMA	1	
<i>Dryocopus lineatus erythropus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	LC	R,QE	1	
ORDEM FALCONIFORMES					
Família Falconidae					
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	LC	R	1	2
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	LC	R	1	1;2;3

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	chimango	LC	R		1;3
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	LC	R	1	
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quriquiri	LC	R	1	
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	LC	R	1	
ORDEM PSITTACIFORMES					
Família Psittacidae					
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	LC	R	1	
<i>Pyrrhura frontalis chiripepe</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	LC	R, QE	1	
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	LC	R		2
<i>Pionus maximiliani melanoblepharus</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	LC	R, EMA	1	1;2
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo	EN/IUCN; VU/MMA; NT/PR	R, EMA	1	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	LC	R		1
ORDEM PASSERIFORMES					
Família Thamnophilidae					
<i>Dysithamnus m. mentalis</i> Temminck, 1823)	choquinha-lisa	LC	R, EMA	1	
<i>Herpsilochmus r. rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	LC	R, EMA	1	
<i>Thamnophilus c. caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	LC	R, EMA	1	1;3
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	LC	R, EMA	1	
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	LC	R, EMA	1	
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	LC	R, EMA	1	
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850)	papo-branco	VU/IUCN; VU/MMA; VU/PR	R, EMA	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	LC	R	1	
<i>Dryophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	LC	R,EMA	1	
<i>Dryophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	LC	R,EMA	1	
Família Conopophagidae					
<i>Conopophaga lineata vulgaris</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	LC	R, (?)	1	
Família Rhinocryptidae					
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	LC	R,E,EMA	1	
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	NT/IUCN; NT/PR	R,EMA	1	
Família Formicariidae					
<i>Chamaeza c. campanisona</i> ou ssp <i>thsororo</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	LC	R,EMA	1	
Família Scleruridae					
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835)	vira-folha	LC	R,QE	1	
Família Dendrocolaptidae					
<i>Sittasomus griseicapillus sylviiellus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	LC	R,QE	1	
<i>Xiphorhynchus f. fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	LC	R,QE	1	1
<i>Dendrocolaptes p. platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	LC	R,EMA	1	
Família Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	LC	R	1	1;2;3
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	LC	R	1	1;3
<i>Automolus leucophthalmus sulphurascens</i> (Wied, 1821)	barraqueiro-de-olho-branco	LC	R,EMA	1	
<i>Philydor lichtensteini</i> Cabanis & Heine, 1859	limpa-folha-ocráceo	LC	R,EMA	1	
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	LC	R	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	LC	R	1	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	LC	R		3
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824)	grimpeiro	NT/IUCN	R,EMA	1	
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	LC	R,EMA	1	3
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	LC	R,QE	1	
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	LC	R	1	1
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	LC	R	1	2
Família Pipridae					
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	LC	R,EMA	1	
Família Tityridae					
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	LC	R,EMA	1	1
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	LC	R	1	
<i>Pachyramphus c. castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	LC	R,EMA	1	
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	LC	R	1	
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapeu-preto	LC	R	1	
Família Platyrinchidae					
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	LC	R	1	
Família Rhynchocyclidae					
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	LC	R,QE	1	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	LC	R	1	
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	LC	R	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	LC	R		2
<i>Tolmomyias s. sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	LC	R,EMA	1	1
<i>Poecilatriccus p. plumbeiceps</i> (Lefresnaye, 1846)	tororó	LC	R,EMA	1	
<i>Myiornis a. auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	LC	R,EMA	1	
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	LC	R,EMA	1	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-olho-de-ouro	LC	R	1	
Família Tyrannidae					
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	LC	R	1	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	LC	R	1	2;3
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	LC	R		2
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	LC	R	1	
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	LC	R	1	
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	LC	R	1	
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	LC	R		2
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	LC	R	1	
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	LC	R	1	2
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	LC	R	1	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	LC	R	1	1;2;3
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	LC	R	1	1
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	LC	R	1	2
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	LC	R	1	3
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	R	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	LC	R	1	1;2;3
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	LC	R	1	
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	LC	R	1	
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	LC	R	1	
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	LC	R	1	
<i>Cnemotriccus f. fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	LC	R,EMA	1	
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	LC	R	1	
<i>Contopus c. cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzentos	LC	R,EMA	1	
Família Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	LC	R	1	1;3
Família Corvidae					
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	LC	R	1	1;2;3
Família Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	LC	R	1	1;2
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	LC	R	1	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	LC	R		2
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	LC	R	1	
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	LC	R	1	
Família Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	LC	R	1	1;2;3
Família Turdidae					
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	LC	R	1	1;2;3
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	LC	R	1	1;2;3

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	LC	R		1;3
<i>Turdus a. albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	LC	R, QE	1	
Família Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	LC	R	1	2;3
Família Motacillidae					
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	LC	R	1	
Família Passerellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	LC	R	1	1;2;3
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	LC	R		2
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	LC	R	1	
Família Parulidae					
<i>Setophaga pitaiayumi</i> (Vieillot, 1817)	pia-cobra	LC	R	1	3
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	mariquita	LC	R	1	1
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	LC	R	1	1;3
<i>Myiothlypis l. leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	LC	R, EMA	1	1;3
Família Icteridae					
<i>Cacicus haemorrhous affinis</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	LC	R, EMA	1	1;2;3
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão	LC	R	1	1;3
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	LC	R	1	
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	LC	R	1	2
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	LC	R	1	1;2;3
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	LC	R	1	1

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
Família Thraupidae					
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	LC	R	1	1;3
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	LC	R	1	1;2;3
<i>Pyrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	LC	R,EMA	1	
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	LC	R,EMA	1	2
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	LC	R	1	1;2
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	LC	R	1	
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	LC	R	1	1;2;3
<i>Cissopis leverianus major</i> (Gmelin, 1788)	tiêtinga	LC	R,EMA	1	
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	LC	R	1	
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	LC	R	1	3
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	LC	R	1	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	LC	R	1	
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	LC	R	1	
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	LC	R	1	
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	LC	R	1	1;2;3
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	LC	R		2
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	LC	R	1	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	LC	R	1	1;2
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	LC	R	1	
Família Cardinalidae					
<i>Habia r. rubica</i> (Vieillot, 1822)	tiê-do-mato-grosso	LC	R,EMA	1	

Táxon/Nome Científico	Nome Comum	Status de Conservação	Status	Fonte	
				BB	CGH
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	LC	R	1	
<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato	LC	R	1	
Família Fringillidae					
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	LC	R	1	
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	LC	R	1	1;3
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	LC	R	1	
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	LC	R		1;2
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	LC	R,EMA	1	
Família Passeridae					
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	LC	R	1	1;2

Fonte: STRAUBE & URBEN-FILHO, 2008. CONSTRUNÍVEL, 2015. CHAMON, 2015. CONSTRUNÍVEL, 2015.

O papo-branco (*Biatas nigropectus*) é uma espécie ameaçada mundialmente, sob a categoria “vulnerável” segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2018). O *status* de ameaça a nível nacional (MMA, 2014) e estadual (STRAUBE et al., 2004) é o mesmo. Possui distribuição restrita, ocorrendo em algumas localidades de Minas Gerais e Rio de Janeiro ao estado de Santa Catarina, no domínio da Mata Atlântica. A espécie possui uma forte relação com taquarais presentes em bom estado de conservação, ocorrendo em *habitats* bastante característicos.

O papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) é uma espécie categorizada Em Perigo (EN) segundo a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2018). Habita a regiões de pinheiras com campos naturais, onde no sul do Brasil, seu principal item de alimentação sazonal é o pinhão (fruto de *Araucaria angustifolia*). A Principal ameaça a população é a fragmentação das Matas Ombrófilas Mista nos Estados de sua ocorrência.

O tapaculo-pintado (*Psiloramphus guttatus*) é uma espécie florestal, muitas vezes associada a taquarais, e o grimpeirinho (*Leptasthenura setaria*) é especialmente ligada à copa da árvore araucária (*Araucaria angustifolia*), onde vive praticamente toda suas fases de vida.

6.2.4.3 Mastofauna

O Brasil abriga 701 espécies de mamíferos distribuídas em 12 ordens e 50 famílias, sendo que destas, 298 espécies ocorrem na Mata Atlântica, com 90 endemismos. Os grupos mais representados são os mamíferos continentais, com 232 espécies de roedores, 174 de morcegos, 118 de primatas e 55 de marsupiais (PAGLIA et al., 2012). Cerca de metade dos mamíferos continentais do território brasileiro ocorrem no bioma Mata Atlântica (FONSECA et al., 1996; REIS et al., 2011), das quais 35 estão ameaçadas de extinção (BRASIL, 2014), principalmente pela redução das populações em função da perda de *habitat* (quantidade e qualidade).

No Estado de Paraná são encontradas 179 espécies de mamíferos continentais de possível ocorrência (MARGARIDO & BRAGA, 2004; MIRANDA et al., 2006; MIRANDA et al., 2007). Dentre essas, 56 espécies encontram-se sob algum risco de ameaça (MARGARIDO & BRAGA, 2004).

Os estudos sobre a ecologia dos mamíferos vêm crescendo e com isso mostrando a importância deles na preservação e conservação nos sistemas biológicos em florestas tropicais. Este grupo desempenha um importante papel na manutenção de populações tanto da fauna, através da regulação entre predador e presa; como da flora, na dispersão de sementes (Terborgh, 1988; Janson & Emmons, 1990; Sinclair, 2003).

6.2.4.3.1.1 Levantamento

As Consultas Bibliográficas têm como alvo principal a revisão de dados da literatura disponível, de trabalhos realizados na região e, a partir disto, listar as espécies de mamíferos com possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio dos estudos, o Relatório Ambiental Simplificado – RAS da CGH Nogueira (CONSTRUNÍVEL, 2015), o RAS da CGH Marcão (CHAMON, 2015) situados aproximadamente 30 km e 45 km de distância do empreendimento respectivamente.

Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizaram-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) e a Portaria do MMA nº 444/2014 das espécies Ameaçadas de Fauna Brasileira (MMA, 2014) e livro vermelho internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2018).

6.2.4.3.1.2 Resultado

A maioria destas espécies registrada nos dados secundários possui ampla distribuição geográfica e muitas delas apresentam algum grau de tolerância

ao atual estado de conservação da região pesquisada (paisagens fragmentadas, com forte pressão antrópica).

De acordo com o levantamento de dados secundários foram registradas 44 espécies de mamíferos distribuídas em 16 famílias (). Das espécies levantadas apenas *Lepus europaeus* (lebre) é exótica. Entre as famílias mais abundantes a Família Didelphidae (n=7), Felidae e Cricetidae com (n=6) são as mais representativas, seguidas de Mustelidae com (n=3), Leporidae, Dasypodidae, Myrmecophagidae e Procyonidae com (n=2) espécies cada ().

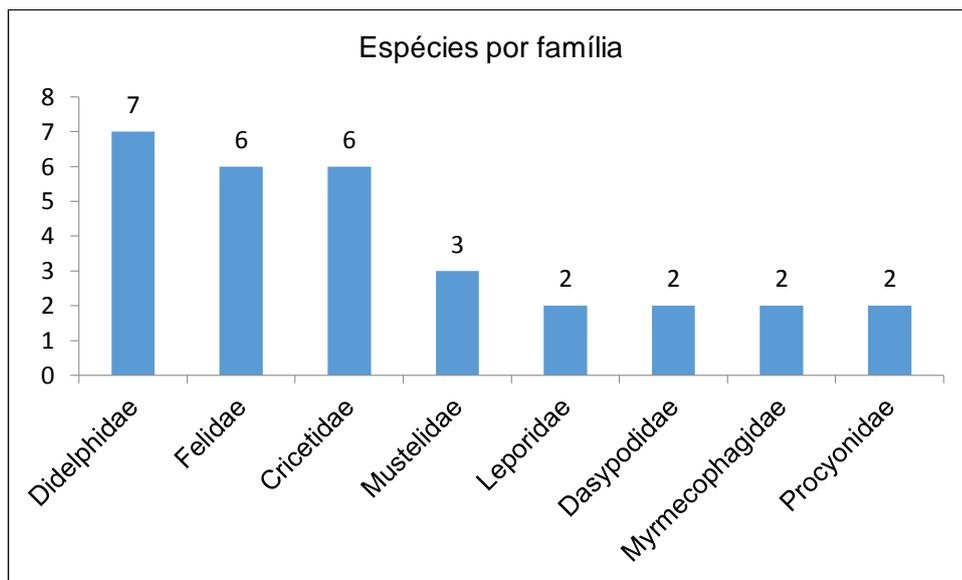


Figura 63 - Número de espécies por famílias levantadas na bibliografia

Na bibliografia levantada para a região de estudo, observou-se 17 espécies enquadradas em algum nível de ameaça ou com dados insuficientes em relação a sua classificação de ameaça no Estado, no Brasil e/ou Mundo.

Dentre estas *Caluromys lanatus* (cuíca-lanosa), *Chironectes minimus* (cuíca-d'água), *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco), *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Guerlinguetus ingrami* (serelepe) possuem dados insuficientes para determinação de seu *status* de ameaça no Estado. A espécie *Sapajus nigritus* (macaco-prego) está Quase Ameaçada (NT) a nível Mundial (IUCN, 2018). As espécies enquadradas como Vulnerável são *Alouatta guariba clamitans* (bugio), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Lontra longicaudus* (lontra), *Tapirus terrestres* (anta), *Pecari tajaçu* (cateto) e *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti). As espécies listadas

como Criticamente Ameaçada (CR) a nível Estadual, Nacional e/ou Mundial são *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Panthera onca* (onça-parda).

Tabela 42 - Lista de possível ocorrência de mamíferos na área do empreendimento. Os níveis de ameaça são: VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; LC= Pouco Preocupante, NT= Quase Ameaçado, DD – Dados Deficientes e EW= Extinta na Natureza. PR – Espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná (MIKICH & BERNILS, 2004). MMA – Espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Instrução Normativa, nº444/2014). IUCN – Espécies ameaçadas no mundo (IUCN, 2018). Status segundo Lima (2014) sendo R= Residente; E= Endêmica do Brasil; EMA= Endêmica da Mata Atlântica; QE= Quase endêmica e VN=Migrante do Norte.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH Nogueira	CGH Marcão
ORDEM DIDELPHIMORPHIA				
Família Didelphidae				
<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	cuíca-lanosa	DD – PR/LC – IUCN		X
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	gambá-d'água	DD – PR/LC – IUCN		X
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	LC – IUCN		X
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	LC – IUCN		X
<i>Marmosa paraguayana</i> Tate, 1931	cuíca	LC – IUCN		X
<i>Monodelphis dimidiata</i> (Wagner, 1847)	catita	LC – IUCN		X
<i>Monodelphis scalops</i> (Thomas, 1888)	catita	LC – IUCN		X
ORDEM CINGULATA				
Família Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha, itê	LC – IUCN	X	X
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	LC – IUCN	X	X
ORDEM PILOSA				
Família Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	CR – PR/VU – IUCN		X
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	LC – IUCN		X
ORDEM PRIMATES				
Família Atelidae				
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1940	bugio	VU – PR/ LC – IUCN		X
Família Cebidae				
<i>Sapajus nigritus</i> Goldfuss, 1809	macaco-prego	NT – IUCN		X
ORDEM CARNIVORA				
Família Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaritica, leãozinho	VU – PR/LC – IUCN		X
<i>Leopardus guttulus</i> Hensel, 1872	gato-do-mato-pequeno	VU – PR/VU – IUCN		X

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH Nogueira	CGH Marcão
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá	VU – PR/NT – IUCN		X
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda, puma	VU – PR/LC – IUCN		X
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilare, 1803)	gato-mourisco	DD – PR/LC – IUCN		X
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	onça-pintada	CR – PR/NT – IUCN		X
Família Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	LC – IUCN		X
Família Mustelidae				
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	VU – PR/DD – IUCN		X
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	LC – IUCN		X
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	LC – IUCN		X
Família Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	LC – IUCN	X	X
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	mão-pelada	LC – IUCN		X
ORDEM PERISSODACTYLA				
Família Tapiridae				
<i>Tapirus terrestris</i> Linnaeus, 1758	anta	VU – PR/VU – IUCN		X
ORDEM ARTIODACTYLA				
Família Tayassuidae				
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	VU – PR/LC – IUCN	X	X
Família Cervidae				
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	DD – PR/DD – IUCN		X
ORDEM LAGOMORPHA				
Família Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapiti, coelho-brasileiro	VU – PR/LC – IUCN		X
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	lebre	LC – IUCN		X
ORDEM RODENTIA				
Família Sciuridae				
<i>Guerlinguetus ingrami</i> Thomas, 1901	esquilo, serelepe	DD – IUCN	X	X
Família Cricetidae				
<i>Akodon sp.</i>	rato-do-mato	-		X
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	rato-do-mato	LC – IUCN		X
<i>Holochilus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	rato-d'água	LC – IUCN		X
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água	LC – IUCN		X

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH Nogueira	CGH Marcão
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	camundongo-do-mato	LC – IUCN		X
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	camundongo-do-mato	LC – IUCN		X
Família Caviidae				
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	LC – IUCN		X

Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2015 e CHAMON, 2015

6.2.4.3.2 Ictiofauna

A composição ictiofaunística ao longo dos rios acompanha as mudanças ambientais no tempo e no espaço, com a efetividade de suas barreiras naturais (representadas por corredeiras e cachoeiras) e com o tamanho e multiplicidade de nichos ecológicos. Os rios são sistemas abertos que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem nas bacias hidrográficas, influenciando fortemente na composição da biota (HICKSON et al. 1995).

Desta forma, a inclusão de barreiras artificiais em ecossistemas aquáticos continentais podem desencadear inúmeros processos com repercussões ecológicas, econômicas e sociais, em uma escala global, regional ou local. Tais ecossistemas artificiais podem ocasionar alteração do fluxo dos rios, do transporte de nutrientes e sedimentos, interferência na migração e reprodução da ictiofauna, produzindo uma completa reorganização dos sistemas. Porém, podem proporcionar benefícios econômicos e sociais, tais como a reserva de água para hidroeletricidade, irrigação, navegação e água para abastecimento público (HIRSCHMANN et al, 2008).

Portanto, o conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos mecanismos funcionais da mesma constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (HICKSON et al., 1995).

6.2.4.3.2.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio dos estudos, Composição e estrutura da ictiofauna ao longo do gradiente longitudinal do reservatório da UHE Salto Caxias (DAMASCENO et al., 2015), Variações espaciais e temporais na abundância de espécies introduzidas na UHE Salto Caxias e outras UHEs a montante do Rio Iguaçu (DAGA e GUBIANI, 2012), Estrutura trófica ao longo do gradiente longitudinal do reservatório de UHE Salto Caxias 3 anos após o represamento (CASSEMIRO et al., 2005) e o Relatório Ambiental Simplificado da CGH Marcão (CHAMON, 2015) situado aproximadamente 45 km de distancia do empreendimento.

Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizaram-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) e a Portaria do MMA nº 444/2014 das espécies Ameaçadas de Fauna Brasileira (MMA, 2014) e lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2018).

6.2.4.3.2.2 Resultado

De acordo com o levantamento de dados secundários podem ocorrer na área de estudo, 19 Famílias contendo 42 espécies nativas e 9 espécies exóticas (Tabela 43). Entre estas, a Família Characidae é a mais representativa com (n=13) espécies, seguida por Pimelodidae (n=9), Cichlidae (n=5), Loricaridae (n=4), Anastomidae, Auchenipteridae, Curimatidae, Callichthyidae e Alchenipteridae (n=2), as demais famílias com apenas uma espécie representante (Figura 64).

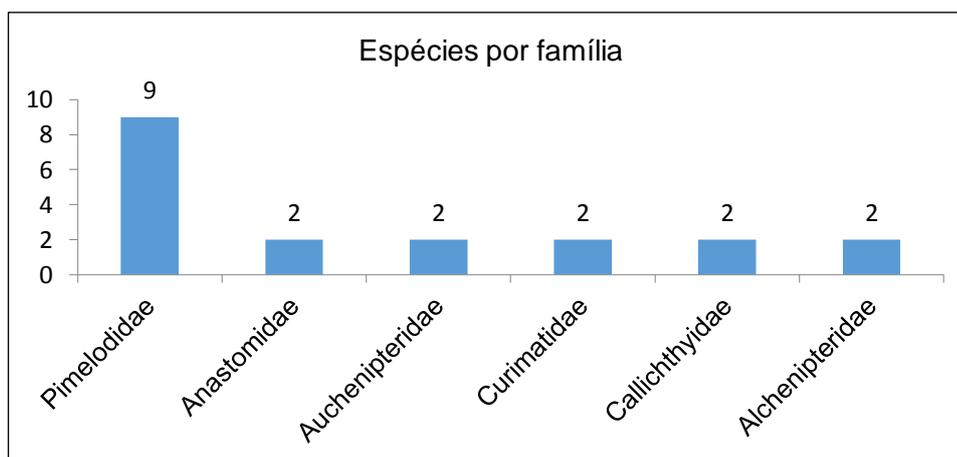


Figura 64 - Número de espécies por famílias levantadas na bibliografia para ictiofauna.

No levantamento de dados secundários nenhuma espécie consta na lista ameaçada no Estado do Paraná, entretanto foram observadas 22 espécies de possível ocorrência endêmicas para a região da Bacia do Iguaçu.

Tabela 43 - Lista de espécies de ictiofauna de provável ocorrência para a região de estudo conforme BB: 1= Damasceno et al 2005, 2= Daga & Gubiani, 2012, 3= Cassemiro et al, 2005 e CGH 1= RAS CGH Marcão (CHAMON, 2015), com seus respectivos nomes populares e *status* de conservação. Os níveis de ameaça são: VU= Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; LC= Pouco Preocupante, NT= Quase Ameaçado, DD – Dados Deficientes e EW= Extinta na Natureza. PR – Espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004). MMA – Espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Instrução Normativa, nº444/2014). IUCN – Espécies ameaçadas no mundo (IUCN, 2018). *Status* segundo Lima (2014) sendo R= Residente; E= Endêmica do Brasil; EMA= Endêmica da Mata Atlântica; QE= Quase endêmica e VN=Migrante do Norte; EnBI= endêmica da Bacia do Iguaçu.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH	BB
ORDEM CYPRINIFORMES				
Família Cyprinidae				
<i>Cyprinus carpio</i> ** Linnaeus, 1758	carpa	LC-IUCN		1,2
Família Parodontidae				
<i>Apareiodon vittatus</i> Garavello, 1977	canivete	EnBI		1,2,3
Família Anostomidae				
<i>Leporinus elongatus</i> ** Valenciennes, 1850	piaparra	LC-IUCN		1,2
<i>Leporinus macrocephalus</i> ** Garavello & Britski, 1987	piaussu	LC-IUCN		1,2
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus lineatus</i> ** (Valenciennes, 1836)	curimba	LC-IUCN		1,2
ORDEM CHARACIFORMES				
Família Characidae				
<i>Astyanax bifasciatus</i> Garavello & Sampaio 2010	lambari	LC-IUCN	1	
<i>Astyanax gymnodontus</i> (Eigenman, 1911)	lambarizão	EnBI		1,2,3
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	tambiú	LC-IUCN	1	1,2,3
<i>Astyanax</i> sp. B	lambari-de-rabo-vermelho	EnBI		1,2
<i>Astyanax</i> sp. C	lambari-de-rabo-amarelo	EnBI		1,2,3
<i>Astyanax</i> sp. D	lambari	EnBI		1,2
<i>Astyanax</i> sp. E	lambari-relógio	EnBI		1,2,3
<i>Astyanax</i> sp. F	lambari	EnBI		3
<i>Astyanax</i> sp. G	lambarizão	EnBI		1
Subfamília Bryconinae				
<i>Bryconamericus ikaa</i> Casciotta, Amirón & Azpilicueta, 2004	lambarizinho	EnBI		1,2
<i>Bryconamericus</i> sp.	lambarizinho	EnBI		1,3

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH	BB
<i>Oligosarcus longirostris</i> Menezes & Géry, 1983	saicanga	LC-IUCN/ EnBI		1,2,3
<i>Salminus brasiliensis</i> ** (Curvier, 1816)	dourado			1
Família Curimatidae				
<i>Cyphocharax santacatarinae</i> (Fernández-Yépez, 1948)	aracat	LC-IUCN		1,2
<i>Cyphocarax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	saguriu	EnBI		1
Família Erythrinidae				
<i>Hoplias aff. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra	LC-IUCN		1,2,3
ORDEM SILURIFORMES				
Família Callichthyidae				
Subfamília Corydoradinae				
<i>Corydoras ehrhardti</i> (Steindachner, 1910)	coridoras	LC-IUCN		2
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	coridoras	LC-IUCN		1,2,3
Família Loricariidae				
Subfamília Hypostominae				
<i>Hypostomus commersoni</i> (Valenciennes, 1836)	cascardo-avião			1,2
<i>Hypostomus derbyi</i> (Haseman, 1911)	cascardo	EnBI		1,2
<i>Hypostomus myersi</i> (Gosline, 1947)	cascardo	EnBI		1,2
Subfamília Ancistrinae				
<i>Ancistrus sp.</i>	cascardo-roseta	EnBI		2
Família Heptapteridae				
<i>Rhamdia branneri</i> (Haseman, 1911)	bagre	LC-IUCN		2,3
<i>Rhamdia vouleza</i> (Haseman, 1911)	bagre	LC-IUCN		1,2,3
Família Pimelodidae				
<i>Pimelodus ortmanni</i> (Haseman, 1911)	mandi	EnBI	1	1,2,3
<i>Pimelodus britskii</i> (Garavello & Shibatta, 2007)	mandi	EnBI		1,2
<i>Pseudoplatysoma reticulatum</i> ** (Eigenmann & Eindenmann, 1889)	cachara	LC-IUCN		2
<i>Steindachneridion melanodermatum</i> (Garavello, 2005)	monjolo	EnBI		1,2
Família Auchenipteridae				
Subfamília Centromochlinae				
<i>Glanidium ribeiroi</i> (Haeman, 1911)	bocado	EnBI	1	1,2,3
<i>Tatia aracatia</i> (Pavanelli & Bifi, 2009)	bagre	EnBI		1,2
ORDEM GYMNOTIFORMES				
Família Gymnotidae				
<i>Gymnotus sylvius</i> ** (Albert & Fernandez-Martioli, 1999)	morenita	LC-IUCN		1,2
ORDEM PERCIFORMES				

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	CGH	BB
Família Cichlidae				
<i>Crenicichla iguassuensis</i> (Haseman, 1911)	joaninha	EnBI		1,2
<i>Crenicichla</i> sp.	joaninha	EnBI		1,2,3
Subfamília Geophaginae				
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	cará	LC-IUCN		1,2,3
Subfamília Pseudocrenilabrinae				
<i>Oreochromis niloticus</i> ** (Linnaeus, 1758)	tilápia-do-nilo	LC-IUCN		1,2
<i>Tilapia rendalli</i> ** (Boulenger, 1897)	tilápia	LC-IUCN		1,2
ORDEM ANTHERINIFORMES				
Família Antherinopsidae				
<i>Odontesthes bonariensis</i> ** (Valenciennes, 1835)	peixe-rei	LC-IUCN		1,2,3

Fonte: DAMASCENO ET AL 2005. DAGA & GUBIANI, 2012. CASSEMIRO ET AL, 2005 e CHAMON, 2015.

Os Characiformes, neste estudo representado pelas famílias Characidae, Curimatidae e Erythrinidae é uma das ordens mais diversificadas de peixes de água doce, sendo a maioria dos táxons da família encontrados na América do Sul, Central e África. A ampla especialização ecológica desta ordem é considerável, pois apresentam amplo leque em seus hábitos alimentares: sendo detritívoros, carnívoros, onívoros, iliófagos e filtradores. Segundo BAUMGARTNER et al (2012) a ordem Characiformes é grandemente representada na bacia do Rio Iguaçu, e o endemismo das espécies desta ordem é marcante, assim como também a introdução de espécies exóticas na bacia (BAUMGARTNER et al., 2012).

A ordem Siluriforme, representada neste estudo pelas famílias Callichthyidae, Loricariidae, Heptapteridae, Pimelodidae e Auchenipteridae é a segunda mais abundante do levantamento secundário, atrás apenas dos Characiformes. Os Siluriformes são peixes amplamente distribuídos em água doce encontrados em toda a América do Sul e parte da América do Norte (DE PINNA, 1998), e são conhecidos popularmente como bagres.

Das 42 espécies levantadas através de estudos secundários 10 (23,8%) são introduzidas na região de estudo. A introdução de espécies podem ter efeitos potencializados em locais em que a ictiofauna apresenta altas taxas de endemismo, como na Bacia do Rio Iguaçu (CHAMAN, 2015).

6.2.5 Qualidade da Água

A qualidade das águas superficiais constitui um importante diagnóstico da dinâmica em que se encontra uma bacia hidrográfica, atuando como parâmetro indicador dos resultados do uso do solo pelo homem.

O monitoramento da qualidade da água constitui uma importante ferramenta, pois permite verificar em que situação se encontra o corpo d'água, principalmente a concentração de determinados elementos e compostos utilizados para a caracterização de bacias hidrográficas.

Assim, a avaliação da qualidade atual das águas na área de influência do empreendimento se faz importante, a fim de fornecer informações sobre o grau de interferência do empreendimento sobre a qualidade ambiental, considerando a caracterização antes e depois da sua implantação.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 estabelece os limites aceitáveis para diversos parâmetros de qualidade, classificando os recursos hídricos de acordo com o seu uso. O rio Cotegipe, onde será implantada a CGH Cotegipe, é enquadrado na Classe 2.

A seguir são apresentados os parâmetros e os pontos de coleta selecionados para o estudo. A coleta e a análise da qualidade da água na área de influência da CGH serão realizadas em breve e os resultados encaminhados para o IAP na forma de complementação.

6.2.5.1 Parâmetros utilizados

Para a caracterização da qualidade da água na região foram considerados aspectos químicos, físicos e bacteriológicos, sendo utilizados os seguintes parâmetros:

- Temperatura

A temperatura mede a intensidade de calor em °C. Valores diferenciados de temperatura na água podem influenciar em vários parâmetros físico-químicos da água, tais como tensão superficial, viscosidade, velocidade das reações químicas e biológicas e solubilidade dos gases.

Os organismos aquáticos também são afetados por temperaturas fora de seus limites de tolerância térmica, o que causa impactos sobre seu crescimento e reprodução.

- Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas são identificadas, entre outros fatores, por apresentar baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica.

As águas eutrofizadas (ricas em nutrientes) podem apresentar concentrações de oxigênio superiores a 10 mg/L, situação conhecida como supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos e represas em que o excessivo crescimento das algas faz com que, durante o dia, os valores de oxigênio fiquem mais elevados devido à fotossíntese. Por outro lado, durante a noite não ocorre fotossíntese e a respiração dos organismos faz com que a concentração de oxigênio diminua bastante, o que pode causar mortandade de peixes.

Além da fotossíntese, o oxigênio também é introduzido nas águas através de processos físicos, que dependem das características hidráulicas dos corpos d'água.

- Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é a capacidade que a água tem de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado à presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água.

A condutividade elétrica não determina especificamente quais os íons que estão presentes em determinada amostra de água, mas pode contribuir para o reconhecimento de impactos ambientais que ocorram na bacia de drenagem ocasionados por lançamentos de resíduos industriais, mineração, esgotos, etc.

- Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH expressa o grau de acidez ou basicidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogênio nessa solução. A escala do pH varia de 0 a 14. Valores abaixo de 7 e próximos de zero indicam aumento de acidez, enquanto valores de 7 a 14 indicam aumento da basicidade.

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução CONAMA nº 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9. Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.

- Alcalinidade Total

A alcalinidade representa a capacidade de um sistema aquoso em neutralizar (tamponar) ácidos a ele adicionados. Esta capacidade depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos.

- Cor verdadeira

A cor da água é produzida pela reflexão da luz em partículas minúsculas de dimensão inferior a 1 µm, denominadas coloides, finamente dispersas, de origem orgânica (ácidos húmicos e fúlvicos) ou mineral (resíduos industriais, compostos de ferro e manganês). A cor pode ser aparente ou verdadeira, sendo esta última obtida após a centrifugação da amostra para remoção da turbidez.

- Transparência

A transparência pode ser conceituada como a medida visual da profundidade de penetração dos raios solares. A medição do parâmetro é bastante simples, através da utilização de um disco metálico preso a uma corda calibrada. A

determinação da transparência é feita por meio da observação da profundidade de desaparecimento do disco na água. Os lagos turvos apresentam transparência reduzida, da ordem de poucos centímetros até um metro, enquanto que em lagos cristalinos a transparência pode atingir algumas dezenas de metros.

- Turbidez

A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (silte, areia, argila, algas, detritos, etc.).

A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das chuvas as águas pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos d'água. Atividades de mineração, assim como o lançamento de esgotos e de efluentes industriais, também são fontes importantes que causam uma elevação da turbidez das águas.

- Sólidos Suspensos Totais

O material em suspensão é o material particulado não dissolvido encontrado suspenso no corpo d'água, composto por substâncias inorgânicas e orgânicas. Sua principal influência é na diminuição da transparência da água e aumento da turbidez, impedindo a penetração da luz.

- Sólidos Dissolvidos Totais

Os sólidos dissolvidos são constituídos por partículas de diâmetro inferior a 10^{-3} μm e que permanecem em solução mesmo após a filtração. Sua principal influência no corpo hídrico é atribuir cor às suas águas.

- Sólidos Totais

Os sólidos totais são a soma dos sólidos em suspensão e dos sólidos dissolvidos.

- Nitrato

O íon nitrato (NO_3^-) forma sais muito solúveis e bastante estáveis. Sua presença nas águas superficiais, juntamente com fosfatos, determina a eutrofização, que se caracteriza por um excesso no crescimento das algas.

- Nitrito

O nitrito é um indicador de contaminação recente, procedente de material orgânico vegetal ou animal. Pode ser encontrado na água como produto da decomposição biológica (devido à ação de bactérias ou outros microrganismos sobre o nitrogênio amoniacal) ou ser proveniente de ativos inibidores de corrosão em instalações industriais.

- Nitrogênio Amoniacal

O nitrogênio amoniacal ou amônia é formado no processo de decomposição da matéria orgânica. As substâncias nitrogenadas orgânicas sofrem oxidação até chegar à forma de nitrato, passando pela amônia. Por essa característica o valor de nitrogênio amoniacal é utilizado como indicador para a idade da poluição.

- Nitrogênio Total

O nitrogênio total é o resultado da soma da amônia livre e do nitrogênio orgânico. Pode ser determinado diretamente, sem remoção preliminar da amônia da amostra antes da digestão. É também chamado de Kjeldahl.

- Fósforo Total

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas.

Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros.

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia.

Valores altos de DBO num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar a mortandade de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

- Demanda Química de Oxigênio (DQO)

O teste da Demanda Química de Oxigênio mede a quantidade de matéria orgânica suscetível de ser oxidada por meios químicos, em uma amostra líquida.

- Coliformes Termotolerantes

Os coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadores de poluição por esgotos domésticos. Não são patogênicos, mas sua presença em grande quantidade indica a possibilidade da existência de outros microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

- Clorofila-a

A concentração de clorofila é comumente utilizada para expressar a biomassa fitoplânctônica. O estudo do fitoplâncton e da biomassa (Clorofila-a), associado aos parâmetros físicos e químicos, pode detectar possíveis alterações na qualidade das águas, bem como avaliar tendências ao longo do tempo, que reflitam em mudanças no habitat ou no comportamento dos organismos aquáticos. A concentração de clorofila-a na água está diretamente relacionada com a quantidade de algas presentes no corpo hídrico, cuja concentração excessiva é indesejável para o equilíbrio do mesmo.

- Densidade de cianobactérias

As cianofíceas ou algas azuis são organismos com características de bactéria, porém, com sistema fotossintetizante semelhante ao das algas. Em ambientes eutrofizados, ricos em nitrogênio e fósforo, as cianobactérias quase sempre constituem o grupo fitoplanctônico dominante. Nessas condições podem causar florações que constituem problemas de saúde pública e provocam desequilíbrios ambientais significativos. Como muitas espécies são tóxicas, seu controle é fundamental.

6.2.5.2 Pontos de coleta

Foram determinados dois pontos de coleta para a caracterização da qualidade da água no entorno do empreendimento, sendo um a montante e outro a jusante do barramento, de forma a determinar as atuais condições do rio Cotegipe na região.

O ponto à montante se localiza na área em que será implantado o reservatório, nas coordenadas 25°45'54,49"S e 53°20'6,98"O.

O ponto à jusante se localiza na casa de força, após o trecho de vazão reduzida, nas coordenadas 25°45'39,51"S e 53°20'13,20"O.

O Mapa dos Pontos de Análise de Qualidade da Água é apresentado no Anexo 14 – Mapa dos pontos de qualidade da água.

6.3 Meio Antrópico

O diagnóstico ambiental do meio antrópico da área de influência da CGH Cotegipe foi realizado considerando como fonte de pesquisa instituições que apresentam critérios adequados de validade, cobertura e confiabilidade de informações, tais como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social), COPEL (Companhia Paranaense de Energia), SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná), INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) e DATASUS (Banco de dados do Sistema Único de Saúde).

A partir de uma primeira análise, procedeu-se aos estudos sobre as condições da população, da infraestrutura, dos serviços em geral (educação, saúde, saneamento básico e outros) e das atividades produtivas e socioculturais dos municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR, que compõem a Área de Influência Indireta da CGH. Esses estudos foram então extrapolados para a Área de Influência Direta do empreendimento, permitindo assim o diagnóstico da qualidade e do modo de vida da população residente nas proximidades da CGH.

6.3.1 Área total dos imóveis atingidos com o empreendimento

A área total dos imóveis atingidos pelo empreendimento e seus limites são apresentados na Tabela 44.

Tabela 44 - Área total dos imóveis envolvidos

PROPRIETÁRIO	MATRÍCULA	ÁREA TOTAL	COORDENADAS
Cristiano Wagner Dalcortivo	MI nº 6.121	6,6896 ha	25°45'47.17"S 53°20'14.68"O
Laudino de Bonfim e Rosa Odete Cruz Barros	MI nº 6.121	10,9925 ha	25°45'53.43"S 53°20'10.98"O
Juliano Junior Scalcão e Celia dos Santos Fraga	MI nº 7.290	63,16 ha	25°45'52.33"S 53°20'05.96"O

Fonte: JCS, 2018.

O Anexo 15 – Mapa das propriedades atingidas pelo empreendimento apresenta os imóveis localizados na área diretamente afetada pela CGH Cotegipe.

6.3.2 Localização da CGH Cotegipe nos municípios de Santa Izabel do Oeste/PR e Salto do Lontra/PR

A CGH Cotegipe está localizada na divisa entre os municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra.

A localização da CGH entre os dois municípios, com destaque para a malha viária, é apresentada no mapa do Anexo 16 – Mapa do município.

6.3.3 Identificação das áreas urbanizadas e distância do parque gerador

A CGH Cotegipe está localizada na zona rural dos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra, sendo que a área urbanizada mais próxima é a sede do município de Salto do Lontra, distante cerca de 4,8 km do local (Figura 65).

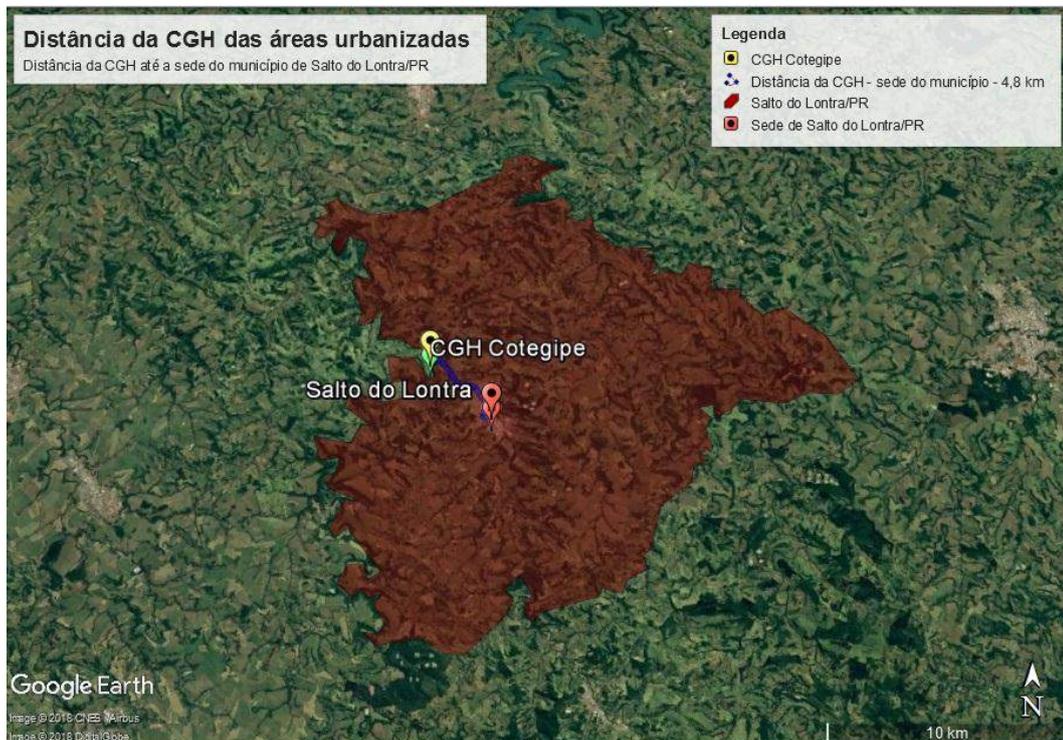


Figura 65 – Distância da sede de Salto do Lontra à CGH Cotegipe

A sede do município de Santa Izabel do Oeste, segunda área urbanizada mais próxima, está localizada a cerca de 24,4 km da CGH (Figura 66).

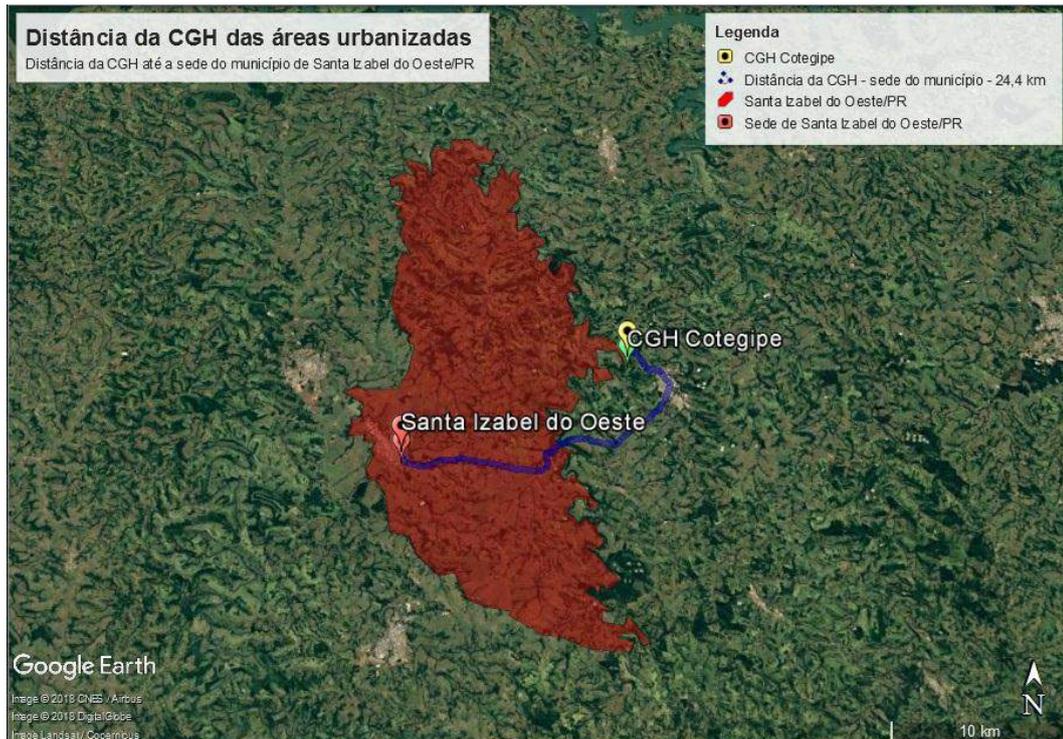


Figura 66 – Distância da sede de Santa Izabel do Oeste à CGH Cotegipe

6.3.4 Caracterização do Município de Salto do Lontra/PR

Conforme supracitado, a área urbanizada mais próxima da CGH Cotegipe compreende a sede do município de Salto do Lontra/PR, que será caracterizado a seguir.

6.3.4.1 História do Município de Salto do Lontra/PR

A história de Salto do Lontra teve início por volta de 1951, ao surgirem as primeiras famílias que iniciaram a colonização e a fundação da vila. Nicolau Inácio e sua família, cuja avenida principal leva seu nome, foram os primeiros colonizadores iniciando a abertura do espaço que viria a ser a sede do futuro município.

A origem do nome Salto do Lontra se deve à existência de muitas lontras em um rio perto da vila, e a existência de um belíssimo salto que encantou e inspirou seus primeiros habitantes. Nicolau Inácio, juntamente com Benjamim Baggio e

Estevão Dorigon, ergueram, em 1952, a primeira capela, denominada Nossa Senhora Aparecida, feita de madeira lascada, no núcleo que começava a se formar.

Como não havia escola no local, funcionava também como sala de aula, tendo como primeira professora a Senhora Irondina Piazza Wobeto, juntamente com o Senhor Antonio Peron. Aberto o caminho novas famílias foram chegando. Eram descendentes de alemães, italianos e poloneses vindos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Essas famílias trouxeram consigo suas culturas, hábitos e tradições.

Mas a luta e a conquista da região foram envoltas em muitos conflitos de terra, provocados pela disputa de interesses entre a CANGO (Colônia Nacional de General Osório) e a CITLA (Clevelândia Industrial e Territorial Ltda.). Como consequência, muitos habitantes da vila foram obrigados a deixá-la. Tais conflitos só tiveram fim em 1957 com a Revolução dos Colonos de toda a região de Francisco Beltrão. Passado o pior, as famílias que retornaram as suas atividades continuaram a construir o povoado.

Já, em 1961, de acordo com a Lei nº 92 de agosto do mesmo ano, a vila de Salto do Lontra foi elevada à categoria de Distrito, pertencente à Francisco Beltrão. Três anos depois, foi elevada à categoria de Município pela Lei nº 4.823 de 18 de fevereiro de 1964. A instalação ocorreu dia 13 de dezembro do mesmo ano, data em que foi empossada a primeira Câmara Municipal e o primeiro prefeito eleito, Wilson José da Silva Nunes. Em 1986 Salto do Lontra tem instalada sua comarca, criada pela Lei Municipal nº 8.280/86.

6.3.4.2 Caracterização demográfica

A população de Salto do Lontra (PR) está distribuída em um território de 312,717 km², estimada em 14.713 habitantes em 2017 (IBGE, 2017).

A Tabela 45 apresenta a evolução populacional do município, comparada aos resultados observados no Paraná e no Brasil.

Tabela 45 – Evolução populacional do município de Salto do Lontra

ANO	SALTO DO LONTRA (PR)	PARANÁ	BRASIL
1991	14.297	8.448.713	146.825.475
1996	13.015	8.942.244	156.032.944
2000	12.757	9.563.458	169.799.170
2007	12.480	10.284.503	183.987.291
2010	13.689	10.444.526	190.755.799

Fonte: IBGE, 1991; IBGE, 1996; IBGE, 2000; IBGE, 2007; IBGE, 2010.

A densidade demográfica do município de Salto do Lontra é calculada em 43,77 hab/km², de acordo com o IPARDES (2018). A taxa de crescimento geométrico populacional é apresentada na Tabela 46.

Tabela 46 - Taxa de crescimento geométrico populacional de Salto do Lontra

TIPO DE DOMICÍLIO	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
Urbano	2,87
Rural	-1,33
TOTAL	0,71

Fonte: IBGE, 2010.

6.3.4.3 Saúde

O município de Salto do Lontra conta com 26 estabelecimentos de saúde, conforme a Tabela 47.

Tabela 47 - Estabelecimentos de saúde em Salto do Lontra

TIPO DE ESTABELECIMENTO	QUANTIDADE
Academia da saúde	01
Centro de Saúde / Unidade Básica de Saúde	07
Clínica especializada/Ambulatório especializado	01
Consultórios	06
Hospital geral	01
Policlínica	02
Posto de saúde	04
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	03
Outros tipos	01
Total de estabelecimentos	26

Fonte: IPARDES, 2018.

A Tabela 48 apresenta as informações referentes à mortalidade infantil.

Tabela 48 - Taxa de mortalidade infantil no município de Salto do Lontra

TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL 2008-2014							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Salto do Lontra	23,53	17,65	24,1	5,62	12,35	9,85	15,15
Paraná	13,09	12,49	12,10	11,65	11,67	10,96	11,17
Brasil	15,03	14,80	13,93	13,63	13,46	13,42	12,89
OMS (Valor aceitável)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Fonte: Ministério da Saúde, 2014.

De acordo com o Ministério da Saúde, a taxa de mortalidade infantil no município se apresentou elevada, acima das médias estadual e nacional, entre 2008 e 2010, com uma significativa melhora em 2011, voltando a crescer em 2012, quando ficou acima da média estadual. Em 2013 teve um novo recuo, no entanto, retornou para valor acima das médias estadual e nacional na última medição, em 2014.

6.3.4.4 Educação

O município de Salto do Lontra tem 23 estabelecimentos de ensino, conforme as informações apresentadas na Tabela 49.

Tabela 49 - Estabelecimentos de ensino em Salto do Lontra

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Creche	-	-	3	-	3
Pré-Escolar	-	-	13	-	13
Ensino Fundamental	-	9	9	-	18
Ensino Médio	-	1	-	-	1
Educação Profissional	-	-	-	-	-
Educação Especial	-	-	1	1	2
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	-	-	1	-	1
Total	-	9	13	1	23

Fonte: IPARDES, 2018.

A Tabela 50 apresenta as matrículas no ensino regular de Salto do Lontra, segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa.

Tabela 50 - Matrículas no ensino regular de Salto do Lontra

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Educação Infantil	-	-	503	-	503

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Creche	-	-	126	-	126
Pré-Escolar	-	-	377	-	377
Ensino Fundamental	-	865	889	-	1.754
Ensino Médio	-	538	-	-	538
Educação Profissional	-	-	-	-	-
Total	-	1.403	1.392	-	2.795

Fonte: IPARDES, 2018.

De acordo as informações apresentadas, o município tem 2.795 alunos regularmente matriculados na rede de ensino.

A Tabela 51 apresenta o número de docentes nos ensinos regular, especial e EJA do município.

Tabela 51 - Docentes na rede de ensino de Salto do Lontra

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Educação Infantil	-	-	50	-	50
Creche	-	-	13	-	13
Pré-Escolar	-	-	37	-	37
Ensino Fundamental	-	90	52	-	139
Ensino Médio	-	45	-	-	45
Educação Profissional	-	-	-	-	-
Educação Especial	-	-	3	13	16
Educação de Jovens e Adultos	-	-	1	-	1
Total	-	114	84	13	203

Fonte: IPARDES, 2018.

Considerando todas as modalidades de ensino e esferas administrativas, Salto do Lontra conta com 203 docentes para atender a sua rede de ensino.

Em 2007 o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) criou o IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, com o objetivo de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. O índice agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do INEP a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas.

A Tabela 52 e a Tabela 53 apresentam o IDEB de Salto do Lontra no período 2007-2015 para os anos iniciais e finais, respectivamente, e as metas projetadas para cada ano.

Tabela 52 - IDEB Anos Iniciais

CATEGORIA	2007	2009	2011	2013	2015
Anos Iniciais (4ª série/5º ano)	4,6	5,5	5,9	6,1	6,4
Metas Projetadas	4,0	4,4	4,8	5,1	5,3

Fonte: INEP, 2018.

Tabela 53 - IDEB Anos Finais

CATEGORIA	2007	2009	2011	2013	2015
Anos Finais (8ª série/9º ano)	4,6	4,4	4,9	4,9	5,1
Metas Projetadas	4,0	4,2	4,5	4,9	5,2

Fonte: INEP, 2018.

Conforme as informações apresentadas, o IDEB do município de Salto do Lontra apresentou crescimento linear nos anos iniciais, estando de acordo com todas as metas projetadas para o período. Nos anos finais o índice teve uma queda em 2009, permaneceu constante em 2013 e teve um leve aumento em 2015, ano em que ficou abaixo das metas projetadas.

6.3.4.5 Indicadores Sociais

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) se apresenta como um índice sintético com o objetivo de servir de referência ao nível de desenvolvimento humano de uma determinada localidade, baseado nos indicadores de renda, educação e longevidade. Varia de 0 a 1, numa escala que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano da população.

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Salto do Lontra é de 0,718, considerado médio. A Tabela 54 apresenta as informações referentes ao IDH do município.

Tabela 54 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

INFORMAÇÃO	ÍNDICE	UNIDADE
Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM)	0,718	
IDHM - Longevidade	0,839	
Esperança de vida ao nascer	75,36	anos

INFORMAÇÃO	ÍNDICE	UNIDADE
IDHM - Educação	0,625	
Escolaridade da população adulta	0,42	
Fluxo escolar da população jovem (frequência escolar)	0,75	
IDHM - Renda	0,707	
Renda per capita	650,57	R\$ 1,00
Classificação estadual (Paraná)	136	
Classificação nacional	1.362	

Fonte: IPARDES, 2018.

O Índice IparDES de Desenvolvimento Humano (IPDM) mede o desempenho da gestão e ações públicas dos municípios do Paraná, considerando três dimensões: renda, emprego e agropecuária, saúde e educação. Sua elaboração baseia-se em diferentes estatísticas de natureza administrativa disponibilizadas pelas entidades públicas.

O desempenho municipal é expresso por um índice cujo valor varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o nível de desempenho do município com relação ao referido indicador ou índice final. Com base no valor do índice, os municípios foram classificados em quatro grupos: baixo desempenho (0,000 a <0,400), médio baixo desempenho (0,400 a <0,600), médio desempenho (0,600 a <0,800) e alto desempenho (0,800 a 1,000).

A Tabela 55 apresenta a síntese do IPDM do município de Salto do Lontra.

Tabela 55 - Índice IparDES de Desempenho Municipal - IPDM de Salto do Lontra

INFORMAÇÃO	ÍNDICE
IPDM – Emprego, renda e produção agropecuária	0,4786
IPDM - Educação	0,8323
IPDM – Saúde	0,8687
Índice IPARDES de Desempenho Municipal (IPDM)	0,7266

Fonte: IPARDES, 2018.

Com IPDM de 0,7266, o município de Salto do Lontra é classificado como de médio desempenho.

O Índice de Gini é um indicador estatístico de distribuição de renda que indica a diferença entre os mais pobres e os mais ricos de uma população, revelando assim o grau de concentração da riqueza de uma determinada localidade. O índice varia de 0 (perfeita distribuição de renda) a 1 (total concentração de renda).

Salto do Lontra apresentou no último censo (IBGE, 2010), Índice de Gini de 0,4627, considerado mediano.

6.3.4.6 Segurança

O município de Salto do Lontra conta com uma Delegacia de Polícia Civil, pertencente ao 19º SDP – 10ª AISP. A Polícia Militar pertence à 2ª Companhia do 21º BPM, com sede no município de Dois Vizinhos.

6.3.4.7 Infraestrutura

O diagnóstico da infraestrutura do município de Salto do Lontra baseia-se nos seguintes aspectos: transporte e sistema viário, comunicação, lazer, rede de energia elétrica e saneamento básico.

6.3.4.7.1 Transporte e Sistema Viário

O município de Salto do Lontra conta com uma frota de 8.148 veículos, destes, pouco mais da metade corresponde a automóveis. A Tabela 56 apresenta a frota de veículos da cidade.

Tabela 56 - Frota de veículos de Salto do Lontra

TIPOS DE VEÍCULOS	QUANTIDADE	TIPOS DE VEÍCULOS	QUANTIDADE
Automóvel	4.628	Reboque	100
Caminhão	344	Semirreboque	143
Caminhão trator	80	Trator de esteira	-
Caminhonete	839	Trator de rodas	2
Camioneta	155	Trator misto	-
Ciclomotor	1	Triciclo	-
Micro-ônibus	12	Utilitário	33
Motocicleta	1.433	Outros Tipos	1
Motoneta	336		
Ônibus	41	Total	8.148

Fonte: IPARDES, 2018.

Pelo município de Salto do Lontra passa a PR-281, que corta o Paraná de leste a oeste, ao longo da fronteira sul com o Estado de Santa Catarina, e a PR-471,

que liga a rodovia BR-369, na cidade de Mamborê, à PR-180, no município de Enéas Marques.

6.3.4.7.2 Comunicação

De acordo com dados do Caderno Estatístico do Município de Salto do Lontra, elaborado pelo IPARDES, há duas emissoras de rádio no município. Não há emissoras de TV.

Segundo o IPARDES (2018), a cidade conta com 03 agências bancárias, 04 postos de atendimento bancário e uma agência de Correios.

6.3.4.7.3 Lazer e Turismo

O município possui diversos locais para entretenimento, especialmente na área rural. O turismo é beneficiado principalmente pelo Salto do rio Cotegipe com seus 25 metros de altura, localizado a 15 km da sede do município, em área de preservação ambiental. A Figura 67 apresenta uma vista do Salto.



Figura 67 - Salto do rio Cotegipe
Fonte: Portal Paraná Turismo, 2018.

6.3.4.7.4 Rede de Energia Elétrica

A empresa responsável pelo abastecimento energético de Salto do Lontra é a COPEL – Companhia Paranaense de Energia.

A Tabela 57 apresenta o consumo e o número de consumidores de energia elétrica do município.

Tabela 57 - Consumo e número de consumidores de energia elétrica em Salto do Lontra

CATEGORIAS	CONSUMO (MWh)	Nº DE CONSUMIDORES
Residencial	5.849	3.167
Setor Secundário (Indústria)	1.187	54
Setor Comercial	3.322	394
Rural	11.477	1.780
Outras Classes (Consumo próprio, iluminação pública, poder e serviço público)	1.909	89
TOTAL	23.745	5.484

Fonte: IPARDES, 2018.

De acordo com o IPARDES (2018), há 5.484 unidades consumidoras de energia no município, com um consumo estimado em 23.745 MWh.

6.3.4.7.5 Saneamento Básico

A Tabela 58 apresenta o número de domicílios com abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo no município, de acordo com dados do IBGE compilados pelo IPARDES.

Tabela 58 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de saneamento

CARACTERÍSTICAS	Nº DE DOMICÍLIOS
Número de domicílios particulares permanentes	4.066
Abastecimento de água (água canalizada)	4.053
Esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário)	4.043
Destino do lixo (Coletado)	2.745

Fonte: IPARDES, 2018.

Segundo as informações apresentadas, dos 4.066 domicílios, 4.053 têm água encanada e 4.043 têm banheiro ou sanitário. A menor representatividade é de domicílios com lixo coletado, apenas 2.745.

A empresa responsável pelo sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Salto do Lontra é a SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná.

A Tabela 59 apresenta números do abastecimento de água no município segundo a categoria de consumo.

Tabela 59 - Abastecimento de água de Salto do Lontra segundo a categoria de consumo

CATEGORIA	UNIDADES ATENDIDAS	LIGAÇÕES
Residencial	3.215	2.974
Comercial	298	211
Industrial	32	32
Utilidade pública	23	22
Poder público	42	42
Total	3.610	3.281

Fonte: IPARDES, 2018.

De acordo com dados do IPARDES (2018), o consumo de água faturado e medido em 2017 no município foi de 467.333,0 m³ e 411.368,0 m³, respectivamente.

A Tabela 60 apresenta o número de domicílios segundo a forma de abastecimento de água, de acordo com dados do Censo 2010 (IBGE, 2010).

Tabela 60 - Abastecimento de água em Salto do Lontra

FORMA DE ABASTECIMENTO	NÚMERO DE DOMICÍLIOS
Poço ou nascente na propriedade	1.390
Poço ou nascente fora da propriedade	204
Rede geral	2.464
Rio, açude, lago ou igarapé	04
Outra forma	06

Fonte: IBGE, 2010.

Conforme as informações apresentadas, a principal forma de abastecimento no município é por meio da rede geral.

O município de Salto do Lontra conta com sistema de coleta e tratamento de esgotos na área urbana. Projetado para tratar 65 mil litros de dejetos por hora, apresenta 43,0 km de tubulações entre redes coletoras, interceptores e coletores de esgoto. A Tabela 61 apresenta o atendimento do sistema de esgotamento da cidade segundo a categoria.

Tabela 61 - Esgotamento sanitário em Salto do Lontra

CATEGORIA	UNIDADES ATENDIDAS	LIGAÇÕES
Residencial	1.838	1.653
Comercial	251	171
Industrial	4	4
Utilidade pública	16	17
Poder público	33	33
Total	2.142	1.878

Fonte: IPARDES, 2018.

O município conta com coleta de resíduos sólidos, os quais são destinados para Aterro Sanitário (IAP, 2017). O destino dos resíduos no município, de acordo com o censo do IBGE, é apresentado na Tabela 62.

Tabela 62 – Destino dos resíduos sólidos em Salto do Lontra

FORMA DE DESTINAÇÃO	NÚMERO DE DOMICÍLIOS
Coletado	2.707
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	491
Jogado em rio, lago ou mar	02
Queimado	1.103
Coletado por serviço de limpeza	2.216
Enterrado	178
Jogado em terreno baldio ou logradouro	18
Outro destino	60

Fonte: IBGE, 2010.

Conforme as informações apresentadas, a principal forma de destinação dos resíduos produzidos no município é o serviço de coleta.

6.3.4.8 Atividades econômicas

A economia de Salto do Lontra é baseada principalmente na agropecuária. O município destaca, sobretudo, na produção de grãos, produção de leite, ovos e criação de bovinos, suínos e galináceos.

A Tabela 63 apresenta o Produto Interno Bruto do município por setor econômico.

Tabela 63 - Produto Interno Bruto por Setor Econômico

VARIÁVEL	SALTO DO LONTRA	PARANÁ	BRASIL
Agropecuária	111.724	9.371.924,00	105.163.000,00
Indústria	29.752	33.429.611,00	539.315.998,00

VARIÁVEL	SALTO DO LONTRA	PARANÁ	BRASIL
Serviços	77.476	68.022.406,00	1.197.774.001,00

Fonte: IBGE, 2010.

Na agricultura, o plantio que apresenta maior rendimento para o município é o de milho, além da grande importância do plantio da soja, trigo e feijão. Nas lavouras permanentes destaca-se a produção de árvores frutíferas, especialmente laranja e uva. A produção agrícola de Salto do Lontra é apresentada na Tabela 64.

Tabela 64 - Produção agrícola de Salto do Lontra

CULTURA	ÁREA COLHIDA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	VALOR (R\$ 1.000,00)
Abacate	1	25	25.000	42
Banana	12	300	25.000	273
Caqui	2	48	24.000	94
Erva-mate	24	155	6.458	211
Figo	1	9	9.000	16
Laranja	15	375	25.000	339
Mamão	2	35	17.500	59
Pera	1	20	20.000	33
Pêssego	3	36	12.000	112
Tangerina	6	136	22.667	82
Uva	15	195	13.000	783
Alho	1	4	4.000	27
Amendoim em casca	5	10	2.000	20
Arroz em casca	1	2	2.000	2
Batata inglesa	1	15	15.000	22
Cana de açúcar	15	900	60.000	59
Cebola	4	44	11.000	53
Feijão em grão	650	620	954	1.738
Fumo em folha	141	273	1.936	1.969
Mandioca	350	7.875	22.500	2.928
Melancia	40	1.200	30.000	1.008
Melão	5	40	8.000	55
Milho em grão	3.200	19.580	6.119	11.110
Soja em grão	11.200	37.900	3.384	43.206
Tomate	3	150	50.000	532
Trigo em grão	3.000	9.600	3.200	6.360

Fonte: IBGE, 2016a.

A atividade pecuária também tem destaque no município, sobretudo na criação de galináceos, bovinos e suínos. A Tabela 65 apresenta a produção pecuária de Salto do Lontra.

Tabela 65 - Produção pecuária de Salto do Lontra

PECUÁRIA	QUANTIDADE (CABEÇAS)
Bovino	30.569
Bubalino	27
Caprino	500
Codornas	600
Equino	250
Galináceos - galinhas	422.300
Galináceos - total	3.386.640
Ovino	320
Suíno - matrizes	2.200
Suíno - total	27.905
Vacas ordenhadas	11.227

Fonte: IBGE, 2016b.

A Tabela 66 apresenta a produção de origem animal do município.

Tabela 66 - Produção de origem animal de Salto do Lontra

PRODUTOS	PRODUÇÃO	UNIDADE
Lã	80	Kg
Leite de vaca	36.500.000	Litros
Mel de abelha	11.500	Kg
Ovos de codorna	3.000	Dúzias
Ovos de galinha	8.798.000	Dúzias

Fonte: IBGE, 2016b.

O setor industrial é pouco desenvolvido no município. Salto do Lontra conta com 394 estabelecimentos, que ofertam cerca de 2.396 empregos. Apenas 46 estabelecimentos são destinados às atividades industriais, os quais contabilizam 551 vagas de emprego.

A Tabela 67 apresenta o número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas.

Tabela 67 - Número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECEMENTOS	EMPREGOS
INDÚSTRIA	46	551
Extração de minerais	1	-
Transformação	45	551
- Produtos minerais não metálicos	4	25
- Metalúrgica	11	51
- Material elétrico e de comunicações	1	-
- Madeira e do mobiliário	5	30
- Papel, papelão, editorial e gráfica	1	2
- Borracha, fumo, couros, peles e produtos similares e indústria diversa	1	1

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECEMENTOS	EMPREGOS
- Têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	18	395
- Produtos alimentícios, bebida e álcool etílico	4	47
CONSTRUÇÃO CIVIL	41	173
COMÉRCIO	163	615
Comércio varejista	153	555
Comércio atacadista	10	60
SERVIÇOS	99	825
Instituições de crédito, seguros e capitalização	7	45
Auxiliar de atividade econômica	18	53
Transporte e comunicações	25	71
Serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão	34	84
Serviços médico, odontológico e veterinário	8	13
Ensino	2	7
Administração pública direta e indireta	5	552
AGROPECUÁRIA	45	232
TOTAL	394	2.396

Fonte: IPARDES, 2018.

6.3.5 Caracterização do Município de Santa Izabel do Oeste/PR

A sede de Santa Izabel do Oeste, conforme supracitado, é a segunda área urbanizada mais próxima da CGH Cotegipe. Dessa forma, é apresentada a seguir a caracterização do município.

6.3.5.1 História do Município de Santa Izabel do Oeste/PR

A história do município tem início na década de 1950, quando os primeiros imigrantes chegaram à região vindos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Os imigrantes, a maioria de origem italiana e alemã, desbravaram matas, abriram caminhos e começaram a plantar uma história de muito trabalho e desenvolvimento.

Graças à união e a dedicação dos seus colonizadores, o pequeno povoado cresceu a passos largos e no dia 29 de novembro de 1963, o então Governador do Paraná Ney Braga, assinou a Lei nº 4.788, que criou o município de

Santa Izabel do Oeste. Instalado em 14 de dezembro de 1964, foi desmembrado dos municípios de Ampére e Realeza.

6.3.5.2 Caracterização demográfica

A população de Santa Izabel do Oeste (PR) está distribuída em um território de 321,182 km², estimada em 14.411 habitantes em 2017 (IBGE, 2017).

A Tabela 68 apresenta a evolução populacional do município, comparada aos resultados observados no Paraná e no Brasil.

Tabela 68 – Evolução populacional do município de Santa Izabel do Oeste/PR

ANO	SANTA IZABEL DO OESTE (PR)	PARANÁ	BRASIL
1991	12.510	8.448.713	146.825.475
1996	11.899	8.942.244	156.032.944
2000	11.711	9.563.458	169.799.170
2007	11.434	10.284.503	183.987.291
2010	13.132	10.444.526	190.755.799

Fonte: IBGE, 1991; IBGE, 1996; IBGE, 2000; IBGE, 2007; IBGE, 2010.

A densidade demográfica do município de Santa Izabel do Oeste é calculada em 44,72 hab/km², de acordo com o IPARDES (2018). A taxa de crescimento geométrico populacional é apresentada na Tabela 69.

Tabela 69 - Taxa de crescimento geométrico populacional de Santa Izabel do Oeste

TIPO DE DOMICÍLIO	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
Urbano	2,68
Rural	-0,52
TOTAL	1,15

Fonte: IBGE, 2010.

6.3.5.3 Saúde

O município de Santa Izabel do Oeste conta com 23 estabelecimentos de saúde, conforme a Tabela 70.

Tabela 70 - Estabelecimentos de saúde em Santa Izabel do Oeste

TIPO DE ESTABELECIMENTO	QUANTIDADE
Academia da saúde	02
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	07

TIPO DE ESTABELECIMENTO	QUANTIDADE
Clínica especializada / Ambulatório especializado	03
Consultórios	06
Hospital Geral	01
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	03
Outros tipos	01
Total de Estabelecimentos	23

Fonte: IPARDES, 2018.

A Tabela 71 apresenta as informações referentes à mortalidade infantil.

Tabela 71 - Taxa de mortalidade infantil no município de Santa Izabel do Oeste

TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL 2008-2014							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Santa Izabel do Oeste	13,33	6,94	6,9	6,99	7,41	-	18,18
Paraná	13,09	12,49	12,10	11,65	11,67	10,96	11,17
Brasil	15,03	14,80	13,93	13,63	13,46	13,42	12,89
OMS	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Fonte: Ministério da Saúde, 2014.

De acordo com o Ministério da Saúde, a taxa de mortalidade infantil no município se apresentou dentro dos parâmetros aceitáveis da OMS entre 2009 e 2012 (abaixo de 10 mortes a cada 1.000 nascimentos). Entretanto, esse valor subir significativamente em 2014, acima das médias estadual e nacional, em desacordo com o valor máximo estabelecido pela OMS.

6.3.5.4 Educação

O município de Santa Izabel do Oeste tem 19 estabelecimentos de ensino, conforme as informações apresentadas na Tabela 72.

Tabela 72 - Estabelecimentos de ensino em Santa Izabel do Oeste

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Creche	-	-	2	1	3
Pré-Escolar	-	-	3	1	4
Ensino Fundamental	-	6	7	1	14
Ensino Médio	-	1	-	-	1
Educação Profissional	-	-	-	-	-
Educação Especial	-	-	1	1	2
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	-	-	-	-	-
Total	-	7	10	2	19

Fonte: IPARDES, 2018.

A Tabela 73 apresenta as matrículas no ensino regular de Santa Izabel do Oeste, segundo a modalidade de ensino e a dependência administrativa.

Tabela 73 - Matrículas no ensino regular de Santa Izabel do Oeste

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Educação Infantil	-	-	383	27	410
Creche	-	-	182	19	201
Pré-Escolar	-	-	201	8	209
Ensino Fundamental	-	639	735	29	1.403
Ensino Médio	-	567	-	-	567
Educação Profissional	-	-	-	-	-
Total	-	1.206	1.118	56	2.380

Fonte: IPARDES, 2018.

De acordo as informações apresentadas, o município tem 2.380 alunos regularmente matriculados na rede de ensino.

A Tabela 74 apresenta o número de docentes nos ensinos regular, especial e EJA do município.

Tabela 74 - Docentes na rede de ensino de Santa Izabel do Oeste

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Educação Infantil	-	-	43	4	47
Creche	-	-	28	3	31
Pré-Escolar	-	-	16	1	17
Ensino Fundamental	-	64	61	8	133
Ensino Médio	-	50	-	-	50
Educação Profissional	-	-	-	-	-
Educação Especial	-	-	3	22	25
Educação de Jovens e Adultos	-	-	-	-	-
Total	-	93	100	33	221

Fonte: IPARDES, 2018.

Considerando todas as modalidades de ensino e esferas administrativas, Santa Izabel do Oeste conta com 221 docentes para atender a sua rede de ensino.

Em 2007 o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) criou o IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, com o objetivo de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a

qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. O índice agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do INEP a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas.

A Tabela 75 e a Tabela 76 apresentam o IDEB de Santa Izabel do Oeste no período 2007-2015 para os anos iniciais e finais, respectivamente, e as metas projetadas para cada ano.

Tabela 75 - IDEB Anos Iniciais

CATEGORIA	2007	2009	2011	2013	2015
Anos Iniciais (4ª série/5º ano)	4,8	6,0	6,5	6,2	7,0
Metas Projetadas	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3

Fonte: INEP, 2018.

Tabela 76 - IDEB Anos Finais

CATEGORIA	2007	2009	2011	2013	2015
Anos Finais (8ª série/9º ano)	4,7	4,9	4,6	4,9	4,8
Metas Projetadas	4,5	4,7	4,9	5,3	5,7

Fonte: INEP, 2018.

Conforme as informações apresentadas, o IDEB do município de Santa Izabel do Oeste apresentou crescimento linear nos anos iniciais, estando de acordo com as metas projetadas para o período a partir de 2009. Nos anos finais o índice teve uma queda em 2011 e 2015, período em que ficou abaixo das metas projetadas.

6.3.5.5 Indicadores Sociais

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) se apresenta como um índice sintético com o objetivo de servir de referência ao nível de desenvolvimento humano de uma determinada localidade, baseado nos indicadores de renda, educação e longevidade. Varia de 0 a 1, numa escala que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano da população.

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Santa Izabel do Oeste é de

0,696, considerado médio. A Tabela 77 apresenta as informações referentes ao IDH do município.

Tabela 77 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

INFORMAÇÃO	ÍNDICE	UNIDADE
Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM)	0,696	
IDHM - Longevidade	0,826	
Esperança de vida ao nascer	74,57	anos
IDHM - Educação	0,603	
Escolaridade da população adulta	0,42	
Fluxo escolar da população jovem (frequência escolar)	0,71	
IDHM - Renda	0,677	
Renda per capita	540,49	R\$ 1,00
Classificação estadual (Paraná)	249	
Classificação nacional	2.028	

Fonte: IPARDES, 2018.

O Índice IparDES de Desenvolvimento Humano (IPDM) mede o desempenho da gestão e ações públicas dos municípios do Paraná, considerando três dimensões: renda, emprego e agropecuária, saúde e educação. Sua elaboração baseia-se em diferentes estatísticas de natureza administrativa disponibilizadas pelas entidades públicas.

O desempenho municipal é expresso por um índice cujo valor varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o nível de desempenho do município com relação ao referido indicador ou índice final. Com base no valor do índice, os municípios foram classificados em quatro grupos: baixo desempenho (0,000 a <0,400), médio baixo desempenho (0,400 a <0,600), médio desempenho (0,600 a <0,800) e alto desempenho (0,800 a 1,000).

A Tabela 78 apresenta a síntese do IPDM do município de Santa Izabel do Oeste.

Tabela 78 - Índice IparDES de Desempenho Municipal - IPDM de Santa Izabel do Oeste

INFORMAÇÃO	ÍNDICE
IPDM – Emprego, renda e produção agropecuária	0,4681
IPDM - Educação	0,8295
IPDM – Saúde	0,9276
Índice IPARDES de Desempenho Municipal (IPDM)	0,7417

Fonte: IPARDES, 2018.

Com IPDM de 0,7417, o município de Santa Izabel do Oeste é classificado como de médio desempenho.

O Índice de Gini é um indicador estatístico de distribuição de renda que indica a diferença entre os mais pobres e os mais ricos de uma população, revelando assim o grau de concentração da riqueza de uma determinada localidade. O índice varia de 0 (perfeita distribuição de renda) a 1 (total concentração de renda).

A Tabela 79 apresenta a evolução do índice no município de Santa Izabel do Oeste.

Tabela 79 - Índice de Gini

ANO	ÍNDICE DE GINI
1991	0,56
2000	0,57
2010	0,45

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Conforme os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o Índice de Gini apresentou uma melhora no último censo, de 0,57 para 0,45.

6.3.5.6 Segurança

O município de Santa Izabel do Oeste conta com uma Delegacia de Polícia Civil, pertencente ao 19º SDP – 10ª AISP. A Polícia Militar pertence à 4ª Companhia do 21º BPM, com sede no município de Capanema.

6.3.5.7 Infraestrutura

O diagnóstico da infraestrutura do município de Santa Izabel do Oeste baseia-se nos seguintes aspectos: transporte e sistema viário, comunicação, lazer, rede de energia elétrica e saneamento básico.

6.3.5.7.1 Transporte e Sistema Viário

O município de Santa Izabel do Oeste conta com uma frota de 6.325 veículos, destes, pouco menos da metade corresponde a automóveis. A Tabela 80 apresenta a frota de veículos da cidade.

Tabela 80 - Frota de veículos de Santa Izabel do Oeste

TIPOS DE VEÍCULOS	QUANTIDADE	TIPOS DE VEÍCULOS	QUANTIDADE
Automóvel	3.296	Reboque	64
Caminhão	263	Semirreboque	153
Caminhão trator	89	Trator de esteira	-
Caminhonete	660	Trator de rodas	1
Camioneta	173	Trator misto	-
Ciclomotor	-	Triciclo	-
Micro-ônibus	28	Utilitário	38
Motocicleta	1.263	Outros Tipos	-
Motoneta	268		
Ônibus	29	Total	6.325

Fonte: IPARDES, 2018.

Pelo município de Santa Izabel do Oeste passa apenas uma rodovia, a PR-281, que corta o Paraná de leste a oeste, ao longo da fronteira sul com o Estado de Santa Catarina.

6.3.5.7.2 Comunicação

De acordo com dados do Caderno Estatístico do Município de Santa Izabel do Oeste, elaborado pelo IPARDES, há 01 emissora de rádio no município. Não há emissoras de televisão.

Segundo o IPARDES (2018), a cidade conta com 02 agências bancárias e 04 postos de atendimento bancário, além de 05 agências de Correios, sendo 04 agências comunitárias e 01 agência própria.

6.3.5.7.3 Lazer e Turismo

Santa Izabel do Oeste é uma cidade pequena, predominantemente rural, sendo as atividades de lazer ligadas a essa característica. O principal ponto turístico do município é o Santuário de Nossa Senhora Aparecida, aonde acorrem todos os anos milhares de pessoas para a romaria que se realiza em 12 de outubro.

6.3.5.7.4 Rede de Energia Elétrica

A empresa responsável pelo abastecimento energético de Santa Izabel do Oeste é a COPEL – Companhia Paranaense de Energia.

A Tabela 81 apresenta o consumo e o número de consumidores de energia elétrica do município.

Tabela 81 - Consumo e número de consumidores de energia elétrica em Santa Izabel do Oeste

CATEGORIAS	CONSUMO (Mwh)	Nº DE CONSUMIDORES
Residencial	4.991	2.943
Setor Secundário (Indústria)	4.877	52
Setor Comercial	3.571	302
Rural	9.500	1.348
Outras Classes (Consumo próprio, iluminação pública, poder e serviço público)	2.349	75
TOTAL	25.289	4.720

Fonte: IPARDES, 2018.

De acordo com o IPARDES (2018), há 4.720 unidades consumidoras de energia no município, com um consumo estimado em 25.289 MWh.

6.3.5.7.5 Saneamento Básico

A Tabela 82 apresenta o número de domicílios com abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo no município, de acordo com dados do IBGE compilados pelo IPARDES.

Tabela 82 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de saneamento

CARACTERÍSTICAS	Nº DE DOMICÍLIOS
Número de domicílios particulares permanentes	3.978
Abastecimento de água (água canalizada)	3.951
Esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário)	3.943
Destino do lixo (Coletado)	3.515

Fonte: IPARDES, 2018.

Segundo as informações apresentadas, dos 3.978 domicílios, 3.951 têm água encanada e 3.943 têm banheiro ou sanitário. A menor representatividade é de domicílios com lixo coletado, total de 3.515.

A empresa responsável pelo sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Santa Izabel do Oeste é a SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná.

A rede de abastecimento de água de Santa Izabel do Oeste atende a 3.406 unidades consumidoras. A Tabela 83 apresenta o abastecimento de água do município por categoria.

Tabela 83 - Abastecimento de água por categoria

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS	LIGAÇÕES
Residenciais	3.059	2.775
Comerciais	266	184
Industriais	22	22
Utilidade Pública	21	21
Poder Público	38	38
TOTAL	3.406	3.040

Fonte: IPARDES, 2018.

O consumo de água faturado e medido é apresentado na Tabela 84.

Tabela 84 - Consumo de água faturado e medido

CONSUMO DE ÁGUA	VOLUME (M³)
Faturado	447.881
Medido	395.729

Fonte: IPARDES, 2018.

O município de Santa Izabel do Oeste não tem sistema de coleta e tratamento de esgotos. A disposição final dos esgotos nos domicílios do município é apresentada na Tabela 85.

Tabela 85 – Esgotamento sanitário em Santa Izabel do Oeste

FORMA DE DISPOSIÇÃO FINAL	NÚMERO DE DOMICÍLIOS
Fossa rudimentar	2.698
Fossa séptica	1.068
Rede geral – pluvial	52
Rio, lago ou mar	02
Vala	07
Outro	09

Fonte: IBGE, 2010.

Conforme os dados do IBGE, a principal forma de destinação final dos esgotos sanitários do município é a fossa rudimentar.

O município conta com coleta de resíduos sólidos, os quais são destinados para Aterro Sanitário (IAP, 2017). O destino dos resíduos no município, de acordo com o censo do IBGE, é apresentado na Tabela 62.

Tabela 86 – Destino dos resíduos sólidos em Santa Izabel do Oeste

FORMA DE DESTINAÇÃO	NÚMERO DE DOMICÍLIOS
Coletado	3.508
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	237
Jogado em rio, lago ou mar	-
Queimado	338
Coletado por serviço de limpeza	3.271
Enterrado	107
Jogado em terreno baldio ou logradouro	12
Outro destino	07

Fonte: IBGE, 2010.

Conforme as informações apresentadas, a principal forma de destinação dos resíduos produzidos no município é o serviço de coleta.

6.3.5.8 Atividades econômicas

A economia de Santa Izabel do Oeste é baseada principalmente na agropecuária, fortalecida pela agricultura familiar. O município destaca, sobretudo, na produção de grãos e leite e na criação de suínos, bovinos e aves.

A Tabela 87 apresenta o Produto Interno Bruto do município por setor econômico.

Tabela 87 - Produto Interno Bruto por Setor Econômico

VARIÁVEL	SANTA IZABEL DO OESTE	PARANÁ	BRASIL
Agropecuária	79.772,00	9.371.924,00	105.163.000,00
Indústria	14.863,00	33.429.611,00	539.315.998,00
Serviços	87.876,00	68.022.406,00	1.197.774.001,00

Fonte: IBGE, 2010.

Na agricultura, a produção é bastante diversificada, com destaque para a produção de grãos, principalmente soja, milho e trigo. Na lavoura permanente, destaca-se a produção de erva-mate, banana, laranja, tangerina e uva. A produção agrícola de Santa Izabel do Oeste é apresentada na Tabela 88.

Tabela 88 - Produção agrícola de Santa Izabel do Oeste

CULTURA	ÁREA COLHIDA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	VALOR (R\$ 1.000,00)
Abacate	1	25	25.000	42
Banana	4	120	30.000	109
Caqui	1	24	24.000	47
Erva-mate	24	153	6.375	208
Figo	1	10	10.000	18
Laranja	7	175	25.000	158
Limão	1	20	20.000	18
Mamão	3	72	24.000	121
Pera	1	20	20.000	33
Pêssego	3	36	12.000	112
Tangerina	10	220	22.000	132
Uva	16	208	13.000	835
Alho	1	4	4.000	27
Amendoim em casca	6	12	2.000	24
Arroz em casca	1	2	2.000	2
Aveia em grão	300	360	1.200	140
Batata inglesa	1	15	15.000	22
Cana de açúcar	18	1.080	60.000	71
Cebola	4	44	11.000	53
Feijão em grão	650	545	838	1.488
Fumo em folha	48	91	1.896	656
Mandioca	280	6.300	22.500	2.342
Melancia	50	1.500	30.000	1.260
Melão	6	48	8.000	66
Milho em grão	2.100	12.600	6.000	7.160
Soja em grão	14.060	43.490	3.093	49.493
Tomate	2	102	51.000	361
Trigo em grão	5.000	15.000	3.000	9.938

Fonte: IBGE, 2016a.

A pecuária tem grande expressão econômica no município. Destaca-se na produção de leite, ovos e na criação de bovinos, suínos e galináceos. A Tabela 89 apresenta a produção pecuária de Pitanga.

Tabela 89 - Produção pecuária de Santa Izabel do Oeste

PECUÁRIA	QUANTIDADE (CABEÇAS)
Bovino	26.535
Caprino	669
Codornas	412
Equino	150
Galináceos - total	1.339.000
Galináceos - galinhas	213.210
Ovino	810

PECUÁRIA	QUANTIDADE (CABEÇAS)
Ovinos tosquiados	90
Suíno	8.820
Vacas ordenhadas	9.041

Fonte: IBGE, 2016b.

A Tabela 90 apresenta a produção de origem animal do município.

Tabela 90 - Produção de origem animal de Santa Izabel do Oeste

PRODUTOS	PRODUÇÃO	UNIDADE
Casulos do bicho-da-seda	18.617	kg
Lã	153	kg
Leite de vaca	31.200.000	L
Mel de abelha	11.550	kg
Ovos de galinha	3.320.000	dúzias
Ovos de codorna	2.000	dúzias

Fonte: IBGE, 2016b.

O setor industrial ainda é pouco desenvolvido no município. Santa Izabel do Oeste conta com 315 estabelecimentos, que ofertam cerca de 1.981 empregos. Destes, apenas 625 são ofertados pela indústria.

A Tabela 91 apresenta o número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas.

Tabela 91 - Número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECEMENTOS	EMPREGOS
INDÚSTRIA	45	625
Extração de minerais	1	-
Transformação	44	625
Produtos minerais não metálicos	8	105
Metalúrgica	7	31
Material elétrico e de comunicações	1	6
Material de transporte	1	1
Madeira e de mobiliário	5	20
Papel, papelão, editorial e gráfica	2	4
Borracha, fumo, couros, peles e produtos similares e indústria diversa	4	44
Química, produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria, sabões, velas e matérias plásticas	2	11
Têxtil, do vestiário e artefatos de tecido	8	366
Produtos alimentícios, bebida e álcool etílico	6	37
CONSTRUÇÃO CIVIL	17	27
COMÉRCIO	111	479
Comércio varejista	105	364
Comércio atacadista	6	115

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS	EMPREGOS
SERVIÇOS	99	674
Instituições de crédito, seguros e capitalização	5	42
Auxiliar de atividade econômica	16	52
Transporte e comunicações	30	65
Serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão	33	84
Serviços médico, odontológico e veterinário	11	18
Ensino	3	15
Administração pública direta e indireta	1	398
AGROPECUÁRIA	43	176
TOTAL	315	1.981

Fonte: IPARDES, 2018.

6.3.6 Sítios Arqueológicos, Paleontológicos, Reservas Indígenas, Quilombolas, Povos Tradicionais e Bens de Patrimônio Históricos e Culturais Tombados

Segundo dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional CNSA/SGPA (IPHAN, 2017), os municípios de Salto do Lontra e Santa Izabel do Oeste não possuem sítios arqueológicos cadastrados.

Os sítios arqueológicos catalogados mais próximo da área do empreendimento estão localizados nos municípios de Realeza e Boa Esperança do Iguaçu, tratando-se de áreas possuidoras de cultura material de grupos agricultores ceramistas.

Os grupos agricultores ceramistas chegaram à região sul do Brasil por volta de 4 mil anos advindos da Amazônia e Centro-Oeste do Brasil, denominados na linguagem arqueológica de Tradição Tupiguarani e Itararé-Taquara, já na etnografia são conhecidos como Tupi e Macro-jê.

No município de Realeza foram catalogados os sítios arqueológicos Bocchi (Atualização CNSA PR01668) e Nossa Senhora de Lourdes I. O primeiro foi identificado por Jacqueline Monteiro dos Santos, localizado a 18,0 km da área de implantação do empreendimento sendo os vestígios de cultura material deste sítio associados à Tradição Tupiguarani. O segundo foi inventariado por Raul Novasco,

situado a 19,1 km da região que será instalada a CGH Cotegipe, os artefatos deste sítio foram atribuídos aos grupos da Tradição Itararé-Taquara.

Em Boa Esperança do Iguaçu foi catalogado pelo pesquisador Antônio Carlos Mathias Cavalheiro o sítio arqueológico Córrego da Barra associado à Tradição Itararé-Taquara, localizado a 24,6 km da área de implantação do empreendimento.

A Tabela 92 apresenta as características gerais dos sítios arqueológicos citados acima.

Tabela 92 - Características gerais dos Sítios Arqueológicos

SÍTIO ARQUEOLÓGICO	BOCCHI	NOSSA SENHORA DE LOURDES I	CÓRREGO DA BARRA
Comprimento	29 m	10 m	29 m
Largura	17 m	10 m	20 m
Área	387 m ²	100 m ²	455,3 m ²
Compartimento topográfico	Meia encosta	Meia encosta	Meia encosta
Altitude (em relação ao nível do mar)	464 m	430 m	404 m
Bacia	Iguaçu	Iguaçu	Iguaçu
Tipo de sítios	Habitação	Habitação	Acampamento
Forma	Elipsoidal	Não delimitada	Elipsoidal
Artefatos	Cerâmico	Cerâmico	Lítico Lascado e Cerâmico

Fonte: IPHAN, 2017.

Com relação aos sítios arqueológicos, foi encaminhada ao órgão competente a Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), requerendo um parecer acerca dos estudos arqueológicos necessários para o empreendimento. É aguardado o parecer final.

As terras indígenas mais próximas ao empreendimento são Terra Indígena Rio das Cobras, Terra Indígena Mangueirinha e Terra Indígena Boa Vista (Figura 68). Todas se encontram fora da área de influência direta e indireta do empreendimento.

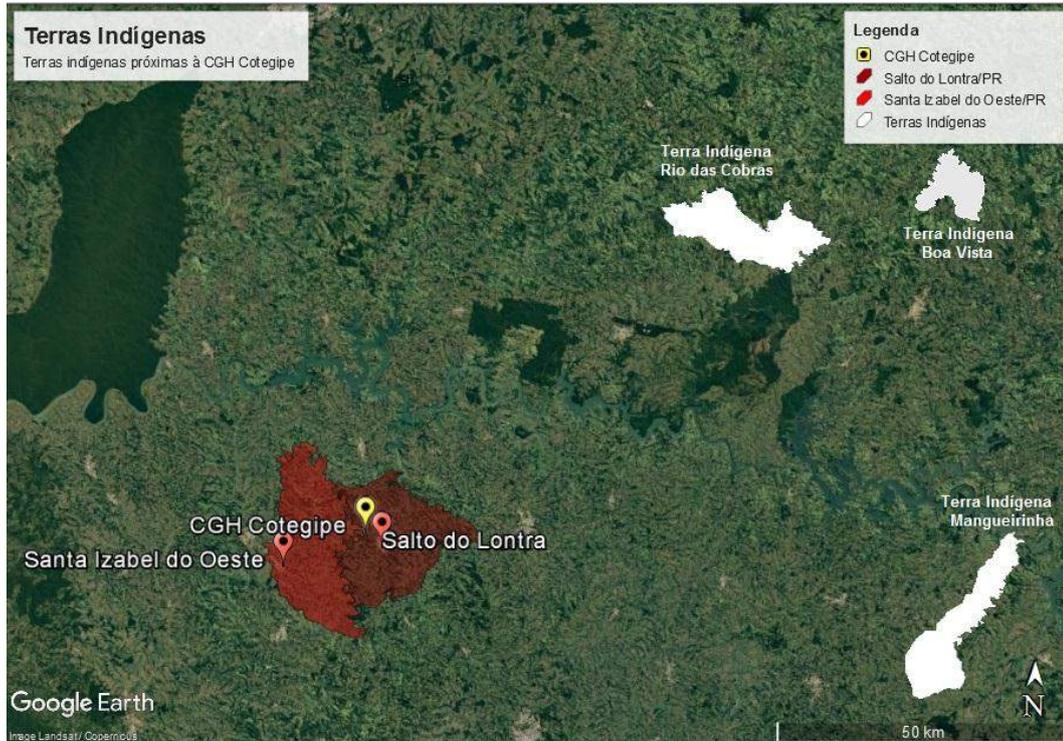


Figura 68 - Localização de Terras Indígenas
Fonte: Adaptado de FUNAI, 2018.

A Terra Indígena Rio das Cobras é a mais próxima, a uma distância de cerca de 73,0 km do empreendimento. Localizada entre os municípios de Espigão Alto do Iguaçu e Nova Laranjeiras, onde índios das etnias Guarani e Kaingang ocupam uma área regularizada de 18.691,98 ha.

A Terra Indígena Mangueirinha está localizada entre os municípios de Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho, distante 94,2 km da CGH. Trata-se de uma área regularizada de 16.375,76 ha tradicionalmente ocupada por índios das etnias Guarani e Kaingang.

A Terra Indígena Boa Vista é a mais distante, localizada a 108,9 km do empreendimento. Localizada inteiramente no município de Laranjeiras do Sul, ocupa uma área declarada de 7.336,33 ha e é tradicionalmente ocupada por índios da etnia Kaingang.

De acordo com o ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG, 2010), não há comunidades quilombolas nos municípios que compõem a área de influência da CGH Cotegipe (Figura 69).



Figura 69 - Comunidades quilombolas no Paraná
Fonte: Adaptado de ITCG, 2010.

A comunidade quilombola mais próxima é a Vila Tomé, localizada no município de Candói, a uma distância de cerca de 110,0 km.

Por fim, também não há faxinais na área de influência do empreendimento (Figura 70). Os faxinais compreendem um sistema de produção camponês tradicional, característico da região Centro-Sul do Paraná, que tem como traço marcante o uso coletivo da terra para produção animal e a conservação ambiental. Fundamenta-se na integração de três componentes: produção animal coletiva, à solta, através de criadouros comunitários; produção agrícola – policultura alimentar de subsistência para consumo e comercialização; e, extrativismo florestal de baixo impacto – manejo de erva-mate, araucária e outras espécies nativas.



Figura 70 - Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais na região de Salto do Lontra e Santa Izabel do Oeste
Fonte: Adaptado de ITCG, 2013.

O Anexo 17 – Mapa de sítios arqueológicos, terras indígenas e quilombolas apresenta os sítios e populações tradicionais que ocorrem na região de inserção da CGH Cotegipe.

6.3.7 Monumentos Naturais e Socioculturais

O município de Salto do Lontra possui algumas cachoeiras, sendo a “Cachoeira do Saltão” ou “Cachoeira do rio Cotegipe” a mais conhecida delas e mais explorada pelo turismo, estando aberta a visitação (Figura 71). O local possui uma área da prefeitura em que, muitas vezes, turistas passam o dia e aproveitam para se refrescar em épocas mais quentes. A Cachoeira do Saltão está, inclusive, relacionada à origem do nome da cidade “Salto do Lontra” pois impressionou os primeiros habitantes por sua beleza os quais atribuíram a referência “Salto” ao nome do município.



Figura 71 - Cachoeira do Saltão em Salto do Lontra
Fonte: Paraná Turismo.

6.3.8 Saberes e Fazeres da População e Manifestações Artísticas, Culturais e Religiosas

O município de Salto do Lontra foi colonizado por descendentes de alemães, italianos e poloneses vindos de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Essas famílias trouxeram consigo suas culturas, hábitos e tradições. A região tem uma forte raiz católica. A primeira capela foi erguida na cidade em 1952, denominada Nossa Senhora Aparecida, construída em madeira lascada, transformada mais tarde na igreja matriz da cidade (Figura 72).



Figura 72 - Igreja Matriz de Salto do Lontra
Fonte: Diocese de Palmas, 2018.

O município de Santa Izabel do Oeste apoia e incentiva atividades culturais, artísticas, recreativas e esportivas por meio da Secretaria Municipal de Cultura e Esporte, tais como torneios esportivos a nível local e regional; formação de bandas, orquestras, corais, danças, teatro; gincanas culturais, festivais e eventos culturais e esportivos.

A cultura religiosa também é forte em Santa Izabel. Todos os anos milhares de pessoas participam da romaria ao Santuário Diocesano Nossa Senhora Aparecida, tradição que acontece desde 1981 (Figura 73).



Figura 73 - Romaria e celebração no dia de Nossa Senhora Aparecida em Santa Izabel do Oeste
Fonte: Rádio Ampère, 2017.

A origem da romaria está associada ao pagamento de uma promessa. Em 1975, o menino Milton Brusamarello, com 11 anos, estava muito doente e foi desenganado pelos médicos, mas seus pais não desistiram. A mãe prometeu trazer uma imagem de Nossa Senhora Aparecida, vinda do santuário nacional para a igreja matriz da cidade e o pai prometeu levar o filho à Aparecida se o menino melhorasse. Em três dias, o menino estava completamente curado. Os pais cumpriram a promessa. A imagem foi entregue ao padre pelo próprio menino diante de uma multidão. Em 1981 foi construído um pequeno santuário e realizada a primeira romaria com a imagem de Nossa Senhora Aparecida. A pedra fundamental para a construção do novo santuário foi lançada em 2011.

6.3.9 Áreas de Importância ou Potencialidade Turística

Os municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra integram a região sudoeste do estado do Paraná e fazem limite com os municípios de Ampére, Nova Prata do Iguaçu, Dois Vizinhos, Boa Esperança do Iguaçu, Nova Esperança do Sudoeste, Enéas Marques e Realeza.

No turismo, Santa Izabel do Oeste possui uma maior representatividade religiosa, com a presença de vários templos evangélicos e a presença da Igreja Santa Izabel (Figura 74). Além disso, se destaca o Santuário de Nossa Senhora Aparecida, que já chegou a receber em sua romaria mais de 60 mil pessoas vindas de todo o Brasil.



Figura 74 - Igreja Santa Izabel em Santa Izabel do Oeste. Fonte: Curia Diocesana - Diocese de Palmas/Fco. Beltrão – PR
Fonte: Diocese de Palmas, 2018.

Já o município de Salto do Lontra tem destaque para o turismo de aventura e observação, com a Cachoeira do Rio Cotegipe que chama atenção por sua beleza.

6.3.10 Caracterização da população do entorno - Área de Influência Direta

A CGH Cotegipe está localizada na zona rural dos municípios de Salto do Lontra e Santa Izabel do Oeste, os quais foram caracterizados nos itens 6.3.4 e 6.3.5, respectivamente.

De forma complementar, a caracterização da Área de Influência Direta do empreendimento foi realizada com base na sinopse por setores, disponível pelo IBGE, com dados do censo demográfico de 2010.

A AID da CGH Cotegipe se encontra entre dois setores censitários do IBGE: 412380810000004, pertencente à localidade de Anunciação, município de Santa Izabel do Oeste (Figura 75) e 412300605000011, pertencente ao município de Salto do Lontra ().

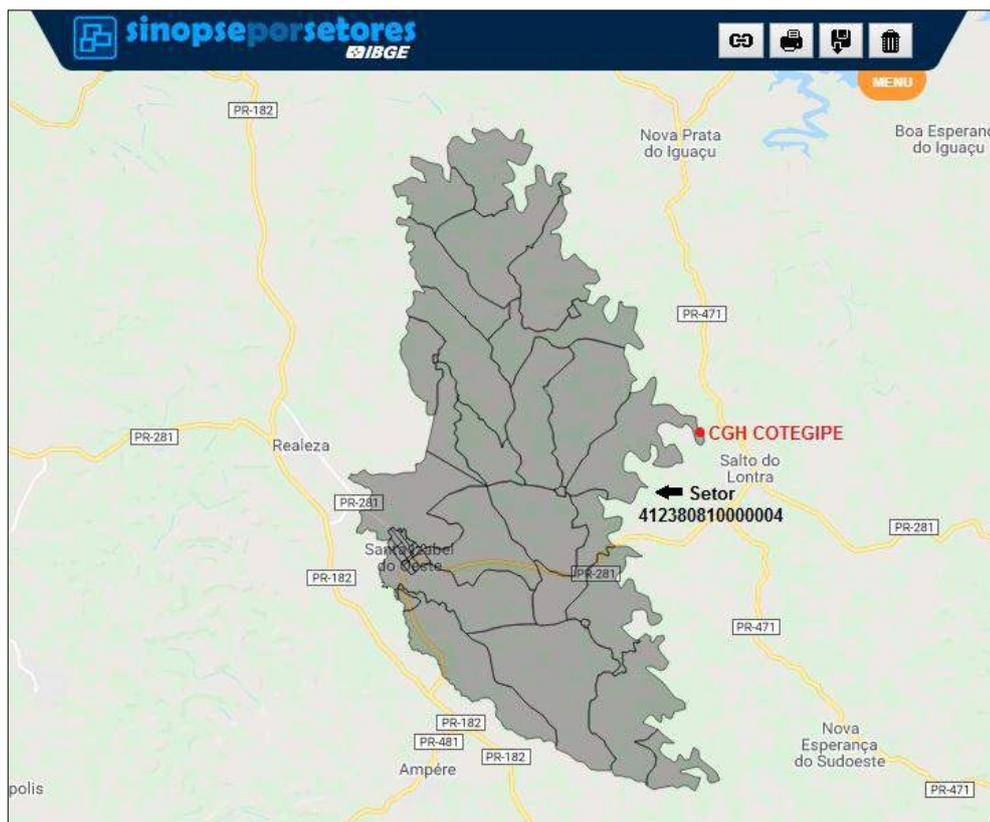


Figura 75 - Setores censitários de Santa Izabel do Oeste
Fonte: IBGE, 2010.



Figura 76 - Setores censitários de Salto do Lontra
Fonte: IBGE, 2010.

A caracterização demográfica da região é apresentada na Tabela 93.

Tabela 93 - Caracterização demográfica da região

SETOR CENSITÁRIO	Nº DE DOMICÍLIOS	POPULAÇÃO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km²)
412380810000004	32	104	6,94
412300605000011	120	374	23,96

Há poucas casas no entorno do empreendimento, isoladas entre propriedades com atividade agropastoril e remanescentes de vegetação. Os sistemas básicos de saúde, educação, segurança, comunicação, lazer e energia são uma extensão da caracterização do município, descritos anteriormente. O sistema viário é basicamente por meio de estradas rurais, não pavimentadas. A respeito do saneamento, o abastecimento de água é feito por meio de poços e o esgotamento sanitário é realizado por meio de soluções individuais, tais como o sistema fossa-filtro.

6.3.11 Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência

Como já descrito anteriormente em cima de somatória de condições edafoclimáticas e culturais, o uso e ocupação do solo na área de influência do empreendimento se caracteriza pela junção de mosaicos com áreas de atividade agropastoril (produção de soja, aveia e feijão e gado de leite) e remanescentes florestais em estágio médio de regeneração. Esses dados foram comprovados pelo Caderno Estatístico do Município elaborado pelo IPARDES (2018) do município de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra, onde se encontra o empreendimento.

A cobertura original típica do ecossistema onde está inserido a CGH Cotegipe se classifica como Floresta Ombófila Mista atualmente descaracterizada pela entrada do sistema agrosilvipastoril, somado à intervenção antrópica da região.

O mapa de uso e ocupação do solo na área de influência da CGH é apresentado no Anexo 08.

6.3.12 Atividades Econômicas e Socioculturais Locais

As atividades econômicas e socioculturais locais replicam, de forma geral, os aspectos considerados no diagnóstico dos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra.

O local de implantação da CGH Cotegipe, zona rural dos municípios, reflete a vocação agrícola e pecuária destes. O entorno do empreendimento é formado por áreas de uso agropastoril, permeadas por remanescentes de vegetação. As atividades econômicas ali exercidas são voltadas para o primeiro setor.

As atividades socioculturais também refletem as características dos municípios, voltadas, muitas vezes, para os grupos étnicos de que fazem parte.

6.3.13 Usos da Água

Os usos da água podem ser classificados em consuntivos e não-consuntivos. O uso consuntivo se refere aos usos que retiram a água de sua fonte natural, diminuindo sua disponibilidade quantitativa, espacial e temporalmente. O uso não-consuntivo se refere aos usos que retornam à fonte de suprimento praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal de disponibilidade quantitativa.

Para a caracterização dos usos atuais da água na região de implantação do empreendimento, foram considerados os dados disponíveis no site do Instituto das Águas do Paraná, atualizados em dezembro de 2017. O Instituto disponibiliza as outorgas emitidas de captação, lançamento de efluentes, obras e intervenções e aproveitamento hidrelétrico, além do cadastro de usuários dispensados de outorga.

De acordo com as informações disponíveis, há apenas dois usos registrados para o rio Cotegipe, um a montante outro a jusante da CGH em estudo. A montante há o registro de uma dispensa de outorga para captação destinada ao uso agropecuário. Trata-se de uma captação/derivação de uso insignificante para irrigação, localizada a cerca de 700,0 metros do empreendimento. A jusante há uma outorga para captação destinada à produção mista, lavoura e pecuária, cuja principal finalidade é a dessedentação animal. Este uso está distante cerca de 5,7 km da CGH, fora da área de influência. Os demais usos da água feitos na região, se presentes, são insignificantes.

6.3.14 Caracterização das Famílias da ADA e AID

São poucas as pessoas residentes na região. As famílias da Área Diretamente Afetada da CGH Cotegipe são as proprietárias das terras e produtores rurais. Assim, como as famílias residentes na AID do empreendimento, com seus hábitos e tradições rurais.

6.3.15 Estratégias de Produção, Sobrevivência e Lastro de Vizinhança

Conforme supracitado há poucas famílias residentes no entorno do empreendimento. Não há núcleos populacionais próximos. Aquelas que ali vivem sobrevivem da atividade agropecuária, desenvolvida em pequenas propriedades.

PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O suprimento de energia é considerado um dos fatores essenciais para o desenvolvimento humano, econômico e social, pois é através deste que obtemos a energia mecânica, térmica e luminosa necessárias para as ações humanas.

Para a produção dessa energia, durante muito tempo, ocorreu a exploração de forma desenfreada dos recursos naturais em uma visão de que os mesmos seriam inesgotáveis. Com o passar dos anos, notou-se a existência de uma grande problemática ambiental resultante do esgotamento dos recursos naturais, da degradação e da poluição ambiental, um cenário acarretado pelo crescimento populacional aliado à busca por conforto, a produção de bens de consumo e serviços.

Visando solucionar esta problemática surgiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável, definido na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento como “o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações”. Para aplicação desse conceito, buscou-se a redução de impactos ambientais, com o desenvolvimento de estudos específicos e a aplicação de medidas de controle, mitigação, remediação e compensação.

Considera-se Impacto Ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e; a qualidade dos recursos ambientais” (Resolução CONAMA, n.º 001, de 23 de janeiro de 1986).

Neste sentido, adotam-se sistemáticas para avaliação e quantificação das alterações do meio causadas pelo empreendimento, tanto positivas quanto negativas, durante as fases de instalação, operação e desativação, na busca de uma orientação para a sustentabilidade do negócio e a preservação do meio. Neste

caso, foram utilizados os métodos espontâneo (Ad Hoc) e de listagem (check-list), com a participação de todos os profissionais envolvidos na elaboração do presente estudo contemplando diferentes áreas de atuação.

O método Ad Hoc utiliza a prática de reuniões entre especialistas de diversas áreas, para se obter dados e informações em tempo reduzido. Desta forma, desenvolve a avaliação de impactos ambientais de forma simples, objetiva e de maneira dissertativa. São adequadas para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações.

Já o método de Check-list consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Esta linha metodológica apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes, podendo incorporar de forma limitada escalas de valores e ponderações.

7.1 Identificação e avaliação dos impactos ambientais e definição das medidas preventivas e mitigadoras

A partir da identificação dos impactos, realizada através dos métodos descritos no item anterior, foram desenvolvidas análises objetivando sua avaliação no contexto da dinâmica ambiental vigente. As análises realizadas são expostas por meio de textos descritivos dos impactos identificados, com sua síntese expressa na Matriz de Avaliação de Impactos.

Cada impacto prognosticado foi descrito detalhadamente, identificando sua localização, fase de ocorrência, natureza, forma, horizonte temporal, periodicidade, abrangência, reversibilidade, importância e magnitude. Os parâmetros classificatórios dos impactos são explicados conforme se segue:

- Fase de Ocorrência

Correspondência do impacto às etapas de INSTALAÇÃO, fase em que é iniciada a obra e que termina quando o empreendimento está apto a funcionar, incluindo o enchimento do reservatório; OPERAÇÃO, fase em que o

empreendimento verdadeiramente inicia sua atividade; e DESATIVAÇÃO, que corresponde às atividades necessárias para a desativação do empreendimento.

- Natureza do Impacto

Quanto à natureza, o impacto pode ser POSITIVO quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental ou NEGATIVO quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

- Forma do impacto

Trata-se da causa ou fonte do impacto, podendo ser DIRETO, quando decorrente direta e unicamente do efeito causal presente na descrição do impacto ou INDIRETO, quando originário de algum outro impacto ou efeito sinérgico.

- Horizonte temporal

De acordo com o horizonte temporal, o impacto pode ser: IMEDIATO, quando ocorre simultaneamente à ação que o gera; em MÉDIO PRAZO, quando ocorre em médio prazo a partir do momento em que se dá a atividade; ou em LONGO PRAZO, quando o impacto ambiental ocorre em um longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade.

- Periodicidade

Representa o tempo de permanência do impacto, podendo ser: TEMPORÁRIO, quando o impacto termina depois de cessado o efeito causal ou permanece apenas por certo período de tempo claramente definido; PERMANENTE, quando, uma vez desencadeado, não mais será eliminado no horizonte do projeto; ou CICLICO, quando aparece de tempos em tempos, obedecendo a variações sazonais ou períodos definidos.

- Abrangência

Este parâmetro indica se o impacto ambiental é LOCAL quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações; REGIONAL quando o impacto se faz

sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação; ou **ESTRATÉGICO** quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional.

- **Reversibilidade**

Este indicador representa a chance do ambiente voltar às situações pré-existentes (antes da implantação do empreendimento). Desta forma o impacto pode ser classificado como **REVERSÍVEL**, quando as ações propostas façam o equilíbrio ambiental retornar à situação pré-existente; ou **IRREVERSÍVEL**, quando as alterações não podem ser revertidas por ações de recuperação ou mitigação.

- **Importância**

Pode ser classificado entre **PEQUENA**, **MÉDIA** e **GRANDE**.

- **Magnitude**

Expressa a variação de um fenômeno em relação à situação anterior à ocorrência do impacto. A magnitude é tratada unicamente em relação ao elemento de análise sob avaliação, independentemente de afetar outros elementos. Pode ser classificada como **PEQUENA**, **MÉDIA** e **GRANDE**.

- **Efeitos Combinados**

Trata-se dos impactos cumulativos e sinérgicos. Os impactos sinérgicos decorrem do efeito, força ou ação resultante da conjunção simultânea entre impactos diferentes do mesmo projeto ou de projetos diferentes que dá origem a outro impacto. Cumulativos são aqueles que derivam da soma de outros impactos ou de cadeias de impacto que se somam.

7.1.1 Impactos do Meio físico

Com relação ao meio físico, foram levantados os impactos durante as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, os quais são detalhados nos itens a seguir. A avaliação dos impactos foi realizada considerando a aplicação

das medidas de mitigação e controle, aliados a execução dos planos de monitoramento ambiental, detalhados no item 7.3 deste estudo.

Quanto aos efeitos combinados, é válido descrever de forma geral que os principais impactos sinérgicos e cumulativos da CGH com relação ao meio físico, estão vinculados ao efeito da erosão e do aumento do assoreamento, principalmente durante a execução da obra, uma vez que está prevista a supressão da APP. A erosão superficial e das encostas poderão contribuir sinergicamente para o aumento do assoreamento do reservatório que, por sua vez, pode vir a afetar a qualidade da água pela presença excessiva de sólidos suspensos.

7.1.1.1 Fase de instalação

7.1.1.1.1 Geração de poeira

- Descrição do impacto:

A geração de poeira na obra de instalação do empreendimento resulta da movimentação, escavação e remoção de solo para construção das estruturas, bem como do grande fluxo de máquinas e veículos, os quais geram particulados em suspensão (poeira, pó de solo e rocha) e gases oriundos de motores a combustão.

Este impacto ocorre na Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação e é de natureza negativa, forma direta, possui horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência local, reversível, de importância e magnitude pequenas.

- Medidas e programas recomendados:

- Manutenção das estradas de acesso com níveis apropriados de compactação e qualidade dos leitos das estradas de terra;

- Aspersão de água no solo nas áreas de acesso e canteiro de obras;

- Uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) como máscaras para respiração e óculos, se necessário, visando eliminar o efeito que as emissões de poeiras e gases causam na saúde dos trabalhadores da obra;

- As diretrizes estabelecidas devem ser aplicadas junto ao Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

7.1.1.1.2 Poluição sonora

- Descrição do impacto:

Na fase de instalação, este impacto ocorre como consequência do funcionamento dos maquinários e veículos, assim como do trabalho realizado pelos funcionários da obra. Desta forma, alguns fatores influenciam no ruído gerado pelos motores, tais como: o tipo de máquina, seu estado de conservação e velocidade de rotação (maior nos trechos em acíves).

Portanto, este impacto será localizado na Área Diretamente Afetada (ADA) durante a fase de instalação, é de natureza negativa, forma direta, horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência local, é reversível, de importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:

- Substituição, quando possível, do uso de máquinas pelo trabalho manual;

- Uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI, visando eliminar os efeitos das emissões sonoras na saúde dos trabalhadores da obra, minimizando e até eliminando estes efeitos;

- Manutenção de máquinas e equipamentos, quando necessário, contribuindo para a redução da geração de ruídos;

- As diretrizes estabelecidas devem ser aplicadas junto ao Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;

-
- Implantar o Plano de Monitoramento Ambiental da Obra.

7.1.1.1.3 Modificação do relevo e estrutura do solo

- Descrição do impacto:

A estrutura do solo refere-se ao agrupamento e organização das partículas em agregados e relaciona-se com a sua distribuição em um volume de solo. Obras civis, que envolvem movimentação de maquinário, revolvimento e corte do solo, quase sempre descaracterizam a paisagem da área sob sua influência direta. A alteração do relevo e da estrutura do solo ocorre na fase de instalação e envolve a supressão das camadas do solo, alteração dos perfis, descompactação e compactação do solo. Esse processo de compactação pode implicar na diminuição da capacidade de água de infiltrar no solo modificando a dinâmica das águas da chuva, além de impedir a posterior restauração natural da vegetação. Os locais mais afetados são os acessos e áreas de canteiro de obras e bota espera. Quanto aos acessos já existentes, este impacto não apresenta significância nesses locais.

O impacto será localizado na Área Diretamente Afetada (ADA), sendo de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade permanente, abrangência local, é irreversível, de importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:

- Barreiras de contenção (controle da erosão e poluição) caso necessário;
 - Reintegração do canteiro de obras à paisagem local proporcionando menor dano visual possível relativo à inserção do empreendimento;
 - Restaurar as Áreas de Preservação Permanente, restabelecendo a condição ambiental das margens;
 - Plantio de mudas para revegetação e recuperação de áreas degradadas;
 - Melhorar as vias de acesso (quando necessário);
-

-
- Implantar o Programa de Recuperação de Área Degradada;
 - Implantar o Plano de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos.

7.1.1.1.4 Erosão superficial e das encostas

- Descrição do impacto:

Com a exposição do solo durante a instalação do empreendimento, é possível a ocorrência de uma pequena erosão laminar devido, principalmente, à incidência direta da chuva. Da mesma forma, com o revolvimento e remoção de camadas do solo aliada à ocorrência de chuvas e intempéries, pode ocorrer a erosão das encostas e, conseqüentemente, o aparecimento de voçorocas (fenômenos geológicos que consistem na formação de grandes buracos de erosão).

Se não controlados, estes processos acarretam na possibilidade de instalação de novos fenômenos erosivos, gerando ciclos no processo. Desta forma, é evidente a importância da utilização de técnicas que visem à prevenção e o controle destes processos. Sabe-se que a erosão constitui um dos principais fatores responsáveis pela degradação do solo e também que proporciona efeitos negativos com relação aos recursos hídricos, já que uma das suas conseqüências é justamente o aumento do transporte de sedimentos das margens para o rio.

Desta forma, este impacto afeta a Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, é reversível, de importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:
 - Restringir a abertura de vias de acesso, caminhos de serviço e movimentação de solo ao estritamente necessário;
 - Aplicar as boas práticas de engenharia nos processos de corte e aterro para prevenção da instalação e aceleração de processos erosivos;
-

-
- Uso de barreiras de contenção nas áreas em que haverá movimentação de solo;
 - Evitar que cortes e aterros fiquem com solo exposto, principalmente, por longos períodos;
 - Monitorar a ação dos processos erosivos durante as obras;
 - Recuperar/revegetar áreas alteradas/degradadas e que não serão mais utilizadas;
 - Implantar o Plano de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos;
 - Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente - APPs;
 - Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial;
 - Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

7.1.1.1.5 Aumento da carga de sedimentos e assoreamento

- Descrição do impacto:

A erosão ocorre por meio da ação da água, do vento e dos processos químicos sobre o solo, desagregando-o e formando sedimentos os quais são transportados e acabam geralmente sendo depositados no fundo dos cursos d'água mais próximos. Este acúmulo interfere na topografia de seus leitos, alterando a sua capacidade em volume hídrico e provocando, muitas vezes, o transbordamento em épocas de cheias. Com a modificação e exposição do terreno para a instalação do empreendimento aliada à ação do vento e da chuva, o transporte de sedimentos e o assoreamento tendem a aumentar.

Desta forma, o impacto tem influência sobre as Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID) e ocorre na fase de instalação, com natureza negativa, forma indireta, horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:

- Implantação de um sistema de captação e destinação de água pluvial;
- Planejamento de limpeza da área em dias de estiagem;
- Isolar as áreas de contribuição das águas superficiais com diques, canaletas, tubulações e plantio de gramíneas para evitar assoreamento do solo;
- Realizar o plantio de gramíneas nos locais ocupados pelas infraestruturas do canteiro de obras;
- Implantar o Plano de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos, amenizando processos erosivos com início das obras, tão logo ocorra a limpeza do terreno;
- Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente no entorno do reservatório;
- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

7.1.1.1.6 Alteração da qualidade das águas superficiais

- Descrição do impacto:

O desequilíbrio nas relações ambientais locais relacionados a qualidade da água resultam principalmente na presença de sólidos suspensos e a contaminação por resíduos da obra. A presença de operários no local do empreendimento pode resultar em alterações no corpo hídrico e no solo em consequência de descargas de esgotos sanitários, geração de resíduos sólidos (lixo comum, construção civil), lavação dos veículos e equipamentos. Com o corte da

mata ciliar, em períodos de maior pluviosidade poderá ocorrer deslocamento de solo para dentro do rio, deixando a água mais turva. Desta forma, com a modificação no terreno, desmatamento de algumas áreas, movimentação de terra, pequenos vazamentos decorrentes de operação de máquinas e equipamentos, desvio do curso d'água para construção do barramento e a implantação das demais estruturas necessárias para o funcionamento da CGH, é possível que ocorra uma alteração dos parâmetros indicativos da qualidade da água superficial local.

Este impacto afetará as Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID) na fase de instalação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:

- Supressão vegetal e limpeza até a cota de alagamento;
- Monitoramento da qualidade da água;
- Recomposição da Área de Preservação Permanente;
- Promover o controle das atividades impedindo o carreamento de sedimentos para o rio;
- Instalar estruturas adequadas de coleta, tratamento e disposição final de efluentes;
- Adotar normas de acumulação e destinação de resíduos;
- Seguir controles ambientais adequados em manutenções que se fizerem necessárias em equipamentos e máquinas, evitando contaminação;
- Adotar normas de higiene para funcionários da construção;
- Implantar o Plano de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos;

-
- Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial;
 - Implantar o Plano de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água;
 - Implantar o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
 - Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos;
 - Implantar o Plano de Monitoramento Ambiental da Obra.

7.1.1.1.7 Alteração na paisagem e uso do solo

- Descrição do impacto:

Durante a construção do empreendimento, áreas originalmente com vegetação natural ou quando for o caso, utilizadas com agricultura, passarão a ser utilizadas com obras civis, principalmente com canteiro de obras e acessos que visam viabilizar a obra, alterando o uso tradicional do solo. Para este impacto serão sugeridos planos e programas que visam minimizar este impacto e retomar a paisagem natural.

Este impacto afetará a Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência local, é reversível, de importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:
 - Restaurar as Áreas de Preservação Permanente, restabelecendo a condição ambiental das margens;
 - Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial;
 - Implantar o Plano de Monitoramento Ambiental da Obra;

- Implantar o Programa de Recuperação de Área Degradada.

7.1.1.2 Fase de operação

7.1.1.2.1 Alteração da dinâmica do ambiente

- Descrição do impacto:

Ao se interromper o fluxo normal do curso do rio com a instalação do barramento, acontecem diversas mudanças nas condições físico-química e biológica da água, as quais possuem consequências diretas sobre a sua qualidade e deverão ser sentidas quanto à abundância e diversidade local das comunidades de organismos aquáticos.

A água do fundo do reservatório geralmente é mais fria no verão e mais quente no inverno do que a água do rio, enquanto a água da superfície do reservatório é mais quente do que a do rio em quase todas as estações do ano. Além disso, a decomposição da vegetação rasteira submersa que permanece após a instalação do reservatório pode reduzir a quantidade de oxigênio da água.

Sendo assim, essas mudanças podem influenciar no ciclo de vida das comunidades aquáticas, como o afugentamento de algumas espécies do local, pode ser previsto (em especial aquelas que apresentam grande dependência de sistemas oxigenados de corredeiras e/ou de macrófitas associadas a esses sistemas), enquanto outras espécies mais rústicas e/ou associadas a ambientes lênticos terão aumentos populacional e de biomassa rápidos.

No conjunto, essas modificações provocarão alterações na estrutura da comunidade de organismos aquáticos da área do reservatório, com diminuição da diversidade de espécies que, por sua vez, trará reflexos na cadeia alimentar em função da interdependência biológica dos organismos. Esta condição deve-se ao fato de que os ambientes lênticos apresentam um menor número de microhabitats em relação aos originalmente encontrados, o que se traduz na falta da

disponibilidade de recursos para o recrutamento, estabelecimento e desenvolvimento de uma comunidade biótica diversificada.

Este impacto ocorre na Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de operação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato logo após o enchimento do reservatório, periodicidade permanente, abrangência local, irreversível, importância grande e magnitude pequenas.

- Medidas e programas recomendados:

- Implantar o Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água, visando monitorar e acompanhar possíveis alterações;

- Implantar o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática.

7.1.1.2.2 Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais

- Descrição do impacto:

Com a implantação do empreendimento o regime hídrico do trecho do rio em questão será alterado através do seu desvio (primeiramente), construção do barramento e enchimento do reservatório. Esta modificação irá causar um aumento na quantidade de água superficial podendo também causar a alteração na qualidade de alguns parâmetros da água, ocasionando um desequilíbrio local, o que pode causar, inclusive, o crescimento descontrolado de macrófitas. Em paralelo, a partir da formação do reservatório e do trecho de vazão reduzida também poderão ocorrer algumas mudanças na qualidade da água, como a diminuição na quantidade de oxigênio dissolvido e aumento da quantidade de nutrientes (fósforo e nitrogênio) acelerando o processo de eutrofização natural do reservatório.

Este impacto é previsto para a Área Diretamente Afetada (ADA) durante a fase de operação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade permanente, abrangência local, é irreversível, de importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:

- Implantar o Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água;
- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

7.1.1.2.3 Alteração na paisagem e uso do solo

- Descrição do impacto:

A construção da CGH modificará a paisagem natural no leito do rio. As alterações estão relacionadas ao desvio do rio e a presença de estruturas onde terá uma diminuição da água do trecho do rio, a supressão de vegetação e áreas construídas.

Este impacto afetará a Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de operação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade permanente, abrangência local, irreversível, de importância e magnitude pequenas.

- Medidas e programas recomendados:

- Restaurar as Áreas de Preservação Permanente;
- Integrar as áreas degradadas à paisagem local, proporcionando o menor dano visual possível relativo à inserção do empreendimento;
- Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial;
- Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente;
- Implantar o Plano de Monitoramento Ambiental da Obra;
- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

7.1.1.3 Fase de desativação

Considerando a possibilidade de que o empreendimento seja desativado, os maquinários da casa de força serão retirados e a sua estrutura será desfeita, sendo esta uma pequena alteração ambiental que não irá causar impactos significativos sobre o meio físico.

7.1.2 Impactos do Meio Biótico

Com relação ao meio biótico, foram identificados alguns impactos durante as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento. A avaliação dos mesmos foi realizada considerando a presença de fauna e flora atuais, assim como o planejamento para aplicação das medidas de mitigação e controle, aliados a execução dos planos de monitoramento ambiental, detalhados no item 7.3 deste estudo.

Neste âmbito é válido constar que a análise integrada dos efeitos combinados (sinérgico e cumulativo) dos impactos no meio biótico, se justifica pelo fato de ser impossível separar completamente tais impactos, uma vez que o meio biótico é um sistema complexo, tanto para fauna quanto para flora e seus impactos interagem entre si.

7.1.2.1 Fase de instalação

7.1.2.1.1 Diminuição da densidade de vegetação

- Descrição do impacto:

Para que seja realizada a instalação do empreendimento, parte da vegetação existente no local deverá ser suprimida para construção das estruturas e abertura de acessos. Esta ação afeta não somente a flora local, mas também toda a fauna, o microclima, o solo e os cursos d'água.

Este impacto será localizado na Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação, é de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência local, reversível, de importância e magnitude pequenas.

- Medidas e programas recomendados:
 - Recomposição da mata ciliar do reservatório;
 - Recuperação das áreas degradadas;
 - Controle e minimização da supressão, com destino adequado do material vegetal;
 - Limitação dos cortes de vegetação ao mínimo necessário;
 - Aproveitamento dos arruamentos já existentes;
 - Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
 - Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial;
 - Implantar o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática;
 - Implantar o Plano de Monitoramento Ambiental da Obra.

7.1.2.1.2 Supressão de habitat para a fauna

- Descrição do impacto:

Para a instalação do empreendimento é necessário que parte da vegetação seja suprimida e, conseqüentemente, haverá a diminuição de habitat para a fauna a qual provavelmente se deslocará para áreas próximas.

A retirada da vegetação implica diretamente em perda de hábitat para algumas espécies da fauna terrestre, portanto, considerando a pequena área de supressão, a mobilidade da fauna e a disponibilidade de fragmentos florestais na região próxima, pode-se falar em modificação de hábitat, não deixando de ser um impacto ambiental.

Em relação à fauna aquática, a modificação de hábitat se dará de um ambiente de corredeiras (lótico) para um ambiente de reservatório (lêntico), viabilizando a predominância de espécies adaptadas ao ambiente lêntico, em detrimento das espécies lóticas.

Esse impacto afetará a Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação, sendo de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência local, reversibilidade reversível, importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:

- Restringir o corte de vegetação apenas as áreas preestabelecidas;
 - Realizar plantio com espécies vegetais nativas locais e que desempenham papel ecológico na atração para a avifauna e mastofauna, fornecendo alimentação e locais para abrigo;
 - Limitação dos cortes de vegetação ao mínimo necessário;
 - Aproveitamento dos arruamentos já existentes;
 - Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
 - Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial;
 - Implantar o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática;
 - Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
-

- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

7.1.2.1.3 Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes

- Descrição do impacto:

De maneira geral, a instalação do empreendimento ocasionará o afugentamento da fauna como uma consequência da movimentação e do ruído de máquinas e funcionários, que se tornam constantes no local. Este impacto deve ser considerado, pois resulta em um desequilíbrio fisiológico típico de situações de estresse e tensão, ocasionando a diminuição da taxa de natalidade e alteração no estado de saúde animal, com possível aumento da mortalidade. A fauna em fuga da região procurará abrigo e alimentação nas áreas adjacentes, entrando em competição inter e intraespecífica com a fauna residente.

Este impacto atinge as Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID), é de natureza negativa e forma indireta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:

- Realizar vistoria para resgate de fauna, evitando ocorrência de mortes;
- Promover a soltura em locais que ofereçam condições de readaptação, em áreas do entorno;
- Acompanhar a dinâmica populacional da fauna;
- Proibição de perseguição, caça e apreensão de animais silvestres com conscientização dos trabalhadores da obra e da população local;
- As medidas devem seguir o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática;
- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

7.1.2.1.4 Mortandade da ictiofauna

- Descrição do impacto:

As variações dos parâmetros físicos e químicos da água relativos à contaminação provocada por combustíveis e efluentes domésticos, podem ser responsáveis pela mortandade de peixes e de quase toda comunidade aquática. Além disso, a alteração da qualidade da água resultante do desvio do curso e da construção das estruturas também pode acarretar no estresse destes animais, além de influenciar nos seus hábitos de uma forma geral.

O impacto tem localização na Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação, é de natureza negativa, forma direta, horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, é reversível, de importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:

- Armazenar adequadamente os resíduos sólidos gerados pelos funcionários e obras;
- Tratamento do esgoto sanitário por meio de fossas sépticas devidamente dimensionadas e instaladas;
- Monitorar a qualidade da água;
- Implantar o Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água;
- Implantar o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática;
- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos.

7.1.2.1.5 Aparecimento de espécies exóticas da flora

- Descrição do impacto:

A supressão da vegetação e a exposição do terreno tornam mais fácil a fixação de espécies vegetais exóticas trazidas pelos agentes de disseminação. Além disso, estes indivíduos geralmente são mais adaptáveis a nichos locais e tendem a se destacar na competição por local e nutrientes.

Este impacto deve abranger a Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de instalação, tem natureza negativa, forma indireta, horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, reversível, de importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:

- Eliminação da infestação de espécies exóticas invasoras nas Áreas de Preservação Permanente e na área como um todo;

- Plantio de mudas para revegetação;

- Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente – APPs;

- Implantar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

7.1.2.2 Fase de operação

7.1.2.2.1 Mortandade da ictiofauna

- Descrição do impacto:

Ocorre devido a introdução de material poluente ou como consequência indireta da operação do empreendimento e da modificação do regime hídrico do curso d'água.

Este impacto ocorre na fase de operação do empreendimento e é localizado na Área Diretamente Afetada (ADA), tem natureza negativa e forma

indireta, horizonte temporal em longo prazo, periodicidade cíclica, abrangência local, reversibilidade reversível, importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:
 - Evitar a mortandade oportunizando o salvamento dos peixes;
 - Implantar sistema de tratamento de efluentes;
 - Armazenar adequadamente os resíduos;
 - Implantar o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática;
 - Implantar o Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água;
 - Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
 - Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos.

7.1.2.2.2 Aumento da biomassa de macrófitas

- Descrição do impacto:

O crescimento desproporcional de macrófitas aquáticas em reservatórios, em especial as flutuantes, é um impacto ambiental negativo que exige muitas vezes a aplicação de medidas de rígido controle destas populações.

Após o enchimento do reservatório, a estabilidade do nível da água e alteração da quantidade de nutrientes disponíveis, favorecerá o crescimento de plantas aquáticas flutuantes nas laterais do reservatório. Como prevenção, deve-se realizar a limpeza dos braços laterais do reservatório e o monitoramento da qualidade da água e da quantidade de plantas aquáticas. Em caso de interferência nos usos da água, a remoção mecânica das plantas se fará necessária.

Este impacto tem localização na Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de operação, tem natureza negativa, forma indireta, horizonte temporal em longo

prazo, periodicidade cíclica, abrangência local, reversível, de importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:

- Realizar acompanhamento e limpezas periódicas do reservatório, para controle da população de macrófitas;

- Implantar o Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água;

- Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

7.1.2.2.3 Recuperação da habitats

- Descrição do impacto:

Essa recuperação é contemplada juntamente com o plantio de espécies nativas, frutíferas e de porte, visando a reinserção paisagística que também beneficiará a recuperação da fauna.

Este impacto abrange a Área Diretamente Afetada (ADA) na fase de operação, é de natureza positiva e forma direta, horizonte temporal em longo prazo, periodicidade permanente, abrangência local, é irreversível, de importância e magnitude média.

- Medidas e programas recomendados:

- Implantar o Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente – APPs;

- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;

- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

7.1.2.3 Fase de desativação

Considerando a possibilidade de que o empreendimento seja desativado, os maquinários da casa de força serão retirados e a sua estrutura será desfeita, sendo esta uma pequena alteração ambiental que não irá causar impactos significativos sobre o meio biótico.

7.1.3 Impactos do Meio Antrópico

Com relação ao meio antrópico, foram identificados impactos durante as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento. A avaliação dos mesmos foi realizada considerando a aplicação das medidas de mitigação e controle, aliados a execução dos planos de monitoramento ambiental, detalhados no item 7.3 deste estudo.

7.1.3.1 Fase de instalação

7.1.3.1.1 Criação de expectativas e inquietações junto à população

- Descrição do impacto:

Os primeiros contatos da população local com as intenções de instalação do empreendimento acontecem com o início das obras, durante o levantamento de dados onde acontece a maior geração de expectativa e mobilização da comunidade local, incluindo as propriedades que poderão ser diretamente afetadas pelo empreendimento e também os demais setores do município.

Desta maneira, o impacto ocorre na fase de instalação atingindo as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII), com natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência regional, reversibilidade reversível, importância pequena e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:
 - Prestação de esclarecimentos à população;

- Estabelecimento de um horário de trabalho condizente com o estabelecido na legislação;

- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social entre o empreendedor, trabalhadores da obra e a comunidade afetada.

7.1.3.1.2 Aumento do risco de disseminação de doenças

- Descrição do impacto:

Este impacto advém da poluição resultante da obra, da possibilidade da disseminação de doenças através dos trabalhadores da obra e por mosquitos vetores, cuja proliferação pode ocorrer devido à água parada presente na própria vegetação ou pela disposição inadequada de resíduos e acúmulo de materiais que retém água.

O impacto é previsto para a fase de instalação atingindo as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI), é de natureza negativa e forma indireta, com horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude pequenas.

- Medidas e programas recomendados:
 - Atentar aos cuidados de higiene pessoal;
 - Descartar os resíduos de forma adequada;
 - Evitar acúmulo de materiais em áreas externas;
 - Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
 - Implantar o Programa de Gerenciamento de Resíduos.

7.1.3.1.3 Alteração na rotina dos moradores do entorno

- Descrição do impacto:

O empreendimento será implantado em uma área isolada, cujos moradores locais não estão habituados ao trânsito intenso. Desta forma, durante as obras, a movimentação de máquinas, equipamentos, materiais e pessoas, bem como o aumento dos níveis de materiais particulados em suspensão e de ruídos implicam em mudanças na rotina da comunidade.

Este impacto ocorre na Área de Influência Direta (AID) na fase de instalação, tem natureza negativa e forma indireta, horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude pequenas.

- Medidas e programas recomendados:

- Priorizar a mão de obra local, minimizando a migração temporária;

- Prever investimentos na conservação dos acessos existentes;

- Orientar motoristas e funcionários a respeitar as velocidades de tráfego, as placas e sinalizações ao longo das vias de acesso, bem como a manutenção constante das mesmas;

- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, que permita o contato direto entre o empreendedor e a população de forma que as interferências supracitadas sejam minimizadas.

7.1.3.1.4 Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária

- Descrição do impacto:

Este impacto é decorrente da compra de materiais, equipamentos e maquinários necessários para a obra, assim como da utilização de serviços em geral, que além de aquecer a economia local, produzirá ainda o aumento na arrecadação de impostos.

O impacto ocorre nas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) na fase de instalação, tem natureza positiva e forma direta, com horizonte temporal em

médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, reversível, de importância e magnitude média.

- Medidas e programas recomendados:

- Priorizar a contratação de serviços e uso de serviços, comércios e insumos locais;

- Priorizar a contratação de mão de obra local ou do entorno, respeitando as condições de qualificação e capacitações necessárias em cada atividade.

7.1.3.1.5 Potencialidade de acidentes com a população local e temporária

- Descrição do impacto:

Devido ao trânsito constante de máquinas e trabalhadores durante a construção da central, o risco de ocorrência de acidentes envolvendo os moradores locais e os trabalhadores da obra aumentam.

O impacto afetará as Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID) na fase de instalação, é negativo e de forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência local, reversível, com importância média e magnitude pequena.

- Medidas e programas recomendados:

- Implantar um sistema de sinalização viária e controle de tráfego;

- Manter as vias de maior tráfego de veículos vinculados ao empreendimento livre de excesso de poeira, por meio de limpeza e molhamento periódicos;

- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

7.1.3.1.6 Geração de empregos e renda

- Descrição do impacto:

Para a etapa de construção serão contratados operários preferencialmente residentes no município, o que propicia a geração de empregos com geração de renda através da implantação da atividade. Além disso, todos os serviços terceirizados para a obra também contribuirão para essa geração.

Este é um impacto previsto para a fase de instalação e atinge as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII). É um impacto de natureza positiva e forma direta, com horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

- Medidas e programas recomendados:

- Priorizar a contratação de mão-de-obra local;

- Priorizar a contratação de insumos, serviços, materiais e equipamentos do município ou proximidades.

7.1.3.1.7 Melhoria da infraestrutura local

- Descrição do impacto:

Com a implantação do empreendimento será necessária a melhoria das estradas, com a instalação de placas de sinalização e demais modificações que se mostrarem precisas. Além disso, será realizada a passagem de linhas de telefonia e de energia, o que poderá beneficiar também outras moradias da região.

O impacto tem localização nas Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta (ADA e AID) na fase de instalação, é de natureza positiva e forma direta, com horizonte temporal em médio prazo, periodicidade permanente, abrangência regional, é irreversível, de importância grande e magnitude média.

- Medidas e programas recomendados:

- Monitorar, manter e melhorar (quando for o caso) as estradas e acessos para não haver interrupção no tráfego;

- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

7.1.3.2 Fase de operação

7.1.3.2.1 Aumento da oferta de energia elétrica

- Descrição do impacto:

A oferta de energia é o objetivo central do empreendimento, vindo ao encontro da demanda exigida pela sociedade em geral, sendo que a energia produzida será lançada no sistema interligado nacional, promovendo a oferta de forma ampla e não apenas local. A implantação de uma fonte de geração de energia renovável, sem emissão de carbono a atmosfera, permite que este empreendimento receba status de produtor de energia limpa. Outro fator importante neste empreendimento é a participação dos proprietários atingidos nos lucros, tornando-se rentável também para a população afetada.

O impacto tem localização nas Áreas Diretamente Afetada, de Influência Direta e Indireta (ADA, AID e AII) na fase de operação, é de natureza positiva e forma direta, com horizonte temporal em longo prazo, periodicidade temporário, abrangência regional, é reversível, de importância grande e magnitude média.

- Medidas e programas recomendados:

- Implantar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

7.1.3.3 Fase de desativação

Considerando a possibilidade de que o empreendimento seja desativado, os maquinários da casa de força serão retirados e a sua estrutura será desfeita,

sendo esta uma pequena alteração ambiental que não irá causar impactos significativos sobre o meio antrópico.

7.2 Matriz de Identificação e Avaliação de Impactos

A Matriz de Identificação de Impactos resume as atividades citadas no item anterior, sendo estruturada por componente ambiental, considerando os meios físico, biótico e antrópico, apresentando os impactos, em linhas, e os indicadores de classificação, em colunas.

Tabela 94 - Matriz de Identificação de Impactos

MATRIZ DE IMPACTOS - CGH COTEGIPE										
POSSÍVEIS IMPACTOS	CLASSIFICAÇÃO									
	LOCALIZAÇÃO (ADA/AID/AII)	FASE DE OCORRÊNCIA (Instalação / Operação / Desativação)	NATUREZA (Positivo / Negativo)	FORMA (Direta / Indireta)	HORIZONTE TEMPORAL (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	PERIODICIDADE (Temporário / Permanente / Cíclico)	ABRANGÊNCIA (Local / Regional / Estratégico)	REVERSIBILIDADE (Reversível / Irreversível)	IMPORTÂNCIA (Pequena / Média / Grande)	MAGNITUDE (Pequena / Média / Grande)
MEIO FÍSICO										
Geração de Poeiras	ADA	INST	N	D	I	T	L	R	P	P
Poluição Sonora	ADA	INST	N	D	I	T	L	R	M	P
Modificação do Relevo e estrutura do solo	ADA	INST	N	D	I	P	L	I	M	M
Erosão superficial e nas encostas	ADA	INST	N	I	M	T	L	R	M	M
Aumento da carga de sedimentos e assoreamento	ADA e AID	INST	N	I	M	T	R	R	M	M
Alteração da qualidade das águas superficiais	ADA e AID	INST	N	D	I	T	R	R	M	M
Alteração na paisagem e uso do solo	ADA	INST	N	D	I	T	L	R	M	P
Alteração na paisagem e uso do solo	ADA	OPER	N	D	I	P	L	I	P	P
Alteração da dinâmica do ambiente	ADA	OPER	N	D	I	P	L	I	P	P
Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais	ADA	OPER	N	D	I	P	L	I	M	P
MEIO BIÓTICO										
Diminuição da Densidade de vegetação	ADA	INST	N	D	I	T	L	R	P	P
Supressão de Habitat para a fauna	ADA	INST	N	D	I	T	L	R	M	M
Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes	ADA e AID	INST	N	I	I	T	R	R	M	M
Mortandade da ictiofauna	ADA	INST	N	D	M	T	L	R	M	P
Aparecimento de espécies exóticas	ADA	INST	N	I	M	T	L	R	M	P
Mortandade da ictiofauna	ADA	OPER	N	I	L	C	L	R	M	P
Aumento da Biomassa de Macrófitas	ADA	OPER	N	I	L	C	L	R	M	P

MATRIZ DE IMPACTOS - CGH COTEGIPE										
POSSÍVEIS IMPACTOS	CLASSIFICAÇÃO									
	LOCALIZAÇÃO (ADA/AID/AII)	FASE DE OCORRÊNCIA (Instalação / Operação / Desativação)	NATUREZA (Positivo / Negativo)	FORMA (Direta / Indireta)	HORIZONTE TEMPORAL (Imediato / Médio Prazo / Longo Prazo)	PERIODICIDADE (Temporário / Permanente / Cíclico)	ABRANGÊNCIA (Local / Regional / Estratégico)	REVERSIBILIDADE (Reversível / Irreversível)	IMPORTÂNCIA (Pequena / Média / Grande)	MAGNITUDE (Pequena / Média / Grande)
Recuperação de Habitat	ADA	OPER	P	D	L	P	L	I	M	M
MEIO ANTRÓPICO										
Criação de expectativas e inquietação junto à população	AID e AII	INST	N	D	I	T	R	R	P	P
Aumento do risco de disseminação de doenças	AID e AII	INST	N	I	M	T	R	R	P	P
Alteração na rotina dos moradores do entorno	AID	INST	N	I	M	T	R	R	P	P
Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária	AID e AII	INST	P	D	M	T	R	R	M	M
Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	ADA e AID	INST	N	D	I	T	L	R	M	P
Geração de empregos e renda	AID e AII	INST	P	D	M	T	R	R	M	M
Melhoria da infraestrutura local	ADA e AID	INST	P	D	M	P	R	I	G	M
Aumento da oferta de energia elétrica	ADA, AID e AII	OPER	P	D	L	T	R	R	G	M

7.3 Plano de Monitoramento e Acompanhamento

A previsão e identificação de impactos realizadas nos estudos ambientais são sempre hipóteses referentes à influência do empreendimento na qualidade ambiental e da sociedade. A validade dessas hipóteses somente será confirmada se o projeto for realmente implantado e seus impactos devidamente monitorados.

Os Planos de Monitoramento possibilitam verificar, documentar a implantação e analisar a eficiência das medidas mitigadoras e compensatórias aplicadas para a proteção do meio ambiente nas áreas atingidas pelo empreendimento.

Esse acompanhamento será realizado através de visitas em campo, análises de parâmetros, fotografias e levantamentos de informações e será documentado através de relatórios periódicos que serão encaminhados para o órgão ambiental. Esse monitoramento será realizado durante as fases de instalação (incluindo o enchimento do reservatório), operação e desativação do empreendimento.

7.3.1 Objetivos

Os objetivos do monitoramento ambiental durante todas as fases de ocorrência dos impactos são os seguintes:

- Controlar e prevenir danos ambientais e sociais decorrentes da instalação, operação e desativação do empreendimento;
 - Documentar os impactos resultantes da ação do empreendimento;
 - Alertar para impactos adversos não previstos e propor medidas de controle com antecedência;
 - Oferecer informações imediatas quando um indicador de impactos se aproximar de valores críticos;
 - Identificar a necessidade de revisão das ações durante as obras, a fim de melhorias da qualidade ambiental;
 - Garantir a qualidade ambiental na implantação do empreendimento.
-

7.3.2 Planos de Monitoramento para a CGH Cotegipe

7.3.2.1 Plano de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos

As obras para construção do empreendimento envolvem a movimentação de veículos pesados, compactação, descompactação e retirada de solo e a supressão de vegetação. Tais atividades, aliadas às ações climáticas e condições pedológicas da região, poderão gerar impactos ambientais, como a alteração do solo, dos corpos hídricos e da vegetação.

Com vistas a controlar os processos erosivos e de assoreamento na área diretamente afetada e de influência direta da CGH Cotegipe, será realizado o monitoramento da estabilidade das encostas objetivando a diminuição dos impactos ambientais resultantes das atividades do empreendimento. Para isso, deverão ser analisadas as modificações no relevo através de observações diretas e periódicas, de maneira a controlar as variações da movimentação de massa, de sedimentos e os processos erosivos, propondo medidas de contenção caso seja verificada a necessidade.

Essa atividade será executada por profissional habilitado e qualificado e terá cunho preventivo sendo, portanto, atrelado a outras atividades como práticas corretivas de contenção de taludes e desaceleração da intensidade de processos erosivos. Os programas específicos para esses impactos causados ou intensificados pela entrada do empreendimento são mitigadores de áreas degradadas levantadas por esta equipe técnica em períodos subsequentes a este de levantamento de informações.

7.3.2.1.1 Justificativa

Para que uma região tenha potencialidade para geração de energia hidrelétrica, é necessário que a mesma possua uma demanda suficiente de água e um desnível natural do terreno. Sendo assim, o local de instalação de um

aproveitamento hidrelétrico (no caso uma CGH), no geral, dá-se em regiões com declividades preponderantes e com alto índice de água superficial (pluviométrico) ou subsuperficial.

Tendo em vista as características edafoclimáticas essenciais do meio físico para a instalação de empreendimentos hidrelétricos, fica claro que o local idealizado para a instalação da CGH em questão apresenta alguns pontos susceptíveis à erosão, porém todos passíveis de medidas mitigadoras e com grande potencial de reversão visto a aplicação de técnicas e ações em tempo hábil e metodologia específica.

Desta forma, o monitoramento das encostas é essencial para garantir a segurança das estruturas do empreendimento, da comunidade e do meio ambiente. E a equipe técnica priorizará esse plano de ação uma vez que controlando as encostas controlaremos os nichos ecológicos locais pela diminuição de movimentação de massa terrosa.

7.3.2.1.2 Objetivos

O Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas e Processos Erosivos tem como objetivos:

- Identificar os processos de instabilidade e erosão do solo relacionados às ações das obras de construção, para a devida atuação preventiva;
- Garantir a segurança das obras da CGH;
- Minimizar os processos erosivos do solo resultantes da desproteção provisória dos solos durante as obras;
- Evitar ou minimizar o assoreamento do reservatório.

7.3.2.1.3 Descrição das atividades

Levando em consideração o porte do empreendimento e suas características gerais, acredita-se que as atividades propostas serão suficientes para

o monitoramento e controle da estabilidade dos taludes. Caso seja verificada a necessidade de alterações no programa, serão definidas novas atividades executadas por profissional habilitado e qualificado para tal.

Os procedimentos necessários para monitorar e diagnosticar alguma problemática em encostas nas áreas de influência do empreendimento CGH Cotegipe estão especificados nos itens a seguir:

- Levantamento de dados preexistentes

São dados obtidos a partir de mapas geológicos, geomorfológicos, topográficos e outros relatórios disponíveis. As cartas ou mapas geotécnicos, se existentes, também podem ser úteis, pois possibilitam a compartimentação do terreno referente às características relacionadas à instabilização do terreno. Os índices pluviométricos da região também são muito importantes para este monitoramento.

- Investigações de Superfície e sub-superfície

As investigações de superfície objetivam o mapeamento das características geomorfológicas e geológicas (em fase posterior) típicas na região das obras. Através delas, serão produzidos perfis estratigráficos com caracterização do subsolo, relevo e solo em questão. Dentre as características pedológicas com limite imposto por afloramentos rochosos típicos, alguns serão mais evidenciados por isso terão análises físicas e químicas sendo realizadas por laboratório específico.

- Levantamento de Campo

Objetiva o mapeamento de áreas com necessidade de intervenção pela identificação de feições de instabilidade, além de outros aspectos de interesse (surgências de água, vegetação, interferências antrópicas, etc.). Será dada atenção ao perfil como um todo, desde base até o topo.

7.3.2.2 Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água

De acordo com a Constituição Federal, em seus artigos 20 e 21, e com a Política Nacional - Lei nº 9.433/97, “a água é um recurso natural limitado e constitui bem de domínio público”. Como tal, necessita de instrumentos de gestão que visam assegurar às atuais e futuras gerações, água disponível em qualidade e quantidade adequadas mediante seu uso racional e prevenir situações hidrológicas críticas, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A exploração dos recursos hídricos para abastecimento público de água, irrigação e produção de energia, implica na geração de impactos ao meio biótico com alterações nas comunidades de fauna e flora com alteração do regime hídrico de todo ou de parte do curso d'água.

O plano em questão objetiva conhecer e avaliar a qualidade das águas do reservatório e também à jusante do barramento, verificando a ocorrência de alterações que possam modificar os parâmetros de qualidade em função do empreendimento. Esta análise é necessária para verificar a carência de alterações nos processos e a implantação de medidas de controle da poluição.

7.3.2.2.1 Justificativa

As alterações da qualidade da água de um rio represado são decorrentes da diminuição da velocidade da corrente, o que determina modificações de natureza física (temperatura, cor, turbidez, transparência, entre outros), química (nitrogênio, fósforo, DBO, DQO, entre outros) e biológica (coliformes), a montante e a jusante do barramento.

Essa nova condição causa uma série de alterações na composição da água, comprometendo os seus diversos usos e, por isso, devem ser monitoradas para que sejam mantidas sob controle, possibilitando a implantação de medidas corretivas, caso necessário.

Desse modo, faz-se necessário uma constante avaliação da qualidade da água nas fases de instalação, operação e desativação da CGH Cotegipe, devido a esta alteração de regime hídrico.

7.3.2.2.2 Objetivos

O Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água tem como objetivos:

- Identificar e mitigar possíveis alterações negativas que inviabilizem os usos múltiplos da água, através de alterações dos parâmetros físico-químicos e biológicos da água;
- Consolidar o diagnóstico das águas na área de influência do futuro reservatório e o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade das águas e as condições limnológicas do sistema;
- Acompanhar a evolução das alterações no sistema ao longo das fases de instalação, operação e desativação do empreendimento;
- Aprimorar os instrumentos de análise;
- Permitir a elaboração de relatórios, estudos e diagnósticos;
- Propor a aplicação de medidas de remediação e controle de poluição caso seja verificada a necessidade.

7.3.2.2.3 Descrição das atividades

O Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água compreende:

- Coletas trimestrais de amostras de campo;
- Determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas.

Com relação às características físicas, estas fornecem indicações preliminares importantes na avaliação das propriedades químicas da água. Já a importância da avaliação química da água está no fato do seu poder de dissolver em maior ou menor intensidade as substâncias.

Sobre as características biológicas, considera-se que se houverem condições físicas e químicas apropriadas no meio aquático, uma cadeia alimentar

composta por organismos produtores, consumidores e decompositores estarão presentes.

A rede dos pontos de amostragem será definida em função das dimensões do reservatório e das condições do aporte dos poluentes. Estes pontos servem para caracterizar a qualidade da água do curso na área diretamente afetada da CGH.

As coletas devem ser realizadas de acordo com a NBR nº 9.898, que trata da preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores

Os parâmetros estabelecidos para a avaliação da qualidade da água para o plano em questão são os seguintes:

- Temperatura;
- Oxigênio Dissolvido;
- Condutividade;
- Potencial Hidrogeniônico (pH);
- Alcalinidade Total;
- Cor Verdadeira;
- Transparência;
- Turbidez;
- Sólidos Suspensos Totais;
- Sólidos Dissolvidos Totais;
- Sólidos Totais;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Nitrogênio Amoniacal Total;
- Nitrogênio Kjeldahl;
- Fósforo Total;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Demanda Química de Oxigênio (DQO);
- Coliformes Termotolerantes;
- Clorofila-a;

-
- Densidade de Cianobactérias.

7.3.2.3 Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática

A forte pressão da ocupação humana imposta ao longo dos anos por meio do processo de colonização com a extração da madeira, a expansão das áreas de cultivo e a urbanização, reduziram as florestas originais a fragmentos. Esta redução tem influência direta sobre a qualidade de vida da comunidade faunística, resultando no isolamento de espécies, na redução do número de indivíduos, afugentamento, mortalidade, entre outros.

Buscando a implantação consciente do empreendimento CGH Cotegipe com máxima redução dos impactos ambientais, foi verificada a necessidade da elaboração de um Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Aquática, que estabelece um conjunto ações e medidas que visam garantir a preservação da mesma.

A execução deste plano é de vital importância para mitigar e compensar os impactos negativos relacionados a fauna, bem como otimizar os impactos positivos, a serem provavelmente impostos ao ambiente. Esse plano pretende estabelecer diretrizes para a conservação das espécies animais, fornecendo subsídios para uma adequada e racional gestão, de forma que o empreendimento seja sustentável sob a ótica biológica.

7.3.2.3.1 Justificativa

Este Plano busca preservar a fauna das proximidades da CGH Cotegipe e institui a preservação da diversidade da fauna que requer vital conhecimento no que diz respeito ao habitat e as pressões ocorrentes no mesmo. Como a fauna de uma região é totalmente dependente da flora, todo impacto sobre a vegetação terá reflexos negativos na fauna.

Desta forma, o Plano de Monitoramento e Manejo da Fauna é uma ferramenta fundamental para o estabelecimento de estratégias de conservação e

manejo de espécies, uma vez que permite conhecer tendências ao longo do tempo além de incrementar o diagnóstico faunístico da região estudada.

7.3.2.3.2 Objetivos

O Plano de Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática tem como objetivos específicos:

- Garantir a integridade da fauna da região;
- Acompanhar a limpeza direcionada das áreas da obra e do reservatório, visando possibilitar a migração da fauna local;
- Acompanhar o enchimento do reservatório;
- Analisar os parâmetros observados nas fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, elaborando medidas que contemplem a mitigação ou compensação das alterações sobre a fauna local, caso necessário.

7.3.2.3.3 Descrição das atividades

7.3.2.3.3.1 Monitoramento da fauna

O monitoramento da fauna ocorrerá com os seguintes grupos faunísticos: mastofauna, avifauna, herpetofauna e ictiofauna em campanhas trimestrais antes, durante e depois das obras, em estações amostrais a serem selecionadas em campo.

7.3.2.3.3.2 Manejo direto da fauna

O manejo direto da fauna, visa principalmente o desenvolvimento de ações de resgate dos animais nas áreas diretamente afetadas.

As ações de manejo direto, mais especificamente com relação ao resgate, serão planejadas de modo a poder atender todas as ocorrências animais

registradas, com ênfase dada às espécies raras, ameaçadas, endêmicas e de potencial de risco de acidentes à população e aos funcionários da obra.

O manejo direto é realizado em três etapas:

- Manejo direto antes do início do desmatamento;
- Manejo direto durante o desmatamento;
- Manejo direto durante o enchimento do reservatório (trecho seco).

O manejo direto, realizado antes do início do desmatamento, enfoca interesse maior nas espécies que poderão gerar maior problemática durante o desmatamento, as espécies ameaçadas, raras e endêmicas. Nessa etapa, também será dada ênfase ao resgate e soltura de animais peçonhentos (ofídios e artrópodes).

Durante o desmatamento, o manejo direto abrangerá grupos de invertebrados, principalmente de interesse médico e sanitário (insetos, moluscos, aracnídeos, ectoparasitas em geral), aves, anfíbios, répteis (principalmente ofídios) e mamíferos. Os trabalhos relativos à limpeza e desmatamento efetuarão ações prévias nas áreas adjacentes às moradias, mantendo-as limpas de modo a não favorecer abrigo às espécies peçonhentas.

O desmatamento estará sendo constantemente monitorado e orientado pela equipe do programa para minimização dos impactos possíveis, evitando o surgimento de problemas nas áreas próximas, como o gerado pela expulsão de ofídios de suas áreas de abrigos naturais em direção às habitações mais próximas.

Os ninhos de aves com ovos ou filhotes serão identificados (quando possível), sendo demarcado o local, e neste perímetro não será realizada a supressão durante o período em que o filhote permanecer no ninho. Ninhos vazios serão removidos para evitar que sejam contabilizados mais de uma vez.

Os animais encontrados mortos e com interesse científico na Área Diretamente Afetada deverão ser encaminhados para uma instituição científica.

Com relação ao manejo direto durante o enchimento do reservatório (trecho seco), este será focado nas espécies da ictiofauna que ficarem presas nas poças de água.

7.3.2.4 Plano de Monitoramento Ambiental da Obra

Diante das obras a serem executadas para implantação do empreendimento, será necessário permanente controle, fiscalização e documentação das medidas de controle ambiental adotadas.

7.3.2.4.1 Justificativa

O monitoramento ambiental da obra, devidamente implementado, permitirá a mitigação e controle dos impactos ambientais identificados, por meio da eficiente execução e acompanhamento dos planos propostos.

7.3.2.4.2 Objetivos

Garantir a execução e o controle das ações planejadas nos planos ambientais e a adequada condução das obras, no que se refere aos procedimentos ambientais, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

O Plano tem como objetivos específicos:

- Gerenciar adequadamente os resíduos sólidos;
 - Armazenar adequadamente produtos e resíduos perigosos;
 - Monitorar a supressão de vegetação;
 - Primar pelos cuidados com a fauna silvestre;
 - Monitorar e controlar erosões e escorregamentos no trecho de instalação do empreendimento;
 - Assegurar cuidados com operações utilizando combustíveis e outras substâncias perigosas.
-

7.3.2.4.3 Descrição das atividades

Emissão de relatórios periódicos descrevendo as não conformidades verificadas na obra, complementando com fotos atualizadas, que funcionarão como prova documental de execução ou não de todos os procedimentos recomendados e praticados durante as obras. Nestes registros deve-se atentar aos objetivos descritos.

7.4 Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental

Tabela 95 - Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental

Impacto	Área de influência	Meio afetado	Fase de ocorrência	Natureza	Probabilidade de ocorrência	Duração	Importância	Possibilidade de reversão	Possibilidade de potencialização	Possibilidade de mitigação	Possibilidade de compensação	Medidas mitigadoras	Medidas compensatórias
Geração de poeira	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	CURTA	PEQUENA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Manutenção de estradas; aspersão de água; uso de EPI; Programa de educação ambiental e comunicação social.	X
Poluição Sonora	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	CURTA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Substituição do uso de máquinas pelo trabalho manual; Uso de EPI; Manutenção de máquinas e equipamentos; Programa de educação ambiental e comunicação social e Plano de gestão ambiental da obra.	X
Modificação do Relevo e estrutura do solo	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	MÉDIA	MÉDIA	IRREVERSÍVEL	NÃO	SIM	SIM	Barreiras de contenção; Melhorar vias de acesso; Programa de recuperação de área degradada; Plano de monitoramento e estabilidade das encostas e processos erosivos.	Restaurar APP, restabelecendo condição ambiental das margens; Plantio de mudas para revegetação e recuperação de áreas degradadas.
Erosão superficial e nas encostas	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Restringir a abertura de vias ao necessário; Aplicar boas práticas de engenharia no corte e aterro; Uso de barreiras de contenção; Evitar que cortes e aterros fiquem com solo exposto; Monitorar ação de processos erosivos; Recuperar, revegetar áreas degradadas; implantar APP; Plano de monitoramento da estabilidade das encostas e processos erosivos; Plano de gerenciamento das APPs; Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; Programa de recuperação de áreas degradadas.	X
Aumento da carga de sedimentos e assoreamento	ADA e AID	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Sistema de captação e destinação de água pluvial; limpeza da área em dias de estiagem; isolar áreas de contribuição das águas superficiais para evitar assoreamento; Plantio de gramíneas no canteiro de obras; plano de monitoramento da estabilidade de encostas e processos erosivos; Plano de gerenciamento das APPs; Programa de recuperação de áreas degradadas.	X

Impacto	Área de influência	Meio afetado	Fase de ocorrência	Natureza	Probabilidade de ocorrência	Duração	Importância	Possibilidade de reversão	Possibilidade de potencialização	Possibilidade de mitigação	Possibilidade de compensação	Medidas mitigadoras	Medidas compensatórias
Alteração da qualidade das águas superficiais	ADA e AID	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Supressão vegetal e limpeza até a cota de alagamento; Monitorar qualidade da água; Recompôr APP; Impedir o carreamento de sedimento para o rio; Instalar estruturas adequadas de coleta, tratamento e disposição final de efluentes; Normas de acumulação e destinação de resíduos; Normas de higiene para funcionários; Lavar os veículos da obra em local licenciado fora da obra; Adotar normas de higiene para funcionários; Plano de monitoramento da estabilidade das encostas e processos erosivos; Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; Plano de monitoramento e controle da qualidade da água; Plano de educação ambiental e comunicação social; Plano de gerenciamento de resíduos; Plano de monitoramento ambiental da obra.	X
Alteração na paisagem e uso do solo	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	SIM	Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; Plano de monitoramento ambiental da obra; Programa de recuperação de área degradada.	Restaurar APP.
Alteração na paisagem e uso do solo	ADA	FÍSICO	OPERAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	LONGA	PEQUENA	IRREVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Restaurar APP; Recuperar áreas degradadas com paisagem local; Programa de educação ambiental e comunicação social; Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; Plano de gerenciamento das áreas de preservação permanente; Plano de monitoramento ambiental da obra; Programa de recuperação de área degradada.	X
Alteração da dinâmica do ambiente	ADA	FÍSICO	OPERAÇÃO	NEGATIVO	CERTA	LONGA	GRANDE	IRREVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Plano de controle e monitoramento da qualidade da água; Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática.	X
Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais	ADA	FÍSICO	OPERAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	LONGA	MÉDIA	IRREVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Plano de controle e monitoramento da qualidade da água; Programa de educação ambiental e comunicação social;	X

Impacto	Área de influência	Meio afetado	Fase de ocorrência	Natureza	Probabilidade de ocorrência	Duração	Importância	Possibilidade de reversão	Possibilidade de potencialização	Possibilidade de mitigação	Possibilidade de compensação	Medidas mitigadoras	Medidas compensatórias
Diminuição da Densidade de vegetação	ADA	BIÓTICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	MEDIA	PEQUENA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	SIM	Resgate da flora; Controle e minimização da supressão, com destino adequado do material vegetal; Limitação dos cortes de vegetação ao mínimo necessário; Aproveitamento dos arruamentos já existentes; Plano de gerenciamento das áreas de preservação permanente; Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática; Plano de educação ambiental e comunicação social; Plano de monitoramento ambiental da obra.	Recomposição da mata ciliar; Recuperação de áreas degradadas.
Supressão de Habitat para a fauna	ADA	BIÓTICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	CURTA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	SIM	Restringir o corte de vegetação apenas as áreas estabelecidas; Limitação dos cortes de vegetação ao mínimo necessário; Aproveitamento dos arruamentos já existentes; Plano de gerenciamento das áreas de preservação permanente; Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática; Plano de educação ambiental e comunicação social; Plano de recuperação de áreas degradadas.	Plantio com espécies vegetais nativas.
Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes	ADA e AID	BIÓTICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Vistoria para resgate de fauna; Soltura de animais em locais que ofereçam condições de readaptação; Acompanhar a dinâmica populacional da fauna; Proibição de perseguição, caça e apreensão de animais silvestres; Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática; Programa de educação ambiental e comunicação social.	X
Mortandade da ictiofauna	ADA	BIÓTICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	CURTA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	NÃO	NÃO	Armazenar adequadamente resíduos sólidos; Tratar esgoto sanitário; Acompanhar qualidade da água; Plano de controle e monitoramento da qualidade da água; Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática; Programa de educação ambiental e comunicação social; Plano de gerenciamento de resíduos.	X

Impacto	Área de influência	Meio afetado	Fase de ocorrência	Natureza	Probabilidade de ocorrência	Duração	Importância	Possibilidade de reversão	Possibilidade de potencialização	Possibilidade de mitigação	Possibilidade de compensação	Medidas mitigadoras	Medidas compensatórias
Aparecimento de espécies exóticas	ADA	BIÓTICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Eliminação da infestação de espécies exóticas invasoras nas APP's e na área como um todo; Plantio de mudas para revegetação; Plano de gerenciamento das áreas de preservação permanente; Plano de recuperação de áreas degradadas.	X
Mortandade da ictiofauna	ADA	BIÓTICO	OPERAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	LONGA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	NÃO	NÃO	Evitar a mortandade oportunizando salvamento de peixes; Implantar sistema de tratamento de efluentes; Armazenar adequadamente resíduos; Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática; plano de controle e monitoramento da qualidade da água; Programa de educação ambiental e comunicação social; Plano de gerenciamento de resíduos.	X
Aumento da Biomassa de Macrófitas	ADA	BIÓTICO	OPERAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	LONGA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Acompanhamento e limpeza periódicas do reservatório, para controle da população de macrófitas; Plano de controle e monitoramento da qualidade da água; Plano de gerenciamento das áreas de preservação permanente.	X
Recuperação de Habitat	ADA	BIÓTICO	OPERAÇÃO	POSITIVO	CERTO	MÉDIA	MÉDIA	IRREVERSÍVEL	SIM	NÃO	NÃO	X	X
Criação de expectativas e inquietação junto à população	AID e AII	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	CURTA	PEQUENA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Prestação de esclarecimentos à população; Horário condizente com o estabelecido na legislação; Programa de educação ambiental e comunicação social.	X
Aumento do risco de disseminação de doenças	AID e AII	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	PEQUENA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Atentar aos cuidados de higiene pessoal; Descartar resíduos de forma adequada; Evitar acúmulo de materiais em áreas externas; Programa de educação ambiental e comunicação social; Programa de gerenciamento de resíduos.	X
Alteração na rotina dos moradores do entorno	AID	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	PEQUENA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Priorizar mão de obra local; Prever investimentos na conservação dos acessos existentes; Orientar motoristas e funcionários a respeitar as velocidades de tráfego, as placas e sinalizações ao longo das vias de acesso e manutenção constante; Programa de educação ambiental e comunicação social.	X
Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária	AID e AII	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	POSITIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	SIM	NÃO	NÃO	X	X

Impacto	Área de influência	Meio afetado	Fase de ocorrência	Natureza	Probabilidade de ocorrência	Duração	Importância	Possibilidade de reversão	Possibilidade de potencialização	Possibilidade de mitigação	Possibilidade de compensação	Medidas mitigadoras	Medidas compensatórias
Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	ADA e AID	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM	NÃO	Implantar sistema de sinalização viária e controle de tráfego; manter vias de maior tráfego de veículos vinculados ao empreendimento livre de excesso de poeira com limpeza e molhamento; Programa de educação ambiental e comunicação social.	X
Geração de empregos e renda	AID e AII	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	POSITIVO	CERTO	MÉDIA	MEDIA	REVERSÍVEL	SIM	NÃO	NÃO	X	X
Melhoria da infraestrutura local	ADA e AID	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	POSITIVO	CERTO	LONGA	GRANDE	IRREVERSÍVEL	SIM	NÃO	NÃO	X	X
Aumento da oferta de energia elétrica	ADA, AID e AII	ANTRÓPICO	OPERAÇÃO	POSITIVO	CERTO	LONGA	GRANDE	REVERSÍVEL	SIM	NÃO	NÃO	X	X

PROGRAMAS AMBIENTAIS

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas ambientais são instrumentos utilizados para a aplicação de medidas de mitigação e controle dos impactos ambientais avaliados durante o estudo do empreendimento. Através deles, são estabelecidos os procedimentos metodológicos que visam garantir a execução de todas as atividades propostas em conformidade com a preservação ambiental e a legislação vigente, atendendo e assegurando o cumprimento das medidas ambientais necessárias.

Com relação ao detalhamento dos Programas Ambientais (Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais) para a CGH em questão, o mesmo será encaminhado em etapa posterior.

Os programas ambientais definidos para a CGH Cotegipe são citados a seguir.

8.1 Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

Com início após as obras e duração permanente durante a fase de instalação, tem por objetivo desenvolver atividades na área de educação e conservação ambiental, além de possibilitar a comunicação entre os trabalhadores, o empreendedor e a comunidade afetada. A responsabilidade de execução é do empreendedor.

8.2 Plano de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente

Com início no final da fase de instalação e duração durante os primeiros anos da fase de operação, tem por objetivo impedir o avanço sobre as APPs na operação, acompanhar a supressão das exóticas invasoras e supervisão dos planos e projetos ambientais em APPs. A responsabilidade de execução é do empreendedor.

8.3 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

O Plano é fundamental sob os aspectos da conservação ambiental e da utilização racional dos recursos naturais. Na legislação, de acordo com o Parágrafo 2º, Artigo 225, Capítulo VI da Constituição Federal, que trata do meio ambiente: “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. Assim, este programa visa a adequada recuperação ambiental das áreas com supressão de vegetação (áreas de empréstimo, bota-fora/espera, vias de acesso não definitivas, canteiro de obras, entorno de áreas inundadas/APP, entre outros).

Para o desenvolvimento deste programa faz-se necessária a definição prévia das áreas a serem recuperadas, definição das espécies a serem utilizadas na recuperação das áreas, estimativa da quantidade de mudas necessárias ao suprimento da demanda e recomposição topográfica do terreno quando necessário, promovendo a recuperação em termos paisagísticos e de escoamento superficial. Por fim, deve-se executar o plantio e monitoramento das mudas. A responsabilidade de execução é do empreendedor.

8.4 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial – PACUERA

Com execução durante os dois primeiros anos da operação do empreendimento, tem por objetivo a preservação e conservação das áreas do entorno no reservatório. A implantação e execução deste programa são de responsabilidade do empreendedor.

8.5 Programa de Gerenciamento de Resíduos

Com duração durante a fase de instalação, tem por objetivo o correto gerenciamento dos resíduos sólidos resultantes da obra. A responsabilidade de execução deste plano é do empreendedor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9.1 Meio físico

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. Mapa das bacias hidrográficas do Paraná. Curitiba, 2007.

ÁGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. Dados de Outorgas do Estado do Paraná. Disponível em:
<<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

ALMEIDA, F. F. M. Tectônica da Bacia do Paraná no Brasil. São Paulo: Paulipetro, 1980.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. The upper Precambrian of South America. Boletim do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, n. 7, p. 45-80, 1976.

ASSINE, M.L. Aspectos da estratigrafia das sequências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil. 1996 207p. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo – SP 1996.

Atlas geomorfológico do Paraná (cartas reduzidas e notas explicativas), 2006.

BIZZI, D.F.; SCHOBENHAUS, C.; GONÇALVES, J.H.; BAARS, F.J.; SANTOS, J.O.S.; ABRAM, M.; LEÃO NETO, R.; MATOS, G.M.M. Geologia, tectônica e recursos Minerais do Brasil. Cia de Recursos Minerais: Brasília, 2001.

CAMPOS, L.; MILANI, E.; TOLEDO, M.; QUEIROZ, R.; CATTO, A.; SELKES, 1998. Acumulação de hidrocarbonetos da Bacia do Paraná – Rio Oil and Gas conference – IBP.

CARDOSO, M. blog Murilo Cardoso. Bacias Hidrográficas do Brasil, 2012. Disponível em:
<http://i0.wp.com/blogmurilocardoso.files.wordpress.com/2012/01/bacias_hidrograficas.png>. Acesso em: 2017.

COPEL. Mapa geoeletrico do Paraná. 2018. Disponível em:
<<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Ftransmissao%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2FAA05A48B08082B3A03257410006EE836>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. SIAGAS – Sistema de Informações de Águas. 2018.

ELETROBRÁS. Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas. [S.I.]: Centrais Elétricas Brasileiras S.A., 2000.

-
- EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná MI – 505. 2007.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: EMPRAPA, 2006.
- GOOGLE EARTH. 2018.
- HIDROWEB. Séries históricas – Estação Pluviométrica Salto do Lontra. 2018a.
- HIDROWEB. Séries históricas – Estação Pluviométrica Alto União. 2018b.
- IAPAR. Cartas climáticas do Paraná. 2018. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 05 fev. 2018.
- IAPAR. Médias históricas na estação meteorológica de Planalto. 2018. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Planalto.htm>. Acesso em: 06 fev. 2018.
- IAPAR. Médias históricas na estação meteorológica de Francisco Beltrão. 2018. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Francisco_Beltrao.htm>. Acesso em: 06 fev. 2018.
- ITCG. Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. Unidades Aquíferas – Estado do Paraná. 2008. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Unidades_Aquiferas_A3.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- LANGE, F.W. Estratigrafia do Estado do Paraná: Curitiba: Comissão de Comemorações do Centenário do Paraná, 1954.
- Mapa de vulnerabilidade geoambiental do Paraná – escala 1:650.000, 2007.
- MILANI e RAMOS, 1998. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do gondwana e os ciclos de subsidência da bacia do Paraná. Pag 473-484. Revista Brasileira de Geociências.
- MILANI et.al;, 2007. Bacia do Paraná.
- MILANI, E.J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozoica do Gondwana sul-ocidental. 1997. 2vol Tese(doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, curso de pós-graduação em geociências, Porto Alegre, 1997.
- MINEROPAR. Atlas geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 2001.
- MINEROPAR. Mapa geológico – Folha de Campo Mourão. [Curitiba], 2005.
- MINEROPAR. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná. Curitiba, 2006.
-

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos. Caderno da região hidrográfica do Paraná. Brasília: MMA, 2006.

NETO, J. A. Manual de Hidráulica. 8ª. ed. São Paulo: Blucher, 1998.

SEMA/PR. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. Bacias hidrográficas do Paraná. Curitiba, 2010.

Sumário geológico do Paraná, 2017.

TUCCI, C. E. M. Regionalização de vazões. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 256p.

VAIL, P. R.; MITCHUM, R. M.; THOMPSON, S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 3: relative changes of sea level from coastal onlap. In: PAYTON, C. E. Seismic stratigraphy: applications to hydrocarbon exploration. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists - AAPG, v. 26, 1977. p. 63-81.

WHITE, I. C. Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Rio de Janeiro: Fac-similar, 1908.

ZALÁN, P. V. Bacia do Paraná. Boletim Técnico da PETROBRAS, 1990. 135-152.

ZALÁN, P. V. et al. A divisão tripartite do Siluriano da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 17, p. 242-252, 1987. ISSN 3.

ZALÁN, P. V. et al. Bacia do Paraná. In: RAJA GABAGLIA, G. P. & M. E. J. Origem e evolução de bacias sedimentares. Bol. Técn. PETROBRÁS. [S.l.]: [s.n.], 1990. p. 135-152.

9.2 Meio biótico

9.2.1 Flora

AB'SABER, A.N. 1977. Potencialidades Paisagísticas Brasileiras, Boletim Geomorfologia, n. ° 55, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, SP.

ASPECTOS FÍSICOS. CANTINHO DO PARANÁ – WORD PRESS.COM.
<https://paranamundo.files.wordpress.com/2013/11/vegetacao-pr.jpg>. Acesso em: 22 fev. 2018.

BACKES, A. & M. NARDINO 1999. Nomes populares e científicos de plantas do Rio Grande do Sul. Ed. Unisinos, São Leopoldo, RS.

CATARATAS DO IGUAÇU. Parque Nacional do Iguaçu – Patrimônio Natural da Humanidade. Disponível em: <<http://www.cataratasdoiguacu.com.br/parque-nacional-do-iguacu/sobre-o-parque>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

CIENTEC. Software Mata Nativa 3: Sistema para análise estatísticas Fitossociológica, elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Versão 3.11. Viçosa, MG. Cientec. Ltda. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (1988a). Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro: Boletim de Pesquisa da EMBRAPA, Documento 11, 67p..

FINOL, H. Nuevos parâmetros a considerar-se en el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales. Revista Forestal Venezolana, Merida, v. 14, n. 21, p. 24-42, 1971.

HOSAKAWA, R. T. ; MOURA, J. B. & CUNHA, U. S. Introdução ao manejo e economia de florestas. Curitiba: Ed. UFPR, 1998.

HOSOKAWA, R. T. Manejo sustentado de florestas naturais: aspectos econômicos, ecológicos e sócios. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1., 1982, Campos do Jordão. Anais... São Paulo: Instituto Florestal, 1982.

IBAMA. (1992). Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria nº 37 – N, de 3 de abril de 1992. Brasília.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Manual técnico da vegetação brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 1 - Rio de Janeiro, RJ: IBGE., 1992.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Parque Nacional do Iguaçu é sítio do Patrimônio Mundial Natural. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/07/parque-nacional-do-iguacu-sitio-do-patrimonio-mundial-natural>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION In: WORKSHOP, 8., Rio de Janeiro, (1986). Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS. 285p.

IPARDES. Leituras regionais: Região Geográfica Oeste e Noroeste Paranaense. Paraná: Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geociências). Aplicação geo. Disponível:<http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico>. Acesso em: 23 nov. 2017.

KENT, M.; COKER, P. Vegetation description and analysis. Reino Unido: Belhaven, 1992.363 p.

KLEIN, R. M. Aspectos ecológicos do pinheiro-brasileiro. In: IUFRO MEETING. A problemática da Araucária, Curitiba, 1979. (Resumo).

KLEIN, R.M. Observações e considerações sobre a vegetação do Planalto nordeste catarinense. Sellowia, v.15, n.15, p.39-56, 1963.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI, R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso. 5ª Aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.

LORENZI, H. & SOUZA, V. C. (2008). Botânica sistemática. Guia ilustrado para a identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas, baseado em APG II. 2ª edição. Nova Odessa: Plantarum. São Paulo. 703p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras v.1: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LORENZI, H. Árvores brasileiras v.2: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998.

LORENZI, H. Árvores brasileiras v.3: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2009.

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná, IBPT, 1968.

MAUHS, J. Fitossociologia e regeneração natural de um fragmento de floresta ombrófila mista exposta a perturbações antrópicas. São Leopoldo: UNISINOS, 2002. Dissertação de Mestrado.

MENTZ, L. A. & Oliveira, P. L. (2004) Solanum (Solanaceae) na Região Sul do Brasil. Pesquisas, Botânica, 57.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York, 1974.

PRADO, H (1993). Manual de classificação de solos do Brasil. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 197p. PRADO, H (1995). Solos tropicais – potencialidades, limitações, manejo e capacidade de uso. Piracicaba. 166p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. Herbário Barbosa Rodrigues - H.B.R.; Superintendência do desenvolvimento da Região Sul-SUDESUL; Secretaria da Agricultura e Abastecimento-DRNR, 1988. 525 p.

SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, 1995.

SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). Resolução SEMA nº. 031 de 24 de agosto de 1998.

SIMÕES, L. B. 2001. Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zonas tampão ripárias. Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia - Área de Concentração em Energia na Agricultura – Botucatu –SP.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, R. DE; SOUZA, A. L. Dendrometria e Inventário Florestal. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

SOBRAL, M. (2003) A família das Myrtaceae no Rio Grande do Sul, edn. Editora da Unisinos, São Leopoldo.

SOBRAL, M., Jarenkow, J. A., Brack, P., Irgang, B. E., Larocca, J. & RODRIGUES, R. S. (2006) Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil, edn. RiMa/Novo Ambiente, São Carlos.

SOUZA, AGOSTINHO LOPES E COLS.. Mata Nativa: sistema para a análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. In: Manual do usuário. Viçosa: CIENTEC – Consultoria de Desenvolvimento de Sistemas LTDA, 2001.

SOUZA, M. C. Funções da Mata Ciliar. Disponível:
www.maringa.pr.gov.br/forumambiental. Acesso em: 23 nov. 2017.

ZÁCHIA, R. A. & Irgang, B. E. (2004) A família Annonaceae no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, Botânica, 55, 7-128.

9.2.2 Fauna

AMPHIBIAWEB: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2017. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: <http://amphibiaweb.org/>. (Accessed: August 28, 2017).

BAUMGARTNER, G., PAVANELLI, C.S., BAUMGARTNER, D., BIFI, A.G., DEBONA, T. & FRANA, V.A. 2012. Peixes do Baixo Rio Iguaçu. Eduem, Maringá, p.203.

BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N. & MÄHLER JR, J. K. F. 2003. Aves. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS, R. E. eds. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Edipucrs.

BORGES-MARTINS, M. ; ALVES, Maria Lúcia Machado ; ARAUJO, Moema Leitão de ; OLIVEIRA, Roberto Baptista de ; ANÉS, Ana Carolina . Répteis. In: Fernando Gertum Becker; Ricardo Aranha Ramos; Luciano de Azevedo Moura. (Org.). Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2007.p.189-479.

CASSEMIRO, F.A.S.; HAHN, N.S.; DELARIVA, R.L.Estrutura trófica da ictiofauna, ao longo do gradiente longitudinal do reservatório de Salto Caxias (rio Iguaçu, Paraná, Brasil), no terceiro ano após o represamento. Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá (27): 63-71. 2005.

CASTRO, E. R. & GALETTI, M. 2004. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptília: Teiidae). Pap. Avulsos Zool. (São Paulo), 44(6):91-97.

CHAMON Energias renováveis LTDA. Relatório Ambiental Simplificado da CGH Marcão, Rio Tormenta. Cascavel –PR. 2015.

COLOMBO, P. Anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, Município de Torres, RS, Brasil. Instituto de Biociências. Dissertação de Mestrado. URS. Porto Alegre, RS. 63p. 2004.

CONSTRUNÍVEL Energias Renováveis. Relatório Ambiental Simplificado da CGH Nogueira, Rio Chopim, São Jorge d'Oeste-PR. 2015.

COSTA, H. C. (org) & BÉRNILS, R. S. 2015. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2015. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 29 de agosto de 2017.

DAGA, V.S.; GUBIANI, E.A. Variations in the endemic fish assemblage of a global freshwater ecoregion: Associations with introduced species in cascading reservoirs. *Acta Oecologica* (41): 95-105. 2012

DAMASCENO, D.Z.; BENELLE, C.A.; ARSEGO, E.; et al. Composição e estrutura da ictiofauna em relação ao gradiente longitudinal no reservatório de Salto Caxias. Disponível em: <http://cacphp.unioeste.br/eventos/engenhariapesca/eventos/II_SINPESCA/Engenharia_de_Pesca/arquivo13.pdf>. Acessado em fevereiro de 2018.

DE PINNA, M. C. C. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysa); historical overview and synthesis of hypothesis. Pp. 279-330. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. Lucena, & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre, Brazil, 603p.

DIAS, M. & MIKICH, S. B. 2006. Levantamento e conservação da Mastofauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil. *Boletim de Pesquisa Florestal* 52:61-78.

FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTEMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & PATTON, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 4. Conservation International, Belo Horizonte, Brazil.

FREIRE, M. X. E. Composição, taxonomia, diversidade e considerações zoogeográficas sobre a fauna de lagartos e serpentes remanescentes de Mata Atlântica do estado de Alagoas, Brasil. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, RJ, 2001.

GARCIA; P.A.C.; VINCIPROVA, G. Anfíbios. In: FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, R.E. (eds.): *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.147-164.

Haddad, C. F. B., L. F. Toledo, and C. P. A. Prado. 2008. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. São Paulo. Editora Neotropica. 244 p.

Heringer H, Montenegro MM (Org) (2000) Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: MMA/SBF

HICKSON RG, Maranhão TCF, Vital TS & Severi W (1995) Métodos para a caracterização da ictiofauna em estudos ambientais. 2ed, Curitiba: MAIA-PIAB.

HICKMAN, Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; LARSON, Allan. Princípios integrados de zoologia. 11.ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 August 2017.

LEMA, T. Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis – biogeografia e ofidismo. Porto Alegre, Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 485 p. 2002.

LEWINSOHN, T.L. & PRADO, P.I. 2002. Biodiversidade brasileira, síntese do estado atual do conhecimento. Editora Contexto. 176 p.

MACHADO, R.A. & P.S. BERNARDE. 2002. Anurofauna da bacia do rio Tibagi, p. 297-306. In: M.E. MEDRI; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA (Eds). A Bacia do Rio Tibagi. Londrina, Edição dos editores, 595p.

MARGARIDO, T.C. & F.G. BRAGA. 2004. Mamíferos, p. 27-142. In: S.B. MICKICH & R.S. BÉRNILS (eds). Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba, Governo do Estado do Paraná, IAP, SEMA, 763p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Brasília, 46pp.

MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S.(ed.).2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764p.

MIRANDA, J.M.D., PULCHÉRIO-LEITE, A., MORO-RIOS, R.F. & PASSOS, F.C. 2006. Primeiro registro de *Histiopus montanus* (Philippi & Landbeck) para o Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Vespertilionidae). Rev. Bras. Zool. 23(2):584-587.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.d.; RYLAND, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDER, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTEMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals. 2. ed. Arlington, Conservation International.

Piacentini, V. D. Q., Aleixo, A., Agne, C. E., Maurício, G. N., Pacheco, J. F., Bravo, G. A., ... & Silveira, L. F. (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia-
Brazilian Journal of Ornithology, 23(2), 90-298.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. Guia ilustrado: os répteis da região costeira do
extremo sul do Brasil. Editora USEB, Pelotas, RS, 2009. 84 p.

REIS N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. 2
ed. Londrina, 439 p.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos Répteis brasileiros: os desafios para um país
megadiverso. Megadiversidade, USP, São Paulo, SP. 2005.

SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. Répteis da serra do Japi: notas sobre história natural.
Pp.212 - 237, 1992.

SCHERER-NETO, P., STRAUBE, F.C., CARRANO, E., & URBEN-FILHO, A., (2011).
Lista das aves do Paraná. Hori Cadernos Técnicos, 2, 1-130.

SEGALLA, M. V., LANGONE, J. A. Anfíbios. In: MIKICH, S. B. BERNILS, R. S.
(Eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto
Ambiental do Paraná, 2004.

SEGALLA, M. V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GRANT, T., HADDAD, C. F.
B., GARCIA, P. C. A., BERNECK, B. V. M., LANGONE, J. A. 2016. Herpetologia
Brasileira. 5 (2): 13pp.

SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de Anfíbios no Brasil.
Megadiversidade, v. 1, p. 79-86. 2005.

STRAUBE, F.C., A. URBEN-FILHO (2004). Uma revisão crítica sobre o grau de
conhecimento da avifauna do Parque Nacional do Iguaçu (Paraná, Brasil) e áreas
adjacentes. Atualidades Ornitológicas, 118(6).

STRAUBE, F.C., A. URBEN-FILHO & D. KAJIWARA. 2004. Aves. In: Mikich, S.B. &
R.S. Bérnills (Eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.
Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, pp. 145-496.

UETZ, P.; HOSEK, J. Zoological Museum Hamburg (new species and updates). (The
URL of this page is <http://www.reptile-database.org>). Copyright © 1995-2017. Acesso
em 27 de outubro de 2017.

9.3 Meio antrópico

AGUASPARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. Dados de outorga do Estado do
Paraná. 2018. Disponível em:
<<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79>>.
Acesso em: 21 fev. 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em:
<<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA. 2017. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

CECAV. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil. 2016.

DIOCESE DE PALMAS. Paróquia Nossa Senhora Aparecida. Disponível em: <http://www.curiadiocesana.com.br/paroquias_conteudo.php?id=32>. Acesso em: 21 fev. 2018.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. Índios no Brasil – Terras Indígenas. 2018. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

GOOGLE EARTH. 2018.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. Relatório da situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná - 2017. Curitiba, 2017. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_Disposicao_Final_de_RSU_2017.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional 1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016b.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. IDEB - Resultados e Metas. 2018.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno Estatístico – Município de Salto do Lontra. Curitiba, 2018.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Caderno Estatístico – Município de Santa Izabel do Oeste. Curitiba, 2018.

IPHAN. Sítios georreferenciados. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1227/>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. População Negra e Comunidades Quilombolas no Estado do Paraná. Curitiba: ITCG, 2010. Disponível em:
<http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Quilombolas_2010/Populacao_Negra.pdf>. Acesso: 08 fev. 2018.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais do 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: 08 fev. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS 2008-2014. Brasília, 2014.

PARANÁ. Decreto n° 3.446, de 14 de agosto de 1997. Criada no Estado do Paraná, as Áreas Especiais de Uso Regulamentado – ARESUR. Diário Oficial, Curitiba, 1997.

PORTAL PARANÁ TURISMO. Salto do Lontra. Disponível em:
<<https://www.paranaturismo.com.br/?p=923>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DO LONTRA. História do município. Disponível em: < <http://www.saltodolontra.pr.gov.br/historia-do-municipio.asp>>. Acesso em: 07 fev. 2018.

RÁDIO AMPÉRE. Milhares de fiéis participaram da Romaria em Santa Izabel do Oeste. Disponível em:
<<http://www.radioampere.com.br/2013/noticias/sudoeste/milhares-de-fiis-participaram-da-romaria-em-santa-izabel-do-oeste-5946.html>>. Acesso em: 21 fev. 2018.

ROMARIA BRASIL. Santa Izabel do Oeste. 2017. Disponível em:
<<http://www.romariabrasil.com.br/2018/01/santa-izabel-do-oeste/>>. Acesso em: 21 fev. 2018.

ANEXOS

10. ANEXOS

10.1 Anexo 01 – ART



1. Responsável Técnico

MARIANA GONCALVES SILVA

Título Profissional: Engenheira Ambiental

RNP: 2514364434

Registro: 134707-5-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Endereço: RIO COTEGIPE

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: ZONA RURAL

Cidade: SANTA IZABEL DO OESTE

UF: PR

CEP: 85650-000

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 100,00

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Endereço: RUA JOAO FRANZNER

Nº: 115

Complemento:

Bairro: SAO LUIS

Cidade: JARAGUA DO SUL

UF: SC

CEP: 89253-640

Data de Início: 22/01/2018

Data de Término: 20/02/2018

Coordenadas Geográficas: -25.765122 -53.335278

4. Atividade Técnica

Estudo	Da Gestão Ambiental	Planejamento		
Gestão Ambiental				
		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Estudo	Da Mitigação Impac Amb.			
Controle ambiental		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Estudo	Diagnóstico Ambiental	Estudo Impacto Ambiental		
Conservação dos recursos naturais renováveis Aplicada à Área da Engenharia Ambiental				
		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)

5. Observações

Participação na elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da CGH Cotegipe (Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra - PR), visando a obtenção de LAP junto ao IAP.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 20/02/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 82,94 VENCIMENTO: 02/03/2018

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JARAGUA DO SUL - SC, 20 de Fevereiro de 2018

Mariana Gonçalves Silva

MARIANA GONCALVES SILVA

084.878.749-64

Contratante: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

06.094.758/0001-12



1. Responsável Técnico

MARCUS REINHOLDO RAMOS BORNHAUSEN

Título Profissional: Engenheiro Florestal

RNP: 2505104310

Registro: 057762-0-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: JCS Engenharia Consultoria e Participações

Endereço: RUA JOAO FRANZNER

Complemento: Sala 05

Cidade: JARAGUA DO SUL

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.325,00

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: 115

Bairro: SAO LUIS

UF: SC

CEP: 89253-640

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: JCS Engenharia Consultoria e Participações

Endereço: Rio Cotegipe/CGH Cotegipe

Complemento: Colonia Missões

Cidade: SANTA IZABEL DO OESTE

Data de Início: 08/01/2018

Data de Término: 26/02/2018

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: S/Nº

Bairro: Zona rural

UF: PR

CEP: 85650-000

Coordenadas Geográficas: -25,765122 -53,335278

4. Atividade Técnica

Diagnóstico Ambiental	Estudo de Viabilid. Téc.	Levantamento	Da Mitigação Impac.Amb.
Manejo de Bacias Hidrográficas	Dimensão do Trabalho:	160,00	Hora(s)
Levantamento	Da Mitigação Impac.Amb.	Planejamento	Projeto
Conservação de Recursos Naturais Renováveis	Dimensão do Trabalho:	160,00	Hora(s)
Estudo	Levantamento	Elaboração	Avaliação
Cobertura Vegetal	Dimensão do Trabalho:	150,00	Hectare(s)
Execução	Análise	Elaboração	Estudo
Levantamento Fitossociológico	Dimensão do Trabalho:	15,00	Hectare(s)
Execução	Levantamento	Análise	Estudo
Inventário Florestal	Dimensão do Trabalho:	15,00	Hectare(s)

5. Observações

Elaboração de RAS. Inventário Florestal. Levantamento fitossociológico. Diagnóstico Ambiental. Estudo de Viabilidade Técnica. CGH Cotegipe, Municípios de Santa Izabel do Oeste-PR e São do Lontra-PR

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ACEF - 2

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 26/02/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 82,94 VENCIMENTO: 08/03/2018

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JARAGUA DO SUL - SC, 26 de Fevereiro de 2018

MARCUS REINHOLDO RAMOS BORNHAUSEN

725.320.419-00

Contratante: JCS Engenharia Consultoria e Participações

06.094.758/0001-12



1. Responsável Técnico

ELAINE BESSA DA COSTA BORNHAUSEN

Título Profissional: Engenheira Florestal

RNP: 2500838013

Registro: 079461-2-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

Endereço: RUA JOAO FRANZNER

Complemento: sala 05

Cidade: JARAGUA DO SUL

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.000,00

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: 115

Bairro: SAO LUIS

UF: SC

CEP: 89253-640

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

Endereço: Rio Cotegipe

Complemento:

Cidade: SANTA IZABEL DO OESTE

Data de Início: 16/01/2018

Data de Término: 16/02/2018

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: s/n

Bairro: zona rural

UF: PR

CEP: 85650-000

Coordenadas Geográficas: -25.765122 -53.335278

4. Atividade Técnica

Coordenação	Diagnóstico Ambiental	Estudo	Parecer
Manejo de Bacias Hidrográficas			
	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Diagnóstico Ambiental	Supervisão	Do Monitoram. Ambiental	Parecer
Levantamento Fitossociológico			
	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Dimensionamento	Diagnóstico Ambiental	Estudo de Viabilid. Téc.	Elaboração
Recursos Naturais Renováveis			
	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Detalhamento	Do Ordenamento Ambiental	Planejamento	Elaboração
Sistematização de Solo			
	Dimensão do Trabalho:	100,00	Hora(s)
Diagnóstico Ambiental	Levantamento	Da Mitigação Impac.Amb.	Laudo
Controle à Erosão e Conservação do Solo			
	Dimensão do Trabalho:	100,00	Hora(s)/Mês
Extensão	Ensino	Da Gestão Ambiental	Execução
Outra Atividade não relacionada na Área Florestal			
	Dimensão do Trabalho:	60,00	Hora(s)

5. Observações

As informações geradas objetivaram a obtenção de licença prévia da CGH Cotegipe com coordenadas 25°45'54,44"S 53°20'7,00"W nos municípios de Santa Izabel do Oeste e Salto do Lontra no PR.

6. Declarações

· Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ACEF - 2

8. Informações

· A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 16/02/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 82,94 VENCIMENTO: 26/02/2018

· A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

· A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

· Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JARAGUA DO SUL - SC, 16 de Fevereiro de 2018

Elaine Bessa da Costa Bornhausen
ELAINE BESSA DA COSTA BORNHAUSEN

073.255.487-78

Marcelo P. P. P.
Contratante: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

06.094.758/0001-12



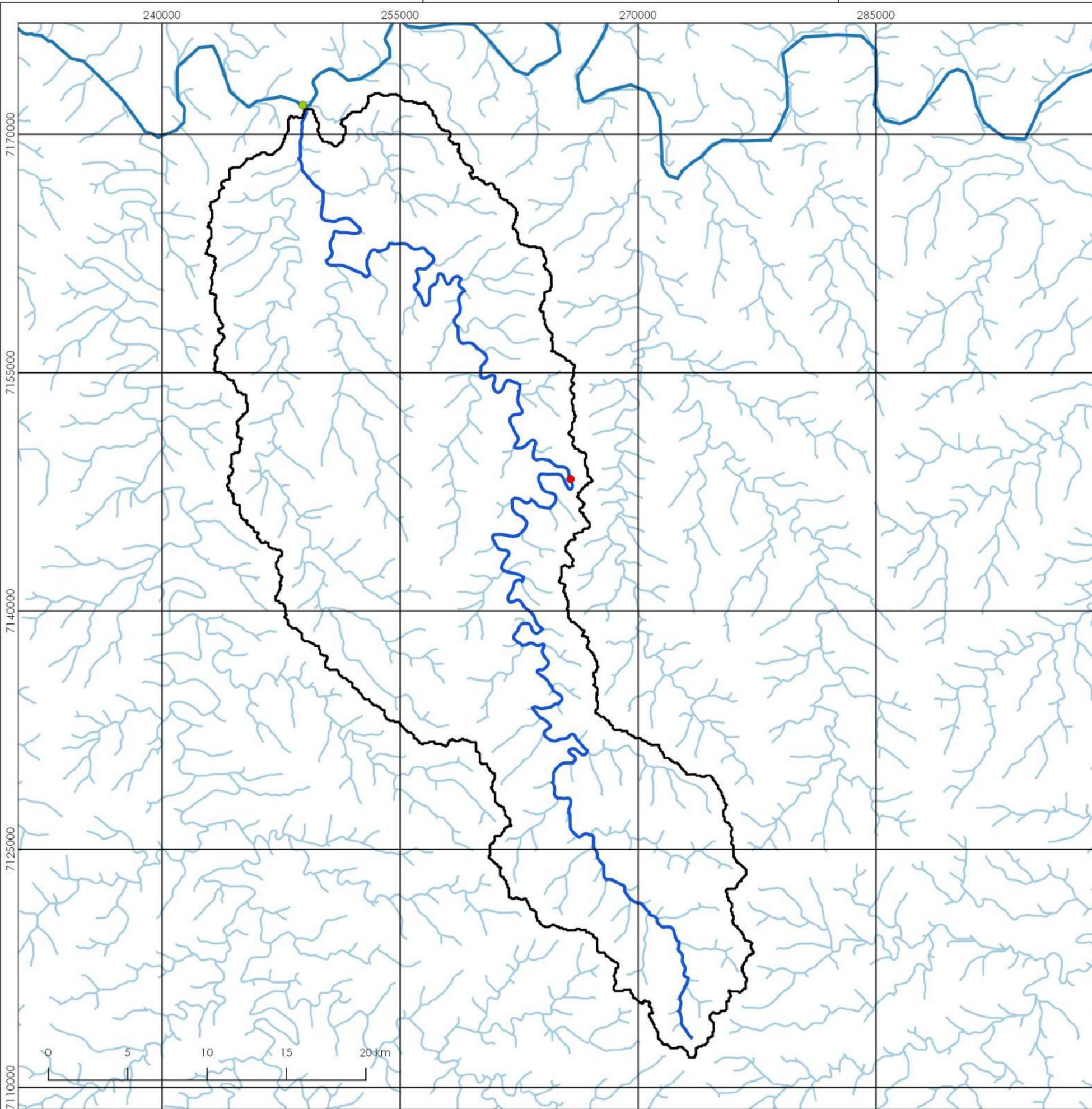
Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0383/18
CONTRATADO		
Nome: FABRICIA LUANA KLITZKE	Registro CRBio: 88201/RS	
CPF: 06497755977	Tel: 88591097	
E-mail: fabe__@hotmail.com		
Endereço: RUA JOÃO DA CRUZ E SOUZA, 106		
Cidade: JARAGUÁ DO SUL	Bairro: VILA RAU	
CEP: 89159-000	UF: SC	
CONTRATANTE		
Nome: JCS Engenharia, Consultoria e Participações EIRELI - EPP		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 06.094.758/0001-12	
Endereço: R EGIDIO BUSARELLO, Nº 304		
Cidade:	Bairro:	
CEP: 89260-160	UF: SC	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação: Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Cotegipe		
Município do trabalho: Santa Izabel do Oeste	Município da sede: -29.223604° -50.856106°	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multifuncional	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração do diagnóstico e prognóstico da fauna terrestre e aquática do Relatório Ambiental Simplificado - RAS da CGH Cotegipe para obtenção da Licença Ambiental Prévia - LAP realizada na cidade de Santa Izabel do Oeste, PR.		
Valor: R\$ 2800,00	Total de horas: 300	
Início: 21/02/2018	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 27/2/18 Assinatura do profissional	Data: JCS ENGENHARIA, CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES EIRELI EPP Assinatura e carimbo do contratante CNPJ: 06.094.758/0001-12	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

[Imprimir ART](#)

10.2 Anexo 02 – Mapa de aproveitamento hidrelétrico



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017
 ANA - Agência Nacional de
 Águas
 IBGE - Instituto Brasileiro de
 Geografia e Estatística

LEGENDA

- CGH Cotegipe
- UHE Governador José Richas (Salto Caixias)
- Rio Cotegipe
- Rio Iguaçu
- Recursos Hídricos
- Bacia da CGH Cotegipe

00	06/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	ELAINE B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	 ELAINE B. HAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 079641-2
	Des.	SONIA R.	
	Conf.	ELAINE B.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
-------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------

Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW
------	----------	-----------	---------

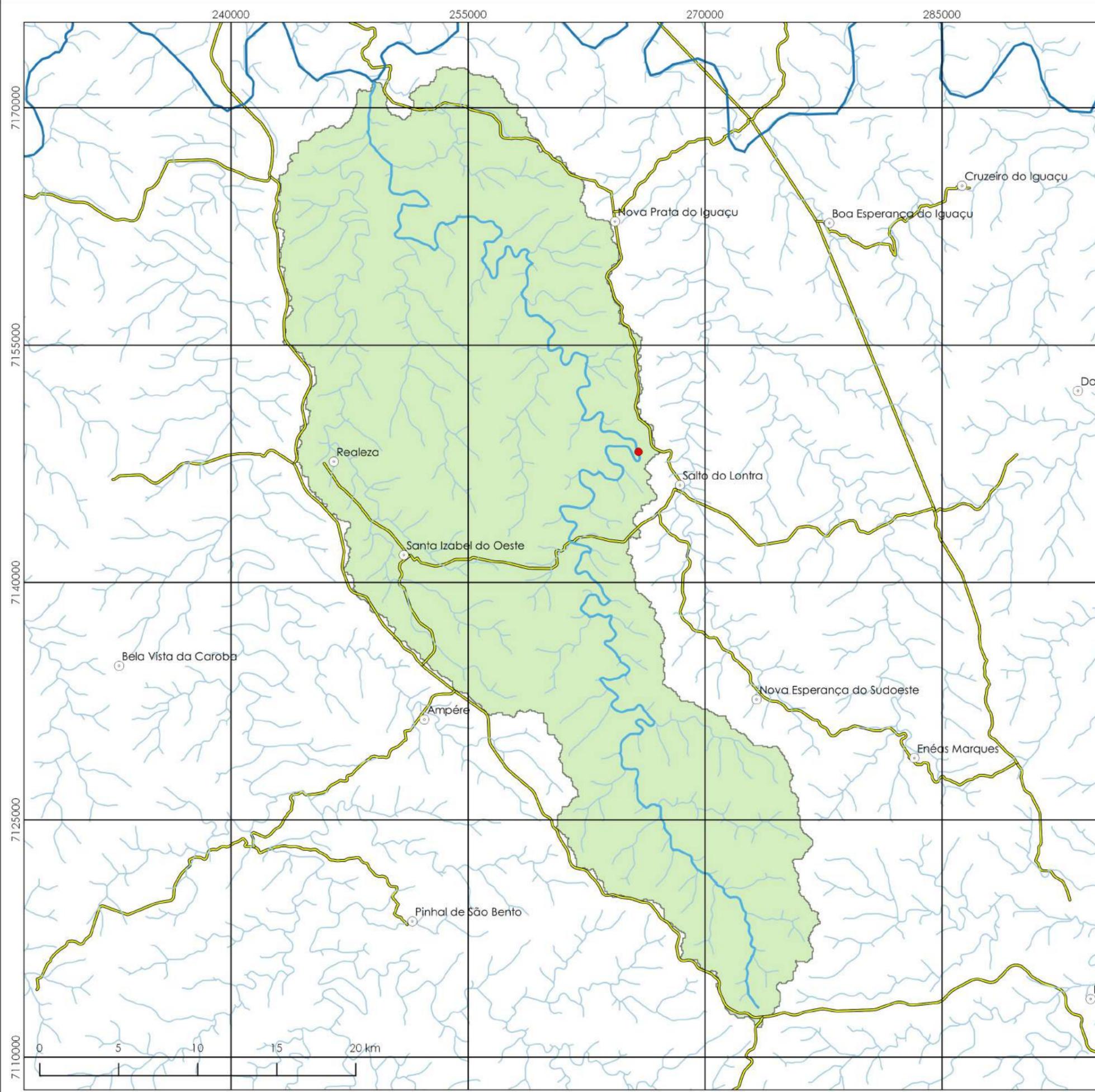
Obra:
 CGH COTEGIPE

Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DE APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO

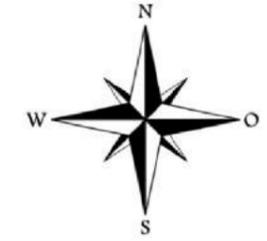
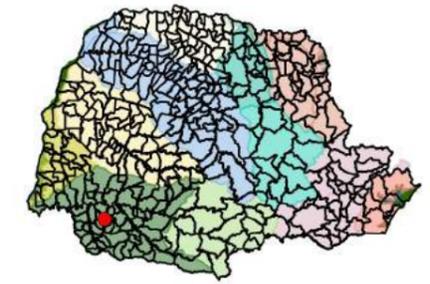
Nº Documento:	1316/PB-AM-1001	Rev.:	00	Escala:	1:250.000	Folha:	01/01
---------------	-----------------	-------	----	---------	-----------	--------	-------



10.3 Anexo 03 – Mapa de recursos hídricos superficiais



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017
 Global Mapper
 IBGE - Instituto Brasileiro de
 Geografia e Estatística
 ANA - Agência Nacional de
 Águas
 Instituto das Águas do Paraná

LEGENDA

- CGH Coteigipe
 - Sedes municipais
 - Rio Iguaçu
 - Rio Coteigipe
 - Recursos Hídricos
 - Bacia da CGH Coteigipe
 - Rodovias
- Unidades_Hidrograficas_Parana
- Afluentes do baixo Iguaçu
 - Afluentes do médio Iguaçu
 - Alto Iguaçu/Afluentes do Rio Negro /Afluentes do Rio Ribeira
 - Alto Ivaí
 - Alto Tibagi
 - Baixo Ivaí/Paraná 1
 - Baixo Tibagi
 - Corpos d'Água
 - Ilhas
 - Itararé/Cinzas/Paranapanema 1 /Paranapanema 2
 - Litorânea
 - Paraná 3
 - Piquiri/Paraná 2
 - Pirapó/Paranapanema 3 /Paranapanema 4

00	06/02/18	EMIÇÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	FABRÍCIA K.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	 FABRÍCIA LUANA KLITZKE BIÓLOGA - CRBIO-SC 88201/03
	Des.	SONIA R.	
	Conf.	FABRÍCIA K.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW

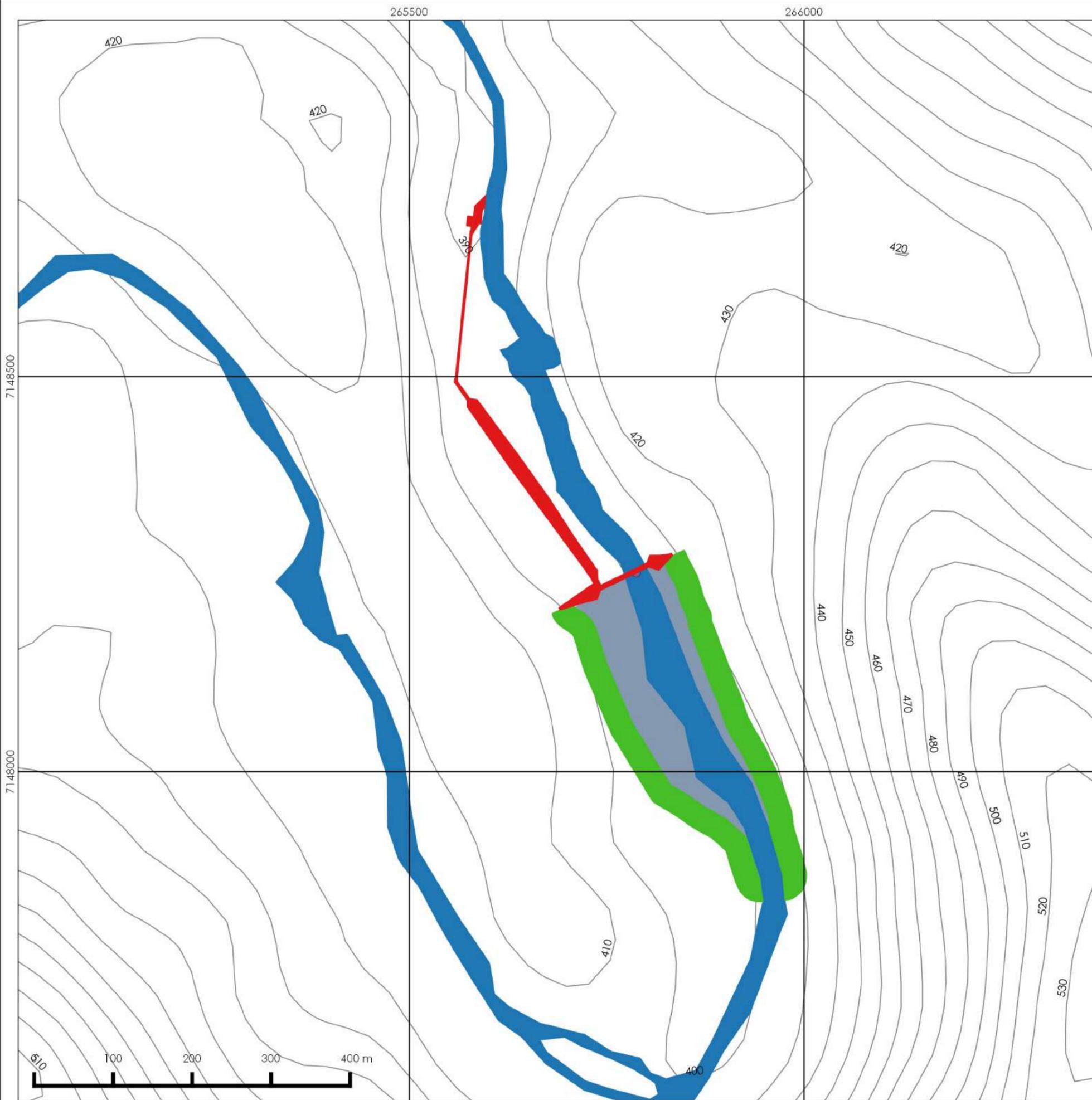
Obra:
 CGH COTEGIPE

Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Nº Documento:	1316/PB-AM-1002	Rev.:	00	Escala:	1:250.000	Folha:	01/01
---------------	-----------------	-------	----	---------	-----------	--------	-------



10.4 Anexo 04 – Mapa das estruturas e mapa planialtimétrico



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017
 Instituto Nacional de Pesquisas
 Espaciais-INPE 2011

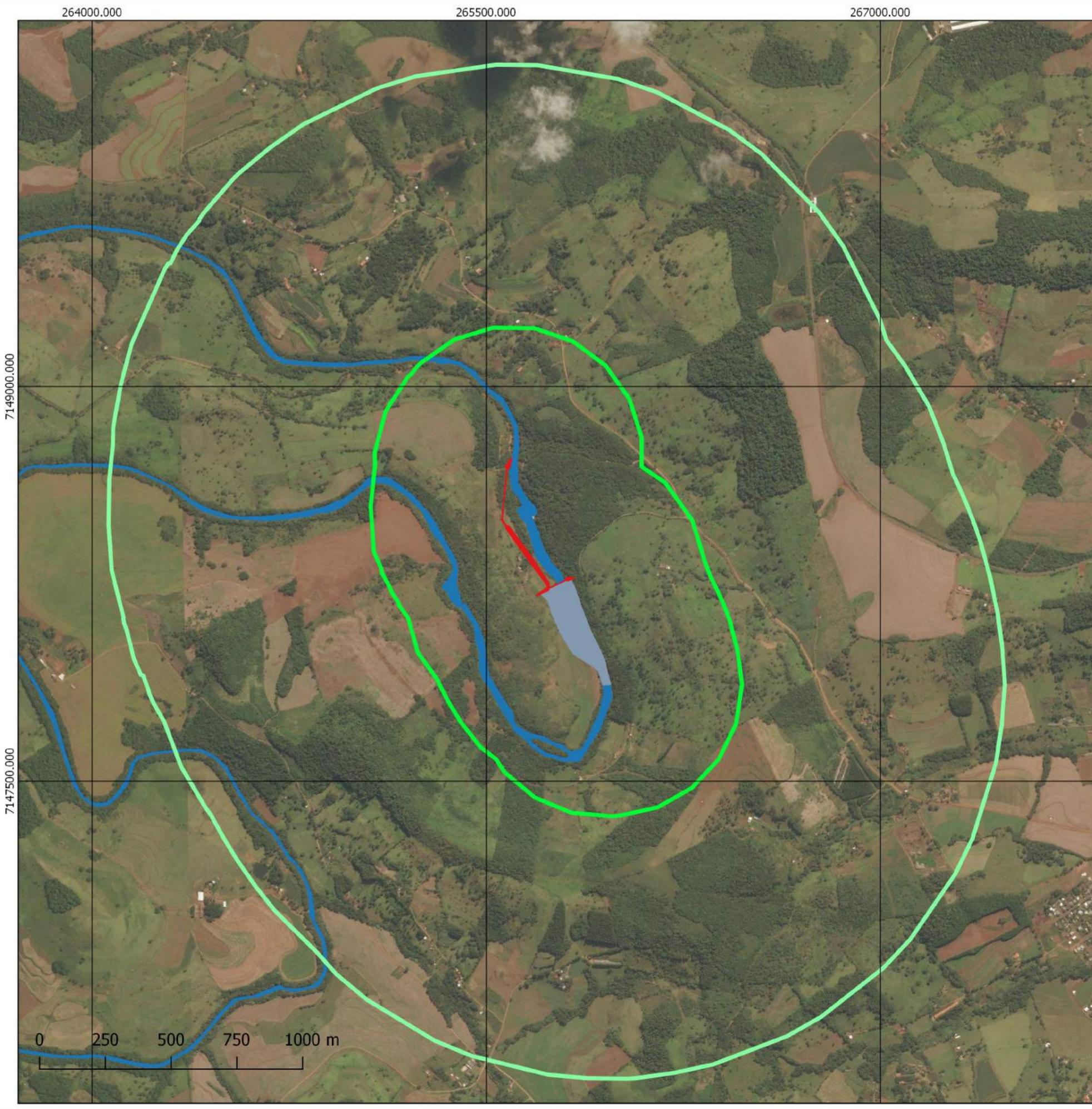
LEGENDA

- CGH Cotegipe
- Estruturas
- APP - Área de Preservação Permanente
- Reservatório
- Rio Cotegipe
- Curvas de Nível

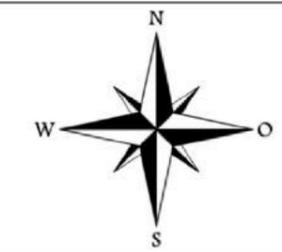
00	06/02/18	EMIÇÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	MARCUS B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.
	Proj.	JCS ENGENHARIA	 MARCUS R. R. BORNHAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 057762-0		
	Des.	SONIA R.			
	Conf.	MARCUS B.			
Localidade:		SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S		
Rio:		COTEGIPE	Potência: 2.70 MW		
Obra: CGH COTEGIPE					
Títulos: PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL LICENÇA PRÉVIA MAPA DAS ESTRUTURAS E PLANIALTIMÉTRICO					
Nº Documento:		1316/PB-AM-1003	Rev.:	00	Escala: 1:5.000
				Folha:	01/01



10.5 Anexo 05 – Mapa das áreas de influência do meio físico, biótico e socioeconômico



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017

LEGENDA

- RIO COTEGIPE
- RESERVATÓRIO
- ESTRUTURAS
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

00	07/02/18	EMIÇÃO INICIAL	JÉSSICA M.	RAPHAEL F.	MARIANA G.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	 MARIANA GONÇALVES SILVA ENG.ª AMBIENTAL - CREA-SC 134707-5
	Des.	JÉSSICA M.	
	Conf.	MARIANA G.	

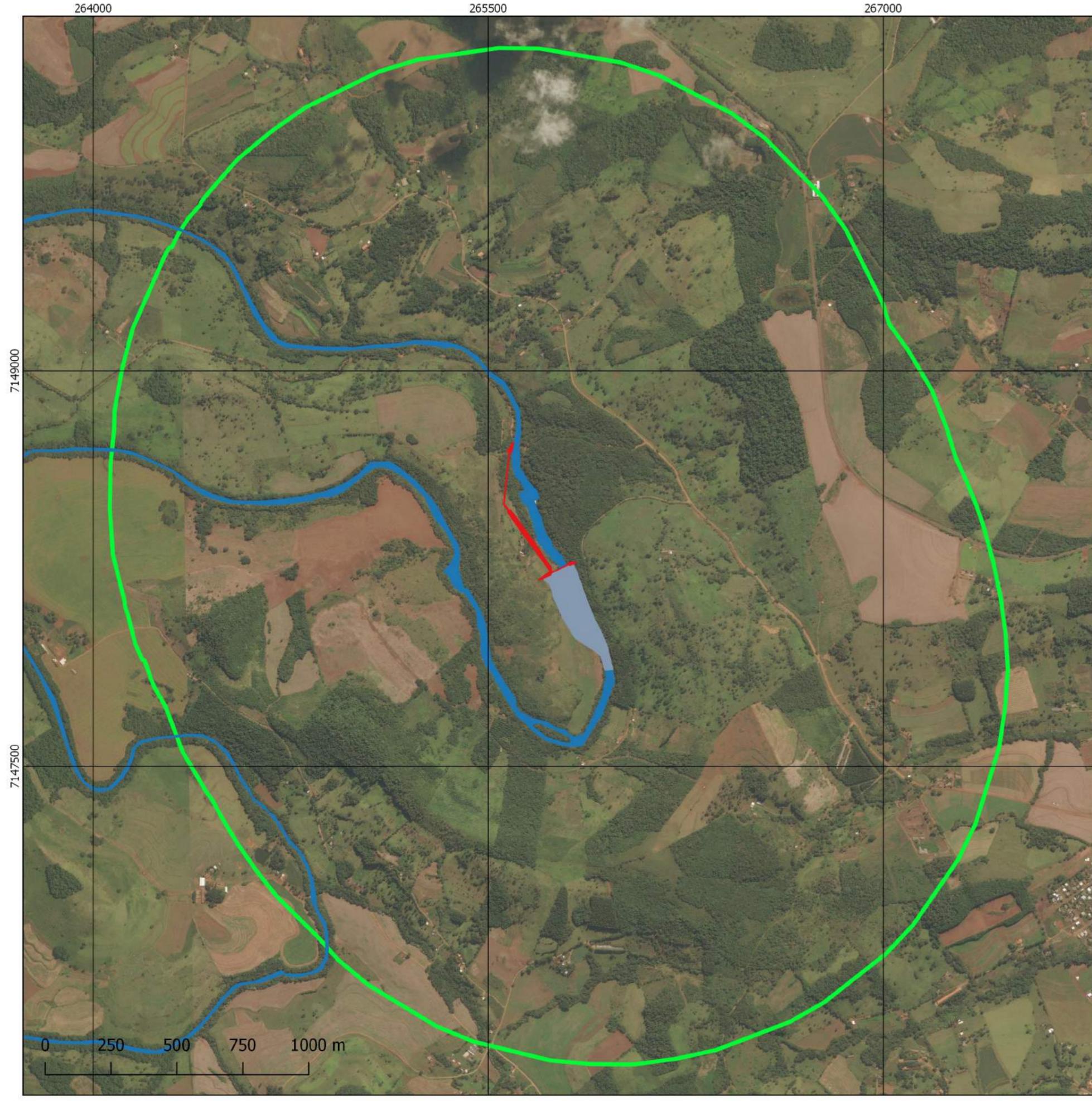
Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE E SALTO DO LONTRA /PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW

Obra:
 CGH COTEGIPE

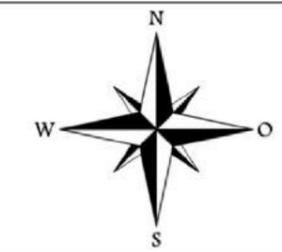
Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Nº Documento:	1316/PB-AM-1004	Rev.:	00	Escala:	1:15.000	Folha:	01/03
---------------	-----------------	-------	----	---------	----------	--------	-------





PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

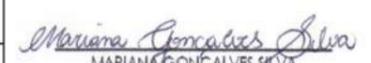


Datum SIRGAS 2000
 Fontes de referência:
 DigitalGlobe 2017 HERE

LEGENDA

- RESERVATÓRIO
- ESTRUTURAS
- RIO COTEGIPE
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

00	07/02/18	EMIÇÃO INICIAL	JÉSSICA M.	RAPHAEL F.	MARIANA G.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj. JCS ENGENHARIA	 MARIANA GONÇALVES SILVA ENG. AMBIENTAL - CREA-SC 134707-5
	Des. JÉSSICA M.	
	Conf. MARIANA G.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE E SALTO DO LONTRA /PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW

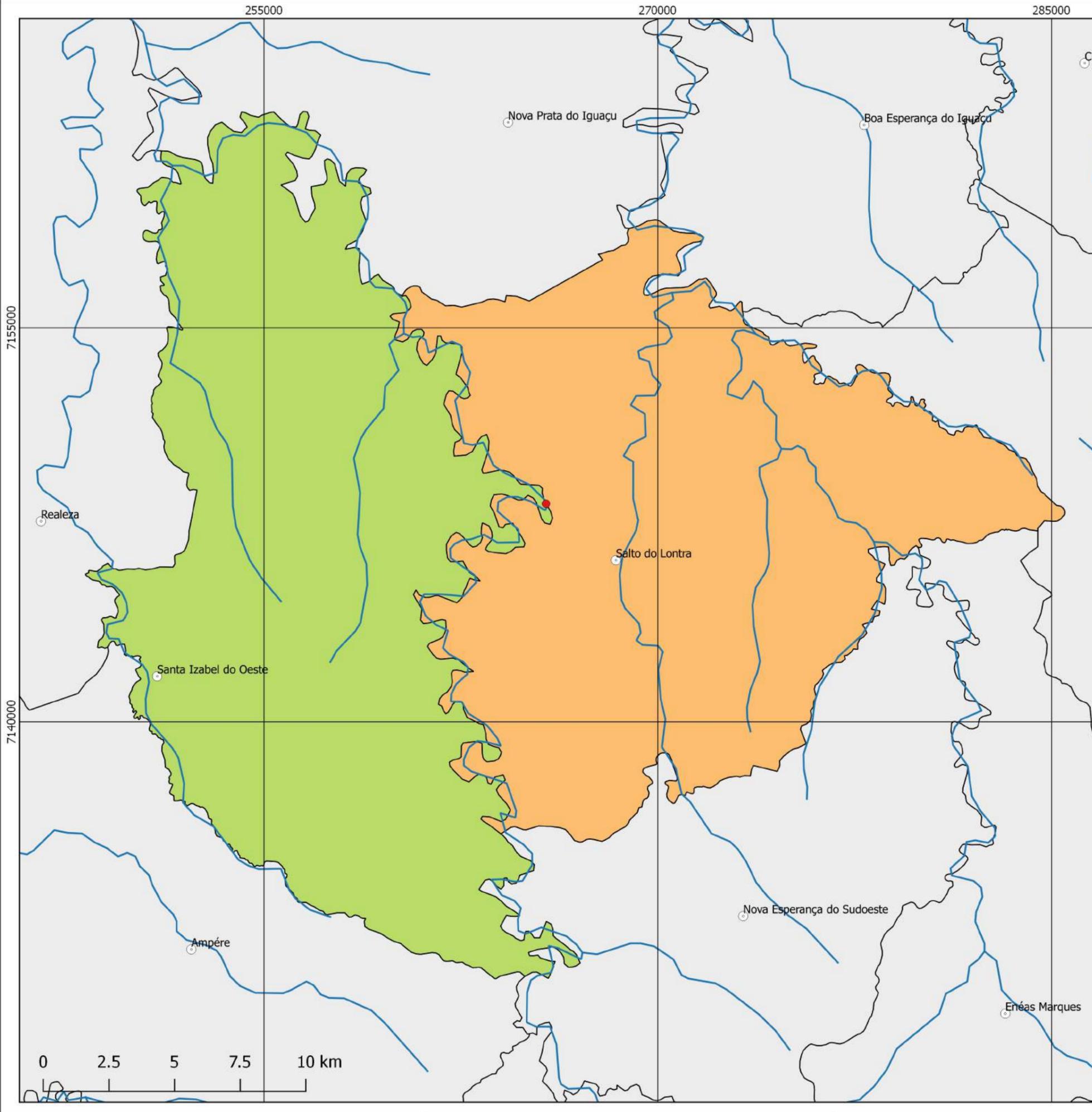
Obra:
 CGH COTEGIPE

Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

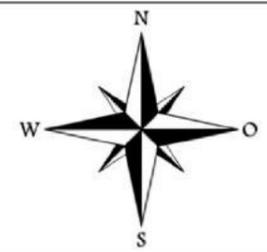
Nº Documento:	1316/PB-AM-1004	Rev.:	00	Escala:	1:15.000	Folha:	02/03
---------------	-----------------	-------	----	---------	----------	--------	-------



Este projeto é de AUTORIA da
 JCS Engenharia,
 Rua João Franzner, 115, São Luís, CEP: 89.253 - 640
 (47)3084-1997 - Jaraguá do Sul - SC - Brasil



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum SIRGRAS 2000
 Fontes de referência:
 DigitalGlobe 2017 HERE
 ANA
 IBGE

LEGENDA

- CGH COTEGIPE
- SEDES MUNICIPAIS
- HIDROGRAFIA
- SANTA IZABEL DO OESTE
- SALTO DO LONTRA

00	07/02/16	EMISSÃO INICIAL	JÉSSICA M.	RAPHAEL F.	MARIANA G.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	<i>Mariana Gonçalves Silva</i> MARIANA GONÇALVES SILVA ENG. AMBIENTAL - CREA-SC 134707-5
	Des.	JÉSSICA M.	
	Conf.	MARIANA G.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE E SALTO DO LONTRA /PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW

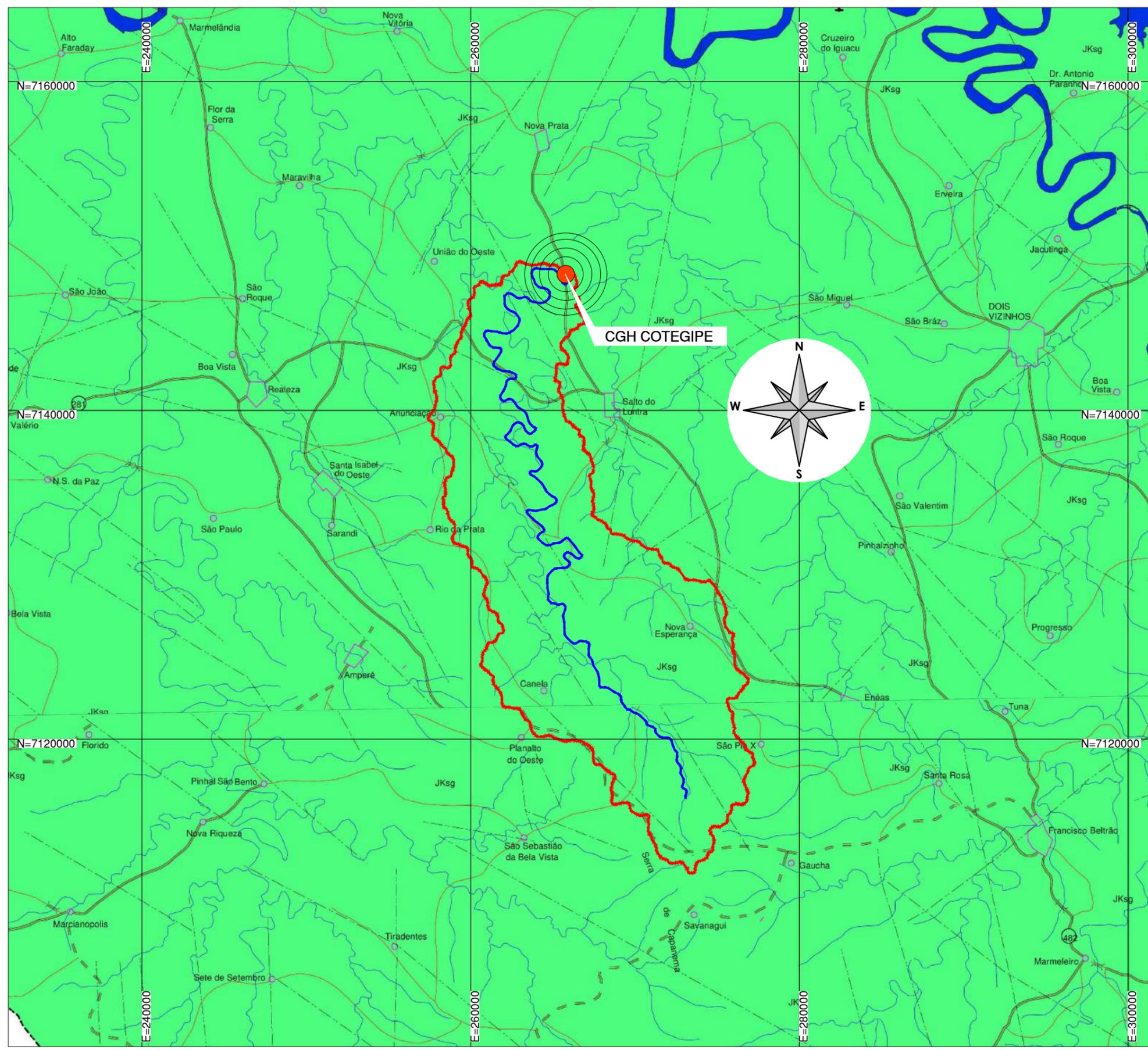
Obra:
 CGH COTEGIPE

Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Nº Documento:	1316/PB-AM-1004	Rev.:	00	Escala:	1:150.000	Folha:	03/03
---------------	-----------------	-------	----	---------	-----------	--------	-------



10.6 Anexo 06 – Mapa geológico



CGH COTEGIPE
GEOLOGIA REGIONAL
 Escala Gráfica 1:250.000
 0 2,50 5,00 10,00 km

PLANTA CHAVE

ARTICULAÇÃO			
Foz do Iguaçu	Guaraniáçu	Guarapuava	Ponta Grossa
SG.21-X-D	SG.22-V-C	SG.22-V-D	SG.22-X-C
	Pato Branco	Clevelândia	Maíra
	SG.22-Y-A	SG.22-Y-B	SG.22-Z-A

LEGENDA

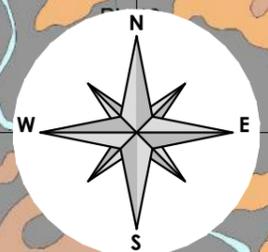
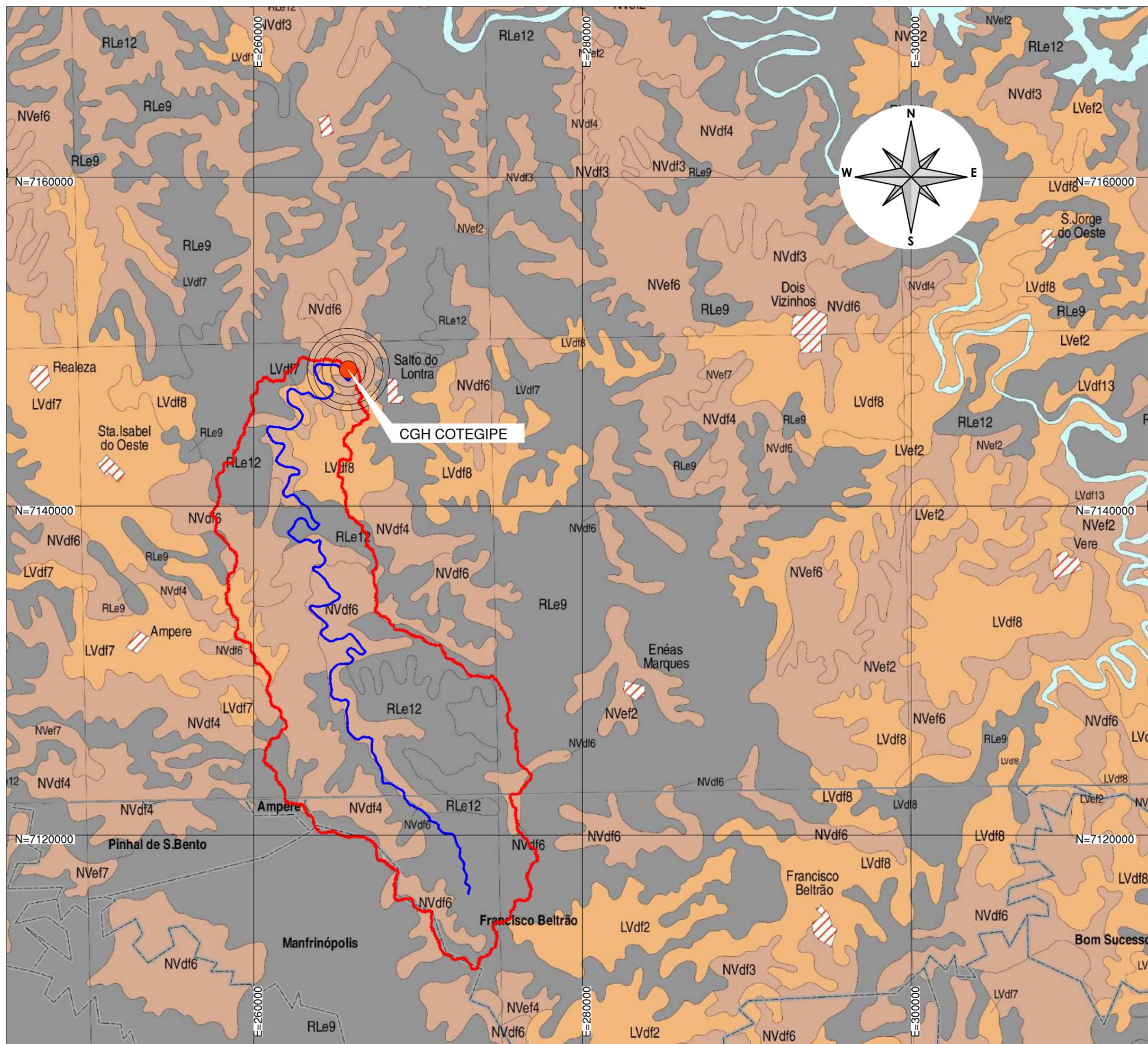
- MESOZOÍCO**
- Grupo São Bento
 JKsg - FORMAÇÃO SERRA GERAL - efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, cinzentos a pretos, raramente andesíticos. Derrames de vulcanismos de fissura continental.
- | | |
|---|--|
| Topográficas: | Estruturas Geológicas: |
| <ul style="list-style-type: none"> Estrada de Ferro Estrada Principal Estrada Principal Sem Pavimentação Estrada Secundária Prefixo de Estrada Federal Prefixo de Estrada Estadual Hidrografia Represa, Rio, Lago Ponte Aeroporto; Campo de Pouso Perímetro Urbano Limite Estadual Limite Internacional | <ul style="list-style-type: none"> Contato Definido Contato Interderrames Definido Contato Interderrames Inferido Falha Definida Fratura |

NOTAS GERAIS

Fonte:
 INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIA -
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA (SC) - DATUM HORIZONTAL: SAD 69 - ESC:1/250.000 -
 CARTOGRAFIA 2006

00	29/01/18	EMIÇÃO INICIAL		BRUNA F.	RENATO R.	JEAN ST.
Rev.	DATA	DESCRIÇÃO		FEITO	VISTO	APROV.
	Proj.	JCS ENGENHARIA		Responsável Técnico: JEAN CARLOS STAHELIN Engº Eletricista CREA/SC 099.885-7		
	Des.	BRUNA F.				
	Conf.	RENATO R.				
Localidade:		SANTA IZABEL DO OESTE - PR		Coordenadas Geográficas do Barramento: 25°45'54,44"S - 53°20'7,00"O		
Rio:		RIO COTEGIPE		Potência: 2,70 MW		
Obra:		CGH COTEGIPE				
Títulos:		PROJETO BÁSICO GEOLOGIA REGIONAL MAPA				
Nº Desenho:		1316-PB-GE-008		Rev:	00	Escala: 1:250.000
				Folha:	01/01	

10.7 Anexo 07 – Mapa pedológico



PLANTA CHAVE

Articulação das Folhas

	MI- 484	MI- 485	MI- 486	
MI- 494	MI- 495	MI- 496	MI- 497	MI- 498
MI- 503	MI- 504	MI- 505	MI- 506	MI- 507
MI- 510	MI- 511	MI- 512	MI- 513	MI- 514
	MI- 515	MI- 517	MI- 518	MI- 519

LEGENDA

- NVdf1 a NVdf7 - NITOSSOLOS VERMELHOS Distroférico
- NVef1 a NVef8 - NITOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos
- RLe1 a RLe13 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos
- LVdf1 a LVdf14 - LATOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos
- Localidades (Capital e outras cidades)
- Estrada Pavimentada
- Tráfego Permanente
- Tráfego Periódico
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Limite Internacional
- Lago/Lagoa/Represa
- Drenagem
- Ilha
- Limite entre unidades de mapeamentos

NOTAS GERAIS

Fonte:
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - REGIÃO SUL DO BRASIL - LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS DO ESTADO DO PARANÁ DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO DE IMBITUBA, SC - DATUM HORIZONTAL: CÔRREGO ALEGRE - ESC:1/250.000 - CARTOGRAFIA 2007

00	29/01/18	EMIÇÃO INICIAL	BRUNA F.	RENATO R.	JEAN ST.
Rev.	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.
		Proj. JCS ENGENHARIA	Responsável Técnico: JEAN CARLOS STAHELIN Engº Eletricista CREA/SC 099.885-7 Coordenadas Geográficas do Barramento: 25°45'54,44"S - 53°20'7,00"O		
		Des. BRUNA F.			
		Conf. RENATO R.			
Localidade:		SANTA IZABEL DO OESTE - PR			
Rio:		RIO COTEGIPE		Potência: 2,70 MW	
Obra:		CGH COTEGIPE			
Títulos:		PROJETO BÁSICO PEDOLOGIA REGIONAL MAPA			
Nº Desenho:		1316-PB-GE-007		Rev:	00
		Escala:	1:250.000		Folha:
				01/01	

CGH COTEGIPE
PEDOLOGIA REGIONAL
Escala Gráfica 1:250.000



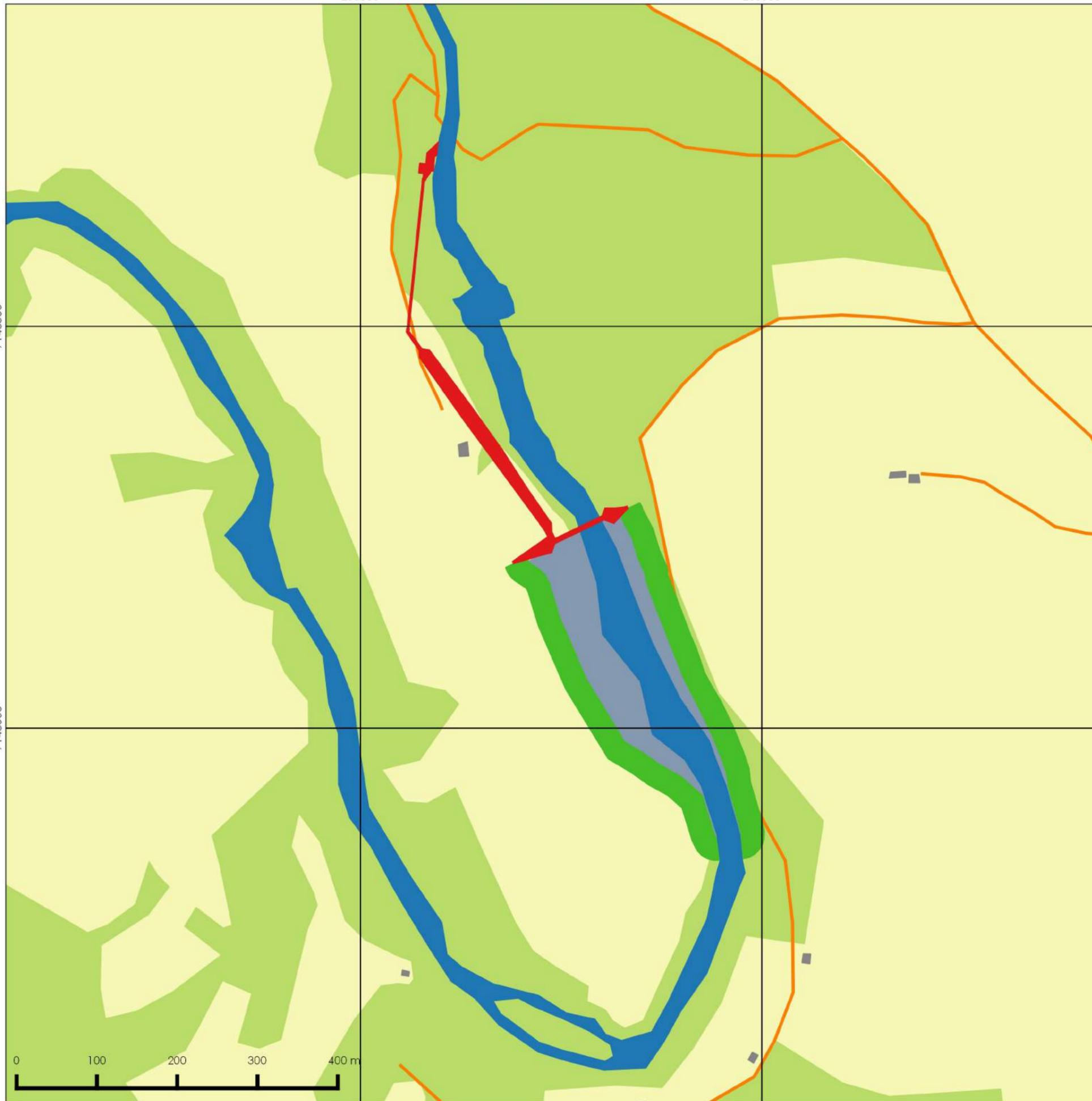
10.8 Anexo 08 – Mapa de uso e ocupação do solo

7148500

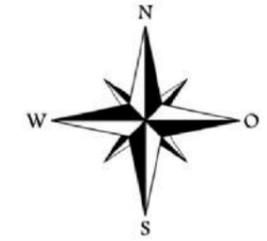
7148000

265500

266000



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017

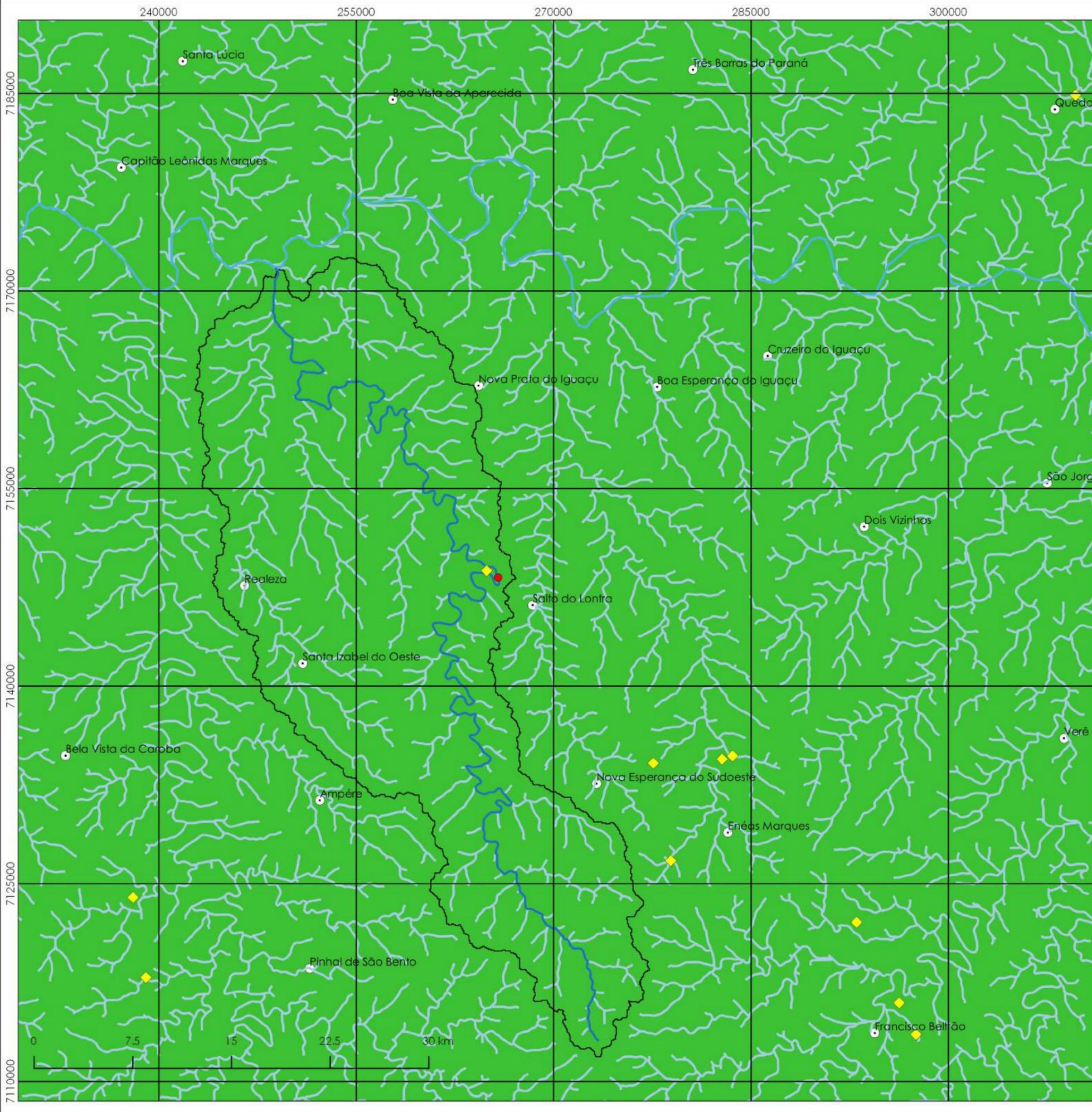
LEGENDA

- Rio Cotegipe
- Estruturas
- Reservatório
- APP - Área de Preservação Permanente
- Edificações
- Acessos CGH Cotegipe
- Vegetação Estagio Médio
- Agropastoreil

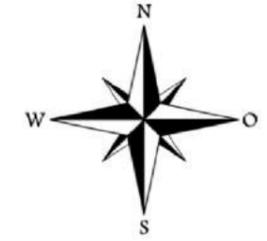
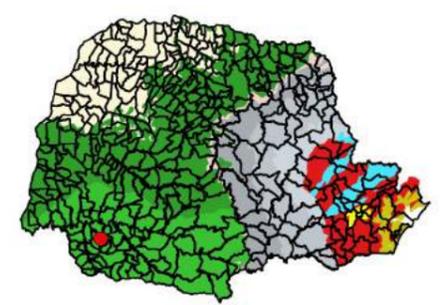
00	06/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	MARCUS B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.
		Proj. JCS ENGENHARIA	 MARCUS R. R. BORNHAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 057762-0		
		Des. SONIA R.			
		Conf. MARCUS B.			
Localidade: SANTA IZABEL DO OESTE - PR		Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S			
Rio: COTEGIPE		Potência: 2.70 MW			
Obra: CGH COTEGIPE					
Títulos: PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL LICENÇA PRÉVIA MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO					
Nº Documento: 1316/PB-AM-1009		Rev. 00	Escala: 1:5.000	Folha: 01/01	



10.9 Anexo 09 – Mapa de recursos hídricos subterrâneos



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017
 Instituto das Águas do Paraná
 IBGE - Instituto Brasileiro de
 Geografia e Estatística
 CPRM - Serviço Geológico do Brasil
 Global Mapper

LEGENDA

- CGH Cotegipe
- ◆ Poços tubulares
- Rio Cotegipe
- Rio Iguaçu
- Recursos Hídricos
- Bacia da CGH Cotegipe
- Sedes municipais
- Unidades Aquíferas Paraná
- Caiuá
- Costeira
- Guabirutuba
- Guarani
- Karst
- Paleozóica Inferior
- Paleozóica Média Superior
- Paleozóica Superior
- Pré-Cambriana
- Serra Geral Norte
- Serra Geral Sul

00	06/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	FABRICIA K.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj. JCS ENGENHARIA	 FABRICIA LUANA KITZKE BIÓLOGA - CRBIO-SC 88201/03
	Des. SONIA R.	
	Conf. FABRICIA K.	

Localidade: SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S
Rio: COTEGIPE	Potência: 2,70 MW

Obra:
CGH COTEGIPE

Títulos:
PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
LICENÇA PRÉVIA
MAPA DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

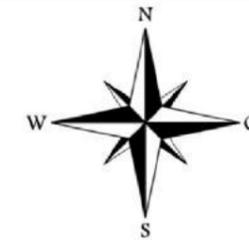
Nº Documento: 1316/PB-AM-1007	Rev.: 00	Escala: 1:300.000	Folha: 01/01
----------------------------------	-------------	----------------------	-----------------



10.10 Anexo 10 – Mapa de localização das APPs



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017

LEGENDA

- Rio Cotegipe
- Estruturas
- APP - Área de Preservação Permanente do reservatório
- Área de Preservação Permanente do Rio Cotegipe
- Reservatório
- AID - Área de Influência Direta

00	06/02/18	EMIÇÃO INICIAL	SONIA R.	JÉSSICA M.	MARIANA G.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	 MARIANA GONÇALVES SILVA ENG. AMBIENTAL - CREA-SC 134707-5
	Des.	SONIA R.	
	Conf.	MARIANA G.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
-------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------

Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW
------	----------	-----------	---------

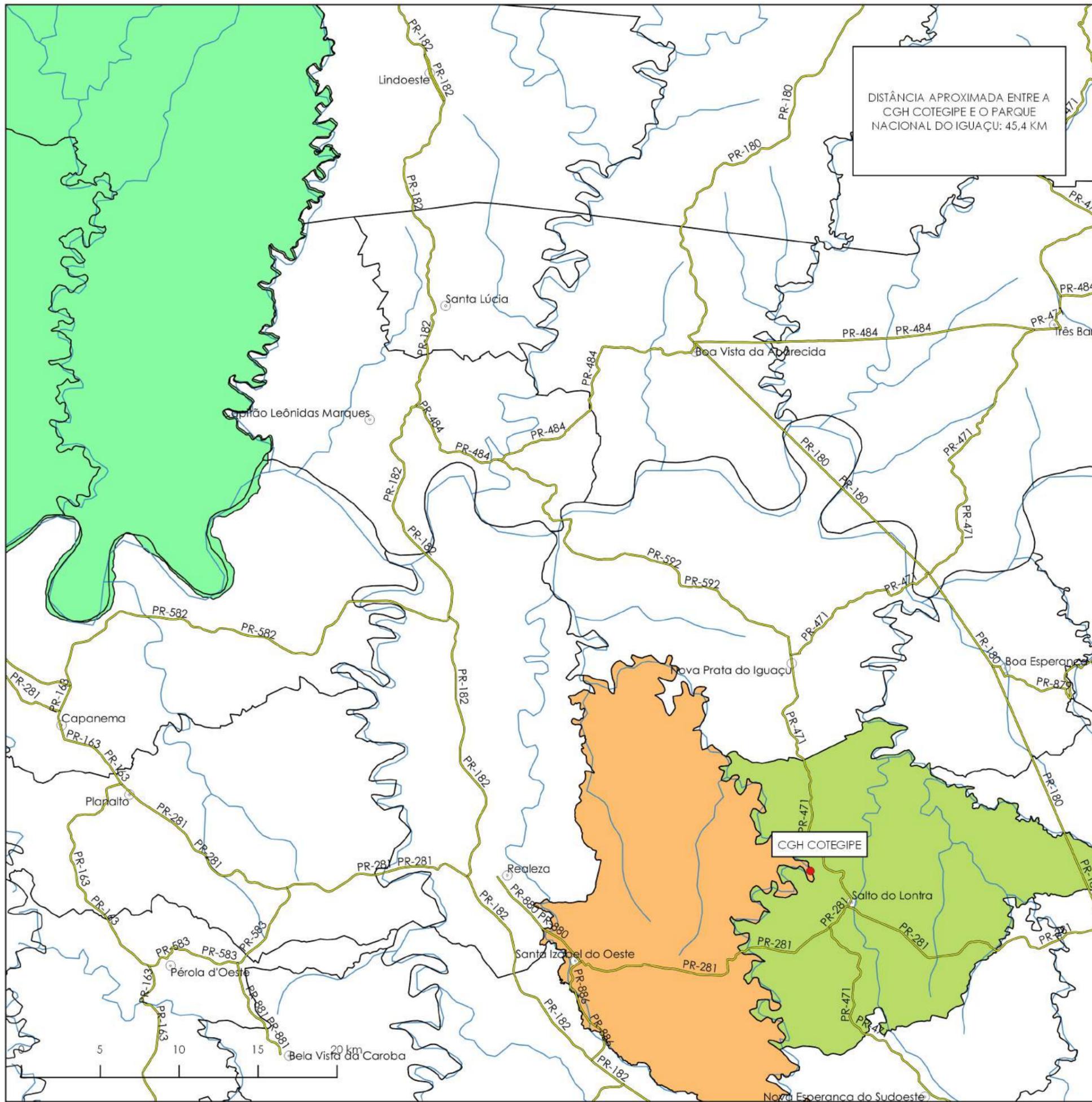
Obra:
 CGH COTEGIPE

Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

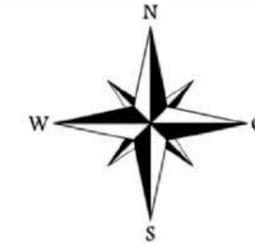
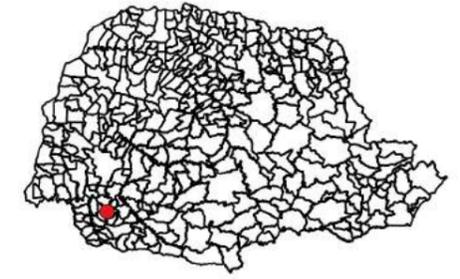
Nº Documento:	1316/PB-AM-1008	Rev.:	00	Escala:	1:7.500	Folha:	01/01
---------------	-----------------	-------	----	---------	---------	--------	-------



10.11 Anexo 11 – Mapa das unidades de conservação



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum SIRGAS 2000
 Fuso 22 S
 Fontes de referência:
 IBGE
 ANA

LEGENDA

- CGH COTEGIPE
- SEDES MUNICIPAIS
- RODOVIAS
- HIDROGRAFIA
- PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU
- SANTA IZABEL DO OESTE
- SALTO DO LONTRA
- LIMITES MUNICIPAIS

00	08/02/18	EMISSÃO INICIAL	MARIANA G.	JÉSSICA M.	FABRICIA K.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	 FABRICIA LUANA KLITZKE BIÓLOGA - CRBIO-SC 88201/03
	Des.	MARIANA G.	
	Conf.	FABRICIA K.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE E SALTO DO LONTRA/PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW

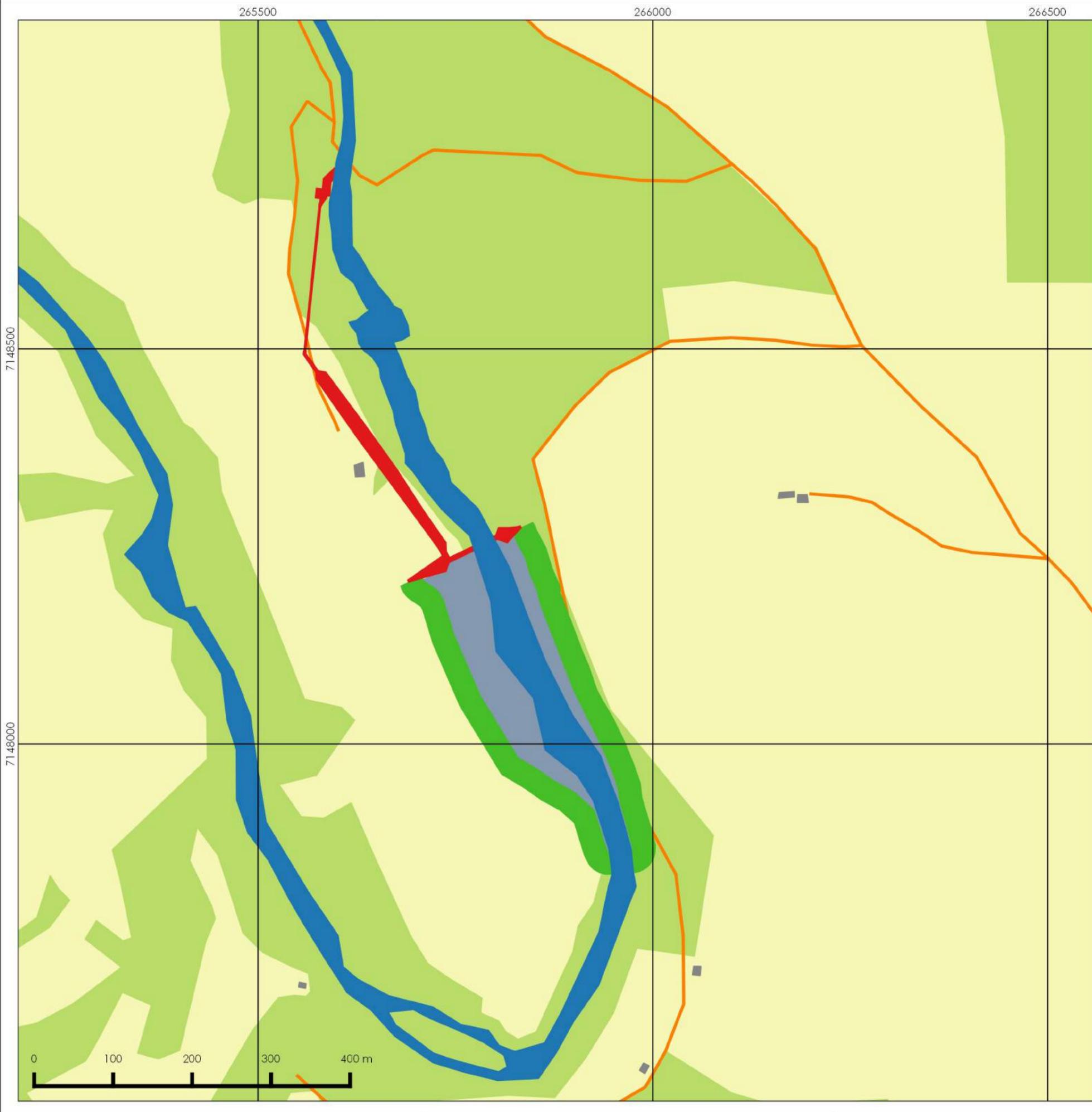
Obra:	CGH COTEGIPE
Títulos:	PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL LICENÇA PRÉVIA MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº Documento:	1316/PB-AM-1010	Rev.	00	Escala:	1:200.000	Folha:	01/01
---------------	-----------------	------	----	---------	-----------	--------	-------

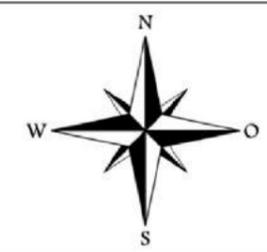


10.12 Anexo 12 – Mapa de cobertura vegetal

Este projeto é de AUTORIA da
 JCS Engenharia,
 Rua João Franzner, 115, São Luís, CEP: 89.253 - 640
 47-30841997 - Jaraguá do Sul - SC - Brasil



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017

LEGENDA

- Rio Cotegipe
- Estruturas
- Reservatório
- APP - Área de Preservação Permanente
- Edificações
- Acessos CGH Cotegipe
- Agropastoril
- Floresta Ombrófila Mista

00	14/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	MARCUS B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj. JCS ENGENHARIA	 MARCUS R. R. BORNHAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 057762-0
	Des. SONIA R.	
	Conf. MARCUS B.	

Localidade: SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S
Rio: COTEGIPE	Potência: 2.70 MW

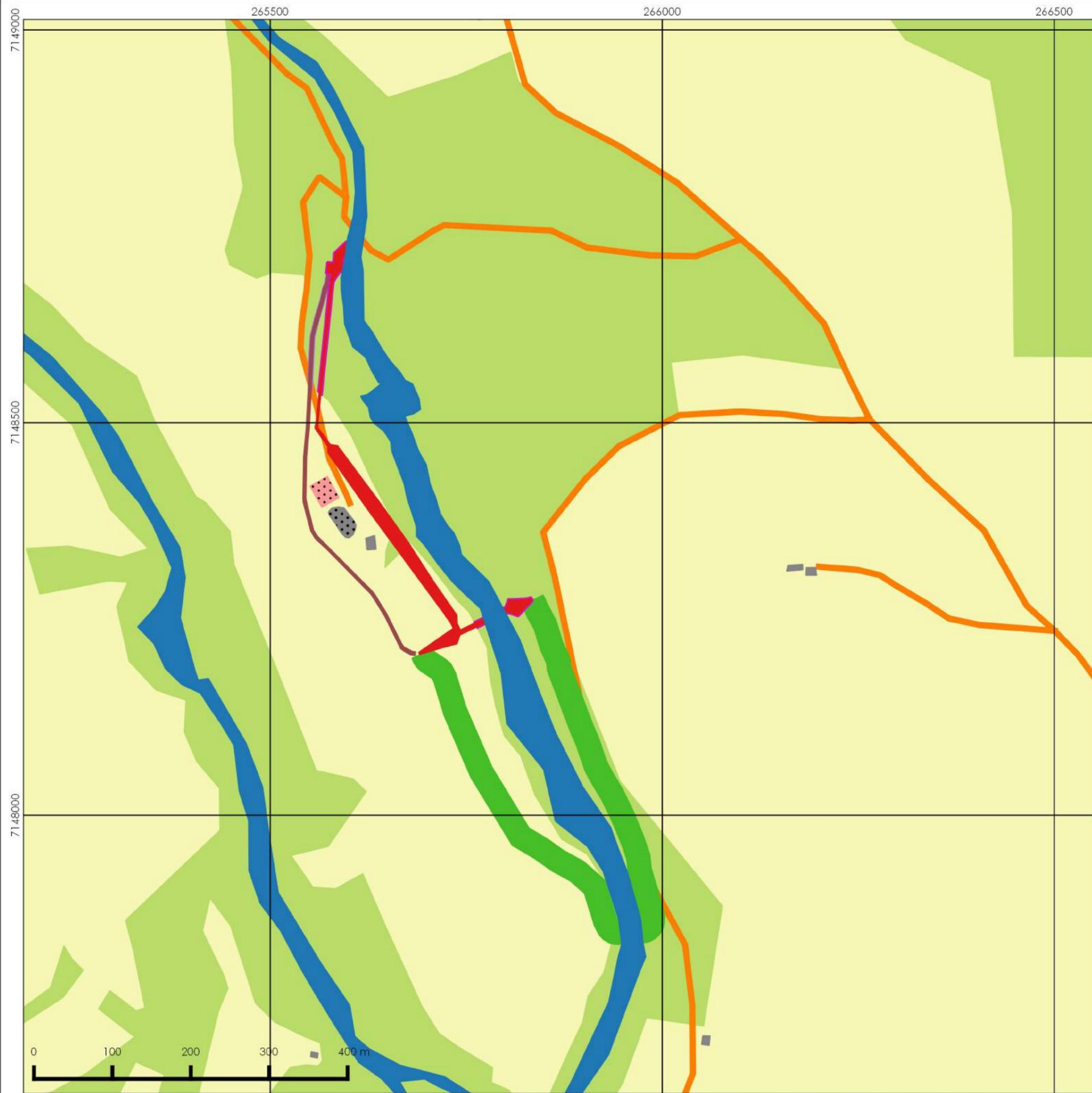
Obra:
CGH COTEGIPE

Títulos:
PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
LICENÇA PRÉVIA
MAPA DE COBERTURA VEGETAL

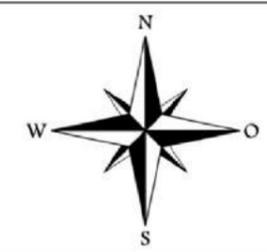
Nº Documento: 1316/PB-AM-1011	Rev. 00	Escala: 1:5.000	Folha: 01/01
----------------------------------	------------	--------------------	-----------------



10.13 Anexo 13 – Mapa de supressão da vegetação



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017

LEGENDA

- Rio Cotegipe
- Estruturas
- Reservatório
- APP - Área de Preservação Permanente
- Edificações
- Acessos CGH Cotegipe
- Vegetação Estagio Médio
- Agropastoril
- Canteiro de obra
- Bola Espera
- Acessos a ser Construído
- Supressão de vegetação em acessos (0,09 ha)
- Supressão de vegetação em Estruturas (0,27 ha)

00	06/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	MARCUS B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj. JCS ENGENHARIA	 MARCUS R. R. BORNHAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 057762-0
	Des. SONIA R.	
	Conf. MARCUS B.	

Localidade: SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S
Rio: COTEGIPE	Potência: 2.70 MW

Obra:
CGH COTEGIPE

Títulos:
PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
LICENÇA PRÉVIA
MAPA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Nº Documento: 1316/PB-AM-1012	Rev. 00	Escala: 1:5.000	Folha: 01/01
----------------------------------	------------	--------------------	-----------------



10.14 Anexo 14 – Mapa dos pontos de qualidade da água



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 2017

LEGENDA

- Rio Cotegipe
- Estruturas
- Reservatório
- Ponto 02 - Casa de Força
- Ponto 01 - Barramento

00	06/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	JÉSSICA M.	MARIANA G.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.

	Proj.	JCS ENGENHARIA	 MARIANA GONÇALVES SILVA ENG. AMBIENTAL - CREA-SC 134707-5
	Des.	SONIA R.	
	Conf.	MARIANA G.	

Localidade:	SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento	265787 E / 7148251 S
-------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------

Rio:	COTEGIPE	Potência:	2.70 MW
------	----------	-----------	---------

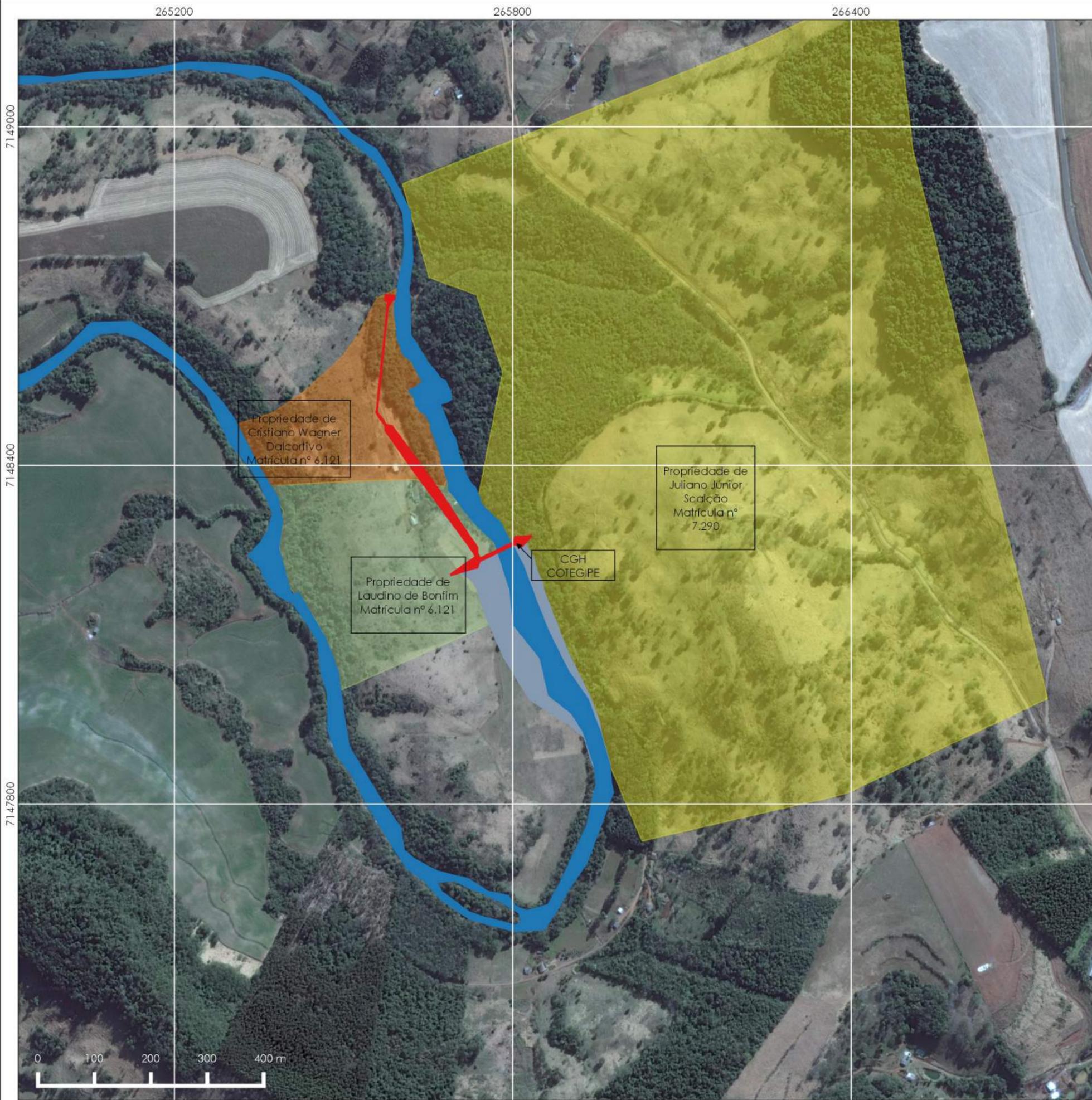
Obra:
 CGH COTEGIPE

Títulos:
 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
 LICENÇA PRÉVIA
 MAPA DOS PONTOS DA QUALIDADE DA ÁGUA

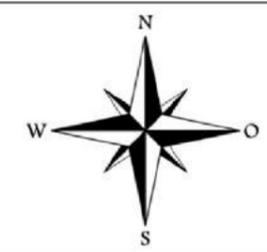
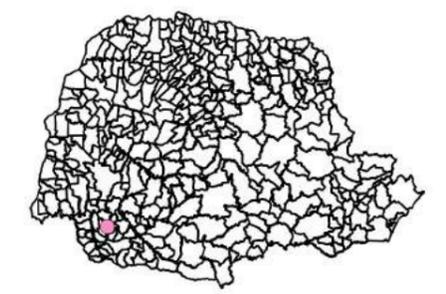
Nº Documento:	1316/PB-AM-1013	Rev.:	00	Escala:	1:5.000	Folha:	01/01
---------------	-----------------	-------	----	---------	---------	--------	-------



10.15 Anexo 15 – Mapa das propriedades atingidas pelo empreendimento



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Digital Globe HERE 201
 Fontes de referência: CAR,
 IBGE.

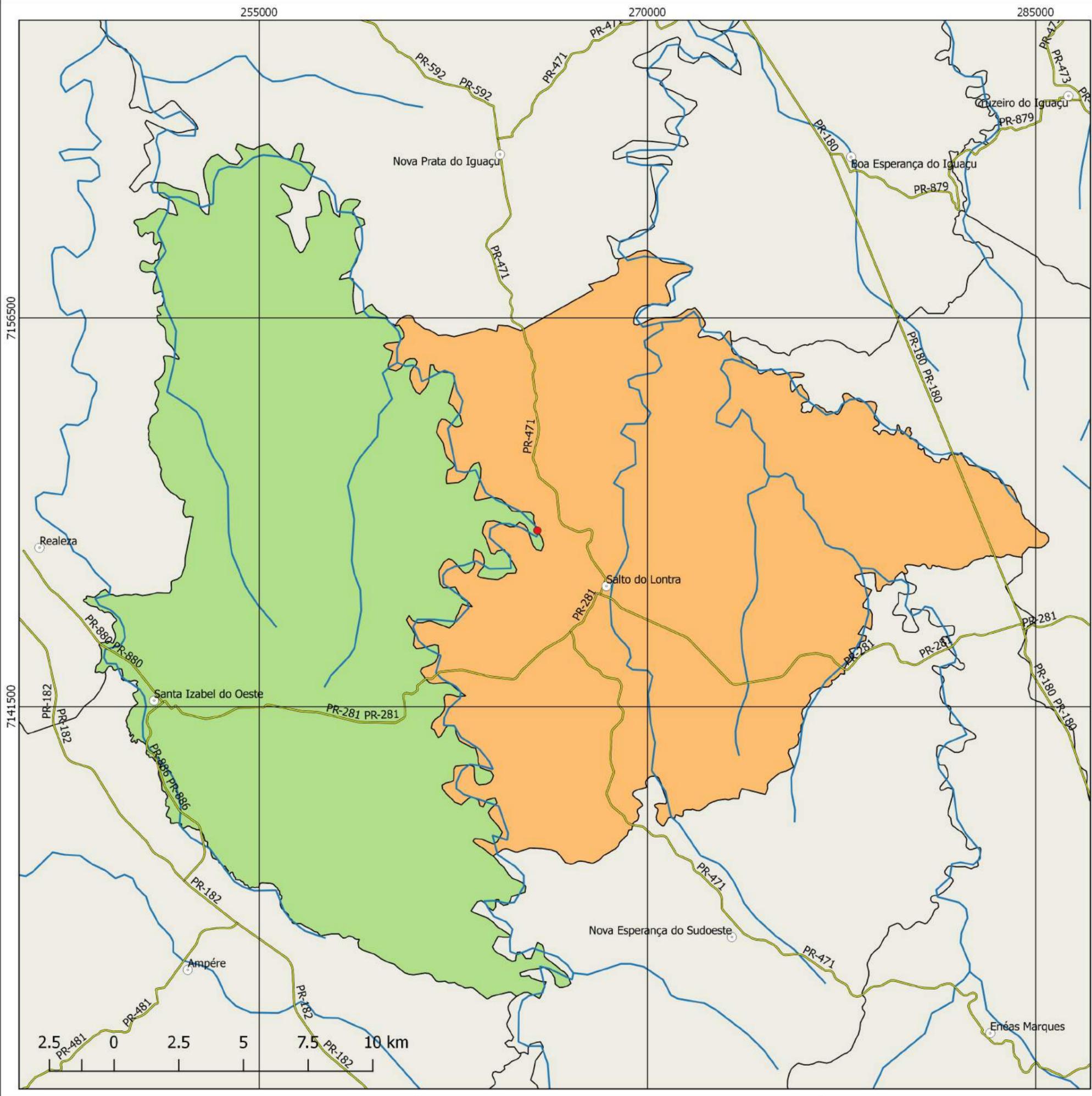
LEGENDA

- Rio Cotegipe
- Reservatório
- Estruturas
- Matricula 6121 - Cristiano Wagner Dalcortivo
- Matricula 6121 - Laudino de Bonfim
- Matricula 7290 - Juliano Júnior Scalção

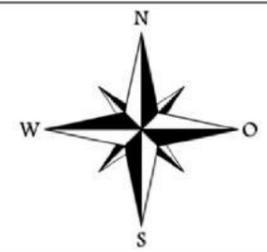
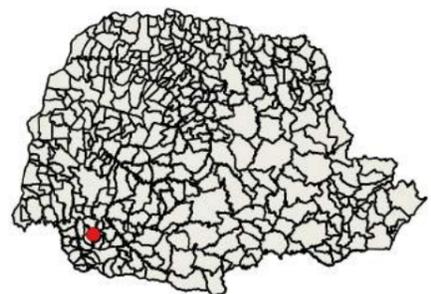
00	13/02/18	EMISSÃO INICIAL	SONIA R.	MARIANA G.	MARCUS B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.
	Proj.	JCS ENGENHARIA	 MARCUS R. R. BORNHAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 057762-0		
	Des.	SONIA R.			
	Conf.	MARCUS B.			
Localidade:		SANTA IZABEL DO OESTE - PR	Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S		
Rio:		COTEGIPE	Potência: 2.70 MW		
Obra: CGH COTEGIPE					
Títulos: PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL LICENÇA PRÉVIA MAPA DAS PROPRIEDADES ATINGIDAS PELO EMPREENDIMENTO					
Nº Documento: 1316/PB-AM-1014		Rev. 00	Escala: 1:7.000	Folha: 01/01	



10.16 Anexo 16 – Mapa do município



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 ANA
 IBGE

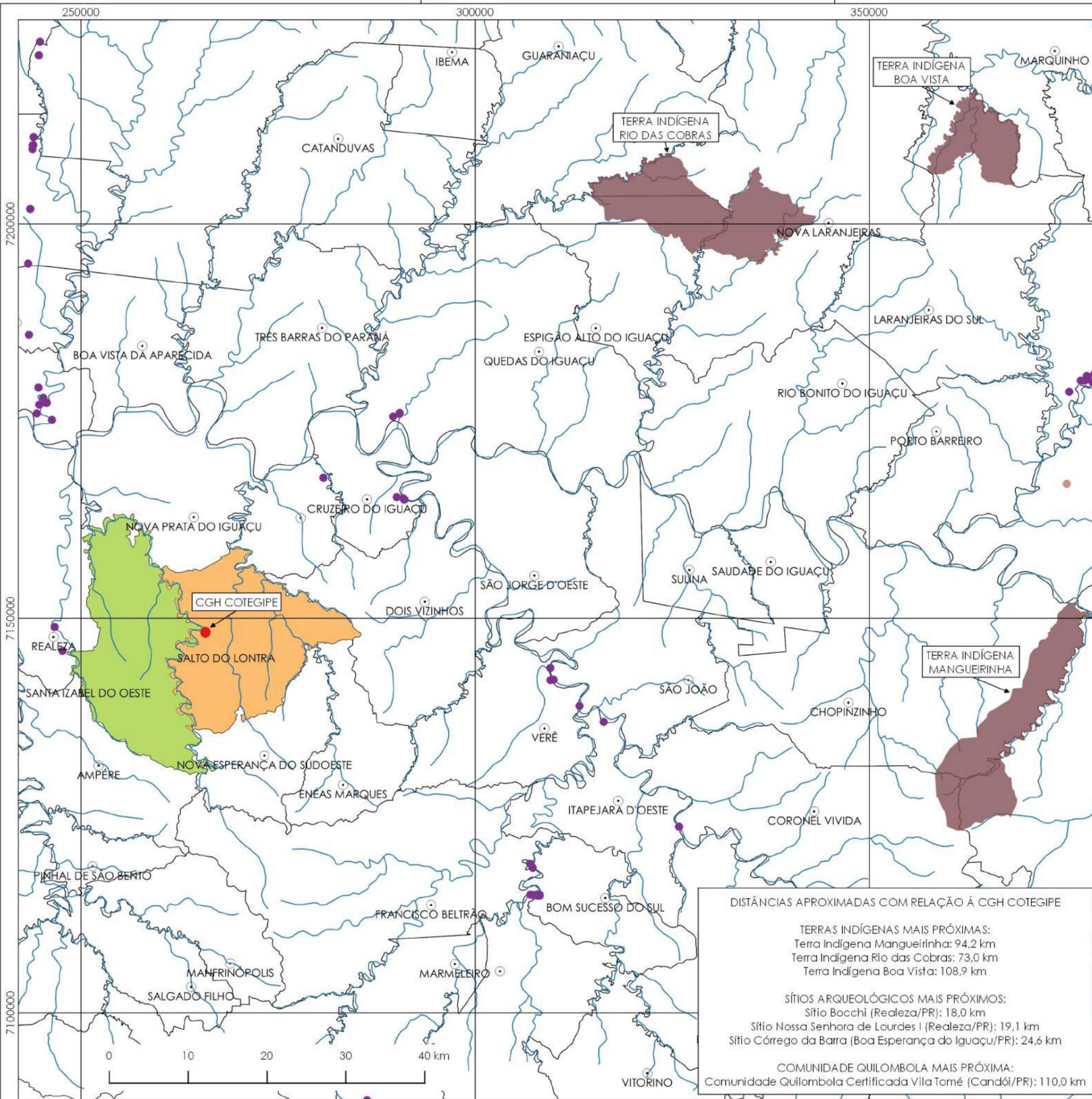
LEGENDA

- CGH COTEGIPE
- HIDROGRAFIA
- SANTA IZABEL DO OESTE
- SALTO DO LONTRA
- LIMITES MUNICIPAIS
- RODOVIAS
- SEDES MUNICIPAIS

00	06/02/18	EMIÇÃO INICIAL	MARIANA G.	JÉSSICA M.	ELAINE B.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.
		Proj. JCS ENGENHARIA	 ELAINE BORNHAUSEN ENG. FLORESTAL - CREA-SC 079641-2		
		Des. MARIANA G.			
		Conf. ELAINE B.			
Localidade: SANTA IZABEL DO OESTE E SALTO DO LONTRA/PR		Coordenadas UTM do barramento 265787 E / 7148251 S			
Rio: COTEGIPE		Potência: 2.70 MW			
Obra: CGH COTEGIPE					
Títulos: PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL LICENÇA PRÉVIA MAPA DO MUNICÍPIO					
Nº Documento: 1316/PB-AM-1015		Rev.: 00	Escala: 1:150.000	Folha: 01/01	



10.17 Anexo 17 – Mapa de sítios arqueológicos, terras indígenas e quilombolas



DISTÂNCIAS APROXIMADAS COM RELAÇÃO À CGH COTEGIPE

TERRAS INDÍGENAS MAIS PRÓXIMAS:
 Terra Indígena Mangueirinha: 94,2 km
 Terra Indígena Rio das Cobras: 73,0 km
 Terra Indígena Boa Vista: 108,9 km

SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS MAIS PRÓXIMOS:
 Sítio Bocchi (Realeza/PR): 18,0 km
 Sítio Nossa Senhora de Lourdes I (Realeza/PR): 19,1 km
 Sítio Córrego da Barra (Boa Esperança do Iguaçu/PR): 24,6 km

COMUNIDADE QUILOMBOLA MAIS PRÓXIMA:
 Comunidade Quilombola Certificada Vila Tomé (Candói/PR): 110,0 km

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Datum SIRGAS 2000
 Fontes de referência:
 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
 ITCG - Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
 FUNAI - Fundação Nacional do Índio

LEGENDA

- CGH COTEGIPE
- COMUNIDADES QUILOMBOLAS CERTIFICADAS
- COMUNIDADES QUILOMBOLAS NÃO CERTIFICADAS
- SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS
- TERRAS INDÍGENAS EM ESTUDO
- TERRAS INDÍGENAS HOMOLOGADAS
- RECURSOS HÍDRICOS
- MUNICÍPIO DE SALTO DO LONTRA/PR
- MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO OESTE/PR
- SEDES MUNICIPAIS

00	08/02/18	EMISSÃO INICIAL	JÉSSICA M.	MARIANA G.	ISAAC S.
REV	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.
		Proj. JCS ENGENHARIA	 ISAAC AMORIM DOS SANTOS ARQUEÓLOGO - CPF: 034.861.485-11		
		Des. JÉSSICA M.			
		Conf. ISAAC S.			
Localidade: SANTA IZABEL DO OESTE E SALTO DO LONTRA/PR		Coordenadas UTM do barramento: 265787 E / 7148251 S			
Rio: COTEGIPE		Potência: 2.70 MW			
Obra: CGH COTEGIPE		Título: PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL			
		LICENÇA PRÉVIA			
		MAPA DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS, TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS			
Nº Documento: 1316/PB-AM-1006		Rev. 00	Escala: 1:500.000	Folha: 01/01	

