

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

**JARAGUÁ DO SUL
ABRIL DE 2016**

SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	5
1.2	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO.....	5
1.3	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	5
1.4	CORPO TÉCNICO	6
2.	INTRODUÇÃO	8
3.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	10
4.	DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	12
4.1	INDICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA DO EMPREENDIMENTO E SUA CORRESPONDENTE BACIA HIDROGRÁFICA	12
4.2	RESUMO DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS E VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	13
4.3	RESUMO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DO APROVEITAMENTO.....	13
4.3.1	Queda d'água.....	13
4.3.2	Cota do reservatório	13
4.3.3	Cota do canal de fuga	13
4.3.4	Altura da barragem.....	14
4.3.5	Potência instalada (MW)	14
4.3.6	Energia firme (MW médio)	14
4.4	POTÊNCIA INSTALADA DE GERAÇÃO.....	14
4.5	ÁREA E VOLUME DO RESERVATÓRIO.....	14
4.6	TEMPO DE RESIDÊNCIA DA ÁGUA NO RESERVATÓRIO.....	14
4.7	VAZÕES (MÁXIMA E MÍNIMA) NECESSÁRIAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA E VAZÃO SANITÁRIA	15
4.8	DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
4.8.1	Logística.....	15
4.8.2	Canteiro de obras	16
4.8.3	Mão de obra	16
4.9	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	17

4.9.1	Justificativa da Alternativa	17
4.9.2	Alternativa de não implantação	18
4.10	DESCRIÇÃO DA TECNOLÓGICA EMPREGADA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA	18
4.11	DESCRIÇÃO DAS FASES DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO	21
4.11.1	Planejamento e implantação.....	21
4.11.2	Operação.....	22
4.11.3	Desativação	23
4.12	APRESENTAR FORMA DE CAPTAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DAS ÁGUAS PLUVIAIS ORIUNDAS DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	23
4.13	INDICAR OS EFLUENTES ORIUNDOS DA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	23
4.14	LAYOUT COMPLETO DO EMPREENDIMENTO.....	23
4.15	LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, NÍVEL DE TENSÃO DE ACESSO E NÍVEL DE TENSÃO DE GERAÇÃO	24
4.16	LOCALIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES MAIS PRÓXIMAS, NÍVEL DE TENSÃO DE ACESSO E REDE PARA ACESSO.	24
4.17	CRONOGRAMA SIMPLIFICADO DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	25
5.	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ...	27
5.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	28
5.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	28
5.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	28
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	30
6.1	MEIO FÍSICO	30
6.1.1	Clima e pluviosidade.....	30
6.1.2	Caracterização pluviométrica	31
6.1.3	Caracterização Fluviométrica	33
6.1.4	Precipitação	35
6.1.5	Evaporação e Evapotranspiração	36
6.1.6	Geologia e geomorfologia do Paraná	38
6.1.7	Aspectos geológicos e geomorfológicos regionais	42
6.1.7.1	Geomorfologia do Rio Tapera.....	43

6.1.7.2 Pedologia da localização da CGH Tapera	44
6.1.7.2.1 Latossolos	45
6.1.7.2.2 Nitossolos.....	46
6.1.7.2.3 Cambissolo.....	46
6.1.7.3 Potencial erosivo	47
6.1.8 Aspectos hidrológicos	48
6.1.8.1 Características gerais da bacia do Paraná	48
6.1.8.2 Características gerais da sub-bacia 65: rio Iguaçu e Outros.....	50
6.1.8.3 Caracterização do Rio Tapera	50
6.1.8.3.1 Usos múltiplos das águas.....	52
6.1.8.4 Temperatura.....	53
6.1.8.5 Umidade Relativa do Ar.....	54
6.1.8.6 Evaporação e Evapotranspiração	55
6.2 MEIO BIÓTICO	57
6.2.1 Flora	57
6.2.1.1 Inventário florístico-florestal.....	62
6.2.1.1.1 Material e métodos (metodologia)	63
6.2.1.1.2 Análise dos resultados do inventario	64
6.2.1.1.3 Análise Florística	67
6.2.1.1.4 Resultados dendrométricos do Inventário Florestal	69
6.2.1.1.5 Considerações finais	70
6.2.2 Fauna silvestre	71
6.2.2.1 Herpetofauna.....	72
6.2.2.1.1 Levantamento.....	73
6.2.2.1.2 Resultado	73
6.2.2.1.2.1 Anura	73
6.2.2.1.2.2 Squamata.....	74
6.2.2.2 Avifauna	76
6.2.2.2.1 Levantamento.....	76
6.2.2.2.2 Resultados	76
6.2.2.3 Mastofauna.....	79
6.2.2.3.1.1 Levantamento	80
6.2.2.3.1.2 Resultado	80

6.2.2.3.2	Ictiofauna.....	82
6.2.2.3.2.1	Levantamento	82
6.2.2.3.2.2	Resultado.....	83
6.3	MEIO ANTRÓPICO.....	85
6.3.1	Área total dos imóveis atingidos com o empreendimento:.....	85
6.3.2	Introdução.....	85
6.3.3	Representação do mapa de localização em mapa com escala adequada	86
6.3.4	Identificação das áreas urbanizadas e distância do parque gerador	86
6.3.5	Caracterização das áreas urbanizadas no entorno da localidade da CGH Tapera	87
6.3.5.1	Histórico do Município de Virmond–PR	87
6.3.5.2	Histórico do Município de Laranjeiras do Sul-PR	88
6.3.5.3	Caracterização demográfica do Município de Laranjeiras do Sul e Virmond	89
6.3.6	Índice de desenvolvimento humano (IDH).....	89
6.3.6.1	Índice Gini e Firjam dos Municípios envolvidos	90
6.3.7	Infraestrutura	91
6.3.7.1	Comunicação	93
6.3.7.2	Energia.....	93
6.3.7.3	Instituições de Ensino.....	96
6.3.7.4	Sistema de Transporte	96
6.3.7.4.1	Rodoviário	97
6.3.7.4.2	Ferrovário	98
6.3.7.4.3	Hidroviário/portos	99
6.3.7.4.4	Aeroviário	100
6.3.7.5	Atividade econômica	101
6.3.7.5.1	Economia regional.....	101
6.3.7.5.2	Produção.....	102
6.3.8	Localização e caracterização dos sítios arqueológicos, paleontológicos, reservas indígenas, quilombolas, povos tradicionais e dos bens de patrimônio históricos e culturais tombados (IPHAE e IPHAN), desde que se trate de área oficialmente reconhecida em legislação própria;.....	103

6.3.9	Localização e caracterização dos locais com monumentos naturais e outros de interesse sócio-culturais;	103
6.3.10	Identificação e caracterização dos saberes e fazeres da população e as manifestações de cunho artístico, cultural e religioso;.....	103
6.3.11	Localização e caracterização de áreas de importância ou potencialidades turísticas.....	104
6.3.12	Caracterização da população do entorno (Área de Influência Direta) .	104
6.3.13	Descrição e caracterização do uso e ocupação do solo da área de influência, a qual também deve incluir mapeamento em escala adequada.....	104
6.3.14	Caracterização das atividades econômicas e sócio-culturais locais. .	105
6.3.15	Identificação dos principais usos da água	106
6.3.16	Caracterização das famílias rurais da área de influência direta e área diretamente afetada, proprietários, meeiros, posseiros, arrendatários e trabalhadores rurais	106
6.3.17	Descrever as estratégias de produção, sobrevivência e lastro e vizinhança	106
6.3.17.1.1	Considerações finais do meio socioeconômico e cultural.....	106
7.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	109
7.1	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	109
7.1.1	Parâmetros para avaliação de impactos.....	110
7.1.1.1	Meio físico	112
7.1.1.1.1	Fase de instalação	112
7.1.1.1.1.1	Geração de poeira.....	112
7.1.1.1.1.2	Poluição sonora	113
7.1.1.1.1.3	Modificação do relevo e estrutura do solo	113
7.1.1.1.1.4	Intensificação dos processos erosivos	113
7.1.1.1.1.5	Aumento da carga de sedimentos e assoreamento.....	114
7.1.1.1.1.6	Alteração da qualidade das águas superficiais.....	115
7.1.1.1.2	Fase de operação	115
7.1.1.1.2.1	Alteração da dinâmica do ambiente	115
7.1.1.1.2.2	Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais	116

7.1.1.1.3 Fase de desativação	116
7.1.1.2 Meio biótico	116
7.1.1.2.1 Fase de instalação	117
7.1.1.2.1.1 Diminuição da densidade de vegetação	117
7.1.1.2.1.2 Supresão de habitat para a fauna	117
7.1.1.2.1.3 Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes.....	117
7.1.1.2.1.4 Mortandade da ictiofauna.....	118
7.1.1.2.1.5 Aparecimento de espécies exóticas da flora	118
7.1.1.2.2 Fase de operação	119
7.1.1.2.2.1 Mortandade da ictiofauna.....	119
7.1.1.2.2.2 Aumento da biomassa de macrófitas	119
7.1.1.2.2.3 Recuperação da habitats.....	120
7.1.1.2.3 Fase de desativação	120
7.1.1.3 Meio antrópico.....	120
7.1.1.3.1 Fase de instalação	121
7.1.1.3.1.1 Criação de expectativas e inquietações junto à população.....	121
7.1.1.3.1.2 Aumento do risco de dissiminação de doenças.....	121
7.1.1.3.1.3 Alteração na rotina dos moradores do entorno.....	121
7.1.1.3.1.4 Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária	122
7.1.1.3.1.5 Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	122
7.1.1.3.1.6 Geração de empregos e renda.....	122
7.1.1.3.1.7 Melhoria da infraestrutura local	123
7.1.1.3.2 Fase de operação	123
7.1.1.3.3 Fase de desativação	123
7.1.2 Matriz de identificação e avaliação de impactos.....	123
7.2 ESTUDO E DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS/PREVENTIVAS	127
7.2.1 Meio Físico.....	127
7.2.1.1 Impactos ambientais relacionados ao meio físico.....	127
7.2.1.2 Medidas mitigadoras e compensatórias relacionados ao meio físico	128
7.2.2 Meio Biótico	128
7.2.2.1 Impactos ambientais relacionados ao meio biótico	128
7.2.2.2 Medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas ao meio biótico	129
7.2.3 Meio Antrópico	129

7.2.3.1	Impactos ambientais relacionadas ao meio antrópico.....	130
7.2.3.2	Medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas ao meio antrópico...	130
7.3	PLANO DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO	130
7.3.1	Objetivos	131
7.3.2	Planos de monitoramento para a CGH Tapera	131
7.3.2.1	Plano de monitoramento da estabilidade das encostas e processos erosivos	131
7.3.2.1.1	Justificativa.....	132
7.3.2.1.2	Objetivos	132
7.3.2.1.3	Descrição das atividades.....	133
7.3.2.2	Plano de controle e monitoramento da qualidade da água	134
7.3.2.2.1	Justificativa.....	134
7.3.2.2.2	Objetivos	135
7.3.2.2.3	Descrição das atividades.....	135
7.3.2.3	Plano de monitoramento e manejo da fauna terrestre e aquática	137
7.3.2.3.1	Justificativa.....	138
7.3.2.3.2	Objetivos	138
7.3.2.3.3	Descrição das atividades.....	138
7.3.2.3.3.1	Monitoramento da fauna.....	138
7.3.2.3.3.2	Manejo direto da fauna.....	139
7.4	TABELA RESUMO DO PROAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	140
8.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	132
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
9.1	MEIO FÍSICO	135
9.2	MEIO BIÓTICO	138
9.2.1	Flora	138
9.2.2	Fauna.....	140
9.3	MEIO ANTRÓPICO	141
10.	ANEXOS	144
10.1	ANEXO 01 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO	144
10.2	ANEXO 02 – LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA SUB-BACIA DO RIO TAPERA	145
10.3	ANEXO 03 – ARRANJO GERAL	146
10.4	ANEXO 04 – MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	147

10.5	ANEXO 05 – MAPAS DE SOLOS	148
10.6	ANEXO 06 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	149
10.7	ANEXO 07 - ART	150

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 na quase totalidade das 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, no qual envolvem estudos feitos por equipe interdisciplinar.

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

Atualmente no Brasil são necessários cerca de 3.000 MW por ano de novas instalações de geração de energia, e tem havido, por parte do governo através de sua empresa de planejamento de expansão, a EPE – Empresa de Pesquisa Energética, um crescente interesse por mais opções de fontes de geração renováveis e com baixo impacto ambiental, como as geradoras eólicas e a pequenas centrais hidrelétricas.

Assim, para que haja um crescimento constante do parque gerador de energia, das alternativas hoje incentivadas, sob uma perspectiva de proteção ao meio ambiente, se destacam as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH). Esses dois tipos de empreendimento apresentam prazos de construção mais curtos, ocupando menor espaço territorial e, de certa maneira, apresentando impactos ambientais de menor magnitude e abrangência. Os aproveitamentos com características de CGH são aqueles que possuem potência instalada menor ou igual a 3MW e os de PCH com potência maior que 3MW e menor ou igual a 50MW e reservatórios com áreas inundadas inferiores a 3km².

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 de 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 ajudado na 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.

Sendo assim, o Relatório Ambiental Simplificado – RAS contempla atividades preliminares para embasamento do conhecimento, atividades e levantamentos de campo para obtenção de dados ecossistêmicos e socioeconômicos, de forma a avaliar e diagnosticar, as características ambientais da área de influência do empreendimento e permitir também a obtenção de dados para realização da análise ambiental integrada.

O presente RAS visa subsidiar, sob a responsabilidade da JCS Engenharia, a Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Tapera, que será implantada no Rio Tapera afluente do Rio Cavernoso, situado na sub-bacia 65, bacia hidrográfica 6 –Bacia do Paraná, nos Municípios de Virmond e Laranjeira do Sul – PR, conforme Anexo 01.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 Identificação do empreendedor

Nome e Razão Social	JCS Engenharia, Consultoria e Participações EIRELI - EPP
Endereço	Rua Egídio Busarello nº304, Barra do Rio Cerro - CEP: 89260-160
Telefone/Fax	(47)30841997
E-mail	jean@jcsengenharia.com
Inscrição Estadual	Isento
CNPJ	06094758/0001-12
Responsável Técnico	Jean Carlos Stahelin

1.2 Dados da área e localização

Nome do Empreendimento	CGH Tapera	
Tipo de Empreendimento	Central Geradora Hidrelétrica	
Localização	Campo das Crianças s/n- Zona Rural- Município de Virmond e Laranjeira do Sul - PR	
Área do Empreendimento	3,56ha	
Corpo d'água	Rio Tapera	
Bacia Hidrográfica	Paraná	
Número de matrícula dos Imóveis	2611/ 36.272	
Coordenadas geográficas	Barramento	Casa de Força
	Latitude:25°22'25,35"S	Latitude:25°22'35,92"S
	Longitude:52°17'22,51"W"	Longitude:52°17'12,36"W

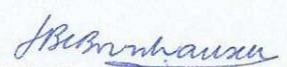
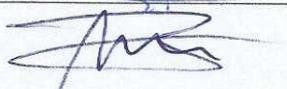
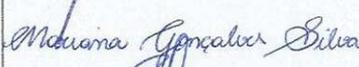
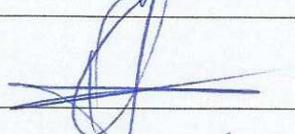
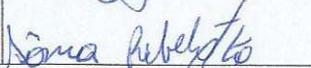
1.3 Identificação da empresa responsável pelo estudo ambiental

Nome e Razão Social	JCS Engenharia, Consultoria e Participações EIRELI - EPP
Endereço	Rua Egídio Busarello nº304, Barra do Rio Cerro - CEP: 89260-160
Telefone/Fax	(47)30841997
E-mail	jean@jcsengenharia.com
Inscrição Estadual	Isento
CNPJ	06094758/0001-12

1.4 Corpo técnico

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

As A.R.T.s correspondentes podem ser consultadas no Anexo 07.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO DE ÓRGÃOS DE CLASSE	FUNÇÃO DESEMPENHADA	ASSINATURA
Elaine Bornhausen	Eng ^a Florestal	079461-2 CREA - SC	Meio físico Meio antrópico e meio biótico	
Marcus Bornhausen	Eng ^o Florestal	CREA/SC 57762-0	Meio físico, meio biótico	
Mariana Gonçalves Silva	Eng ^a Ambiental	CREA/SC 134707-5	Meio físico, meio biótico	
Raphael Farage-Freitas	Biólogo	CRBio/SC 063050-03D	Meio biótico	
Sônia Rebelatto	Técnica em Edificações	-	Desenho técnico	

INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

De acordo com os estudos realizados pela ANEEL, o Brasil apresenta uma das maiores reservas mundiais de hidroenergia e dada à imensa quantidade de rios que cobre o país este é o recurso mais utilizado para geração de energia elétrica (cerca de 96%), sendo o potencial brasileiro estimado em 213.000MW o que equivale a 7milhões de barris de petróleo/dia.

Frente a este cenário, somando ao fato de que investimentos em grandes hidrelétricas demandam longos prazos de implantação até entrar em operação, os impactos ambientais são de grande escala, entre eles, a construção de lagos artificiais que inserem modificações na estrutura dos ecossistemas naturais, os efeitos na manutenção da biodiversidade e perdas significativas de valores culturais, entre outros atributos peculiares a cada empreendimento.

O presente estudo visa considerar a Legislação Ambiental vigente sobre licenciamentos de empreendimentos hidrelétricos: Resoluções CONAMA em especial a 237/1997 e 279/2001 as quais definem o RAS e RDPA como instrumentos do Licenciamento Ambiental para a referida atividade. Também serão observadas as resoluções SEMA/IAP nº 031/1998, SEMA/IAP nº 009/2010 e CEMA nº 065/2008 e ainda Resolução ANEEL nº 395/1998 e nº343/2008.

Este trabalho tem por objetivo apresentar, justificar e avaliar os impactos ambientais positivos e negativos de uma CGH com capacidade de gerar 1MW de potência fundamentado na perspectiva do baixo impacto ambiental que a mesma estiver promovendo, uma vez seguindo rigorosamente os programas e medidas mitigadoras e compensatórias descritas neste estudo.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Este relatório ambiental simplificado do empreendimento CGH Tapera está embasado em padrões técnicos, legais pertinentes à realização de estudos ambientais, especialmente as Resoluções CONAMA n.º 001/1986, n.º 06/1986, n.º 20/1986, n.º 006/1987, n.º 237/1997, n.º 279/2001, n.º 302/2002 e n.º 303/2002; as Resoluções Estaduais SEMA/IAP n.º 031/1998, SEMA/IAP n.º 009/2010, n.º 18/2010 e CEMA n.º 065/2008; Resoluções ANEEL n.º 395/1998, n.º 393/1998, n.º 343/2008; Portarias do IBAMA 113/1997 e 09/2002 e 230/2002 do IPHAN; Lei Federal n.º 9605/1998, n.º 7990/1989, n.º 8001/1990, n.º 9433/1997, n.º 9984/2000; Decreto n.º 99.274/1990, n.º 24.643/1934; IAP/GP n.º 62/2003, n.º 88/2003; Com relação ao termo de referência para elaboração do presente Relatório, adotou-se o “Termo de Referência para Licenciamento Ambiental – CGH e PCH – até 10 MW”, emitido em novembro de 2010 pela SEMA/IAP, que estabeleceu os procedimentos básicos para obtenção do Licenciamento Ambiental referente à implantação de Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) em âmbito do Território Paranaense, com potência instalada de até 10 MW.

DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

4. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

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

A localização da CGH Tapera em relação aos municípios de Laranjeiras do Sul e Virmond pode ser observada no Mapa de localização e delimitação da sub-bacia do rio verde (Anexo 02). Neste mapa mostra a delimitação da bacia hidrográfica do rio Verde, a qual possui área total de 1077,05 km².

Na Tabela 1 mostra o resumo do aproveitamento da CGH Tapera.

Tabela 1- Descrição do aproveitamento CGH Tapera

GEOGRAFIA DO EMPREENDIMENTO			
Rio Aproveitado	Rio Tapera (Sub-bacia 65)	Latitude e Longitude do local do Aproveitamento	25°22'25,35"S 52°17'22,51"W
Bacia Hidrográfica	Bacia 6: Rio Paraná		
Municípios	Virmond - PR e Laranjeira do Sul - PR	Área total da bacia (km ²)	448,89Km ²
		Área drenada na CGH Rio Verde II (km ²)	337,56
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
Queda Bruta Máxima (m)	17,50	Área Inundada (ha)	0,81ha
NA de Jusante (m)	700,50	N.A Normal	700,50
CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS			
Potência Unitaria Nominal (MW)	1,00	Energia Média (MW)	0,52
CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS			
Vazão Média de Longo Termo (m ³ /s)	5,43	Vazão Ecológica (m ³ /s)	0,530
Mínima Média Mensal (m ³ /s)	0,50		

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

Os estudos hidrológicos e energéticos efetuados para a CGH Tapera foram elaborados com base nos dados hidrológicos disponíveis nas estações fluviométricas Salto Sapucaí e CGH Lira Meirelles.

Tabela 2 - Vazões de projeto para CGH Tapera

VAZÃO	VALOR
Vazão Média Mensal	5,43 m ³ /s
Mínima Mensal	0,50 m ³ /s
Máxima Mensal	35,79 m ³ /s
Q95%	1,36 m ³ /s
Vazão Turbinada	7,06 m ³ /s

4.3 Resumo do potencial energético do aproveitamento

A partir do estudo energético foi possível adquirir os dados relacionados a seguir.

4.3.1 Queda d'água

A queda d'água para o empreendimento é de 17,50 metros.

4.3.2 Cota do reservatório

A cota do reservatório foi adquirida por meio do arranjo geral 700,50 metros.

4.3.3 Cota do canal de fuga

A cota do reservatório foi adquirida por meio do arranjo geral foi de 683,00 metros.

4.3.4 Altura da barragem

A altura da barragem é de 3,00 metros

4.3.5 Potência instalada (MW)

A potência instalada na CGH Tapera é 1 MW

4.3.6 Energia firme (MW médio)

A energia firme na CGH Tapera é de 0,52 MW

4.4 Potência instalada de geração

A energia firme na CGH Tapera tirando as perdas habituais é de 0,50 MW

4.5 Área e volume do reservatório

A CGH Tapera causará apenas alagamentos de menores proporções no Rio Tapera. A lâmina d'água será de aproximadamente 0,81ha, sendo apenas 0,52 ha fora da calha natural do rio. O volume médio da área alagada será de aproximadamente 24.300,00 m³.

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 Tapera será de 24.300,00m³ como citado

anteriormente, já a vazão média de longo termo é igual a 5,43 m³/s. Sendo assim, o tempo de residência médio será de 74,58 minutos. Esse valor é insignificante e não causará alterações nas características hidrológicas do Rio Tapera.

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

As vazões máximas e mínimas foram obtidas através de cálculos estatísticos sendo a vazão máxima mensal para o empreendimento é 35,79m³/s e a vazão mínima mensal é de 0,50m³/s. A vazão sanitária é 0,53m³/s.

4.8 Descrição da infraestrutura necessária para implantação e operação do empreendimento

4.8.1 Logística

Como os materiais de construção poderão ser adquiridos nos próprios municípios de Laranjeiras do Sul e Virmond, polarizando a infraestrutura urbana e o comércio na região, o transporte será feito pela estrada rural que liga as cidades até o local do empreendimento. Não existe necessidade de alterações na estrada rural de acesso ao local do empreendimento, apenas melhorias de alguns trechos que possuem más condições de drenagem e sofrem alagamentos em dias chuvosos, mesmo que a dimensão deste projeto não demonstre que possa haver pressão sobre a circulação de veículos.

Tendo por base os dados do projeto, os tipos de materiais de construção e as recomendações do planejamento, as obras da CGH Tapera 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

O canteiro de obras abrigará um almoxarifado a ser implantado em uma casa já existente na propriedade e também um pequeno pátio de pré-montagem para a instalação dos equipamentos eletromecânicos.

Não se prevê, pela proximidade com as cidades de Virmond e Laranjeira do Sul, a necessidade de instalar dormitórios para o pessoal em serviço, ou estender os serviços em regimes contínuos (24 horas). Estima-se em dez, o número de colaboradores do ramo de construção civil para a construção do empreendimento.

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 também definiram 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, eletricistas, carpinteiros, armadores, técnicos em segurança do trabalho, soldadores, encanadores, cozinheiros, enfermeiros, apontadores, supervisores e auxiliares técnicos.

A área ambiental contará com os trabalhos profissionais das formações da engenharia ambiental, engenharia florestal, biologia, geologia, engenharia civil e sociologia.

4.9 Alternativas tecnológicas

Para a escolha deste empreendimento, os parâmetros analisados ou que nortearam a alternativa tecnológica foram os seguintes: tamanho do barramento que será pequeno em função da característica típica de central geradora de energia com potência de 1MW, a característica de o reservatório ser a fio d'água não tendo uma vazão alterada de forma significativa e o interesse do proprietário em estar fazendo uma parceria na localidade em questão. Essa somatória dos três fatores propiciou a escolha da alternativa tecnológica em questão.

4.9.1 Justificativa da Alternativa

A análise para implementação do empreendimento, assim como a avaliação de suas características básicas, como alternativas de arranjo, cotas de montante e jusante, tiveram como premissas básicas os seguintes itens:

- 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, correspondendo à região molhada do rio Verde em épocas de cheia;
- 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 não 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 Tapera no cenário local, que se encontra consideravelmente antropizado e carente de atenção nos aspectos socioambientais, seria mantido.

A região compreendida pelo entorno do empreendimento possui uso do solo basicamente agrossilvopastoril, com pequenas propriedades voltadas à subsistência de seus moradores.

Seriam mantidas ainda, as condições locais de empregabilidade, renda e qualidade de vida a partir da geração de empregos diretos que aconteceria durante todas as fases de implantação e operação da CGH Tapera, principalmente porque o empreendedor tem como premissa a contratação de mão de obra local, em especial dos vizinhos do empreendimento.

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

Mais um aspecto relevante é que a não implantação da CGH Tapera abre espaço para a implantação de empreendimentos de geração de energia a partir de fontes sujas e não renováveis, como as termelétricas e as usinas nucleares.

4.10 Descrição da tecnológica 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), um sistema de adução, uma

casa de máquinas, um grupo de geradores, um sistema de restituição e um sistema de proteção e monitoramento. Estas estruturas sofrem variações conforme as características topográficas, hidrológicas, pedológicas e dos materiais disponíveis. Sendo assim, eis alguns exemplos de estruturas usadas em geradoras de energia.

Desta forma, com as estruturas implantadas a geração da energia irá seguir o seguinte fluxograma.

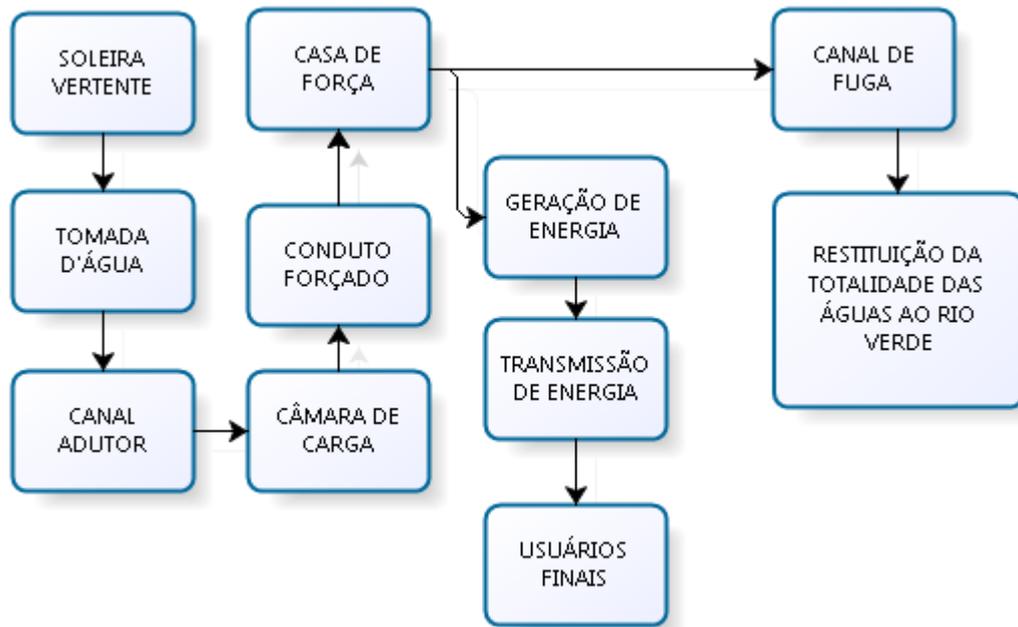


Figura 1 - Fluxograma da geração de energia da CGH Tapera



Figura 2 - Barragem e vertedouro



Figura 3 - Conduto forçado



Figura 4 - Casa de força



Figura 5 - Turbina francis



Figura 6 - Gerador de turbina



Figura 7 - Painel de comando



Figura 8 - Chaminé de equilíbrio



Figura 9 - Canal de fuga

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

4.11.1 Planejamento e implantação

O planejamento das obras da CGH Tapera levou em consideração, principalmente, o regime climático da região e o cronograma de fornecimento dos equipamentos hidromecânicos e sistemas elétricos. Os trabalhos foram planejados de modo que as atividades mais susceptíveis aos fenômenos climáticos sejam executadas nos períodos mais favoráveis.

O plano de implantação prevê a construção da CGH Tapera em 12 meses sendo que o início da operação comercial deve ser feito até o 18º mês, isto porque será necessário efetuar testes, ajustes e programações nos sistemas da CGH.

A etapa mais sensível das obras civis, com relação ao prazo, é a implantação da Casa de Força e considerando os níveis de dificuldade na implantação do empreendimento, foram definidas as seguintes fases:

- 1ª FASE DE IMPLANTAÇÃO

As obras da CGH Tapera se darão com o rio Verde fluindo em seu leito natural. Na primeira etapa será edificada uma pequena ensecadeira paralela ao rio, na margem direita, que permitirá a construção da Tomada da Água e do trecho de Soleira da margem direita. A primeira fase deverá ser executada em 3 meses.

- 2ª FASE DE IMPLANTAÇÃO

A segunda fase da obra será iniciada após o término da primeira e ocorrerá também com o rio fluindo em seu leito natural, passando na lateral aposta da Soleira. Novamente será implantada outra pequena ensecadeira paralela ao rio.

Nesta fase será construída a parte da Soleira que ficará na margem aposta à da 1ª fase. A segunda fase deverá ser executada em até 3 meses.

- 3ª FASE DE IMPLANTAÇÃO

A terceira fase da obra se dará também com o rio fluindo em seu leito natural, passando sobre a soleira vertente que já estará edificada. Nesta fase serão implementadas a câmara de carga, o canal de adução, o conduto forçado, a casa de força e o canal de fuga.

Novamente será implantada uma pequena ensecadeira na região da casa de força, com o objetivo de proporcionar condições para os trabalhos. A terceira fase deverá ser executada em até 6 meses e será iniciada após a conclusão da segunda fase.

4.11.2 Operação

A operação do empreendimento será muito simples e necessitará de dois colaboradores permanentes (um para cada turno).

4.11.3 Desativação

Encerrado o período de vida útil dos equipamentos geradores e das estruturas da CGH Tapera, calculados em mais de 50 anos, e não havendo mais interesse em se manter as estruturas implantadas, se procederá à demolição das estruturas, observando-se a destinação do material nas melhores condições que existirem na época.

Alternativamente pode-se utilizar o empreendimento posteriormente como museu e atividades relacionadas a projetos de pesquisa na área de geração de energia. Em função das pequenas dimensões das estruturas que compõem o empreendimento, a recuperação ambiental das áreas após a desativação do mesmo será bastante simples e rápida.

4.12 Apresentar 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, desta forma, a água pluvial que cair no telhado será direcionada por meio de calhas, sendo direcionadas as águas para o rio Verde.

4.13 Indicar os 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.

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

4.14 Layout completo do empreendimento

O Layout completo encontra-se no Anexo 03.

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 13,8 kV e o nível de tensão de geração 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 próxima da cidade de Laranjeiras do Sul (Figura 10).

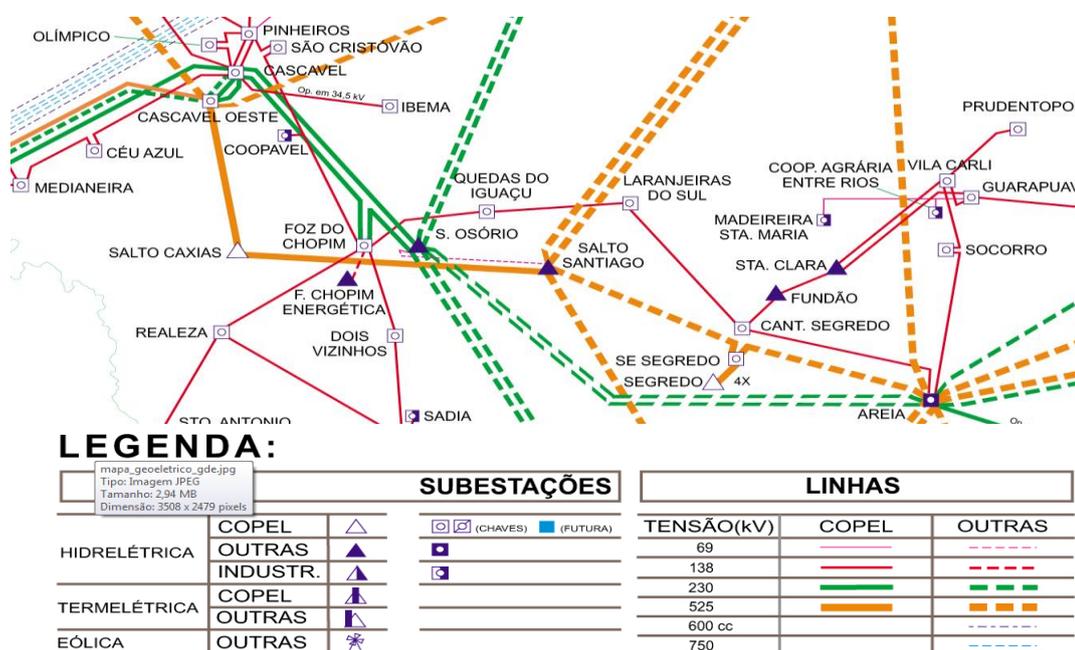


Figura 10 - Relação das linhas de transmissão e subestações do Estado do Paraná. Fonte Copel, 2015

4.17 Cronograma simplificado de implantação do empreendimento

CRONOGRAMA FÍSICO												
ITEM	MÊS -01	MÊS -02	MÊS -03	MÊS -04	MÊS -05	MÊS -06	MÊS -07	MÊS -08	MÊS -09	MÊS -10	MÊS -11	MÊS -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 canteiros 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 abrangem a área do reservatório que será formado, além de contemplar também, aquelas a sofrerem interferências pela implantação do empreendimento. Assim as áreas de interesse para o diagnóstico têm como objetivo básico demonstrar a atual realidade da Área de Influência Direta e da Área Diretamente Afetada (AID e ADA).

Com base neste conceito, definiu-se a AID e a ADA como a região que engloba a área a ser alagada, a área de instalação da casa de força, as áreas de acesso, as obras, isto é, todas as áreas diretamente impactadas.

Complementarmente definiu-se ainda como área de estudo e levantamentos, ADA como sendo área de empreendimento, para meio físico e biótico AID 200m a partir da ADA e AII 500m a partir da AID. Já para meio socioeconômico a AID ficou 1000m a partir da ADA e para AII como sendo os dois municípios envolvidos com a implantação da CGH Tapera, conforme Anexo 04.

Para composição da avaliação desta área foram realizadas as seguintes atividades:

- Levantamento dos 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, impactos aos representantes e comunidades.

5.1 Área diretamente afetada (ADA)

Para os meios físico, biótico e socioeconômico a área diretamente afetada é restrita à área onde está prevista a implantação das obras da CGH Tapera, compreendendo a área do barramento, casa de força, acessos, canteiro de obras, alojamentos da mão de obra e as áreas de empréstimo e bota-fora.

5.2 Área de influência direta (AID)

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 (solo, água e ar); sócio econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (flora e fauna).

Nos meio físico e biótico, compreende um raio de 200 metros a partir da ADA, de forma a garantir que todo impacto significativo na região será estudado. No meio sócio econômico a Área de Influência Direta será de 1000 m a partir da ADA, (vide mapas de influência no Anexo 04).

5.3 Área de influência indireta (AII)

São áreas mais amplas que abrangem para meio físico e biótico 500m a partir da AID e para meio socioeconômico abrange os dois municípios de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação, (vide mapas de influência no Anexo 04).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1 Meio físico

Para a caracterização física regional da área de influência do empreendimento foi feita uma busca por dados consistentes de estações hidrometeorológicas próximas ao local onde deverá ser implantado a CGH Tapera. Assim para uma boa caracterização definiu-se como sendo importante o levantamento de características da temperatura, umidade do ar e precipitação e dados de geologia e pedologia que completassem um perfeito diagnóstico físico. Por se tratar de um estudo na mesma sub-bacia em questão levou-se em consideração os dados secundários de região e entorno.

6.1.1 Clima e pluviosidade

As condições climáticas de uma região são resultantes da interação dos fenômenos dinâmicos da atmosfera com as características do relevo local. A distribuição não-uniforme da radiação solar sobre o planeta origina as circulações atmosféricas.

Além disso, fatores como a rotação da Terra e a diferença entre o calor específico dos oceanos e continentes tem papel importante na dinâmica atmosférica.

Sendo o clima no estado do Paraná, afetado por diferentes mecanismos climáticos, como observado por CRUZ (2007) há além da infiltração de massas de ar frio, especialmente no inverno, há ventos marítimos úmidos influenciados pelo Anticiclone do Atlântico Sul provocando chuvas orográficas na Serra do Mar, as quais podem causar maior precipitação no interior do estado, alterações de temperatura e umidade.

Segundo Nimer (1979), a interação da Baixa do Chaco com o anticiclone móvel polar exerce grande influência no clima do sul do Brasil. O autor também afirma que a baixa tem origem termodinâmica e é extremamente móvel. Sua posição média está sobre a região do Chaco, nos limites Brasil-Bolívia. Esse centro de alta

pressão possui características semelhantes ao Anticiclone do Atlântico e, por vezes, sua atuação pode ser dificultada pela presença da cordilheira dos Andes, a qual impõe uma barreira geográfica a seu deslocamento.

Na determinação dos tipos climáticos de Köppen-Geiger são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação. Cada grande tipo climático é denotado por um código, constituído por letras maiúsculas e minúsculas, cuja combinação denota os tipos e subtipos considerados.

Este método se baseia fundamentalmente na temperatura, na precipitação e na distribuição de valores de temperatura e precipitação durante as estações do ano (MCKNIGHT, 2000).

Nesse contexto, a maior parte da bacia hidrográfica do rio Verde encontra-se numa região climática classificada como "Cfa", ou seja, clima subtropical, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, apresentando verões quentes e geadas pouco frequentes. Essa classificação climática também indica uma tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, no entanto a estação seca não é bem definida.

6.1.2 Caracterização pluviométrica

De acordo com o "Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos" (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Curitiba, março de 1998), a bacia do rio Piquiri apresenta um núcleo de chuvas cujos valores anuais ultrapassa 1900 mm, mas há áreas, desde a foz até as nascentes, sujeitas a precipitações variando de 1400 a 2000 mm.

A precipitação anual da região da CGH, varia entre 1650 a 1850 mm.

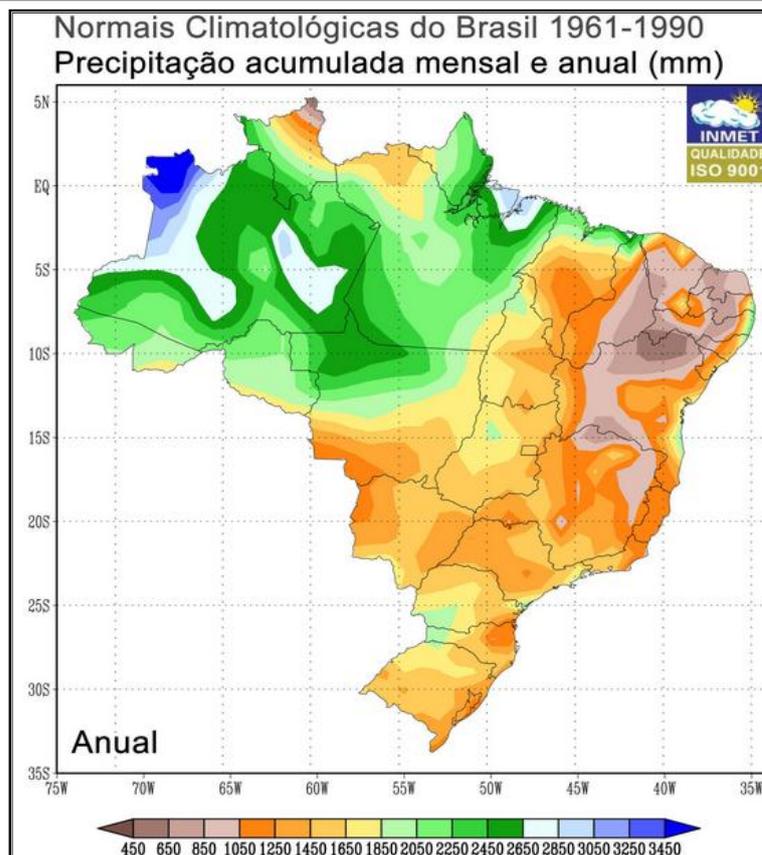


Figura 11 - Mapa de pluviosidade da Bacia do Paraná. Fonte: INMET, 2015.

Para subsidiar a caracterização local foram relacionados dados das estações pluviométricas, disponíveis no portal HidroWeb do site da Agência Nacional de Águas e em cima de médias mensais e anuais se inferiu sobre a variação de 1650 a 1850mm.

Foram considerados dados de algumas estações pluviométricas próximas à área do empreendimento em questão para uma complementação e solidez de dados da bacia onde está inserido o Rio Verde, corpo hídrico objeto de estudo.

Para análise hidroclimática foram obtidos os registros do posto meteorológico Laranjeira do Sul operado pelo IAPAR (código ANEEL: 02552009).

Sendo assim, a precipitação média anual na bacia hidrográfica do rio Tapera é de 1.747 mm. Ao comparar com o restante do estado do Paraná, a partir da análise da Figura 12, vê-se que o empreendimento será implantado sobre uma bacia hidrográfica de características pluviométricas médias em relação ao estado do Paraná.

Sendo assim, a precipitação média anual na bacia hidrográfica do rio Verde é de 1.747 mm. Ao comparar com o restante do estado do Paraná, a partir da análise da Figura 12, vê-se que o empreendimento será implantado sobre uma bacia hidrográfica de características pluviométricas médias em relação ao estado do Paraná.

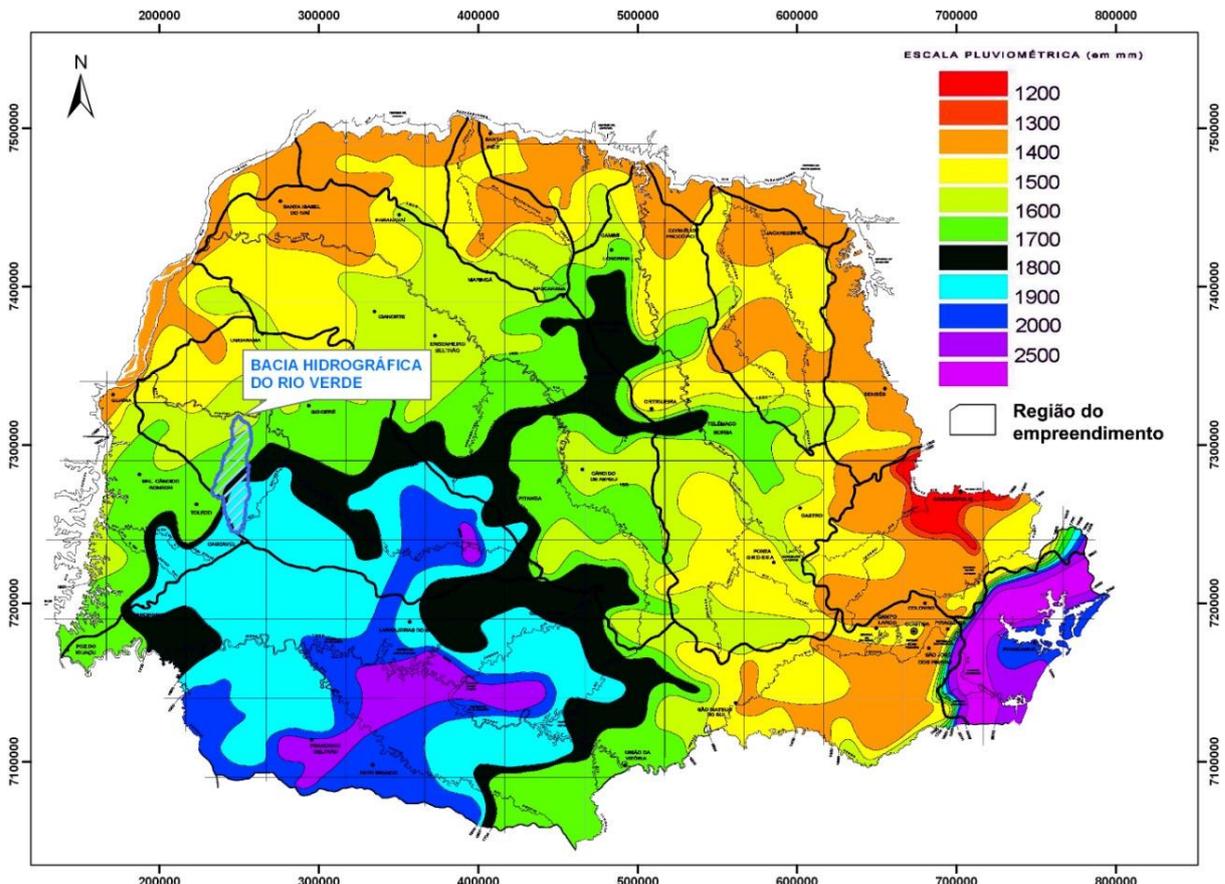


Figura 12-Precipitação média anual no estado do Paraná. Fonte: Adaptado de Instituto Águas Paraná 201.

6.1.3 Caracterização Fluviométrica

Para caracterizar o comportamento hídrico da região onde está inserida a CGH Tapera, foi feita uma busca por estações fluviométricas próximas ao eixo do barramento. Utilizou-se assim a estação fluviométrica localizada na ETA (Estação de Tratamento de Água) – Guarapuava, nas coordenadas 25°23'52" de latitude Sul e 51°26'09" de longitude Oeste, a 950 m de altitude, identificada pelo código Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), de número 65809000.

Tabela 3 Estação fluviométrica localizada no entorno da região do potencial aproveitamento

ESTAÇÃO	MUNICÍPIO	CÓDIGO ANA	LAT/LONG	ALTITUDE	ÁREA DE DRENAGEM
ETA Guarapuava	Guarapuava	65809000	-25.397778° -51.435833°	950m	314 km ²

Fonte: ANA, acesso em fevereiro de 2016.

Tabela 4 - Série de vazões médias anuais e vazões adimensionais (1985-2009).

ESTAÇÃO FLUVIOMETRICA DE GUARAPUAVA - CÓDIGO - 65809000		
ANO	MÉDIA ANUAL (M ³ S ⁻¹)	QA/QM
1985	3,64	0,39
1986	5,08	0,55
1987	8,04	0,88
1988	4,99	0,54
1989	12,93	1,41
1990	12,03	1,31
1991	5,57	0,61
1992	13,22	1,44
1993	10,97	1,20
1994	7,08	0,77
1995	10,50	1,15
1996	10,54	1,15
1997	12,50	1,37
1998	17,07	1,87
1999	7,09	0,77
2000	10,02	1,09
2001	10,19	1,11
2002	8,64	0,94
2003	6,59	0,72
2004	8,02	0,87
2005	10,14	1,11
2006	4,04	0,44
2007	9,05	0,99
2008	9,16	1,00
2009	11,06	1,21

Nota: Qa/Qm – vazão adimensional determinada pela razão entre o total de vazão anual (Qa) e a média (Qm) das vazões da série histórica.

FONTE: VESTENA, 2012

6.1.4 Precipitação

A importância de se conhecer a precipitação deve-se ao fato que a mesma influencia na determinação do tipo de vegetação que naturalmente ocorre na região, como também no manejo e gestão agrícola.

A região do empreendimento possui chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Na Usina Cavernoso, localizada 500 m a jusante do futuro empreendimento, há um posto pluviométrico e fluviométrico operado pela COPEL (código ANEEL: 02552005), instalado em janeiro/1952, na latitude 25° 29' Sul e longitude 52° 13' Oeste, na altitude 560 m.

A distribuição anual da precipitação (mínima, média e máxima mensal) nas estações de Usina Cavernoso e Laranjeiras do Sul, consideradas como representativas da bacia do rio Tapera e para a CGH Tapera, é apresentada na Tabela 5. A Figura 13 mostra as precipitações mínimas, médias e máximas mensais dessas estações.

Analisando a Tabela 5 e o Figura 13 observa-se que os mínimos totais mensais nas duas estações ocorrem geralmente no período de abril a agosto, observando-se meses com precipitações quase nulas; contudo, os totais mensais médios variam bastante ao longo do ano, sem apresentar uma sazonalidade bem definida, o que também ocorre com os totais máximos, resultando em marcada irregularidade hidrológica.

Tabela 5 - Precipitações mínimas, médias e máximas mensais (mm/mês) e médias anuais (mm/ano) das estações usina cavernoso (período de 1952 a 2003) e laranjeiras do sul (período de 1973 a 2003).

MESES	USINA CAVERNOSO			LARANJEIRAS DO SUL		
	MINIMA	MÉDIA	MÁXIMA	MINIMA	MÉDIA	MÁXIMA
Janeiro	24	185	443	37	188	481
Fevereiro	21	165	341	59	197	434
Março	31	134	283	43	130	285
Abril	0	134	465	0	161	502
Maio	5	145	548	24	169	503
Junho	4	152	394	4	163	383
Julho	11	121	454	8	132	452
Agosto	2	101	245	7	110	244
Setembro	25	166	423	27	176	364

MESES	USINA CAVERNOSO			LARANJEIRAS DO SUL		
	MINIMA	MÉDIA	MÁXIMA	MINIMA	MÉDIA	MÁXIMA
Outubro	56	202	379	59	228	496
Novembro	25	143	461	31	162	534
Dezembro	38	177	392	54	205	466
Total	1249	1834	2772	1334	2026	2986

Dos totais apurados, o ano mais úmido foi 1983, com precipitação total anual de 2.986 mm medidos no posto meteorológico Laranjeiras do Sul e 2.772 mm medidos no posto pluviométrico Usina Cavernoso.

O ano mais seco registrado no posto Laranjeiras do Sul foi 1968, com precipitação total de 1.334 mm. Já no posto Usina Cavernoso, que possui observações apenas a partir de 1973, o ano mais seco foi 1974, com 1.249 mm.

Em média, na estação Usina Cavernoso, o número de dias de chuva é menor nos meses de abril a agosto, porém em termos de número máximo de dias de chuva já não se observa esta tendência.

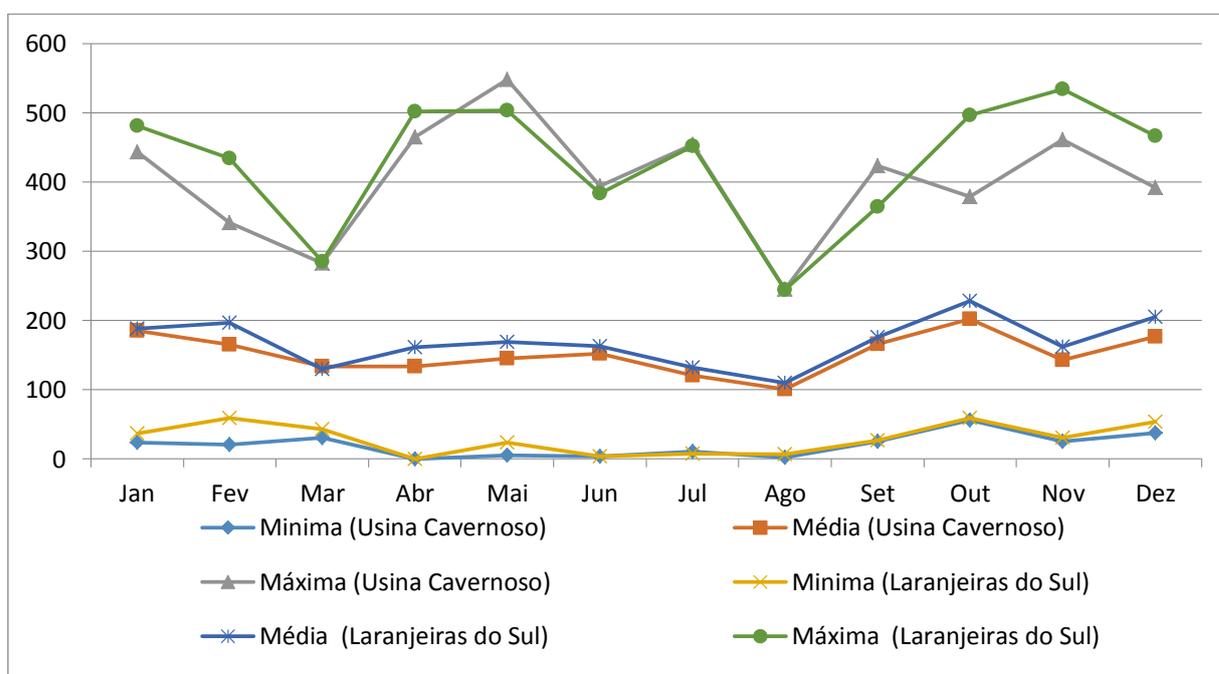


Figura 13 - Precipitações mínima, média e máxima das estações usina Cavernoso e Laranjeiras do Sul

6.1.5 Evaporação e 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 de evaporação 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.

Neste estudo, a evaporação real foi calculada utilizando métodos de transferência de massa, e a evapotranspiração real utilizando a equação de Thornthwait a partir dos dados meteorológicos da estação de Laranjeiras do Sul.

Visto que a dimensão do reservatório da CGH Tapera comporta menor volume hídrico em relação ao volume do reservatório da PCH Cavernoso II, e utilizando o mesmo cálculo da evapotranspiração líquida, pode-se inferir que os dados secundários da PCH Cavernoso II, que a evapotranspiração líquida – EPEL será menor que a mostrada na Tabela 6.

Tabela 6 - Evaporação, Evapotranspiração real e evaporação líquida.

MÊS	EVAPORAÇÃO (MM)	EVAPOTRANSPIRAÇÃO (MM)	EVAPORAÇÃO LÍQUIDA (MM)
Jan	133	56	25
Fev	107	48	29
Mar	119	52	21
Abr	100	39	23
Mai	85	27	36
Jun	79	21	42
Jul	95	24	37
Ago	124	30	27
Set	1320	29	36
Out	128	41	50
Nov	144	49	34
Dez	144	53	27
Total	1378	469	387

Fonte: COPEL, 2009

6.1.6 Geologia e geomorfologia do Paraná

A geomorfologia do Paraná (Figura 14), de acordo com Mineropar (2006), é dividida em três unidades morfoestruturais: Cinturão Orogênico do Atlântico, composto litologicamente por faixas que se dispõem na direção nordeste-sudoeste, Primeiro Planalto Paranaense, Serra do Mar e Morros. O cinturão Orogênico do Atlântico é constituído por um conjunto de serras com cerca de 1.000 km de extensão, sendo este o modelado dominante e representado por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos.

Primeiro Planalto Paranaense apresenta paisagem suavemente ondulada com planícies e várzeas intercaladas constituídas por sedimentos colúvio-aluvionares recentes e paludiais ao longo dos principais cursos de água.

Serra do Mar e Morros: Predominam as formas de relevo denudacionais, constituídas basicamente por escarpas e cristas com topos aguçados e convexos. O relevo é bastante dissecado e a drenagem apresenta um padrão dendrítico, relacionada às direções das estruturas: falhas, fraturas e contatos litológicos, que condicionam com frequência o padrão de drenagem em treliça apresentando trechos retilíneos e incisões em ângulos agudos, denotando o forte controle estrutural.

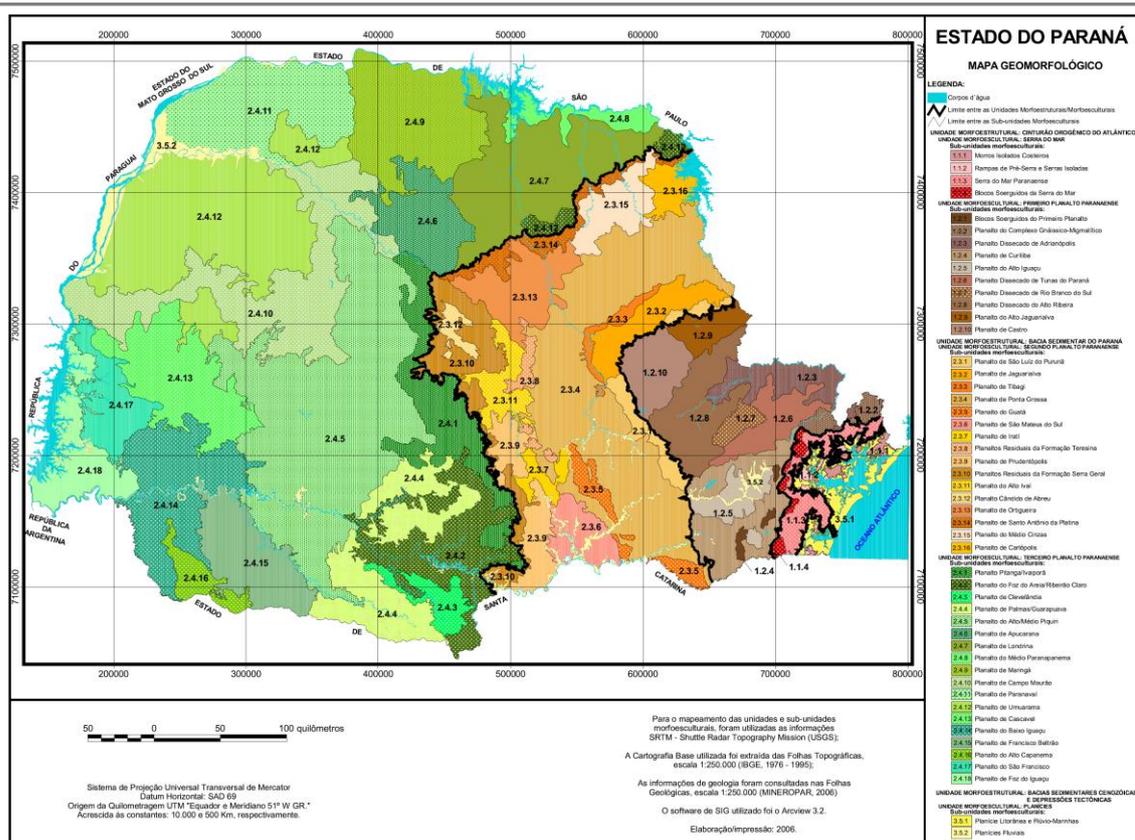


Figura 14 - Mapa Geomorfológico do Paraná. Fonte: MINEROPAR, 2006.

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. 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 (Figura 15).

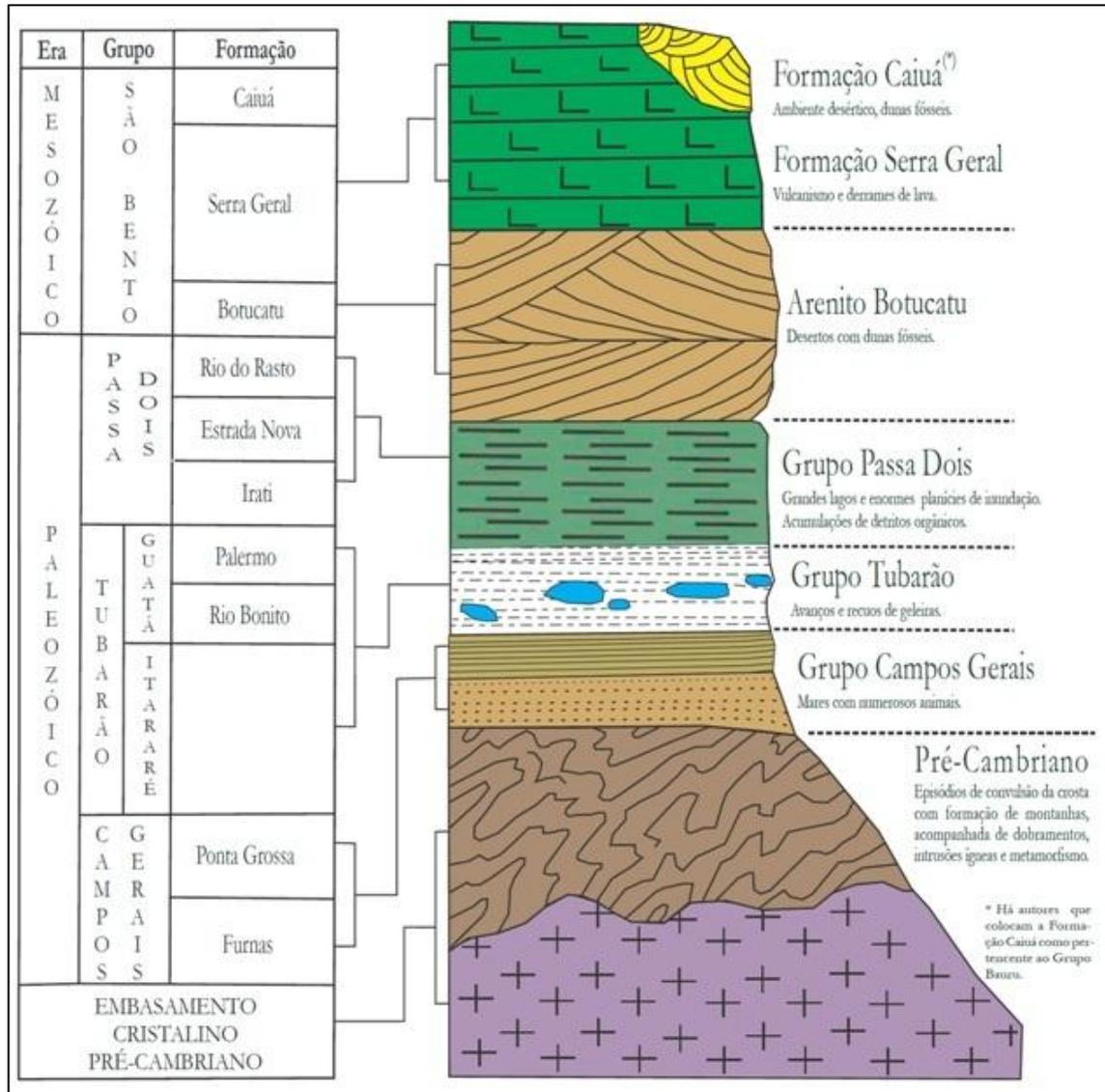


Figura 15 - Coluna estratigráfica do Bacia do Paraná. Fonte: BIGARELLA et al., 2010.

Logo, o Estado do Paraná apresenta-se geomorfologicamente com paisagem típica de degraus estruturais ou escarpas de estratos, que se inclinam suavemente para W, NW e SW, sendo: o Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba; o Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava (Figura 16 e Figura 17).

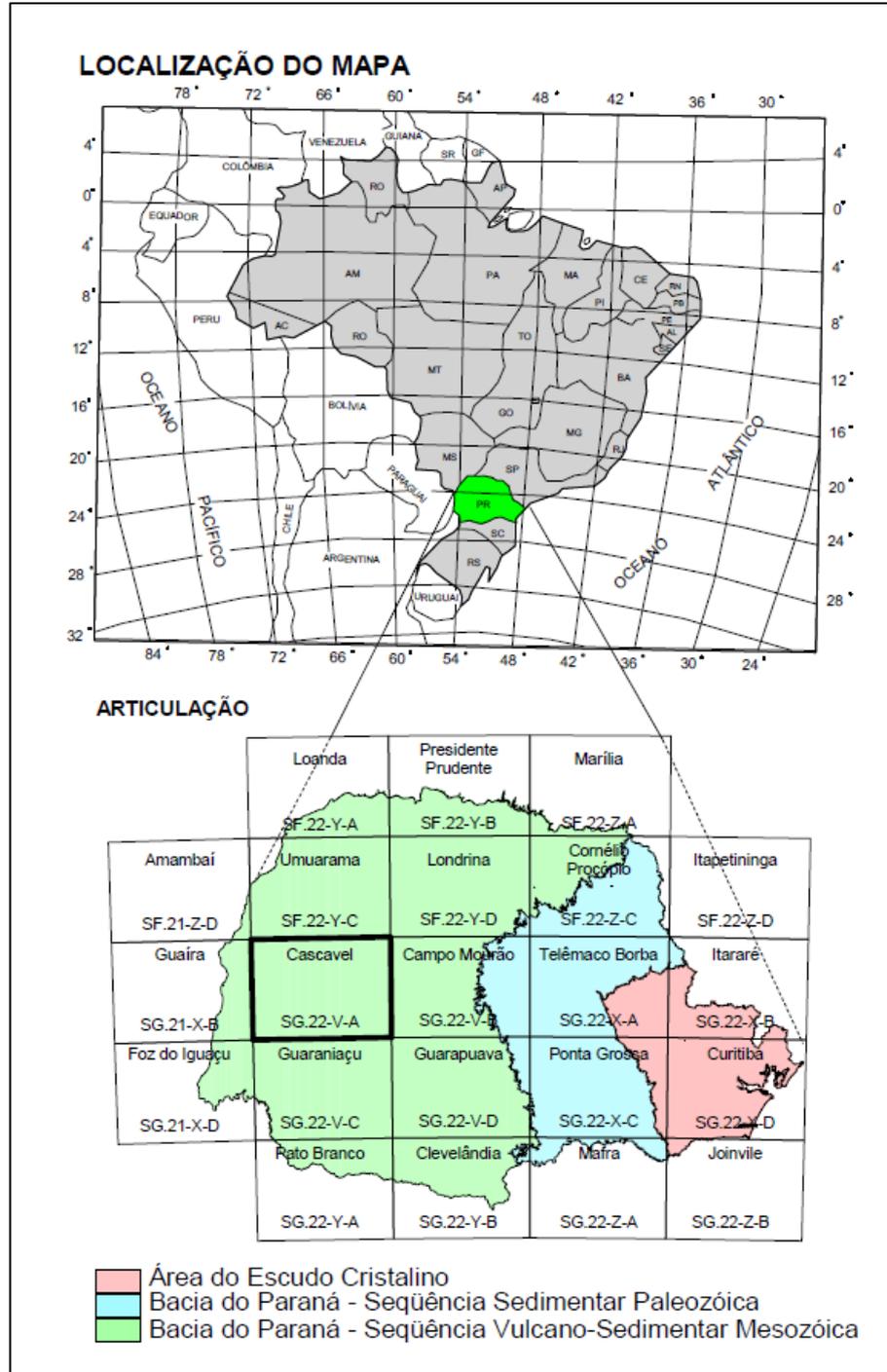


Figura 16 - Influências geológicas na Bacia do Paraná. Fonte: mapas geomorfológicos, IBGE 2015.

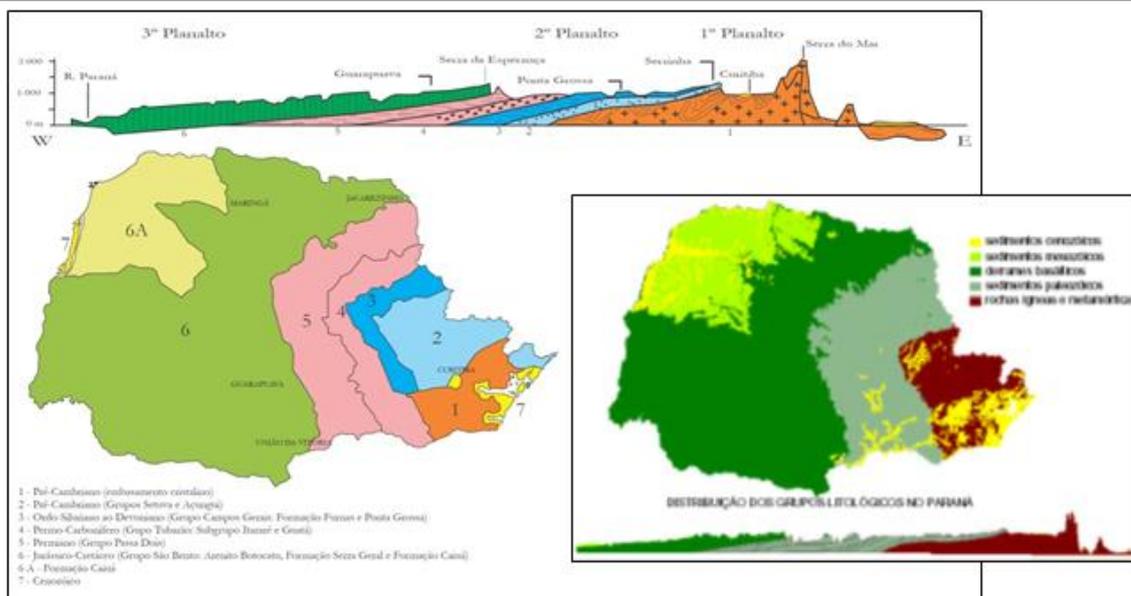


Figura 17 - Geologia do Estado do Paraná. Fonte: BIGARELLA et al. (2010); MINEROPAR (2001).

6.1.7 Aspectos geológicos e geomorfológicos regionais

No que tange os aspectos relacionados a geologia e geomorfologia verifica-se que as rochas que constituem o substrato rochoso da Bacia do Cavernoso fazem parte da bacia sedimentar do Paraná. Pertencentes à formação Serra Geral tem idade mesozoica, estando inseridas no Terceiro Planalto Paranaense.

As eruptivas da Serra Geral compreendem um conjunto de derrames de basaltos toleíticos(que são derivados de magma supersaturado), de textura geral afanítica, cinza escuro a negro, amigdaloidais no topo dos derrames, com desenvolvimento de juntas horizontais e verticais. Na parte basal da formação, são comuns intercalações de camadas arenosas relacionadas à formação Botucatu. ‘

A uniformidade dos derrames, a vasta extensão que cobrem, a associação a diques contemporâneos e a raridade de produtos piroclásticos indicam que os basaltos da Formação Serra Geral se originam do extravasamento rápido de lava muito fluida através de geoclastes e menores falhas. Normalmente as fases basálticas possuem de 50 a 200m de espessura.

A área abrangida apresenta uma estruturação geológica baseada fundamentalmente na sucessão de derrames tabulares, seccionados por falhamentos regionais com evidências de movimentos verticais de blocos.

A bacia do Rio Cavernoso foi reestruturada por processos tectono-magmáticos, bem exemplificados pelo extenso vulcanismo. Os principais sistemas de fraturas que afetam os derrames de basalto possuem orientações em torno de N60°E, N20°-25°E, N-S e N 75°W, N25°-45°W e E-W.

Na área de estudo pôde-se observar a ocorrência de pacotes de basalto alterados, que expõe um manto espesso e argiloso, cuja coloração é predominantemente vermelha escura. Junto às drenagens, em áreas mais baixas nota-se a rocha em estado de altearção com tonalidades mais amareladas.

Ao longo do Rio Cavernoso bem como de seus afluentes insere-se uma planície aluvial de pequeno porte, onde as declividades variam entre as classes 2 e 3, ou seja, 8 a 25%. O padrão de drenagem local é nitidamente retangular, condicionado pela tectônica rúptil (falhamentos e fraturamentos) com cursos de curto perfil longitudinal. Pode-se observar no Anexo 05.

6.1.7.1 Geomorfologia do Rio Tapera

A Bacia Hidrográfica do rio Tapera se localiza majoritariamente nos planaltos de Cascavel e Umuarama, conforme mostra a Figura 17, sendo que o rio nasce no município de Virmond e tem o restante de seu curso em Norte-Sul. O rio Tapera segue em direção ao rio Cavernoso, onde se localiza sua foz, nas divisas entre Porto Barreiro e Virmond. A bacia em comento é caracterizada pela presença de rochas vulcânicas basálticas.

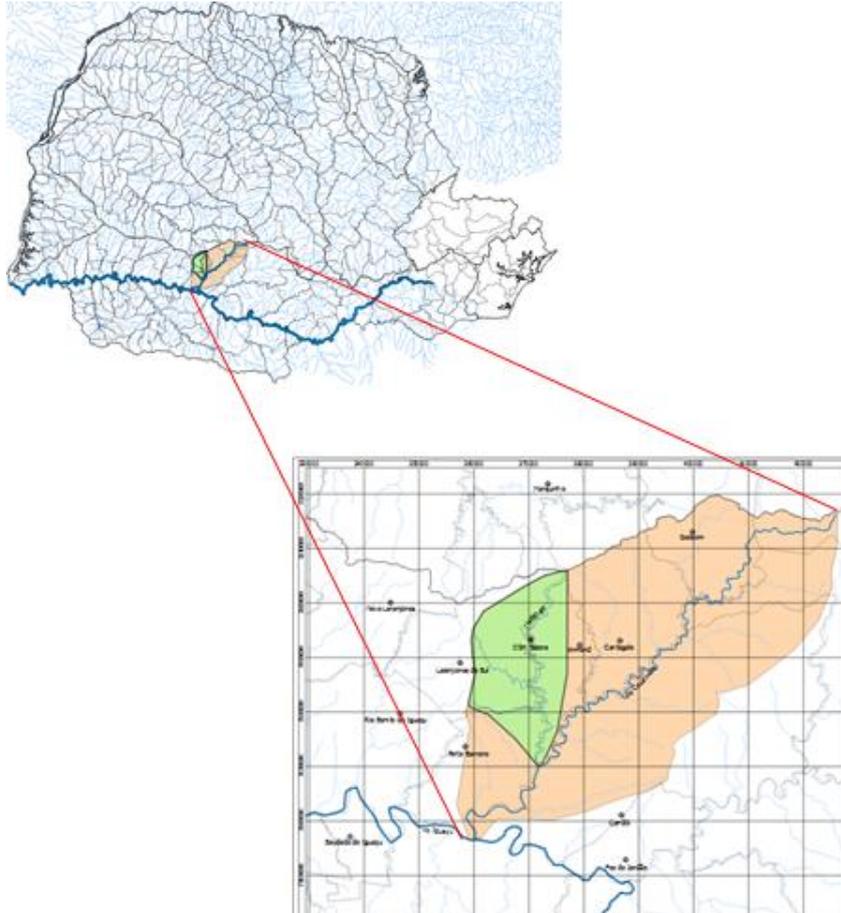


Figura 18 — Localização da bacia hidrográfica do rio Tapera. Fonte: JCS, 2016.

6.1.7.2 Pedologia da localização da CGH Tapera

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 (EMBRAPA, 2007). Em toda a bacia hidrográfica do Rio Tapera ocorrem quatro classes de solos diferentes: latossolo, cambissolo e Neossolo litólico e neossolo regolítico e nitossolo.

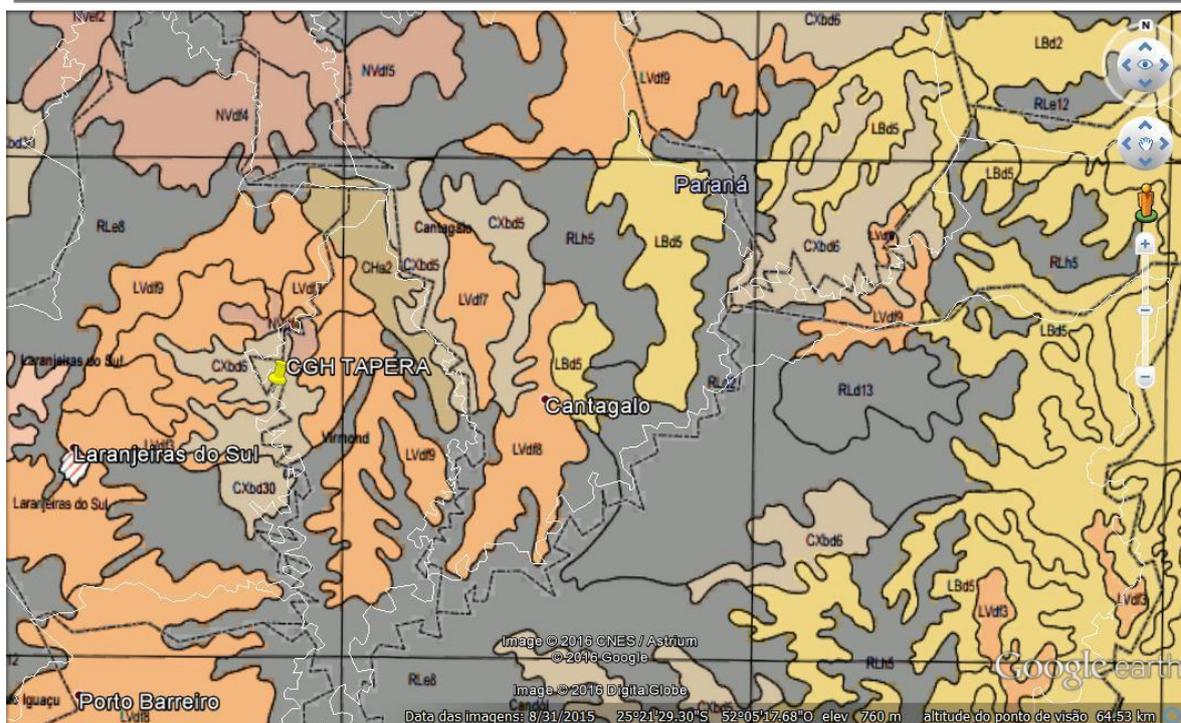


Figura 19 - Pedologia da CGH Tapera. Fonte: Infoteca Embrapa Solos, 2007 acesso em abril de 2016.

6.1.7.2.1 Latossolos

Os latossolos são constituídos por material mineral e apresentam horizonte B latossólico(Bi), ou seja, em avançado estágio de intemperização. São solos muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, tendo por consequência a ausência de minerais primários. Em sua grande maioria são solos ácidos distróficos ou aluminicos, normalmente muito profundos, com espessura sempre maior que um metro, apresentam grande homogeneidade de características ao longo do perfil do solo(IBGE, 2007 E EMBRAPA, 2006). O da região especificamente se caracteriza segundo a classificação da EMBRAPA, 2006 como sendo LVdf3 e LVdf9 que significa Latossolo Vermelho Distroférico que por sua vez apresentam cores mais acentuadas devido a altos teores de óxidos de Fe presentes no material originário em ambientes mais drenados e características de cor, textura e estritamente uniformes em profundidades. No caso especial por ter sua classificação de ser “Distroférico” é um solo de baixa fertilidade e altos teores de ferro.

6.1.7.2.2 Nitossolos

Os nitossolos são caracterizados pela presença de um horizonte B nítico, que é um horizonte subsuperficial não hidromórfico, de textura argilosa ou muita argilosa, sem incremento de argila A para B ou com pequeno incremento e diferença textural inexpressiva. São solos profundos, bem drenados possuem coloração variando de vermelho a brunada e, em geral, são moderadamente ácidos a ácidos. Apresentam argila de baixa atividade ou caráter alítico (apresenta cerosidade). Originária de rochas básicas e rochas calcárias podendo também estar associada a rochas intermediárias. No caso da localidade onde terá o empreendimento CGH Tapera o nitossolo é vermelho distroférico NVdf4 que por sua vez se caracteriza por alta fertilidade natural sendo alto potencial para uso agrícola. A diferença é que por ser distroférico é um solo que possui concentração de nutrientes em níveis ótimos para crescimento de plantas. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). No entanto, o potencial nutricional dos solos será bastante reduzido se forem ácidos, pois existe a "barreira química" do alumínio que impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Se o solo for ácido, existe também uma "barreira química", mas neste caso, sendo mais relacionados aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) do que à saturação por alumínio, que não é alta nos solos ácidos. Além destes aspectos, são solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo. No caso da CGH Tapera temos especificamente solos distroféricos que se traduz em serem solos de baixa fertilidade natural e altos teores de Fe.

6.1.7.2.3 Cambissolo

São solos pouco desenvolvidos, que ainda apresentam características do material originário (rocha) evidenciado pela presença de minerais primários. São definidos pela presença de horizonte diagnóstico B incipiente (pouco desenvolvimento estrutural) apresentando baixa (distróficos) ou alta (eutróficos)

saturação por bases, baixa a alta atividade da argila, segundo critérios do SiBCS (Embrapa, 2006). Variam de solos pouco profundos a profundos, sendo normalmente de baixa permeabilidade. Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à mecanização e à alta suscetibilidade aos processos erosivos. O manejo adequado dos Cambissolos implica a adoção de correção da acidez e de teores nocivos de alumínio à maioria das plantas, além de adubação de acordo com a necessidade da cultura.

Para os Cambissolos das encostas, além destas, há necessidade das práticas conservacionistas devido a maior suscetibilidade aos processos erosivos. No caso da localização específica da área do empreendimento CGH Tapera temos a presença de cambissolo com classificação CXbd6 e CXbd30 que são Cambissolo Háplico Distrófico cujas características são as mesmas diferenciando apenas o fato de possuir saturação de bases inferior a 50% o que se traduz por alta acidez nos solos contribuindo para de média a baixa fertilidade natural

6.1.7.3 Potencial erosivo

Quando mais se conhece sobre um ambiente, maior é a capacidade de prever impactos e portanto de gerenciar o projeto de modo a reduzir os impactos negativos. O potencial de impacto é a relação entre a solicitação ou pressão imposta por um projeto e a vulnerabilidade do ambiente afetado assim quanto menos se sabe maior é o potencial de um empreendimento causar impactos pela sua susceptibilidade à erosão ao intemperismo. Estudos mostram que isso é uma relação inversamente proporcional quanto mais se sabe do ambiente que se está trabalhando e as melhores técnicas para uso e ocupação deste ambiente, menor é o risco de se causar impacto ou ainda de potencializar o potencial intrínseco erosivo daquela formação geológica.

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). E este por sua vez pode acelerar ou retardar os processos evolutivos nas encostas, dependendo da forma que suas ações irão repercutir no ambiente.

A erosão dos solos é entendida como o conjunto de processos responsáveis pelo destacamento e transporte de partículas do solo tendo por agentes erosivo os ventos, a água e as geleiras. O processo erosivo constitui um processo natural de evolução das paisagens, entretanto a velocidade destes processos dependerá conforme a susceptibilidade dos solos à erosão. No caso dos solos onde será implantada a CGH Rio Verde II, utilizou-se banco de dados pré-existentes em cima de dados de pedologia, geologia, geomorfologia e uso e ocupação do solo. Para solos classificados como latossolos vermelho distroférrico, o potencial erosivo se dá por serem solos porosos a muito porosos se dá pela erosão hídrica com perda de nutriente e carbono dos solos. Para nitossolos vermelho eutrófico o potencial de erosão é também intensificado pela porosidade e gradiente textural também por erosão hídrica, dependerá das ações conservacionistas a intensificação ou não destes processos.

Já a erosão laminar dependerá da declividade dos solos proporcionando uma escala de erodibilidade e efeito final. Assim os solos em questão onde está inserida a CGH Tapera apresentam grau E1 indicando susceptibilidade moderada erosão.

6.1.8 Aspectos hidrológicos

6.1.8.1 Características gerais da bacia do Paraná

A bacia do Rio Paraná localiza-se quase que integralmente entre os paralelos 14° e 27° e os meridianos de longitude oeste 13° e 60°. Possui uma vazão média anual de 15.620 m³/s, volume médio anual de 495 Km³ e uma área de drenagem de 1.237.000 Km², formada por 8 sub-bacias. Abrange os territórios dos

Estados de MG, Paraná, São Paulo e parte dos territórios dos Estados de Minas Gerais e Goiás. Geograficamente limita-se com as seguintes bacias hidrográficas brasileiras: Bacia Amazônica e Bacia do Tocantins-Araguaia, ao norte Bacia do São Francisco, a nordeste Bacia do Atlântico Trecho Leste, a sudeste com a Bacia do Uruguai, grande parte de sua área estando na região sudeste do Brasil.

Bacia é conceituada como sendo uma região hidrográfica limitada por um divisor de águas e, com base neste princípio, o Estado do Paraná foi dividido em 16 Bacias Hidrográficas, instituídas pela Resolução N° 024/2006/SEMA, como segue: Litorânea, Iguaçu, Ribeira, Itararé, Cinzas, Tibagi, Ivaí, Paranapanema 1, Paranapanema 2, Paranapanema 3, Paranapanema 4, Pirapó, Paraná 1, Paraná 2, Paraná 3 e Piquiri (**Erro! Fonte de referência não encontrada. Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



Figura 20- Mapa com a localização das dezesseis regiões hidrográficas de Paraná
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2012.

De acordo com o Instituto de Águas do Paraná (2010), a unidade aquífera Serra Geral refere-se ao encadeamento de derrames de lavas basálticas que ocorre no Terceiro Planalto Paranaense. Em função de suas características

geomorfológicas e hidrogeológicas, a unidade aquífera Serra Geral pode ser subdividida em Serra Geral Norte (área de 64.000Km²) e Serra Geral Sul (área de 38.000Km²).

Caracterizada pela alta produtividade, a unidade Serra Geral Norte tem a espessura de solo na ordem de 20m com profundidade de 120m e vazão que pode variar de 20 a 100m³/h. A tipologia da água do Aquífero Serra Geral abrange as bacias do Terceiro Planalto, incluindo as bacias dos rios Ivaí, Itararé, Piquiri, Paraná 3, Tibagi, Cinzas e Paranapanema 1, 2, 3.

6.1.8.2 Características gerais da sub-bacia 65: rio Iguaçu e Outros

A CGH Tapera será implantada no rio Tapera que é um dos afluentes do rio Cavernoso, situado na sub-bacia 65 – Iguaçu e Outros, bacia hidrográfica 6 – Rio Paraná, na região Oeste do estado do Paraná.

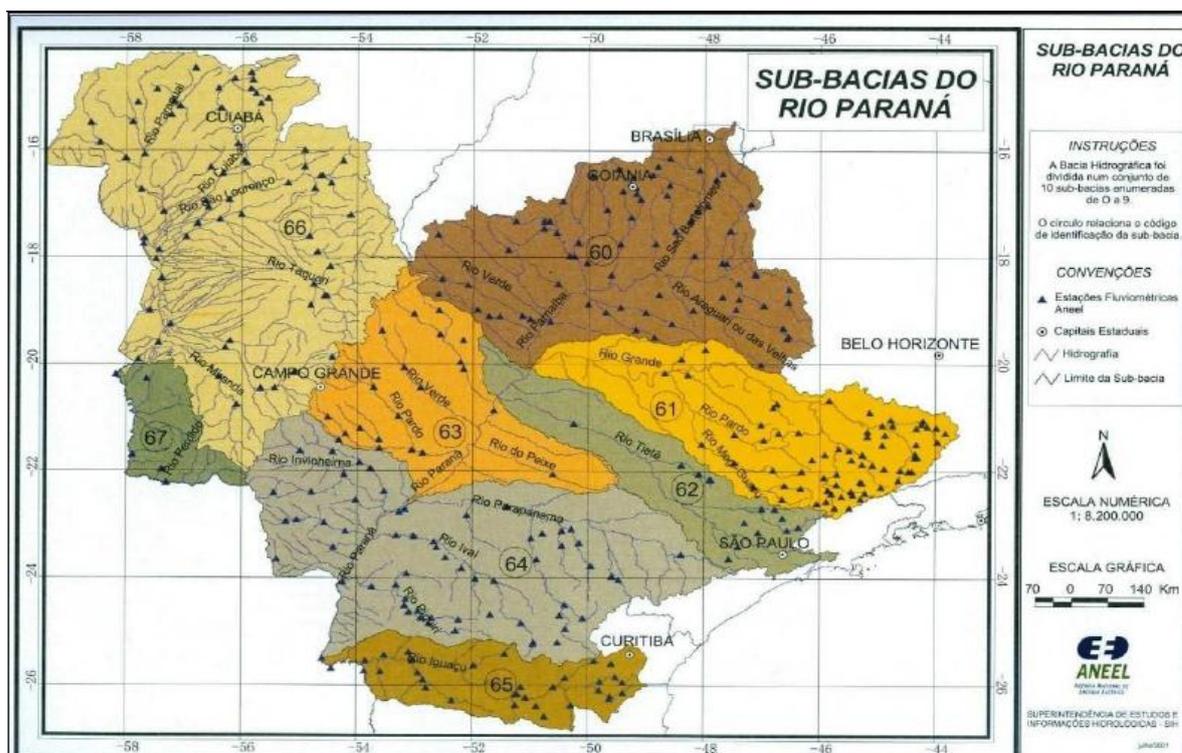


Figura 21 - Sub-bacias do Rio Paraná. Fonte: ANEEL, 2015.

6.1.8.3 Caracterização do Rio Tapera

O Rio Tapera está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (n.º 6), na sub-bacia 65: Rio Iguaçu e outros. O rio localiza-se integralmente no estado do Paraná, sendo que o trecho de implantação do empreendimento encontra-se na divisa dos municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul.

Ao estudar o rio Tapera que é afluente do Rio Cavernoso com profundidade, observou-se que o trecho possui vocação hidroenergética devido às cachoeiras e corredeiras localizadas no trecho onde se pretende instalar o empreendimento. Esse trecho reúne boas condições topográficas e vazões apropriadas para a instalação de uma CGH, sendo um dos melhores trechos do rio Tapera.

Além de proporcionar queda natural de 17,5 metros, o trecho em questão é bastante encaixado, o que permite a construção de uma CGH sem causar alagamentos significativos e maiores impactos ao local de implantação. A geologia neste trecho de rio é bastante favorável, pois se trata de basalto de excelente qualidade com solos antigos bem estruturados(latossolos e cambissolos).

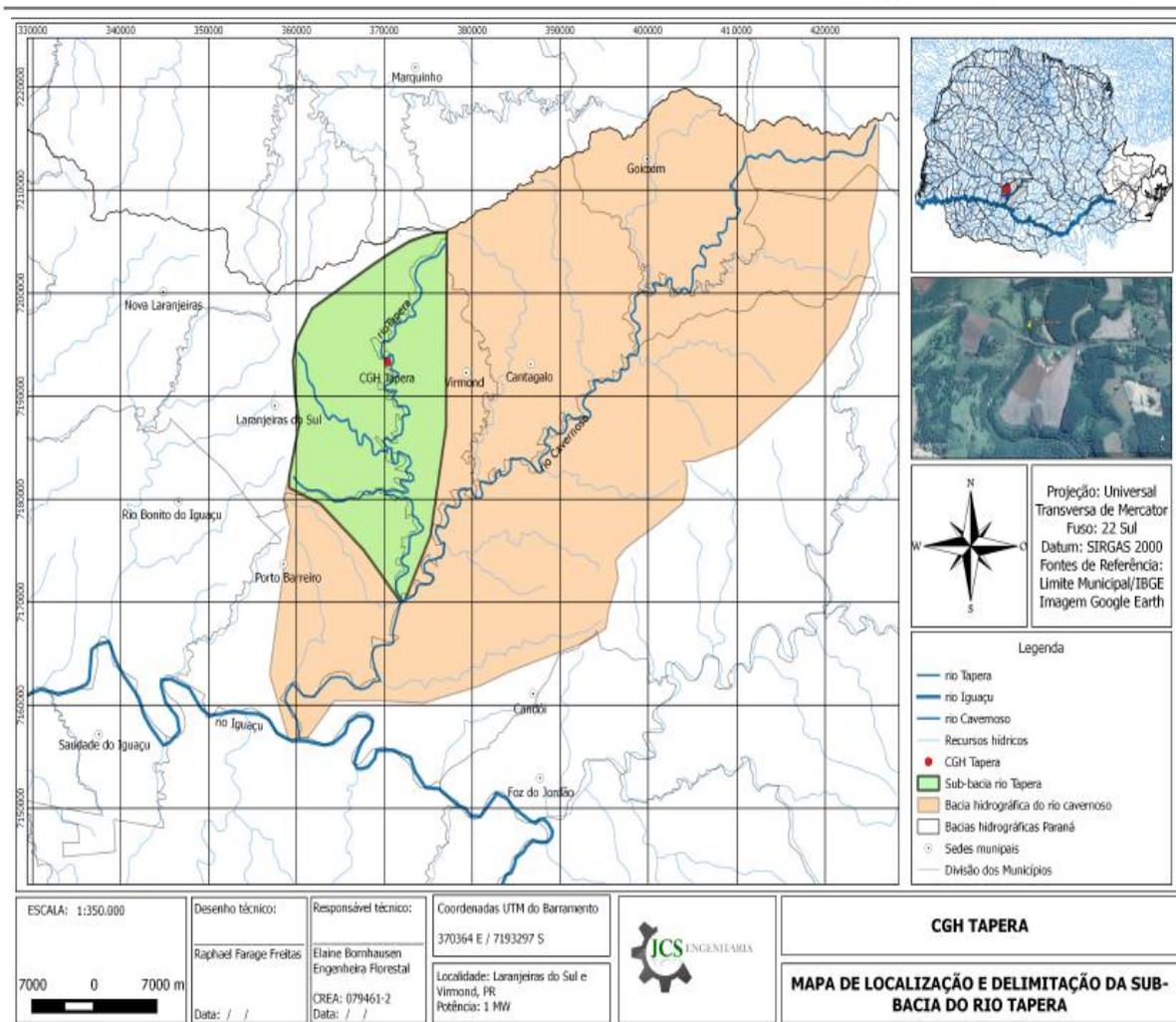


Figura 22 - Hidrografia e principais divisas da bacia do rio Iguazu. Fonte: JCS, 2016.

6.1.8.3.1 Usos múltiplos das águas

A idéia é nesse item analisar os diversos usos comuns dos corpos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Iguazú e Outros, em especial a do uso próprio Rio Tapera objeto do nosso estudo. Segundo informações da ANA (Agência Nacional das Águas) existem nessa CGH esta inserida na bacia do Paraná com sistema de aquífero Serra Geral. Além dos poços existe a captação por meio de dessedentação de animais e para irrigação de lavouras, e como nosso empreendimento utiliza a metodologia a fio d'água ou seja não represa água propriamente dito só há condução da água para o canal condutor até a turbina que gerará a energia elétrica, não haverá retirada de cúbicos de água no manancial hídrico apenas um direcionamento da água que sempre retorna para seu leito normal.

O sistema aquífero Serra Geral corresponde à formação homônima de idade jurássica(200Ma) e é constituído por rochas que compõem uma sequência de derrames de lavas basálticas e ácidas com intercalações de lentes e camadas arenosas. Ele ocorre recobrando as formações paleozoicas da Bacia do Paraná e Formação Botucatu em toda região central da bacia. O derrame basáltico é resultante de intenso magmatismo fraturado com condições livres.O sistema Serra Geral tem recarga de 411.855Km² e espessura média de 150m. O principal uso da água desse sistema é abastecimento doméstico e irrigação.

A influência do reservatório na qualidade da água está relacionada, entre outros fatores, a sua morfologia e características hidráulicas. Pois quanto menor o tempo de retenção e a área inundada, menor ocorrência de processos de degradação da qualidade da água como a eutrofização e no nosso caso especificamente não será reservado o corpo hídrico que continuará seu leito normalmente, pois a metodologia usada é a fio da água ou seja, sem acúmulo.

Tabela 7 - Disponibilidade de águas subterrâneas dos aquíferos

SISTEMA AQUÍFERO	TIPO	REGIÃO DOMINANTE	ÁREA RECARGA(KM ²)	ESPESSURA MÉDIA(M)	PRECIPITAÇÃO(MM/ANO)	RESERVA(M ³ /S)	
						Renovável	Explotável
Serra Geral	F	Paraná Atlântico Sul	411.855	150	1.681	3731,5	746,3
Guarani	P,L,C	Uruguai Paraguai	89.936	250	1.487	805,7	161,1

Fonte: ANA, 2012 acesso em 2016.

6.1.8.4 Temperatura

A temperatura do estado do Paraná segundo dados levantados pelo IAPAR, se caracteriza como sendo em torno de 19,6°C e médias máximas e mínimas de 25,3°C e 15,5°C respectivamente. Dentre os meses mais quentes e mais frios, destacam-se janeiro, com média de 23,1°C e junho com média de 15,1°C.

A fim de complementação dos dados utilizou-se dados provenientes da estação meteorológica de Cascavel, operada pelo IAPAR, com dados médios relevantes entre 1973 e 1988, com médias observadas em torno de 19,6°C.

E o clima da região do empreendimento segundo a classificação climática de Koppen é do tipo Cfa-clima subtropical mesotérmico com verões quentes geadas

pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão não apresentando estação seca definida.

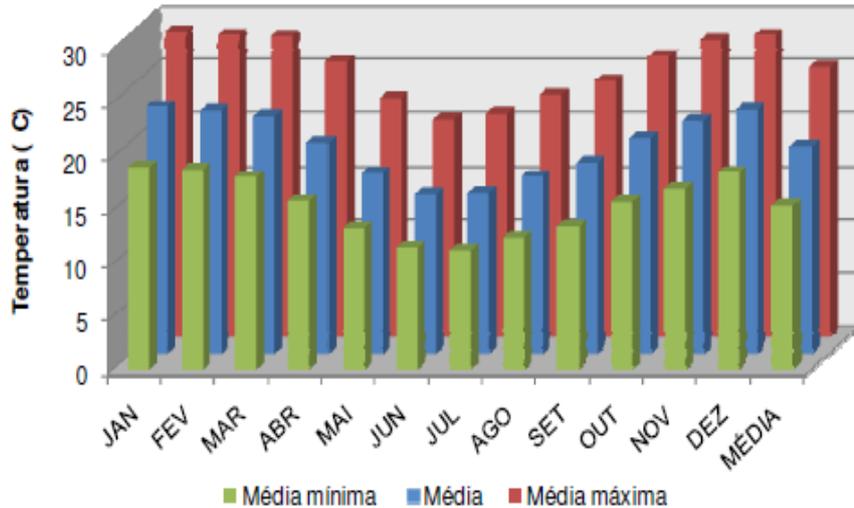


Figura 23 – Distribuição da temperatura durante os meses do ano.
Fonte: IAPAR 2013, acesso em 2016.

6.1.8.5 Umidade Relativa do Ar

A Figura 24 mostra a umidade relativa média anual do estado do Paraná. No mapa as isolinhas de umidade relativa verifica-se que a área de estudo encontra-se integralmente na faixa de 75 a 80%.

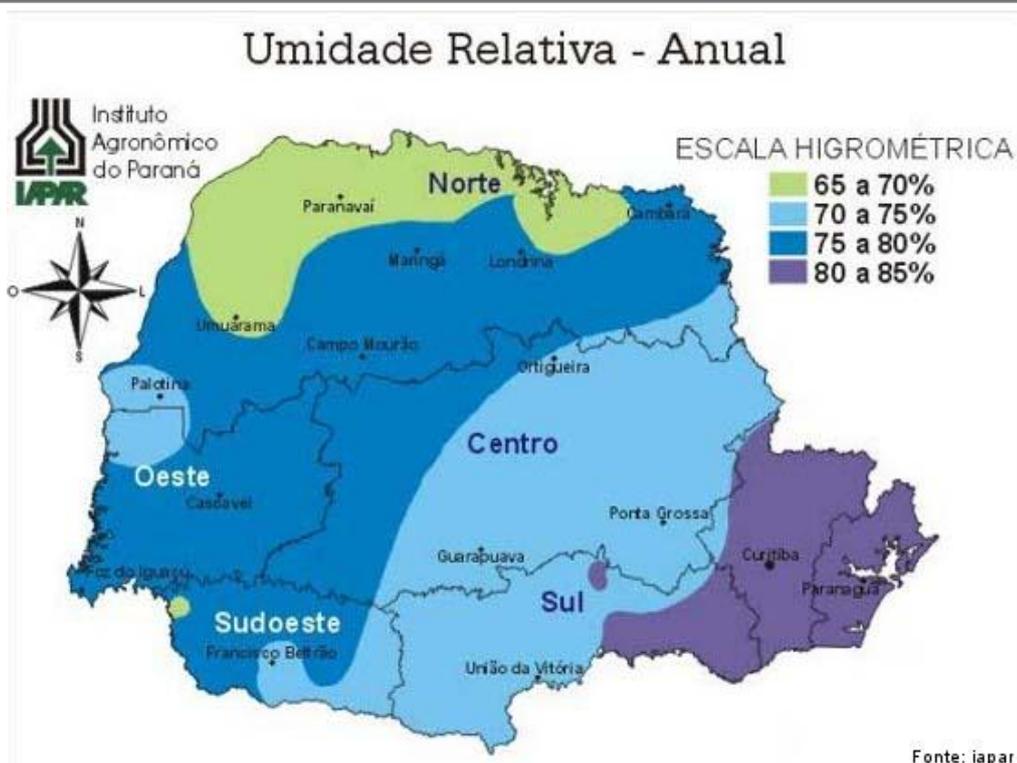


Figura 24- Mapa de umidade relativa média anual do estado do Paraná
Fonte: Adaptado de IAPAR, 2013 acesso em 2016.

Também foi levado em consideração dados da estação de Cascavel gerados pelo IAPAR, para o mesmo período de 1973 até 1998, gerados em 2013 em termos de umidade relativa do ar, e identificou-se que o primeiro semestre apresenta umidade mais elevada com média anual de 73,2%.

Tabela 8- Umidade Relativa Anual para área do empreendimento CGH Tapera.

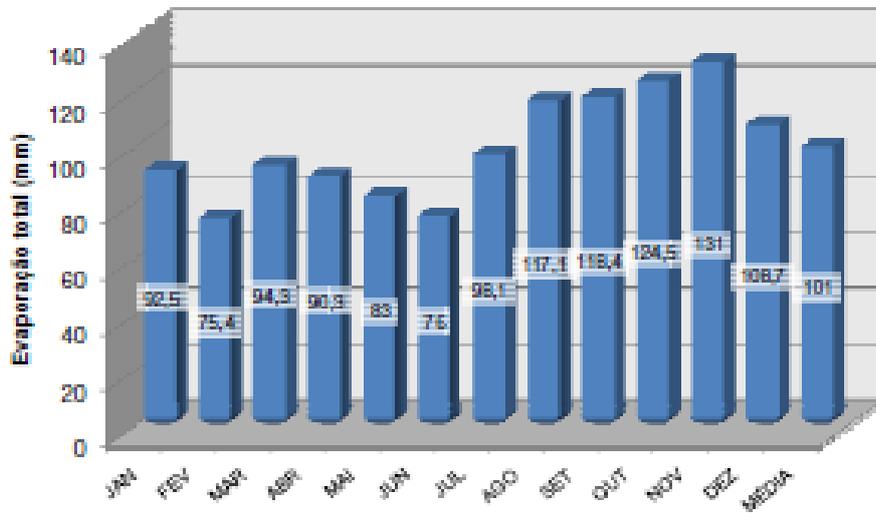
Estação Cascavel	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
Umidade (%)	77,0	79,0	75,0	74,0	76,0	77,0	73,0	69,0	69,0	69,	68,0	73,0	73,2

Fonte: IAPAR 2013, acesso em 2016.

6.1.8.6 Evaporação e Evapotranspiração

A evapotranspiração total anual para a área de estudo é de aproximadamente 1.209 mm, já a média mensal foi de 101 mm. A evaporação média mensal varia entre o mínimo de 75 mm no mês de fevereiro ao máximo de 131 mm no mês de novembro, segundo dados de base da estação de Cascavel (IAPAR),

2013. Pode-se perceber que os maiores valores encontram-se nos meses de primavera e início do verão (Figura 25 e Figura 26).



Fonte: IAPAR (2013).

Figura 25- Média mensal para área de estudo Base Cascavel. Fonte: IAPAR, 2013.

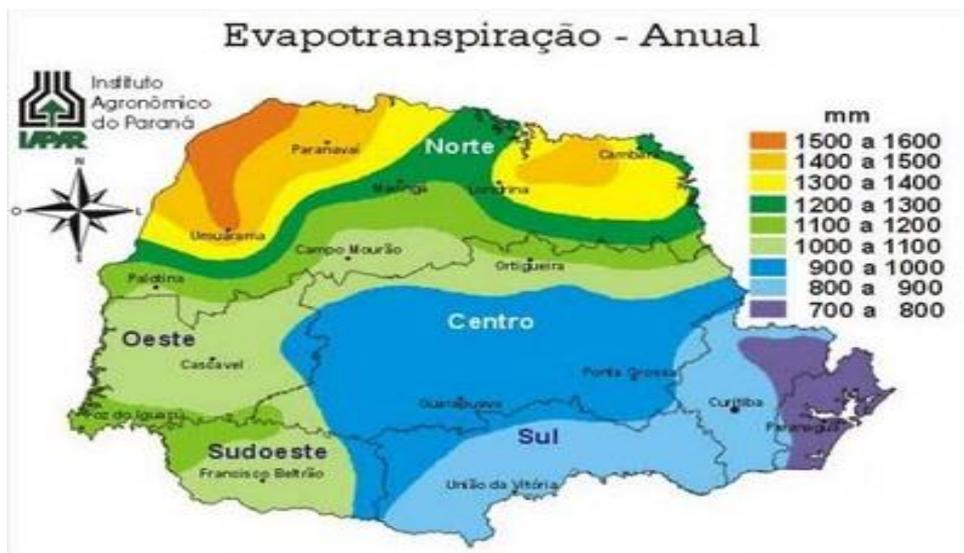


Figura 26 - Evapotranspiração anual. Fonte IAPAR, 2013

6.2 Meio biótico

6.2.1 Flora

O estado do Paraná possui expressividade fitogeográfica bastante acentuada, com uma cobertura vegetal composta por cinco unidades fitogeográficas: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), Estepes (Campos), Savana (Cerrado), Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Estacional) e Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

O Estado do Paraná, com sua área total de 199.314,9 km², possuía cerca de 83% da superfície original (165.431,3 km²) ocupada por florestas, cabendo as formações campestres (campos limpos e cerrados), restingas litorâneas, manguezais e várzeas, os demais 17 % (MAACK, 1968). O mesmo se apresenta com variadas condições de ambiente, que a partir de longo período sem grandes perturbações, permitiu a evolução de diversificadas tipologias vegetais, que também variam, adaptando-se de acordo com as características dos ambientais regionais.

As formações florestais no Paraná, figura 27, podem ser distintamente separadas em três grandes unidades fitogeográficas, de leste a oeste, em função das características ambientais regionais (RODERJAN, 1989).

Segundo Roderjan e colaboradores (2002), a vegetação da região se enquadra na unidade fitogeográfica é a Floresta Ombrófila Mista, na qual coexistem representantes da flora tropical e temperada. A região fito-ecológica da Floresta Ombrófila Mista se distingue dos demais biomas florestais da Região Sul do Brasil pela presença marcante da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em associações diversificadas com outras espécies (IBGE, 1990). Nessa unidade, encontra-se inserida uma formação natural de campos, com presença de capões constituídos por flora típica da Floresta Ombrófila Mista.

Em sua superfície original no Brasil, a Floresta Ombrófila Mista cobria cerca de 200.000 km², ocorrendo no Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no sul de São Paulo

(3%), internando-se até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%), (CARVALHO, 1994).

Atualmente, no Paraná, onde se concentrava a maior parte da Floresta com Araucária, a situação do ecossistema é considerada gravíssima. Uma pesquisa realizada pela Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF) em 2001, com base em imagens de satélite de 1998, constatou que remanescentes de Floresta com Araucária preservada são praticamente inexistentes e que restam apenas 0,8% (66.109 hectares). Entretanto este pequeno fragmento de tipologia florestal encontra-se em estado avançado de conservação, apresentando alta biodiversidade e que podem ser passivos de estudos de acompanhamento fito-ecológicos.

A composição florística deste tipo de vegetação, dominada por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (australásicos) e *Podocarpus* (afro asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do Planalto meridional, uma ocupação recente a partir de refúgios alto montanos, figura 26.

Segundo Veloso e colaboradores (1991), essa formação apresenta quatro subformações distintas: Aluvial; Submontana; Montana e Alto Montana. Conforme afirmaram IBGE (1992), a Floresta Ombrófila Mista é uma unidade fitoecológica onde se contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde predomina a *A. angustifolia*, espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico.

Fitogeograficamente a área de influência indireta e direta caracteriza-se como um ecótono entre duas formações fitogeográficas distintas, mesclando elementos da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e da Floresta Estacional Semidecidual, segundo a classificação proposta por VELOSO et al. (1991), (Figura 27).

Originalmente, a Floresta Ombrófila Mista Aluvial, uma formação ribeirinha que ocupa os terraços aluviais, eram dominados sempre pela *Araucaria angustifolia* associada a diversos ecótipos. No sul do Brasil a Floresta Aluvial deveria ser constituída principalmente pela *Araucaria angustifolia*, *Luehea divaricata* e

Blepharocalix longipes no estrato emergente e pela *Sebastiania commersoniana*, no estrato arbóreo contínuo. No entanto, quando nos distanciamos dos ambientes aluviais, encontramos outra formação que é a Floresta Ombrófila Mista Montana (entre 400 e 1.000 m de altitude), onde se destacam a *Araucaria angustifolia* emergindo da submata de *Ocotea pulchella*, *Ilex paraguariensis* acompanhada de *Cryptocaria aschersoniana* e *Nectandra megapotamica*.

Ainda, segundo Leite (1994, apud Roderjan et al., 2002) a flora deste bioma é superior a 350 espécies, sendo que só para o estado do Paraná, com base em Reis, estima-se que esse número seja superior a 200 espécies, com um endemismo em torno de 40%. Além da Araucária, árvores como a imbuia, o cedro e a erva-mate são características da região (SEMA).

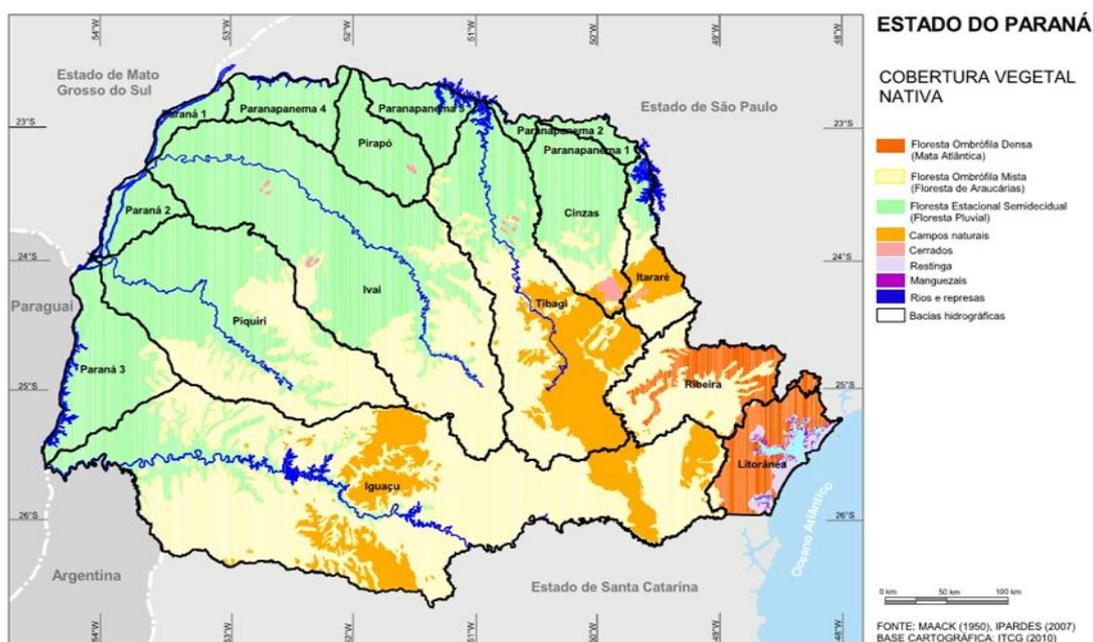


Figura 27 - Cobertura Vegetal Nativa no estado do Paraná. Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES

A Floresta Ombrófila Mista ocupa as porções planálticas do Estado do Paraná (em média entre 800 e 1200 m de altitude), sem influência direta do oceano, mas com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Sendo sua composição florística fortemente influenciada pelas baixas temperaturas e pela ocorrência regular de geadas no inverno.

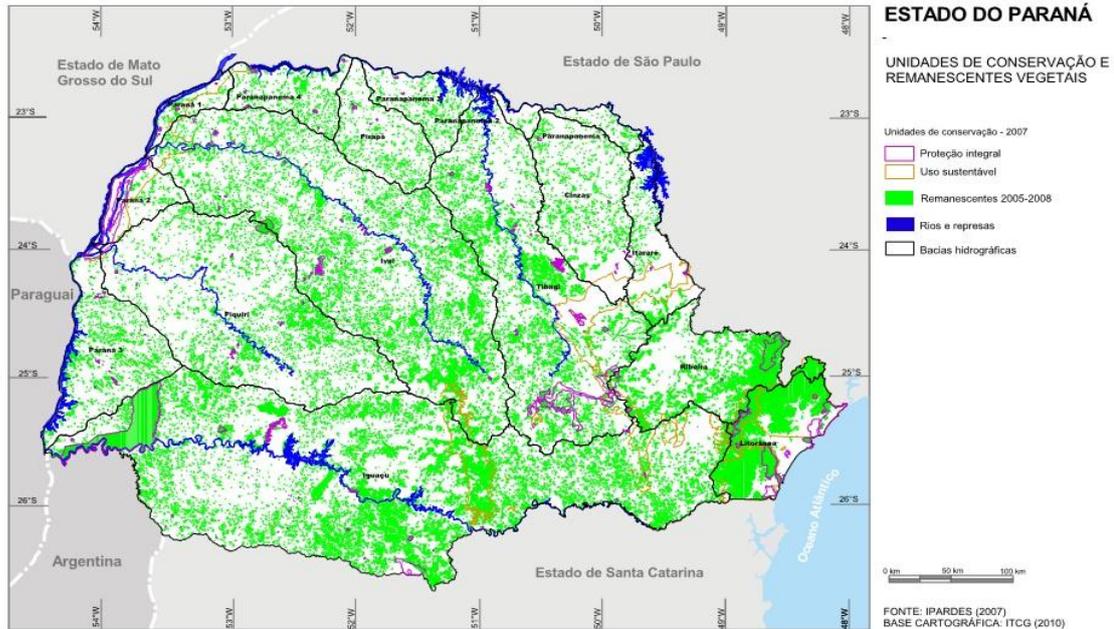


Figura 28 - Unidades de Conservação e Remanescentes Vegetais no estado do Paraná. Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES.

As florestas secundárias referentes à tipologia Floresta Ombrófila Mista, resultantes principalmente de alterações de origem humana, são caracterizadas pelas espécies *Mimosa scabrella* (bracatinga), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Piptocarpha angustifolia* (vassourão-branco), *Vernonia discolor* (vassourão-preto) e *Casearia sylvestris* (cafezeiro-do-mato), entre outras (LEITE & KLEIN, 1990).

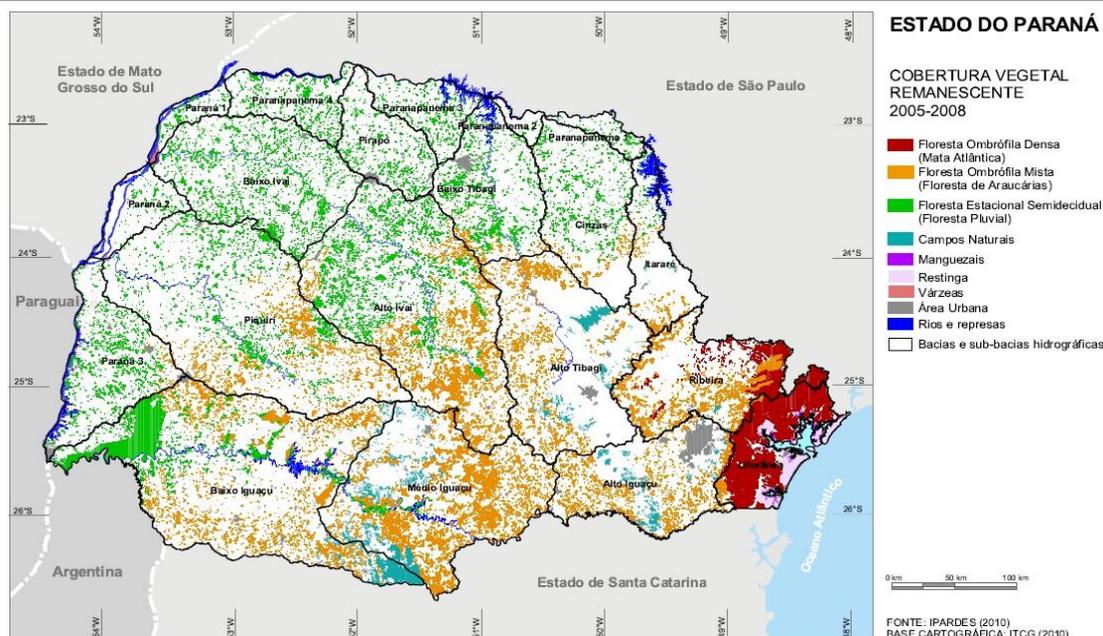


Figura 29 - Cobertura Vegetal Remanescentes no estado do Paraná (2005-2008). Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES

O conceito ecológico da Floresta Estacional Semidecidual (FES), conforme VELOSO (1991) está condicionado pela variação climática. Uma tropical com chuvas intensas de verão seguidas por estiagens acentuadas e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperatura média inferior a 15°C. Nas áreas subtropicais destacam-se na composição florística gêneros amazônicos de distribuição brasileira, como por exemplo: *Parapiptadenia*, *Peltophorum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia*, *Astronium* e outros de menor importância fisionômica. Nesta porção do estado, esta formação segue pela calha dos principais cursos d'água, formando um ecótipo com a Floresta Ombrófila Mista (Figura 29).

Após as análises em campo, é possível concluir que as formações originais da região encontram-se muito distantes de sua condição original. As áreas de preservação permanente na Área de Influência Direta encontram-se bastante modificadas, tendo em muitos pontos largura inferior ao determinado pela legislação ambiental vigente.

Nas áreas onde ocorreu intervenção humana por qualquer finalidade, fica evidenciada uma descaracterização da vegetação primária, consistindo as comunidades secundárias definidas pela literatura (IBGE, 1991).

Estas áreas após abandonadas comportam-se diferentemente, de acordo com o tempo e uso a que foram submetidas, podendo apresentar inicialmente um processo pioneiro de colonização do solo por plantas bem primitivas, como *Pteridium aquilinum* (samambaia), tendendo a formação de fases de sucessão a partir de horizontes mineralizados do solo, ou partindo de alguma fase mais avançada com uma diversidade razoável. As fases seguintes são compostas principalmente pelos gêneros *Paspalum*, *Solanum*, *Mikania*, *Vernonia* e *Baccharis*.

Os estudos de flora assumem grande importância dentro do estudo ambiental da bacia do rio Tapera. A caracterização das distintas fitofisionomias existentes, seu estado de conservação atual e o nível de fragmentação em que se encontram seus remanescentes são aspectos vitais a serem considerados na avaliação de áreas com maior ou menor fragilidade ambiental.

Ressalta-se, no entanto, que essa tipologia vegetal não está sujeita a uma influência direta de possíveis empreendimentos, já que sua existência restringe-se aos terrenos planálticos mais elevados, não ocorrendo nas encostas do vale do rio Tapera.

6.2.1.1 Inventário florístico-florestal

O empreendimento CGH Tapera está situado na Bacia do rio Cavernoso. Segundo dados do Inventário, de acordo com IBGE, 1993, a Bacia do rio Cavernoso está localizada em área de contato entre a Região de Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) e a Região de Floresta Estacional Semi Decidual (Floresta Tropical Sub Caducifólia), onde também ocorrem porções de campos característicos da Região da Savana - Cerrado. Entretanto, conforme foi observado, a forma de ocupação do solo realizada ao longo dos anos alteraram, em muito, a fitofisionomia do oeste paranaense, incluindo a bacia do rio Cavernoso.

A Floresta Estacional Semidecidual encontra-se fortemente fragmentada devido à presença de agricultura, reflorestamento e bovinocultura na região. A formação observada ocorre nos estágios sucessionais inicial e médio, localizadas

geralmente próximos a corpos hídricos (formação aluvial) ou em regiões de difícil mecanização.

Devido a estes fatos acima mencionados e pelo empreendimento ser passível de processo de Licenciamento ambiental junto ao IAP/PR, há necessidade de levantar informações sobre o tipo de cobertura vegetal encontrada na área de instalação do mesmo.

6.2.1.1.1 **Material e métodos (metodologia)**

Para subsidiar as análises florística e fitossociológica, identificação de espécies raras, indicadoras ambientais, de interesse econômico e ameaçadas de extinção, foi considerado o inventário florestal realizado para o Eia-Rima da PCH Cavernoso II, como fonte de dados secundários. Para tanto estes dados conduziram a amostragem de maneira a abranger os diferentes estágios sucessionais ocorrentes na região. A detecção dos remanescentes de vegetação para amostragem foi auxiliada por fotos aéreas e também pelas imagens espaciais do Google Earth.

Durante a elaboração do Eia-Rima da PCH Cavernoso II, que é fonte de dados para elaboração dos estudos da Flora da CGH Tapera, levou em consideração, para caracterização da vegetação das áreas de influência direta e indireta estudos em duas etapas: o levantamento de dados secundários, com foco na descrição da Área de Influência Indireta – All e, o levantamento de dados primários para a caracterização da Área de Influência Direta. O levantamento de dados secundários foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica nos principais livros e periódicos sobre o assunto

Para a execução do levantamento florístico e fitossociológico foram utilizadas parcelas retangulares temporárias de 200 m² (20,0 m x 10,0 m), considerado um valor de área ideal para comunidades florestais em regiões temperadas conforme MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974). Estas parcelas foram dispostas no campo de forma aleatória, objetivando a representatividade de todas os componentes do mosaico fitogeográfico.

O levantamento florístico consistiu na identificação das espécies arbóreas e respectivas famílias botânicas, ocorrentes nas parcelas amostrais, representando a maioria das categorias fitofisionômicas presentes na área, bem como por meio de observações efetuadas durante as duas incursões ao campo.

Considerou-se como regeneração natural às espécies arbóreas abaixo do DAP de 20 cm e acima de 1,0 metro de altura encontradas nas parcelas amostrais. Neste item, o levantamento contemplou somente parâmetros qualitativos.

A identificação da maioria das espécies foi executada in loco, e as demais foram identificadas por comparação com material herborizado no Laboratório de Dendrologia do Curso de Engenharia florestal da Universidade Federal do Paraná ou com especialista desta Instituição, e também no Museu Botânico Municipal, com auxílio do Dr, Gert Hatschbach.

A análise de dados dendrométricos aferidos em campo foram realizados através de cálculos estatísticos em planilha eletrônica e a tipologia da vegetação, foi classificada com base na Resolução CONAMA Nº 2 de 18 de março de 1994 que regula a definição dos estágios sucessionais de regeneração do Bioma Mata Atlântica no Estado do Paraná.

6.2.1.1.2 **Análise dos resultados do inventário**

Os dados secundários levados em consideração para o estudo da cobertura vegetal da CGH Tapera apresentaram os seguintes resultados após o processo de amostragem, onde foi identificado um total de 53 espécies arbóreas, pertencentes a 22 famílias botânicas, sendo 35 identificadas ao nível de espécie, 12 ao nível de gênero, 5 até família e uma não identificada, em um total de 255 indivíduos amostrados, tabela 9.

A família botânica com maior número de representantes é Myrtaceae, com 9 espécies, seguida por Lauraceae com 5 espécies e Sapindaceae com 4 espécies. As famílias Annonaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae e Mimosaceae são representadas por 3 espécies cada. Com dois representantes cada

estão Bignoniaceae, Myrsinaceae e Rutaceae. Representadas por apenas uma espécie estão às famílias Araucariaceae, Boraginaceae, Meliaceae, Phytollacaceae, Symplocaceae, Tiliaceae e Verbenaceae.

Por meio do levantamento florístico foi possível concluir que apesar do elevado índice de descaracterização dos remanescentes ainda é possível contemplar uma diversidade florística razoável, porém, muito inferior do que seria previsto para a região.

Tabela 9 - Possíveis Espécies Encontradas no Bioma da Floresta Ombrófila Mista, ADA CGH Tapera.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
Anonaceae	<i>Annona</i> sp.	Araticum
	<i>Annona cacans</i>	Araticum
	<i>Rollinia sylvatica</i>	Araticum
Aquilofoliaceae	<i>Illex</i> sp.	Cauna
	<i>Illex brevicuspis</i>	Cauna
	<i>Illex paraguensis</i>	Erva-mate
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro do Paraná
Arecaceae	<i>Syagrus romanzofiana</i>	Jerivá
Asteraceae	<i>Gochnatia velutina</i>	Cambará
	<i>Vernonia discolor</i>	Vassourão preto
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão branco
Bignoniaceae	<i>Jacaranda purberula</i>	Caroba
	<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê
Caesalpiniaceae	<i>Peltophorium dubium</i>	Canafístula
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervea</i>	Tápia
	<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp.	--
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela
	<i>Ocotea</i> sp.	Canela
	<i>Persea major</i>	Abacateiro do mato
	<i>Lauraceae</i> sp.	Canela
Melastomataceae	<i>Tobouchina sellowiana</i>	Quaresmeira
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Monjoleiro
	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Rabo de bugio
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca
	<i>Myrsine ferruginea</i>	Capororoquina
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	Sete capotes

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabirobeira

Fonte: JCS ENGENHARIA, 2015.

Os remanescentes florestais existentes estão muito descaracterizados, tanto por serem, na maioria das vezes, áreas contíguas à áreas de pastagem das propriedades, quanto pela exploração seletiva das espécies de valor econômico anteriormente existentes. Estas áreas se restringem às áreas de preservação permanente do Rio Tapera, e, na maioria de sua extensão, em largura inferior à prevista na legislação vigente.

De forma geral podem ser caracterizados pela presença do branquilho ou branquinho (*Sebastiania commersoniana*), uma espécie característica de florestas ciliares e do açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), seguida da guabioba (*Campomanesia xanthocarpa*), que também tem alta representatividade e o vacum (*Allophylus edulis*), seguidos por um número variado de Myrtáceas. A *Araucaria angustifolia*, que deveria ser espécie comum na área de influência direta do empreendimento, aparece apenas pontualmente nas áreas florestais e outras isoladas, provavelmente plantadas pelo proprietário do imóvel. Outras espécies que seriam comuns nesta área mas não podem ser facilmente observadas são a *Cedrela fissilis* Vell. (cedro) e *Patagonula americana* L. (guajuvira).

As espécies mais comuns encontradas regeneração natural foram *Tibouchina* sp. (quaresmeira), *Solanum* sp. (fumo bravo), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), sendo que a *Araucaria angustifolia* (Pinheiro-do-Paraná) foi raramente observada na regeneração, face existência de um número extremamente reduzido de indivíduos adultos.

Uma característica marcante nos fragmentos florestais em grande parte da extensão do futuro reservatório é a influência da atividade pastoril do entorno, o que ocasiona redução da regeneração natural, compactação do solo e invasão de plantas exóticas e colonização das áreas por taquaras. Em muitos pontos da já degradada área de preservação permanente observa-se ausência quase que completa de regeneração natural, e indivíduos arbóreos de forma esparsa, com grande ocupação da área por taquaras. Como citado anteriormente, esta situação

ocorre principalmente nas áreas junto às atividades pastoris, mas também ocorre nas outras partes onde existe agricultura no entorno, tamanha a degradação dos fragmentos.

Estas atividades pastoris no entorno dos fragmentos florestais na área de preservação permanente, sem nenhuma forma de barreira (cerca), onde a ausência de regeneração natural é ainda maior, evidenciam a antropização humana da área de instalação do empreendimento.

Observa-se uma grande presença de cedro-rosa (*Cedrella fissilis*), além de outros representantes arbóreos mais significativos, como açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), branquilhos (*Sebastiania commersoniana*), e algumas frutíferas nativas, como a guabiroba (*Campomaneida xanthocarpa*), pitanga (*Eugenia uniflora*) e jabuticaba (*Eugenia cauliflora*).

Nas áreas situadas à margem esquerda do Rio Tapera, a atividade agrícola ocorre de forma mais intensa junto aos remanescentes florestais. Mesmo assim, os mesmos encontram-se de sobremaneira alterados, com ocorrência pontual de *Araucaria angustifolia* e grande presença de espécies pioneiras, além de taquaras. A regeneração natural nestas áreas também é bastante empobrecida. Dentre as espécies observadas estão: vacum (*Allophylus edulis*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), branquilha (*Sebastiania commersoniana*), havendo também algumas mirtáceas (*Eugenia* e *Myrceugenia*) e capororocas (*Myrsine umbellata* e *Myrsine ferruginea*).

Algumas áreas, especialmente na área do canal de adução e casa de força, são caracterizadas pela ocorrência no estrato emergente de algumas palmeiras jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), seguida abaixo no estrato uniforme por *Baccharis* spp. e *Vernonia* spp. (vassouras), *Pteridium* sp. (samambaia), *Tibouchina* sp. (quaresmeira), *Solanum* sp. (fumo bravo), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Bidens* spp. (picão), *Cymbopogon citratus* (capim-limão) e *Strychnos brasiliensis* (urtiga), além de diversas asteráceas..

6.2.1.1.3 Análise Florística

Com uma maior densidade relativa destaca-se uma Euphorbiaceae característica de ambientes ciliares, *Sebastiania commersoniana* (branquilha), segue-se *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo), *Campomanesia xanthocarpa* (Guabiroba), *Araucaria angustifolia*, *Matayba elaeagnoides* (Miguel pintado) e *Myrsine umbellata* (Capororoca).

Destacando-se também como a maior dominância relativa está *Sebastiania commersoniana*, em segundo *Luehea divaricata*. Segue-se a *Cedrela fissilis*, *Araucaria angustifolia* e *Campomanesia xanthocarpa*.

Com a maior frequência relativa estão principalmente a *Luehea divaricata*, seguidos por *Matayba elaeagnoides* e também *Araucaria angustifolia*, *Annona cacans*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Parapiptadenia rigida* (Angico vermelho).

Com o maior valor de importância está *Sebastiania commersoniana* seguida por *Luehea divaricata*. Logo abaixo estão *Matayba elaeagnoides*, *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Phytollaca dioica*.

O índice de sociabilidade indicou *Sebastiania commersoniana* como espécie mais agregada, seguido por *Luehea divaricata* e *Myrsine umbellata*. As demais espécies tenderam a aleatoriedade.

Considerando o artigo 210 da Resolução SEMA 031/1998, caracterizamos a formação florestal diretamente atingida pela formação do reservatório da seguinte forma:

Altura das espécies lenhosas do dossel: não superior a 15 metros (altura média de 10 metros, com diâmetro médio de 15,0 cm);

- Pequena amplitude diamétrica e altimétrica;
- Grande parte das espécies com crescimento rápido a moderado;
- Regeneração das árvores do dossel praticamente ausente;
- Abundância de taquaras;

- Presença de poucas epífitas e lianas herbáceas.

Assim conclui-se que a vegetação encontra-se, quando considerada de uma forma global, num estágio médio de sucessão, havendo locais onde poderia se enquadrar num estágio inicial. Salienta-se que a vegetação encontra-se com sua estrutura horizontal, vertical e composição de espécies muito alterada, dificultando a classificação da vegetação. Não foram observados fragmentos que possam ser enquadrados num estágio avançado de regeneração, nem mesmo algum exemplar de grande significância ambiental.

A baixa frequência da *Sebastiania commersoniana* (branquilha), na área de APP, indica que nos ambientais aluviais, presentes na ADA, apesar de se tratarem de áreas protegidas, foram totalmente descaracterizados.

6.2.1.1.4 Resultados dendrométricos do Inventário Florestal

É apresentado através dos resultados do inventário florestal estimativas dos cálculos dendrométricos para classificação do estágio sucessional da formação vegetal. A Tabela 10 resume os dados obtidos.

Tabela 10 - Parâmetros para classificação do estágio de regeneração natural conforme Resolução Conama 002/94.

PARÂMETROS	INICIAL	SECUNDÁRIA INTERMEDIÁRIA	AVANÇADA
Número de estratos	1	1 a 2	≥2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5 a 30	≥30
Área basal(m²/há)	8 a 20	15 a 35	≥30
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	Até 10	8 a 17	≥30
Média de amplitude dos diâmetros - DAP (cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5a 15	10 a 40	20 a 60
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude de altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausente	Rara	Presente
Garmíneas	Abundantes	Poucas	Raras

PARÂMETROS	INICIAL	SECUNDÁRIA INTERMEDIÁRIA	AVANÇADA
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa

Fonte: MMA-1994

6.2.1.1.5 Considerações finais

A área de influência do projeto apresenta características ambientais específicas podendo ser classificada como uma área com cobertura vegetal heterogênea, predominando campos antrópicos (agricultura e pastagens), pequenos fragmentos de floresta ripária em diferentes estágios de desenvolvimento e o rio Verde representando o ambiente aquático.

A descaracterização ambiental, devido ao sistema de desenvolvimento da agropecuária da região teve consequências diretas sobre a flora primitiva, tanto na diminuição de populações de várias espécies, como também no desaparecimento de outras.

O empreendimento proposto não terá nenhuma influência direta ou indireta em Unidades de Conservação e Terras Indígenas.

Considerando a lista de espécies ameaçadas publicada pelo IBAMA não foram observadas espécies citadas dentro da ADA. Com relação à lista de espécies ameaçadas do estado do Paraná (SEMA, 1995) estão presentes *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do paraná), *Balfourodendron riedellianum* (Pau-marfim) estão presentes dentro da ADA, de forma pontual e, são todas classificadas como “Raras”.

A vegetação dentro da área de estudo apresenta fisionomias entre as espécies herbáceas e arbustivas, variando de estágio inicial a estágio médio de regeneração. Com o intuito de classificar a formação mais diversificada, utilizaram-se os parâmetros da Tabela da Resolução 002/94 do Conama para concluir qual o estágio sucessional pertence a vegetação.

De acordo com os parâmetros dendrométricos avaliados no inventário florestal da região e em caminhamento, a vegetação encontrada na área que está

prevista a adução e o reservatório da CGH Rio Verde II, está classificada como secundária em estágio inicial de regeneração.

Com relação ao empreendimento, o impacto sobre a cobertura florestal não será de grande magnitude, pois a área de supressão total é em torno de 0,90 ha. 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, contemplando assim um dos preceitos estabelecidos pelo PROBIO (corredores ecológicos e de educação ambiental).

Para compensar a retirada de alguns indivíduos destas espécies da bacia de acumulação do futuro reservatório, propõe-se que a Área de Preservação Permanente a ser criada no entorno do reservatório (30 metros) contemple o plantio destas e outras espécies ameaçadas de extinção características deste ambiente.

6.2.2 Fauna silvestre

Atualmente grande parte das formações florestais encontra-se fragmentada, sendo esta uma consequência direta do uso intensivo dos recursos naturais, resultante do crescimento demográfico desordenado, da expansão das áreas urbanas e da produção agrícola e industrial em larga escala. Desta forma, a fragmentação florestal resulta na perda de habitat para a fauna em geral acarretando uma série de distúrbios nos ecossistemas envolvidos (MESQUITA, 2009)

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. Atualmente, somando-se os três Estados do Sul, restam cerca de 10% de florestas manejadas e cerca de 2% de florestas originais dessa fitofisionomia. No Estado do Paraná resta menos de 1% de composições da FOM em estágio avançado. Dentre as principais ameaças a esta formação florestal são: 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 a ictiofauna do rio Verde e das áreas de influência da CGH Tapera e o impacto deste empreendimento sobre estes grupos.

6.2.2.1 Herpetofauna

Várias espécies de anfíbios da Floresta Atlântica são pouco conhecidas quanto à taxonomia, história natural e ecologia, devido ao número reduzido de estudos a médio e longo prazo e à falta de levantamentos faunísticos em diferentes regiões. Junto a essa falta de conhecimento, soma-se o fato de que a Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais devastados e mais seriamente ameaçados do Brasil (CUNHA *et al*, 2010).

Além disso, a herpetofauna é constituída por grupos de organismos extremamente heterogêneos em relação à filogenia, comportamento, ecologia e história de vida. Os grupos de anfíbios e répteis apresentam diversidade no uso espacial e temporal do hábitat, com variação diária e sazonal na atividade (MANZANILLA & PÉFAUR, 2000). Deste modo, são necessários estudos longos e envolvendo vários métodos para se realizar uma caracterização herpetológica completa.

6.2.2.1.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Pequena Central Hidroelétrica - PCH Cavernoso II (COPEL, 2009), esta PCH encontra-se na bacia hidrográfica do Iguaçu, desta forma, na mesma bacia da CGH Tapera. Para a verificação das espécies ameaçadas de extinção utilizou-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004).

6.2.2.1.2 Resultado

6.2.2.1.2.1 Anura

Através do levantamento de dados secundários verificou-se a possível existência de 7 Famílias contendo 20 espécies nativas e 1 espécie exótica de anfíbios de possível ocorrência na área do empreendimento, conforme Tabela 11. Entre estas, a Família Hylidae é a mais representativa, com 13 espécies, seguida por Bufonidae (3 espécies), Centrolenidae, Craugastriidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Ranidae (1 espécie). Foi observado no levantamento de dados secundários, 1 espécie ameaçada de extinção no Estado do Paraná.

O entorno do empreendimento possui pastagens agropecuárias e reflorestamento, este é um padrão de ocupação e uso do solo encontrado para toda a área na região da sub-bacia do rio Verde em que a atividade econômica principal é impulsionada pela agropecuária, que por sua vez, não apenas causa a fragmentação florestal, como também gera impactos ambientais secundários. Este impacto antrópico existente no entorno afeta diretamente a vida dos anuros. Conforme Collins & Storfer (2003), as alterações do habitat produzidas pelo desmatamento geralmente são destrutivas para os anfíbios, por exemplo, pela dependência dos anuros porque os anuros dependem de micro-habitats frios e úmidos no chão da floresta. Quando o dossel da floresta é removido, a luz solar atinge o solo, gerando condições demasiadamente quentes e secas para os anfíbios.

Tabela 11 - Lista de espécies de possível ocorrência de anfíbios na área do empreendimento. Os níveis de ameaça são CR: Criticamente em Perigo, EN: Em Perigo, VU: Vulneráveis, NT: Quase Ameaçadas, LC: Preocupação Menor. * Espécie exótica

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POLULAR	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO
BUFONIDAE	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	-
	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	-
	<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	sapinho-de-barriga- vermelha	-
CENTROLENIDAE	<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	perereca-de-vidro	DD
HYLIDAE	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-verde	-
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-verde	-
	<i>Hypsiboas caingua</i>	perereca	-
	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	-
	<i>Hypsiboas prasinus</i>	perereca	-
	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	perereca	-
	<i>Hypsiboas semiguttatus</i>	perereca	-
	<i>Scinax berthae</i>	pererequinha	-
	<i>Scinax catharinae</i>	perereca	-
	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-raspa-de-cuia	-
	<i>Scinax perereca</i>	perereca-das-casas	-
	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	rã-macaco	-
	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	rã-macaco	-
CRAUGASTRIDAE	<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhicho	-
LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-listrada	-
MICROHYLIDAE	<i>Elachistocleis bicolor</i>	rãzinha-de-barriga-amarela	-
RANIDAE	<i>Lithobates catesbeianus*</i>	rã-touro	-

Fonte: COPEL, 2009

6.2.2.1.2.2 Squamata

Por meio do levantamento de dados secundários verificou-se a existência 14 Famílias contendo 39 espécies nativas de repteis de possível ocorrência na área do empreendimento, conforme Tabela 12. Entre estas, a Família Colubridae é a mais representativa, com 10 espécies, seguida por Viperidae (6 espécies), Amphibaenidae (4 espécies), Chelidae, Elapidae (3 espécies), Anguidae, Teiidae, Scincidae, Polychrotidae (2 espécies), Gymnophthalmidae, Alligatoridae, Anomalepididae, Gekkonidae, Tropicuridae (1 espécie). Foi observado que 1 espécie consta na lista de animais ameaçados de extinção do Paraná.

Tabela 12 - Lista de espécies de possível ocorrência de reptéis na área do empreendimento. Os níveis de ameaça são CR: Criticamente em Perigo, EN: Em Perigo, VU: Vulneráveis, NT: Quase Ameaçadas, LC: Preocupação Menor, DD: Dados Deficientes.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POLULAR	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO
CHELIDAE	<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado	-
	<i>Phydromedusa tectifera</i>	cágado-de-pescoço-longo	-
	<i>Phrynops williamsi</i>	cágado	VU
ALLIGATORIDAE	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré	-
AMPHISBAENIDAE	<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-cega	-
	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-cega	-
	<i>Amphisbaena darwini</i>	cobra-cega	-
	<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-cega	-
ANOMALOPIDIDAE	<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	
POLYCHROTIDAE	<i>Anisolepis grilli</i>	lagartinho	
	<i>Urostrophus vautieri</i>	calango	
GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	
ANGUIDAE	<i>Ophiodes sp</i>	cobra-de-vidro	-
	<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	-
TEIIDAE	<i>Cnemidophorus sp.</i>	lagartinho	-
	<i>Cnemidophorus vacariensis</i>	lagarto	
	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiu	-
GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa	-
SCINCIDAE	<i>Mabuya frenata</i>	lagartixa-dourada	-
	<i>Mabuya dorsivittata</i>	lagartixa	
COLUBRIDAE	<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	-
	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	-
	<i>Tantilla melanocephala</i>	cabeça-preta	-
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	cobra-espada	
	<i>Thamnodynastes sp.</i>	cobra-de-cabeça-preta	
	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	jararaca-do-brejo	
	<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	
	<i>Xenodon guenteri</i>	boipevinha	
	<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	
	<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha	
ELAPIDAE	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira	
	<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	
	<i>Micrurus frontalis</i>	coral-verdadeira	
VIPERIDAE	<i>Bothrops alternatus</i>	urutu	
	<i>Bothrops cotiara</i>	cotiara	DD
	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POLULAR	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO
	<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu	
	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	
	<i>Crotalus durissus</i>	cascaavel	

Fonte: COPEL, 2009

6.2.2.2 Avifauna

As aves são animais de notável beleza, variedade de espécies, abundância de indivíduos e que despertam grande interesse nas pessoas. Além disso, ostentam características únicas que as tornam organismos ideais para descrever o estado de conservação de um determinado ambiente. Estão presentes em uma ampla variedade de ambientes e constituem o grupo animal melhor estudado no país. São em geral facilmente registradas, podem ser identificadas em campo com relativa facilidade, seja por meio de detecção visual ou auditiva, com auxílio de guias e manuais especializados. As aves são também consideradas excelentes indicadores da qualidade ambiental, pois ocupam as mais diversas guildas alimentares e nichos ecológicos.

6.2.2.2.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Pequena Central Hidreletrica - PCH Cavernoso II (COPEL, 2009), esta PCH encontra-se na bacia hidrográfica do Iguaçu, desta forma, na mesma bacia da CGH Tapera. Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizou-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH e BÉRNILS, 2004).

6.2.2.2.2 Resultados

Através do levantamento de dados secundários verificou-se a existência 38 Famílias contendo 91 espécies de possível ocorrência na área do empreendimento. Entre estas, a Família Emberizidae é a mais representativa

contendo 11 espécies, seguida por Tyrannidae (8 espécies), Furnariidae (7 espécies), Picidae, Formicariidae, Parulidae (4 espécies), Ardeidae, Accipitridae, Falconidae, Rallidae, Columbidae, Cuculidae, Icteridae (3 espécies), Tinamidae, Psittacidae, Strigidae, Apodidae, Trochilidae, Dendrocolaptidae, Fringilidae (2 espécies), Anatidae, Phalacrocoracidae, Threskiornithidae, Cathartidae, Jacanidae, Charadriidae, Tytonidae, Alcedinidae, Ramphastidae, Pipridae, Hirundinidae, Troglodytidae, Turdidae, Motacilidae, Virenoidea, Estrilidae, Corvidae, Passeridae (1 espécie). Nos dados secundários levantados foram verificados 1 espécie ameaçada de extinção para o Estado do Paraná, conforme Tabela 13.

Tabela 13- Lista de possível ocorrência na área do empreendimento, e registro observados em campo. Os níveis de ameaça são CR: Criticamente em Perigo, EN: Em Perigo, VU: Vulneráveis, NT: Quase Ameaçadas, LC: Preocupação.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	NOME POLULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
TINAMIDAE	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu	
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	
ANATIDAE	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	
ARDEIDAE	<i>Butorides striata</i>	socozinho	
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	
THRESKIORNITHIDAE	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	
ACCIPITRIDAE	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	carcará	
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	
RALLIDAE	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	
	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	
	<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	
CHARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-amargosinha	
	<i>Leptotila sp.</i>	jurití	
PSITTACIDAE	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	
	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	NOME POPULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja	
STRIGIDAE	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	
	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	
APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	
	<i>Chaetura sp.</i>	andorinhão	
TROCHILIDAE	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	beija-flor-de-bicovermelho	
	<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-penacho	
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	
RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	
PICIDAE	<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	
	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	
FORMICARIIDAE	<i>Batara cinerea</i>	matrão	
	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	
	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-datranqueira	
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca	
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	
	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	
FURNARIIDAE	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	
	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	
	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	
	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeirinho	
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-da-taquara	
TYRANNIDAE	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	abre-asas	
	<i>Elaenia sp.</i>	Tuque	
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	
	<i>Machetornis rixosa</i>	siriri-cavaleiro	
	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	
PIPRIDAE	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	
TURDIDAE	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	
MOTACILLIDAE	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro	

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	NOME POLULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	
	<i>Emberizoides herbicola</i>	tibirro-do-campo	
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra-verdadeiro	
	<i>Poospiza lateralis</i>	quete	
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	VU
	<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	
	<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	
	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço	
VIRENOIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	gente-de-fora-vem	
PARULIDAE	<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita	
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	bispo	
	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador	
ICTERIDAE	<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão	
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta	
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	
FRINGILLIDAE	<i>Sporagra magellanica</i>	Pintassilgo	
	<i>Cyanocompsa sp.</i>	azulão	
ESTRILDIDAE	<i>Estrida astrild</i>	bico-de-lacre	
CORVIDAE	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	

Fonte: COPEL, 2009

6.2.2.3 Mastofauna

A mastofauna no estado do Paraná está representada por 11 ordens e 31 famílias. Biogeograficamente, o estado está inserido em uma zona de transição faunística, onde são encontrados elementos provenientes das porções meridional e central da América do Sul (MARQUES *et al*, 2011).

A floresta bem estruturada é um fator ecológico fundamental para a manutenção da biodiversidade e a sobrevivência das espécies da fauna, por constituir local de abrigo, alimentação e reprodução (TOWNSEND *et al*, 2006). A descaracterização deste hábitat provoca a redução dos recursos locais, e por consequência a redução dos nichos ecológicos disponíveis. A perda de habitat, ou

de nichos, associada às interferências antrópicas nos remanescentes florestais, afeta de forma direta e indireta todas as espécies de mamíferos.

6.2.2.3.1.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cavernoso II (COPEL, 2009), esta PCH encontra-se na bacia hidrográfica do Iguaçu, desta forma, na mesma bacia da CGH Tapera. Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizou-se a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH e BÉRNILS, 2004).

6.2.2.3.1.2 Resultado

A grande maioria destas espécies registrada nos dados secundários e possuem 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 podem ocorrer, na área de estudo, 17 Famílias 38 espécies de mamíferos nativos. Entre estas, a Família Cricetidae é a mais representativa com 7 espécies, seguida por Felidae (5 espécies), Cervidae (4 espécies), Mustelidae, Canidae (3 espécies), Didelphidae, Procyonidae, Tayassuidae, Echimyidae (2 espécies), Myrmecophagidae, Tapiridae, Dasyproctidae, Agoutidae, Caviidae, Hydrochaeridae, Erithizontidae, Sciuridae (1 espécie). Foi observado nos dados secundários a existência 14 espécies de possível ocorrência ameaçada de extinção para o Estado do Paraná conforme Tabela 14.

Tabela 14-Lista de possível ocorrência na área do empreendimento. Os níveis de ameaça (categoria). CR: Criticamente em Perigo, EN: Em Perigo, VU: Vulneráveis. *Espécies exóticas.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	-
	<i>Dasyopus sp.</i>	tatu	
MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
FELIDAE	<i>Panthera onca</i>	onça pintada	CR
	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU
	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	VU
	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	VU
	<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	
PROCYONIDAE	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	
	<i>Nasua nasua</i>	Quati	
MUSTELIDAE	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	VU
	<i>Galictis cuja</i>	Furão	
	<i>Eira barbara</i>	Irara	
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	EM
	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo	DD
TAPIRIDAE	<i>Tapirus terrestris</i>	anta	EM
TAYASSUIDAE	<i>Tayassu pecari</i>	queixada	CR
	<i>Pecari tajacu</i>	cateto	VU
DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	
AGOUTIDAE	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	EM
CAVIIDAE	<i>Cavia aperea</i>	preá	
HYDROCHAERIDAE	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	
CRICETIDAE	<i>Akodon serrensis</i>	rato silvestre	
	<i>Bolomys lasiurus</i>	rato silvestre	
	<i>Nectomys squamipes</i>	rato silvestre	
	<i>Oligoryzomys eliurus</i>	rato silvestre	
	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato silvestre	
	<i>Oxymycterus hispidus</i>	rato silvestre	
	<i>Oxymycterus iheringi</i>	rato silvestre	
Echimyidae	<i>Eurizygomatomys spinosus</i>	rato de espinho	
	<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato da taquara	
ERITHIZONTIDAE	<i>Sphiggurus sp.</i>	ouriço-cacheiro	
CERVIDAE	<i>Mazama sp.</i>	veado	
	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-bororó	CR
	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	DD
	<i>Mazama gouazoupira</i>	veado-virá	DD
SCIURIDAE	<i>Sciurus vulgaris</i>	serelepe	

Fonte: COPEL, 2009

6.2.2.3.2 Ictiofauna

A ictiofauna de água doce Neotropical é a mais rica de todo o planeta, das 13.000 espécies de peixes de água doce estimadas para o planeta, aproximadamente 6.000 espécies encontram-se na região Neotropical, das quais 4.475 são consideradas válidas e cerca de 1.550 são conhecidas, porém ainda não descritas formalmente.

Os ecossistemas aquáticos da Mata Atlântica brasileira possuem fauna de peixes rica e variada, associada, de forma íntima, à floresta que lhe proporciona proteção e alimento. O traço marcante dessa fauna é seu grau de endemismo, resultante do processo de evolução histórica das espécies em área geomorfologicamente isolada das demais bacias hidrográficas brasileiras (HERINGER e MONTENEGRO, 2000).

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. Desta forma, 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).

6.2.2.3.2.1 Levantamento

Para este estudo foi realizado o levantamento de dados secundários por meio do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cavernoso II (COPEL, 2009), esta PCH encontra-se na bacia hidrográfica do Iguaçu, desta forma, na mesma bacia da CGH

Tapera. Para a verificação as espécies ameaçadas de extinção utilizou-se e a lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná (MIKICH e BÉRNILS, 2004)..

6.2.2.3.2 Resultado

De um modo geral, a ictiofauna da bacia do rio Iguaçu é caracterizada pelo seu elevado grau de endemismo e pelo pequeno número de espécies, quando comparada com outros afluentes do rio Paraná (JULIO JR. *et al.*, 1997).

De acordo com o levantamento de dados secundários podem ocorrer na área de estudo 15 Famílias contendo 29 espécies nativas e 2 espécies exóticas. Entre estas, as Famílias Loricariidae, Characidae, Cichlidae, Pimelodidae é a mais representativa, com 5 espécies, seguida por Heptapteridae, Parodontidae, Auchenipteridae, Gymnotidae, Erythrinidae, Callichthyidae, Synbranchidae, Crenuchidae, Trychomictoridae, Anablepidae (1 espécie). Verificou-se que 1 espécie de possível ocorrência na área do empreendimento constam na lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná, conforme Tabela 15.

Tabela 15- Lista de possível ocorrência na área do empreendimento. Os níveis de ameaça (categoria). CR: Criticamente em Perigo, EN: Em Perigo, VU: Vulneráveis. * Espécies exóticas.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	NOME POULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i> *	carpa	
PARADONTIDAE	<i>Apareiodon vittatus</i>	tambiú	
CRENUCHIDAE	<i>Characidium sp.</i>	canivete	
CHARACIDAE	<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari – relógio	
	<i>Astyanax sp.</i>	lambari	
	<i>Bryconamericus sp.</i>	pequira	
	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	bandeirinha	
	<i>Oligossarcus longirostris</i>	saicanga	
ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	
CALLICHTHYDAE	<i>Corydoras paleatus</i>	casquinho	
LORICARIIDAE	<i>Ancistrus sp.</i>	casco – roseta	
	<i>Hypostomus commersoni</i>	casco – avião	
	<i>Hypostomus derbyi</i>	casco	
	<i>Hypostomus myersi</i>	casco	
	<i>Hypostomus sp.</i>	casco	
HEPTAPTERIDAE	<i>Rhamdia voulezi</i>	jundiá	
PIMELODIDAE	<i>Pimelodus britskii</i>	mandi	

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	NOME POULAR	AMEAÇADO DE EXTINÇÃO
	<i>Pimelodus ortmanni</i>	mandi	
	<i>Pimelodus sp.</i>	mandi	
	<i>Pseudoplatistoma corruscans</i>	pintado	NT
	<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	surubim	
AUCHNEPTERIDAE	<i>Glanidium ribeiroi</i>	bocado	
TRYCHOMICTERIDAE	<i>Trychomycterus sp.</i>	candiru	
GYMNOTIDAE	<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira	
ANABLEPIDAE	<i>Jenynsia eigenmanni</i>	canivete	
SYMBRANCHIDAE	<i>Simbranchus marmoratus</i>	muçum	
CICHLIDAE	<i>Cichlasoma facetum</i>	acará	
	<i>Crenicichla iguassuensis</i>	joaninha	
	<i>Crenicichla sp.</i>	joaninha	
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	
	<i>Sarotherodos niloticus</i> *	tilápia	

Fonte: COPEL, 2009.

As alterações na biodiversidade são influenciadas pela ocorrência de sucessões entre as espécies, variando de acordo com o ciclo hidrológico, como também a ação antrópica nestes ambientes (GALVES *et al*, 2009).

Desta forma, o entorno do empreendimento encontra-se bastante povoada conseqüentemente provoca diversos impactos ao meio ambiente, dentre os quais podemos citar: a) a erosão causada pela atividade agrícola, que pode atingir 20 toneladas de solo fértil por hectare ano, produzindo uma rápida sedimentação nos rios e reservatórios; b) a poluição e contaminação de rios e lagos pelo uso e despejo intensivo de agrotóxicos e substâncias nocivas nos sistemas aquáticos, que tem produzido amplas modificações nesses ambientes; c) o agravamento de enchentes pela ocupação inadequada das áreas de amortecimento, ou seja, áreas onde havia cobertura como: mata ciliar e vegetação aquática, que serviam de proteção; d) a intensificação do turismo e recreação, que exerce forte pressão sobre os recursos naturais, dentre eles a comunidade de peixes; e) a substituição de espécies nativas de peixes por espécies exóticas; f) a modificação da fauna é esperada com a implantação de barragens, supressão da vegetação ripária (Soma, 2012).

6.3 Meio antrópico

6.3.1 Área total dos imóveis atingidos com o empreendimento:

Tabela 16- Área total dos imóveis envolvidos

MUNICÍPIO	MATRÍCULA	ÁREA TOTAL	COORDENADAS
Virmond	2611	245,1Km ²	25°22'52"S 52°17'12,36"W
Laranjeira do Sul	36.272	602,2Km ²	25°24'28"S 52°24'58"W

Fonte: JCS, 2016.

6.3.2 Introdução

Foram consideradas, como fonte de pesquisa, somente as instituições que apresentassem critérios adequados de validade, cobertura e confiabilidade de informações, 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), IPEA (Atlas do Desenvolvimento Humano), DATASUS (Banco de dados do Sistema Único de Saúde).

Além da obtenção de dados secundários, será realizada na segunda fase, uma pesquisa de campo. Serão obtidos dados primários com a finalidade de compilar informações mais específicas sobre as propriedades e comunidades localizadas nas áreas de influência do empreendimento.

A partir desta primeira análise, se procede aos estudos sobre as atividades produtivas, as condições de renda das populações e as situações econômicas, da infraestrutura e dos serviços em geral (educação, saúde, saneamento básico e outros) dos municípios analisados: Virmond e Laranjeiras do Sul(PR), ou seja, da qualidade e do modo de vida existente.

Com isto, o diagnóstico socioeconômico da cidade de Virmond e Laranjeiras do Sul será elaborado com o objetivo de identificar a relação

sociedade/território e suas interdependências, visto que está na Área de Influência Direta do empreendimento.

O aproveitamento está localizado entre os Municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul/PR, tendo sua casa de máquinas inserida totalmente no Município de Laranjeiras do Sul com coordenadas 25°22'35,92"S e 52°17'12,36"W, Estado do Paraná, já sua área de drenagem envolve os dois municípios envolvidos. O município de Virmond tem uma área de 243,8Km² com coordenadas 25°22'52"S e 52°11'58"W, e o Município de Laranjeiras do Sul tem 673,3Km² com coordenadas 25°24'28"S 52°24'58"W. E se distanciam da localidade onde será inserida o barramento aproximadamente 8,6Km de Virmond e 12Km de Laranjeiras do Sul.

6.3.3 Representação do mapa de localização em mapa com escala adequada

Essa representação do mapa de localização da área do empreendimento da CGH Tapera está em Anexo 01.

6.3.4 Identificação das áreas urbanizadas e distância do parque gerador

As áreas envolvidas com a implantação da CGH Tapera foram distadas do parque gerador como de Virmond até CGH existem 8,6Km de distância e de Laranjeiras do Sul até o parque gerador existem 12,3Km de distância.

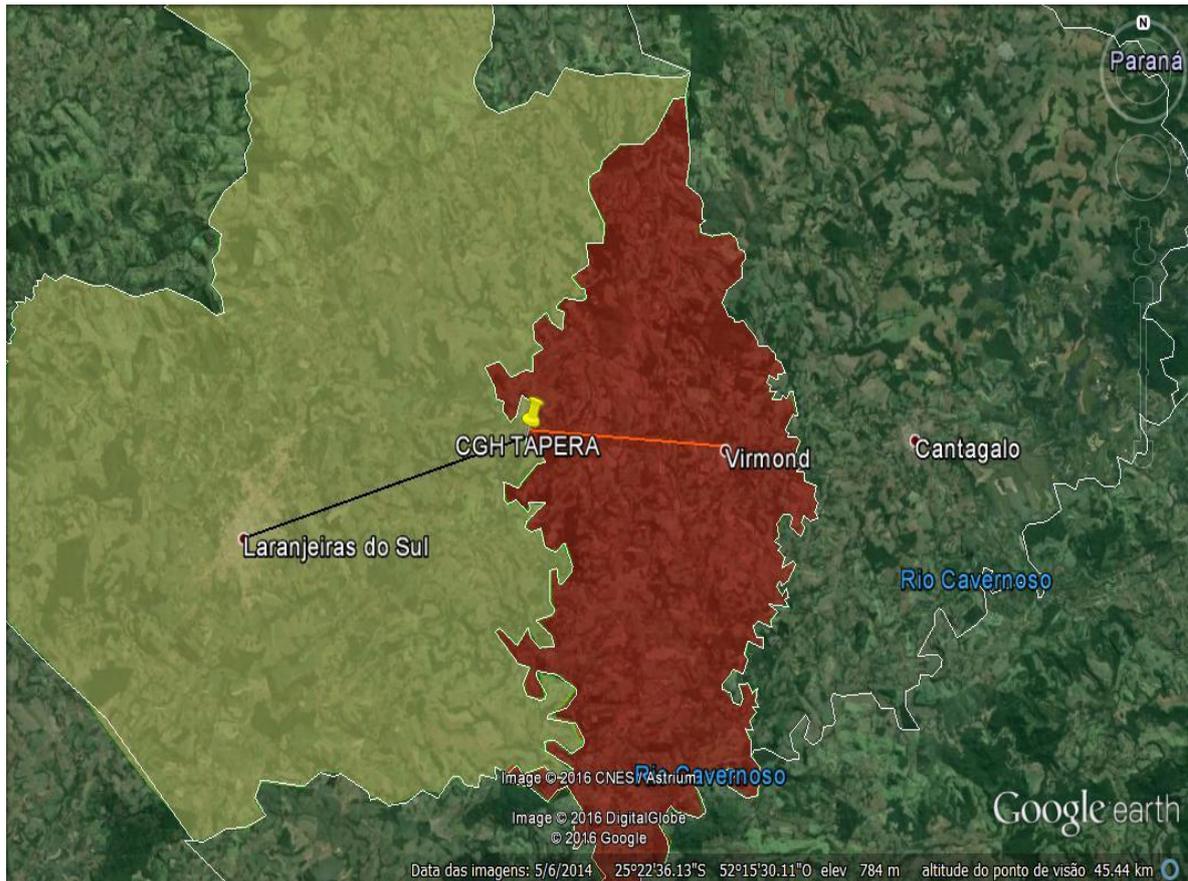


Figura 30- cidades vizinhas ao empreendimento CGH Tapera Fonte: Google Earth, 2016.

6.3.5 Caracterização das áreas urbanizadas no entorno da localidade da CGH Tapera

As áreas urbanizadas no entorno da localidade da CGH Tapera são os municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul que terão a descrição de seus itens mais relevantes a seguir em termos de infraestrutura e caracterização geral.

6.3.5.1 Histórico do Município de Virmond–PR

O coronel Frederico Guilherme Virmond, que deu nome ao atual município, chegou em Guarapuava no ano de 1852, vindo da cidade do Rio de Janeiro, onde nascera. Enfrentou as dificuldades iniciais inerentes aos padrões da época e fundou a fazenda Amola Faca, de onde se originaram os fundamentos históricos do município de Virmond.

Em 1920, o Cônsul polonês Casemiro Gotuchowski adquiriu a Fazenda Amola Faca. Seu objetivo era juntar famílias de imigrantes poloneses pelo estado e Brasil afora. A iniciativa foi coroada de êxito, justificando plenamente o fato da maioria da população atual de Virmond ser de origem eslava. Fixaram-se região do Amola Faca, além de poloneses, também imigrantes ucranianos e alemães.

6.3.5.2 Histórico do Município de Laranjeiras do Sul-PR

A história registra que em novembro de 1924 o general Rondon comandante das tropas que davam combate no Paraná aos Rebeldes da Revolução Paulista, transferiu seu Quartel General de Ponta Grossa para colônia Mallet que hoje é município de Laranjeiras do Sul, sob a denominação de Iguaçu sendo a capital do território de 1944 a 1946.

A crônica da região que viria dar forma ao Município de Laranjeiras remonta século passado. Já em 1888, ao ser criada colônia Militar de Foz do Iguaçu encontravam-se instalados na região alguns colonos descendentes de europeus e paraguaios. Em 1898 com base na Lei Estadual 185 de 25/04 o povoado passava a sediar um distrito oficial. Mais tarde o distrito foi transformado em colônia militar durante a gestão do Marechal Mallet e assim a colônia foi batizada com este nome pelo chefe militar . Através do Decreto-lei número 5839 de 21/09 daquele ano, o vilarejo foi desmembrado do território paranaense e uma ano mais tarde através do Decreto 6887 de 21/09 de 1944 houve a condição de capital sob denominação de IGUAÇU.

Em 1946 a povoação perdeu evidentemente seu status de Capital, sendo reintegrada ao Paraná naquele ano. Fora reinstalado como Município a 30/11 do mesmo ano sob o nome de IGUAÇÚ. No ano seguinte mudou-se para Laranjeiras do Sul. Das famílias pioneiras destacam-se Machado, Nogueira do Amaral, Paula Xavier, Pinto de Oliveira, Camargo, Joseph, Kailler etc. Do território do Município de Laranjeiras do Sul desde 1946, foram criados 12 novos municípios.

6.3.5.3 Caracterização demográfica do Município de Laranjeiras do Sul e Virmond

A população de Virmond (PR) está distribuída em um território de 243,8km², possuindo 4.141 habitantes registrados no ano de 2010 com uma densidade demográfica de 16,77hab/km² (Tabela 16), já a do Município de Laranjeiras do Sul(PR) ocupando uma área de 673,3Km² possui 28.548 habitantes registrados em 2010 com uma densidade demográfica de 47,72Km².

Tabela 17- Área total e densidade demográfica dos municípios envolvidos

MUNICÍPIO	POP. 2010	ÁREA (KM ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM ²)
Virmond(PR)	4.141	243,8	16,77
Laranjeiras do Sul(PR)	28.548	673,3	47,72

Fonte: IBGE, 2010.

Olhando a situação de Virmond a população residente está estimada segundo IBGE em 2010 como sendo de 4.141 pessoas e bem menor que os habitantes de Laranjeiras do Sul que totalizam 28.548, o que se justifica pela área em extensão territorial.

Tabela 18 - Taxa de crescimento geométrico populacional de Virmond e Laranjeiras do Sul.

Tipo de domicílio	Taxa de Crescimento(%) de Virmond	Taxa de Crescimento(%) de Laranjeiras do Sul
Urbano	3,00	0,61
Rural	-2,06	-1,17
TOTAL	0,00	0,25

Fonte: IBGE, 2014 acesso em 2016.

6.3.6 Índice de desenvolvimento humano (IDH)

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Virmond foi de 0,722 e o de Laranjeiras do Sul foi de 0,706.

Tabela 19 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

MUNICÍPIO	IDH	PIB	PIB per capita	Índice de Gini
Virmond (PR)	0,722	705.850.000	21.401,72	0,5786
Laranjeiras do Sul (PR)	0,706	162.188.000	18.272,66	0,610

Fonte: Caderno estatístico do Município, 2012 acesso em 2016.

Em relação aos outros municípios do Estado, Virmond ocupa a 270ª posição e o município de Laranjeiras do Sul ocupa a 151ª posição, com índices de desenvolvimento nas áreas de educação e longevidade considerados altos, conforme mostra a tabela abaixo.

Tabela 20- IDH dos municípios envolvidos

MUNICÍPIO	IDH RENDA	IDH LONGEVIDADE	IDH EDUCAÇÃO	IDH GERAL
Virmond	0,708	0,848	0,628	0,722
Laranjeiras do Sul	0,709	0,835	0,594	0,706

Fonte: Caderno estatístico IPARDES 2012, acesso em 2016.

O índice varia de 0 a 1 e segundo a classificação adotada pelo DATASUS, o IDH tanto de Laranjeiras do Sul quanto para Virmond é considerado alto.

6.3.6.1 Índice Gini e Firjam dos Municípios envolvidos

Tabela 21- Índice de Gini da Renda domiciliar per capita segundo município período de 1991-2010

MUNICÍPIO	ÍNDICE 1991	ÍNDICE 2000	ÍNDICE 2010
Virmond	-	0,5291	0,5398
Laranjeiras do Sul	0,6686	0,5937	0,5462

Fonte: DATASUS, 2012 acesso em 2016.

Tabela 22- Índice Firjan- desenvolvimento municipal

MUNICÍPIO	ÍNDICE DE FIRJAN consolidado	Rancking Nacional	Rancking Estadual
Virmond	0,6925	2153°	267°
Laranjeiras do Sul	0,7269	1497°	178°

Fonte: DATASUS, 2012 acesso em 2016.

Para melhor compreensão da condição socioeconômica dos municípios analisados, é necessário observar também o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), criado com o objetivo de avaliar o desenvolvimento municipal, assim como a gestão das prefeituras. Em 2012 o índice foi de 0,6925 em Virmond e 0,7269 em Laranjeiras do Sul.

Segundo DATASUS para alto desenvolvimento adota-se como índices superiores a 0,8 pontos. E entre 0,6 e 0,8 que é o caso dos dois municípios em questão, assim considera-se desenvolvimento moderado.

6.3.7 Infraestrutura

Abaixo listados a infraestrutura(estabelecimentos de saúde, frota dos automóveis, esgoto, rede de água, rede elétrica) dos municípios envolvidos.

Tabela 23- Estabelecimentos de Saúde de Virmond e Laranjeiras do Sul -PR

VARIÁVEL	VIRMOND	LARANJEIRAS DO SUL	PARANÁ
Federais	0	0	15
Estaduais	0	0	46
Municipais	2	16	2912
Privados	1	60	2806

Fonte: IBGE assistência médica sanitária 2009, acesso em 2016.

Tabela 24- Morbidade hospitalar de Virmond e Laranjeiras do Sul -2014

VARIÁVEL	VIRMOND	LARANJEIRAS DO SUL	PARANÁ
Mortalidade infantil	7,35	3,74	Mortalidade infantil
Mortalidade de causas selecionadas	269,61	240,36	Mortalidade de causas selecionadas
Mortalidade de causas externas	49,02	93,63	Mortalidade de causas externas

Fonte: Ministério da Saúde- DATASUS 2014, acesso em 2016.

Tabela 25- Frota de Virmond e Laranjeiras do Sul até 2015

VARIÁVEL	VIRMOND	LARANJEIRAS DO SUL	PARANÁ
Automóvel	1.177	9.935	3.974.107
Caminhões	129	839	255.475
Caminhão trator	26	227	83.026
Caminhonetes	252	1.779	557.488
Caminhoneta	59	522	200.172
Micro-ônibus	2	44	20.035
Motocicleta	222	1.890	1.045.883
Motoneta	18	200	260.881
Ônibus	18	83	38.729
Tratores	1	1	1.833
Utilitários	1	81	39.439

Fonte: DENATRAN 2014, acesso em 2016.

Tabela 26- Atendimento de esgoto segundo as categorias em Virmond e Laranjeiras do Sul 2015.

VARIÁVEL	UNIDADES ATENDIDAS VIRMOND	LIGAÇÕES DE VIRMOND	UNIDADES ATENDIDAS LARANJEIRAS DO SUL	LIGAÇÕES DE LARANJEIRAS DO SUL
Residenciais	-	-	3.683	3.129
Comerciais	-	-	485	334
Industriais	-	-	3	1
Utilidade Pública	-	-	21	22
Poder Público	-	-	55	55
total	-	-	4.247	3.541

Fonte: SANEPAR 2015, acesso em 2016.

Tabela 27- Abastecimento de água segundo categorias em Virmond e Laranjeiras do Sul- 2015

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES ATENDIDAS DE VIRMOND	LIGAÇÕES DE VIRMOND	Nº DE DOMÍCIOS DE LARANJEIRAS DO SUL	LIGAÇÕES DE LARANJEIRAS DO SUL
Residencial	752	705	9.362	8.450
Comercial	64	51	709	516
Industrial	6	6	32	30
Utilidade Pública	8	8	64	63
Poder público	23	23	98	97
TOTAL	853	793	10.265	9.156

Fonte: SANEPAR 2014, acesso em 2016.

Existem mananciais de abastecimento de água nos dois municípios em questão garantindo uma vazão de captação suficiente para abastecimento de toda a população do município. No caso de Laranjeiras do Sul os poços são P-01 e P-03 pertencentes ao aquífero Serra Geral, e essa vazão de captação é suficiente para abastecimento até 2043. Já para Virmond os mananciais de abastecimento também fazem parte do aquífero Serra Geral e fazem uma projeção assegurada de abastecimento da população para 2043 também, o que no caso de nosso empreendimento não teria influência alguma.

Tabela 28- Consumo e número de consumidores de energia elétrica Virmond e Laranjeiras do Sul- 2014

CATEGORIAS	CONSUMO(Mkh) VIRMOND	CONSUMO (Mkh) LARANJEIRAS DO SUL	CONSUMIDORES VIRMOND	CONSUMIDORES LARANJEIRAS DO SUL
Residencial	1.050	15.277	740	9.471
Setor Secundário(indústria)	1.403	3.539	22	135
Setor Comercial	750	10.892	92	1.055
Rural	1.916	6.544	634	1.532
Outras classes	736	7.596	47	214

TOTAL	5.854	43.848	1.535	12.407
-------	-------	--------	-------	--------

Fonte: COPEL, 2014, acesso em 2016.

6.3.7.1 Comunicação

Conforme dados divulgados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000), e dados divulgados de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, o município de Virmond e o Município de pelo Instituto Paranaense Laranjeiras do Sul apresentam o seguinte quadro do setor de comunicação:

Tabela 29- Meios de Comunicação dos municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul - 2014

MEIOS DE COMUNICAÇÃO	VIRMOND	LARANJEIRAS DO SUL
Emissora de rádio	-	3
Emissora de televisão	-	-
Emissora de tv digital	-	4
Agência correio própria	1	1
Agência de correio comunitária	-	-

Fonte: ECT e ANATEL 2015, acesso em 2016.

Tabela 30- Agências bancárias em Virmond e Laranjeiras do Sul- 2014

AGÊNCIAS BANCÁRIAS	VIRMOND	LARANJEIRAS DO SUL
Banco do brasil	-	1
Caixa econômica federal	-	1
Outras(1)	-	3
Total	-	5

Fonte: BACEN 2014, acesso em 2016.

6.3.7.2 Energia

A empresa responsável pelo abastecimento energético nos municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul é COPEL, que possui 18 Usinas no Paraná (17 Hidrelétricas e uma Termelétrica), com capacidade atual instalada de 4.549,6 MW. A empresa foi criada em outubro de 1954 e atua com tecnologia de ponta nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, além de telecomunicações. Possui em seu sistema elétrico o parque gerador próprio de usinas, linhas de transmissão, subestações, linhas e redes elétricas do sistema de distribuição, além de um moderno e poderoso sistema óptico de telecomunicações que integra as principais

idades do Estado. Segundo informado pela empresa, a cada ano a Copel tem em média mais de 70 mil novas ligações. No que se refere ao atendimento, à empresa atende a praticamente 100% dos domicílios nas áreas urbanas e pouco mais de 90% nas regiões rurais. A Tabela 31 mostra de forma resumida a oferta e demanda de energia elétrica, segundo a COPEL.

Tabela 31- Oferta e demanda energética do Paraná 2008

FLUXO	2000	2004	2008
Produção de Energia	78.652	82.695	87.404
Importação	504	505	156
Exportação	-58.367	-60.709	-60.424
Var.Estoq. Perd. Ajust.	-2.643	-1.691	-2.035
Consumo Final Energético	18.146	20.800	25.101
Setor Energético	500	403	663
Residencial	4.582	4.600	5.532
Comercial	2.621	3.091	4.052
Público	1.664	1.761	2.489
Agropecuário	1.146	1.340	1.631
Industrial - Total	7.633	9.605	10.734
Cimento	483	529	599
Ferro Gusa e Aço	203	408	269
Mineração / Pelotização	59	44	76
Não Ferroso / Out. Metal.	113	136	301
Química	506	608	485
Alimentos e Bebidas	1.616	2.151	2.631
Têxtil	226	255	347
Papel e Celulose	2.266	2.411	2.602
Cerâmica	170	95	99
Cal	31	50	32
Outros	1.960	2.918	3.293

Fonte: COPEL, 2010, acesso 2016.

A Tabela 32 mostra o consumo energético no Estado do Paraná por classe consumidora e fonte energética. Segundo os dados expostos, o setor industrial é o maior consumidor no Estado, ficando em segundo lugar o consumo

residencial. A principal fonte de energia utilizada é a eletricidade e outras fontes primárias. No entanto, o consumo residencial utiliza majoritariamente a eletricidade e a lenha. Por sua vez, o consumo industrial é feito basicamente por fontes primárias e produtos da cana. Para mais detalhes ver a tabela a seguir.

Tabela 32- Consumo Energético no Paraná

FONTES	RESIDENCIAL	COMERCIAL	PÚBLICO	AGROPECUÁRIO	INDUSTRIAL	TOTAL
Óleo diesel	-	3	20	368	35	3.327
Produtos da cana	-	-	-	-	1.375	2.404
Eletricidade	476	349	214	140	923	2.159
Outras fontes primárias	-	-	-	-	1.913	1.947
Lenha	498	22	-	391	649	1.560
Gasolina	-	-	-	-	-	1.012
Óleo combustível	-	3	1	-	309	902
Outras fontes secundárias	-	-	-	-	559	820
Álcool etílico	-	-	-	-	-	670
GLP	437	23	-	13	53	527
Gás natural	1	3	-	-	157	318
Querosene	1	-	-	-	-	112
Carvão vegetal	35	8	-	-	10	53
Carvão mineral	-	-	-	-	4	4
Total	1.448	411	235	912	5.987	15.815

Fonte: COPEL 2010, acesso em 2016.

Conforme dados divulgados pela COPEL, no município de Virmond existem 740 consumidores de energia elétrica, com um consumo total de 1050 MWh. No município de Laranjeiras do Sul são consumidos 15.277MWh de energia elétrica, com 9.471 consumidores.

Tabela 33 - Consumo e consumidores dos municípios envolvidos

CATEGORIAS	CONSUMO(Mwh) VIRMOND	CONSUMO(Mwh) LARANJEIRAS DO SUL	CONSUMIDORES VIRMOND	CONSUMIDORES LARANJEIRAS DO SUL
Residencial	1.050	15.277	740	9.471
Setor	1.403	3.539	22	135

CATEGORIAS	CONSUMO(Mwh) VIRMOND	CONSUMO(Mwh) LARANJEIRAS DO SUL	CONSUMIDORES VIRMOND	CONSUMIDORES LARANJEIRAS DO SUL
secundário(indústria)				
Setor Comercial	750	10.892	92	1.055
Rural	1.916	6.544	634	1.532
Outras Classes(1)	736	7.596	47	214
Consumo livre(na indústria)	-	7.594	-	1
TOTAL	5.854	51.442	1535	12.408

Fonte: COPEL, e concessionárias 2014, acesso em 2016.

6.3.7.3 Instituições de Ensino

Segundo informado pelo Ministério da Educação, há no município de Virmond 6 escolas, entre a rede pública e a rede privada de ensino. Estas oferecem o ensino pré-escolar, fundamental e médio. Conforme o IBGE, esta rede atendeu a 916 alunos matriculados no ano de 2014; já para atender a demanda de Laranjeiras do Sul o município tem 36 com 7.371 matrículas realizadas para 2014. Para atender a este contingente discente a rede de ensino conta com 59 professores em Virmond e 516 no município de Laranjeiras do Sul.

Tabela 34- Matrículas nos municípios de Laranjeiras do Sul e Virmond 2013

MODALIDADE DE ENSINO	NÚMERO DE MATRÍCULAS EM VIRMOND			NÚMERO DE MATRÍCULAS EM LARANJEIRAS DO SUL		
	EST	MUN	PART	EST	MUN	PART
Educação Infantil	-	185	-	18	918	400
Creche	-	45	-	-	423	196
Pré-escola	-	140	-	18	495	204
Ensino Fundamental	246	297	-	1.926	2.233	388
Ensino Médio	188	-	-	1.377	-	73

Fonte: MEC/INEP, SEED-PR 2013, acesso em 2016.

6.3.7.4 Sistema de Transporte

No que refere ao sistema de infraestrutura, conforme elucidado por Rangel (2005) foram mudanças político-econômicas na década de trinta, na Era Vargas, que impulsionaram a necessidade de projetos de infraestrutura, especialmente rodoviários. A industrialização foi decisiva neste processo, uma vez que exigiu a unificação do mercado nacional. O setor ferroviário manteve resistência

a unificação, no entanto como “os fluxos inter-regionais de transporte ao longo do tempo se tornava mais pesado e incompatível com os meios rodoviários”. Por sua vez, as ferrovias imperavam em suas demandas compensatórias.

Foi através da Revolução de 1930 que se marcou “o período de expansão da economia nacional sob dinamismo próprio, que interessava às oligarquias rurais voltadas ao mercado interno e aos industriais que aceleraram o processo de substituição de importações” (MAMIGONIAN, 2000).

6.3.7.4.1 Rodoviário

Conforme divulgado pelo estado do Paraná, há 15.818,18 km de rodovias no estado. Dentre estas, 13.507,81 km são de rodovias pavimentadas. A malha rodoviária do estado é constituída por rodovias federais, estaduais e municipais. As rodovias federais são definidas pelo Plano Nacional de Viação (P.N.V), e as rodovias estaduais são definidas pelo Sistema Rodoviário Estadual (S.R.E). As rodovias podem ser administradas pelas instituições públicas responsáveis do Departamento de Estradas de Rodagem (DER – Governo Estadual), pelo Departamento de Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT – Governo Federal) ou concedidas á iniciativa privada (Empresas Concessionárias).

Atualmente existem trechos de rodovias federais delegados ao Estado. Alguns destes são administrados pelo próprio DER e outros foram concedidos á empresas concessionárias. Segundo informado pelo DER 75,2% da malha rodoviária estadual são de responsabilidade da DER, 15,8% são concessionárias (Concessões Estaduais), 7,3% são do DNIT e 1,7% são de concessionárias (Concessões federais). A Figura 31-- **Mapa Sistema Viário do Paraná** mostra as rodovias do Paraná, e responsabilidade administrativa.



Figura 31-- Mapa Sistema Viário do Paraná
Fonte: DNIT

6.3.7.4.2 Ferroviário

A empresa responsável pelo sistema ferroviário no Paraná é a Ferroeste. Criada em 15 de março de 1988, a Ferroeste é uma empresa de economia mista, vinculada a Secretaria dos Transportes. O Estado do Paraná é o seu maior acionista. A empresa detém a concessão, conforme Decreto do Governo Federal nº 96.913/88, para construir e operar uma ferrovia entre Guarapuava, Estado do Paraná, e Dourados no Estado do Mato Grosso do Sul, e servindo o Oeste e extremo Oeste paranaense, o Mato Grosso do Sul, Paraguai e norte da Argentina.

Tabela 35 - Sistema Ferroviário do Paraná.

SISTEMA FERROVIÁRIO DO ESTADO DO PARANÁ			
LINHAS			EXTENSÃO (KM)
PRINCIPAIS	TURÍSTICAS	URBANAS	
Ferropar	-	-	248
FSA	-	-	2.216
-	Serra Verde	-	110
Total			2.574

Fonte: Ministério dos Transportes, Geipot, anuário estatístico 1996/2000

Tendo por objetivo especialmente o transporte de grãos agrícolas e insumos para plantio, a Ferroeste, anteriormente denominada "Ferrovia da Soja" e "Ferrovia da Produção", teve sua construção iniciada em 15 de março de 1991, com a implantação do trecho Guarapuava - Cascavel, com 248 quilômetros, numa primeira etapa; e, em etapas posteriores, Cascavel - Guaíra e Cascavel - Foz do Iguaçu, com 171 quilômetros, cada um dos novos segmentos. Conforme elucidado pela Ferroeste, a malha ferroviária do Estado apresenta alguns problemas que provocam, a demanda pela subdivisão de composições, causando aumento de custos e tempo no escoamento de cargas. No segmento ferroviário ainda não existe uma ligação entre o grande pólo de desenvolvimento que será a Hidrovia do Rio Paraná no extremo Oeste e Noroeste, hoje em rápida expansão, e o Porto de Paranaguá no extremo leste. A ferrovia existente no trecho de Guarapuava à Ponta Grossa tornou-se um entrave decorrente de seu traçado antigo e sinuoso que impossibilita o tráfego de grandes composições, aumentando o tempo e o custo do transporte.

6.3.7.4.3 Hidroviário/portos

No estado do Paraná existem dois Portos, o de Paranaguá, e o de Antonina. Segue abaixo a descrição dos Portos existentes no Estado do Paraná, segundo o Ministério dos Transportes.

O porto de Paranaguá está localizado no sul do estado do Paraná, na margem sul da baía de Paranaguá estando cerca de 85 km da capital Curitiba, os acessos ao porto são feitos através de rodovias pela BR-277 que liga Paranaguá à Curitiba e conectando a BR-116, pelas rodovias PR-408, PR-411 e PR-410. O porto também é atendido por ferrovias da concessionária ALL – América Latina Logística formando um corredor com Santa Catarina por 2,2 mil Quilômetros, transportando principalmente granéis agrícolas, fertilizantes e combustíveis. O porto de Paranaguá exporta principalmente para a comunidade Européia com 40,70% seguido dos Estados Unidos com 25,50% e Mercosul com 14,89%. O porto é administrado pela APPA – Administração dos Portos de Paranguá e Antonina, que é uma autarquia pública criada pelo governo do Paraná em 1947.

O porto de Antonina está localizado a 17,7 Km do Porto de Paranaguá, no noroeste da baía de Paranaguá, também é administrado pela APPA e funciona como um porto complementar ao Porto de Paranaguá, o Porto de Antonina é acessado pelas Rodovias BR-277 e BR -116, as principais cargas movimentadas no Porto de Antonina são congeladas, fertilizantes e minério de ferro.

O transporte hidroviário no Paraná conta com a hidrovia do Rio Paraná. A hidrovia do Rio Paraná possui uma extensão navegável da ordem de 1020 Km e se estende desde a Usina Hidrelétrica (UHE) de Itaipú no município de Foz do Iguaçu até seus extremos na UHE de São Simão situada no Rio Parnaíba no município de São Simão – GO e na UHE de Água Vermelha situada no Rio Grande no município de Ituruma (MG). A hidrovia é administrada pela AHRANA unidade descentralizada da Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR) por força do convênio é vinculada ao Ministério dos Transportes (MT), é uma importante hidrovia onde integra os estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, aonde é gerado metade do PIB nacional, integra-se as ferrovias, rodovias e dutovias federais e estaduais formando um sistema multimodal de escoamento da produção agrícola local para a exportação.

6.3.7.4.4 **Aeroviário**

Segundo o departamento de infraestrutura e logística do Paraná o estado possui 40 aeroportos de uso público sendo a 4ª melhor infraestrutura aeroportuária do país, sendo 36 asfaltados, 18 com operação noturna, 8 trabalham com instrumentos e 5 tem linhas aéreas regulares.

Dos 40 aeroportos 36 são administrados pelas respectivas prefeituras municipais por meio de convênio com a autoridade Aeronáutica e com a Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística (SEIL), 4 aeroportos são administrados pela Infraero por meio de convênio com a Aeronáutica.

Os Aeroportos mais próximos da CGH Tapera são: Aeroporto de Cascavel, Aeroporto de Toledo e Aeroporto de Umuarama.

6.3.7.5 Atividade econômica

6.3.7.5.1 Economia regional

No que se refere à economia do Paraná, esta apresenta como característica a diversificação. Em decorrência desta característica, o Estado se enquadra entre aqueles com melhor economia. O solo paranaense fértil contribui para uma produção diversificada, no entanto se destaca principalmente pela produção de grãos. O destaque fica nos cultivos de trigo, milho, feijão, algodão, soja, café, mandioca, cana-de-açúcar e a erva-mate, além da avicultura, suinocultura e bovinocultura de leite e de corte. Cabe destacar o parque industrial estadual, que se destaca nacionalmente por sua produtividade. Na indústria estadual se sobressai a agroindústria, a indústria alimentícia, de fertilizantes, cimenteiras, eletroeletrônica e a metal mecânica, sendo um dos principais estados exportadores do país, com um PIB de R\$ 150.712 bilhões (IPARDES - 2007).

O oeste do Paraná comportou-se em tres fases: a primeira fase é da economia extrativista e de subsistência familiar nas décadas de 1950 e 1960. A segunda fase, concentrada nas décadas de 1970 e 1980, período de modernização na produção agrícola, sendo implantada a cultura da soja, trigo, algodão e milho. A terceira fase é a nossa atualidade, ou seja, década de 1990 e o novo milênio, marcada pela diversificação na base agropecuária e pela busca de alternativas da agroindustrialização e de competitividade.

No início da colonização de Virmond e de Laranjeiras do Sul, onde tudo era mata-virgem, a principal fonte de renda era a agricultura artesanal e principalmente a agricultura de subsistência para os que aqui chegaram. A primeira forma de agricultura fora o cultivo de hortaliças, mandioca, feijão, arroz e milho, criação de pequenos animais: porco, galinha e gado. Com a derrubada das matas, a escala de produção aumentou, passando a plantar em grandes escalas, culturas já numeradas e o café em áreas altas, ou seja, cabeceiras dos lotes devido às geadas.

Com a introdução da lavoura branca, houve uma produção contínua, mesmo ainda com o plantio feito ainda manual, devido aos tocos e madeira

derrubados nas propriedades. Surge assim em seguida o ciclo da hortelã, que empregou grande quantidade de gente, pois sua mão-de-obra era grande até a extração de óleo. Com a mecanização (década de 1960), com a entrada da soja no mercado, houve um êxodo rural, fato mundial, onde que parte da mão-de-obra fora absorvida por máquinas e implementos agrícolas, e com tal mecanização foram surgindo o algodão, o trigo e outras culturas até os dias de hoje. Vale apenas lembrar que a pecuária foi sempre constante na produção do município, sendo para a subsistência bem como para a comercialização.

6.3.7.5.2 Produção

No que se refere à produção da lavoura em Virmond e Laranjeiras do Sul estarão sintetizados na tabela abaixo área produtiva e produção dos municípios envolvidos. Como produtos agrícolas tem-se Algodão, arroz irrigado, amendoim das águas, arroz sequeiro, fumo, feijão das águas, feijão da seca, milho safrinha, milho safra normal, mandioca industrial, soja safra normal, trigo, banana, uva da mesa, alface, abóbora, abóbora-tetsukabuto (cabotiá), beterraba, batata doce, couve-flor, cenoura, feijão vagem, pimentão, pepino, repolho, capineira, semente de soja, semente de trigo, mudas essenciais, flores nativas e soja orgânica. Como principais exemplares da produção pecuária tem-se bovinos de leite, bezerros, bezerras, garrotes, novilhas, touros, vacas para cria, vacas para corte, suínos, suínos-raça, ovos, ovos férteis de codorna, aves de corte, aves de postura, aves caipira, mel, cama de aviário, esterco de suínos/bovinos, alevinos, cat-fish, bagre, carpa, tilápia.

Tabela 36 - Estabelecimentos e área segundo atividade econômica dos municípios

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECEMENTOS DE VIRMOND	AREA(HA) DE VIRMOND	ESTABELECEMENTOS DE LARANJEIRAS DO SUL	ÁREA (HA) LARANJEIRAS DOSUL
Lavoura Temporária	2462	77.370	811	28.119
Horticultura e floricultura	18	436	54	246
Lavoura Permanente	12	98	25	487
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	1	-	-	-
Pecuária	282	6.534	716	28.732
Produção	-	-	13	374

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS DE VIRMOND	ÁREA(HA) DE VIRMOND	ESTABELECIMENTOS DE LARANJEIRAS DO SUL	ÁREA (HA)LARANJEIRAS DOSUL
florestal (plantadas)				
Produção florestal(nativas)	3	87	13	188
Pesca	-	-	-	-
Aquicultura	18	196	4	15
TOTAL	2796	84.725	1641	58.161

Fonte: IBGE, Censo 2012, acesso em 2016

6.3.8 Localização e caracterização dos sítios arqueológicos, paleontológicos, reservas indígenas, quilombolas, povos tradicionais e dos bens de patrimônio históricos e culturais tombados (IPHAE e IPHAN), desde que se trate de área oficialmente reconhecida em legislação própria;

Foi encaminhado para o órgão ambiental competente a ficha de caracterização ambiental (FCA) requerendo um parecer entorno dessas presenças ou não na área do empreendimento da CGH Tapera, aguardando então o parecer final.

6.3.9 Localização e caracterização dos locais com monumentos naturais e outros de interesse sócio-culturais;

Nos municípios envolvidos para a implantação do empreendimento CGH Tapera não há monumentos naturais e de interesse social apenas ressaltando nas localidades uma forte tradição na culinária dos municípios.

6.3.10 Identificação e caracterização dos saberes e fazeres da população e as manifestações de cunho artístico, cultural e religioso;

Em Virmond como os primeiros grupos étnicos que chegaram à região foram os formados por poloneses, europeus vindos do oeste do Estado do Paraná e dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Nordeste e paraguaios Em cima de tantas etnias as manifestações culturais e

artísticas giram em torno de tradições típicas desses povos que se manifestam com música e festas habituais de suas culturas agrícolas. Isso se observa também para o município de Laranjeiras do Sul, com manifestações culturais e artísticas comum à essas etnias locais.

6.3.11 Localização e caracterização de áreas de importância ou potencialidades turísticas

Em Virmond e Laranjeiras do Sul não foram encontradas áreas de importância ou potencialidade turística, visto a pequena dimensão dos municípios sendo assim o foco principal atrativo seriam as grandes lavouras de soja e milho existentes na região. Mas o estado do Paraná tem inúmeras potencialidades turísticas em especial o Parque Nacional do Iguaçu que encerra uma das reservas ecológicas mais belas do planeta com as cataratas do Iguaçu com 272 quedas d'água. Além de Furnas, Ponte da Amizade e Itaipú.

6.3.12 Caracterização da população do entorno (Área de Influência Direta)

Esta caracterização pode ser assim definida como sendo a mesma descrita para a descrição da população da AII (Área de Influência Indireta) que se resume aos municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul relatados de forma bem complementar nos subitens do item 6.3.5 descritos anteriormente.

6.3.13 Descrição e caracterização do uso e ocupação do solo da área de influência, a qual também deve incluir mapeamento em escala adequada

O relevo normalmente condiciona o tipo de solo encontrado sendo assim nos municípios envolvidos encontramos solos aluviais e hidromórficos nos cursos d'água. Nas áreas de relevo suave ondulado e ondulado ocorrem solos das classes de latossolos e cambissolos, e o uso do solo na região em questão é altamente mecanizado com uma ampla distribuição de áreas urbanas e com população rural

significativa. As lavouras permanentes e temporárias se encarregam de ocupar a maior parte das áreas dos municípios envolvidos.

A cobertura vegetal natural característica da área bem como em todo o oeste paranaense era densa e exuberante constituída pela Floresta Estacional Semidecidual. A derrubada de parte dessa cobertura teve início em meados do século XIX quando os desbravadores voltaram seus olhos para a tão especial terra rôxa característica de solos da região, altamente fértil e apropriada para a agricultura. Desde então houve intensa substituição da cobertura vegetal pelo plantio de café e hortelã e posteriormente pelas culturas temporárias de trigo, soja e milho.

Maiores detalhes de área e distribuição geográfica dessa ocupação serão detalhadas em mapa anexado a este estudo e ainda no item de economia e produção descrito anteriormente. Item 6.3.7.5. Todo o levantamento aqui colocado foi feito em cima da All e poderá tranquilamente ser extrapolado para a área de entorno do empreendimento.

Nesses tipos de solos descritos anteriormente há intensa atividade agrícola e pastagens bem definidas, resumidos abaixo e melhor caracterizado no mapa de uso e ocupação do solo no Anexo 6.

Tabela 37 - Uso e ocupação do solo nos municípios envolvidos

MUNICÍPIO	LAVOURA TEMPORÁRIA	LAVOURA PERMANENTE	PECUÁRIA	PRODUÇÃO FLORESTAL DE PLANTADAS	PRODUÇÃO FLORESTAL DE NATIVAS
Virmond	15.194ha(horticultura e floricultura)	207ha(sementes, mudas)	4.144ha	581ha	33ha
Laranjeiras do Sul	28.119ha(horticultura e floricultura)	487ha(sementes,mudas)	28.732ha	374ha	188ha

Fonte: IBGE- censo agropecuário 2012, acesso em 2016.

6.3.14 Caracterização das atividades econômicas e sócio-culturais locais.

Essa caracterização se far-se-á em cima de secundários obtidos em órgãos e instituições de segurança e confiabilidade e foram descritos no item 6.3.7.5.

6.3.15 Identificação dos principais usos da água

Essa caracterização já fora descrita anteriormente em itens anteriores (item 6.1.8) ficando o município com seus mananciais hídricos isentos de interferência em virtude da implantação da central geradora hidrelétrica Tapera pela sua tecnologia de fio d'água, ou seja uso consultivo com devolvimento do recurso natural ao seu curso sem interferência em ciclo e alteração significativa em suas magnitudes.

6.3.16 Caracterização das famílias rurais da área de influência direta e área diretamente afetada, proprietários, meeiros, posseiros, arrendatários e trabalhadores rurais

As famílias da Área Diretamente Afetada da região da localização da implantação da CGH Tapera são mínimas e todas proprietárias e produtores rurais. Assim como as residentes na Área de Influência Direta com hábitos e tradições rurais. Já descritas em itens anteriores como composição da população local.

6.3.17 Descrever as estratégias de produção, sobrevivência e lastro e vizinhança

Este item também foi melhor descrito anteriormente com ressalvas para os municípios envolvidos com a implantação da CGH Tapera, onde foram levantados sistemas de produção, principais produtos cultivados, áreas produzida, saída ou escoamento da produção no item 6.3.7.5.

6.3.17.1.1 Considerações finais do meio socioeconômico e cultural

O estudo apresentado teve como objetivo caracterizar o meio socioeconômico e cultural dos municípios de Laranjeiras do Sul e Virmond, que serão afetados pelo empreendimento da CGH Tapera. Desta forma faz - se necessário analisar alguns pontos de possíveis impactos ambientais decorrentes da

implantação do empreendimento. Sendo de grande importância mencionar que uma CGH é uma das alternativas mais sustentáveis de geração de energia, pois não há consumo de recursos naturais e nem poluição. Sua instalação é de baixo impacto ambiental, pois não há a formação de grandes áreas de inundação e desta forma dificilmente há a realocação da população.

É preciso pontuar ainda que a crescente demanda energética no país provoca a necessidade de se criar meios para aumentar o potencial gerador. Certamente, que todo empreendimento possui impactos negativos, como positivos; entretanto no caso dessa CGH, os impactos negativos são passíveis de medidas mitigadoras e compensatórias atenuando o efeito sobre as área de influência do empreendimento.

É preciso pontuar ainda que a crescente demanda energética no país provoca a necessidade de se criar meios para aumentar o potencial gerador. Certamente, que todo empreendimento possui impactos negativos, como positivos; entretanto no caso dessa CGH, os impactos negativos são passíveis de medidas mitigadoras e compensatórias atenuando o efeito sobre as área de influência do empreendimento.

PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 Identificação e avaliação dos impactos ambientais

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 feitas adaptações/interações dos métodos espontâneos (Ad Hoc) e de listagem (check-list).

A produção de energia hidrelétrica é considerada uma forma de produção limpa de uso não consuntivo, ou seja, que não altera a água em quantidade e qualidade, fazendo com que ela retorne à fonte de suprimento praticamente em sua totalidade. Desta forma, pequenos empreendimentos hidrelétricos são considerados de baixo impacto ambiental, pois são mais rápidos de construir e envolvem o uso de áreas menores.

7.1.1 Parâmetros para avaliação de impactos

A partir da identificação dos impactos, realizada através dos métodos citados 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 (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; a MÉDIO PRAZO, quando ocorre em médio prazo a partir do momento em que se dá a atividade; a LONGO PRAZO – quando o impacto ambiental ocorre em um longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade.

- Periodicidade

Representando 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 ou REGIONAL quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.

- 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 possam 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), classificada como PEQUENA, MÉDIA e GRANDE magnitude.

7.1.1.1 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 nos itens 7.2 e 7.3 deste estudo.

7.1.1.1.1 Fase de instalação

7.1.1.1.1.1 Geração de poeira

A geração de poeira na obra de instalação do empreendimento resulta do grande fluxo de máquinas e veículos, com a movimentação, escavação e remoção de solo para construção das estruturas.

Este impacto ocorre na área diretamente afetada (ADA) na fase de instalação e é de natureza negativa, forma direta, possui horizonte temporal

imediatos, periodicidade temporária, abrangência local, reversibilidade reversível, importância média e magnitude pequena.

7.1.1.1.1.2 Poluição sonora

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 aclives).

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.

7.1.1.1.1.3 Modificação do relevo e estrutura do solo

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 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.

O impacto será localizado na Área diretamente afetada (ADA), sendo de natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal a médio prazo, periodicidade permanente, abrangência local, é irreversível, de importância e magnitude médias.

7.1.1.1.1.4 Intensificação dos processos erosivos

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 indireta, com horizonte temporal a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, é reversível, de importância e magnitude médias.

7.1.1.1.1.5 Aumento da carga de sedimentos e assoreamento

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 a médio prazo,

periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

7.1.1.1.1.6 Alteração da qualidade das águas superficiais

Com a modificação no terreno, o 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 devido principalmente à presença de sólidos suspensos e a contaminação por resíduos da obra, ocasionando um desequilíbrio nas relações ambientais locais.

Este impacto afeta 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 pequenas.

7.1.1.1.2 Fase de operação

7.1.1.1.2.1 Alteração da dinâmica do ambiente

Ao se interromper o fluxo normal do curso do rio com a instalação do barramento, acontecem diversas mudanças na temperatura e na composição química da água, as quais possuem consequências diretas sobre a sua qualidade.

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, produzindo gases tóxicos e liberando carbono para a atmosfera.

Sendo assim, essas mudanças podem influenciar no ciclo de vida das comunidades aquáticas, devendo ser propostas medidas para mitigação e monitoramento destes impactos.

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.

7.1.1.1.2.2 Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais

Com a implantação do empreendimento o regime hídrico do trecho do Rio em questão será totalmente 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 e propiciando, inclusive, o crescimento descontrolado de macrófitas (o qual será monitorado através do Plano de monitoramento da qualidade da água).

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.

7.1.1.1.3 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.

7.1.1.2 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 nos itens 7.2 e 7.3 deste estudo.

7.1.1.2.1 Fase de instalação

7.1.1.2.1.1 Diminuição da densidade de vegetação

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, reversibilidade reversível, importância e magnitude pequenas.

7.1.1.2.1.2 Supressão de habitat para a fauna

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.

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.

7.1.1.2.1.3 Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes

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 intra-específica com a fauna residente.

Este impacto atinge as Áreas diretamente afetada, de influência direta e de influência indireta, é de natureza negativa e forma indireta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

7.1.1.2.1.4 Mortandade da ictiofauna

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.

Desta forma, é necessário um cuidado especial com o armazenamento e controle de materiais através da implantação de um plano de controle de resíduos, realizando também um plano de monitoramento da água na busca de evitar a contaminação do meio e mortandade da fauna.

O impacto tem localização na Área diretamente afetada (ADA) na fase de instalação, é de natureza negativa, forma direta, horizonte temporal a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, é reversível, de importância média e magnitude pequena.

7.1.1.2.1.5 Aparecimento de espécies exóticas da flora

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 a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, reversibilidade reversível, importância média e magnitude pequena.

7.1.1.2.2 Fase de operação

7.1.1.2.2.1 Mortandade da ictiofauna

Ocorre devida 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.

7.1.1.2.2.2 Aumento da biomassa de macrófitas

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 a longo prazo, periodicidade cíclica, abrangência local, reversibilidade reversível, importância média e magnitude pequena.

7.1.1.2.2.3 Recuperação da habitats

Essa recuperação é contemplada juntamente com o plantio de espécies nativas, frutíferas e de porte (Programa de gerenciamento das áreas de APP), 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 a longo prazo, periodicidade permanente, abrangência local, é irreversível, de importância média e magnitude média.

7.1.1.2.3 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.

7.1.1.3 Meio antrópico

Com relação ao meio antrópico, foram identificados alguns 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 nos itens 7.2 e 7.3 deste estudo.

7.1.1.3.1 Fase de instalação

7.1.1.3.1.1 Criação de expectativas e inquietações junto à população

Os primeiros contatos da população local com as intenções de instalação do empreendimento acontecem com o início das obras, quando se manifesta a tensão social provocada por incertezas e inseguranças.

Desta maneira, o impacto ocorre na fase de instalação atingindo as áreas de influência indireta e indireta (AID e AII), com natureza negativa e forma direta, com horizonte temporal imediato, periodicidade temporário, abrangência regional, reversibilidade reversível, importância pequena e magnitude pequena.

7.1.1.3.1.2 Aumento do risco de disseminação de doenças

Este impacto advém da poluição resultante da obra e da possibilidade da disseminação de doenças através dos trabalhadores da obra.

O impacto é previsto para a fase de instalação atingindo as áreas de influência indireta e indireta (AID e AII), é de natureza negativa e forma indireta, com horizonte temporal em médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância média e magnitude pequena.

7.1.1.3.1.3 Alteração na rotina dos moradores do entorno

O empreendimento será implantado em uma área isolada, cujos moradores locais não estão habituados ao trânsito intenso, seja de veículos ou de pessoas.

Este impacto ocorre na Área de influência direta (AID) na fase de instalação, tem natureza negativa e forma indireta, horizonte temporal a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância média e magnitude pequena.

7.1.1.3.1.4 Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária

Este impacto é decorrente da compra de materiais, equipamentos e maquinários necessários para a obra, assim como da utilização de serviços em geral.

O impacto ocorre nas áreas de influência indireta e indireta (AID e AII) na fase de instalação, tem natureza positiva e forma direta, com horizonte temporal a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, reversibilidade reversível, importância média e magnitude média.

7.1.1.3.1.5 Potencialidade de acidentes com a população local e temporária

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 aumenta. Desta forma, é necessário que seja feito um trabalho de conscientização e treinamento, na busca da redução do risco destes acidentes.

O impacto afeta as áreas diretamente afetada e de influência direta (ADA e AID) na fase de instalação, é negativo e de forma direta, com horizonte temporal a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência local, reversível, com importância média e magnitude pequena.

7.1.1.3.1.6 Geração de empregos e renda

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 a médio prazo, periodicidade temporária, abrangência regional, é reversível, de importância e magnitude médias.

7.1.1.3.1.7 Melhoria da infraestrutura local

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.

7.1.1.3.2 Fase de operação

Não foram identificados impactos negativos sobre o meio antrópico durante a fase de operação.

7.1.1.3.3 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.

7.1.2 Matriz de identificação e avaliação de impactos

A Matriz de Identificação de Impactos resume as atividades citadas no item anterior, sendo estruturada por componentes ambientais, considerados o meio

físico, biótico (fauna e flora) e antrópico, apresentando os impactos, em linhas, e os indicadores de classificação, em colunas.

Tabela 38 - Matriz de Identificação de Impactos

MATRIZ DE IMPACTOS - CGH TAPERA							
POSSÍVEIS IMPACTOS	CLASSIFICAÇÃO						
	LOCALIZAÇÃO (ADA/AID/AII)	FASE DE OCORRÊNCIA (instalação/ operação/desativação)	NATUREZA (positivo / negativo)	FORMA (direta / indireta)	HORIZONTE TEMPORAL (imediateo / médio prazo / longo prazo)	PERIODICIDADE (temporário / permanente / cíclico)	ABRANGÊNCIA (local, regional,
MEIO FÍSICO							
Geração de Poeiras	ADA	INST	N	D	I	T	
Poluição Sonora	ADA	INST	N	D	I	T	
Modificação do Relevo e estrutura do solo	ADA	INST	N	D	M	P	
Intensificação dos processos erosivos	ADA	INST	N	I	M	T	
Aumento da carga de sedimentos e assoreamento	ADA e AID	INST	N	I	M	T	
Alteração da qualidade das águas superficiais	ADA e AID	INST	N	D	I	T	
Alteração da dinâmica do ambiente	ADA	OPER	N	D	I	P	
Alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais	ADA	OPER	N	D	I	P	
MEIO BIÓTICO							
Diminuição da Densidade de vegetação	ADA	INST	N	D	I	T	
Supressão de Habitat para a fauna	ADA	INST	N	D	I	T	

MATRIZ DE IMPACTOS - CGH TAPERA							
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,
Criação de expectativas e inquietação junto à população	AID e AII	INST	N	D	I	T	
Aumento do risco de disseminação de doenças	AID e AII	INST	N	I	M	T	
Alteração na rotina dos moradores do entorno	AID	INST	N	I	M	T	
Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária	AID e AII	INST	P	D	M	T	
Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	ADA e AID	INST	N	D	M	T	
Geração de empregos e renda	AID e AII	INST	P	D	M	T	
Melhoria da infra-estrutura local	ADA e AID	INST	P	D	M	P	

7.2 Estudo e definição de medidas mitigadoras/preventivas

Segundo Sánchez, uma das funções da avaliação de impacto ambiental (AIA) é de servir como uma ferramenta para planejar a gestão ambiental das ações e iniciativas às quais se aplica. Ao estudar as principais interações entre a atividade proposta e o meio ambiente, devem ser formuladas medidas que visem à redução dos impactos ambientais adversos, a potencialização dos impactos benéficos e a remediação ou compensação dos impactos negativos que não puderem ser evitados ou reduzidos.

Medidas mitigadoras são ações propostas com a finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos. Estas medidas são extremamente importantes para a busca da sustentabilidade do empreendimento com a preservação dos recursos.

Já as medidas compensatórias são destinadas para aqueles impactos negativos que não puderem ser evitados ou que, mesmo reduzidos ou mitigados, ainda possuam magnitude muito elevada, compensando os danos ambientais.

7.2.1 Meio Físico

7.2.1.1 Impactos ambientais relacionados ao meio físico

O estudo identificou os seguintes impactos relativos ao meio físico, oriundos da implantação e operação do empreendimento:

- Geração de Poeiras;
- Poluição Sonora;
- Modificação do Relevo e estrutura do solo;
- Intensificação dos processos erosivos;
- Aumento da carga de sedimentos e assoreamento;
- Alteração da qualidade das águas superficiais
- Alteração na dinâmica do ambiente;

-
- Alteração da qualidade e quantidade das Águas superficiais.

7.2.1.2 Medidas mitigadoras e compensatórias relacionados ao meio físico

Na busca da minimização e compensação dos impactos ambientais negativos relacionados ao meio físico, foram propostas as seguintes medidas:

- Reintegração do canteiro de obras com a paisagem local, proporcionando o menor dano visual possível relativo à inserção do empreendimento;
- Aspersão de água no solo nas áreas de acesso e canteiro de obras, para evitar a propagação de poeiras;
- Substituição do uso de máquinas pelo trabalho manual, quando possível, visando à diminuição da geração de ruídos;
- Barreiras de contenção (controle de erosão e de poluição), caso seja verificada a necessidade;
- Manutenção de equipamentos para controle da poluição;
- Gerenciamento de resíduos sólidos com armazenamento, coleta e destinação adequados;
- Manutenção e sinalização das vias de acesso;
- Plantio de mudas para revegetação e recuperação de áreas degradadas;
- Uso de banheiros químicos.

7.2.2 Meio Biótico

7.2.2.1 Impactos ambientais relacionados ao meio biótico

O estudo identificou os seguintes impactos relacionados ao meio biótico, oriundos do empreendimento:

- Diminuição da Densidade de vegetação;
 - Supressão de Habitat para a fauna;
-

-
- Afugentamento da fauna e competição em regiões adjacentes;
 - Aparecimento de espécies exóticas da flora;
 - Mortandade da ictiofauna;
 - Aumento da Biomassa de Macrófitas;
 - Recuperação de habitat.

7.2.2.2 Medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas ao meio biótico

Para a mitigação e compensação dos impactos negativos relacionados ao meio biótico citados anteriormente, foram propostas as seguintes medidas:

- Acompanhamento e limpezas periódicas do reservatório, para controle da população de macrófitas (Plano de monitoramento da qualidade da água);
- Manutenção permanente de acompanhamento da dinâmica populacional da fauna (Plano de monitoramento da fauna terrestre);
- Proibição de perseguição, caça e apreensão de animais silvestres com conscientização dos trabalhadores da obra e da população local (Programa de educação ambiental e comunicação social);
- Realização de trabalho de conscientização da população local e dos operários com relação à preservação ambiental (Programa de educação ambiental e comunicação social);
- Limitação dos cortes de vegetação ao mínimo necessário;
- Aproveitamento dos arruamentos já existentes;
- Plantio de mudas para revegetação e atração da fauna (Plano de gerenciamento das áreas de APP);
- Substituição de uso de máquinas por trabalho manual sempre que possível;
- Eliminação da infestação de espécies exóticas invasoras nas APP's e na área como um todo;

7.2.3 Meio Antrópico

7.2.3.1 Impactos ambientais relacionadas ao meio antrópico

O estudo identificou os seguintes impactos relacionados ao meio antrópico, oriundos do empreendimento:

- Criação de expectativas e inquietação junto à população;
- Aumento do Risco de disseminação de doenças;
- Alteração na rotina dos moradores do entorno;
- Aumento da atividade comercial e da arrecadação tributária;
- Potencialidade de acidentes com a população local e temporária;
- Geração de empregos e renda;
- Melhoria da infraestrutura local.

7.2.3.2 Medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas ao meio antrópico

Visando a mitigação dos impactos negativos relacionados ao meio antrópico da CGH Tapera, foram propostas as seguintes medidas:

- Prestação de esclarecimentos à população;
- Estabelecimento de um horário de trabalho condizente com o estabelecido na legislação;
- Comunicação social entre o empreendedor, trabalhadores da obra e a comunidade afetada.
- Adequação da infraestrutura para fase de operação, dando ênfase para sistema viário e sistema de comunicação;

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 implementação 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.

7.3.2 Planos de monitoramento para a CGH Tapera

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 do solo e a supressão de vegetação. Tais atividades, aliadas às ações climáticas e condições

pedológicas da região, poderão gerar impactos ambientais, como a alteração de solos, corpos hídricos e vegetação.

Com vistas a controlar os processos erosivos e de assoreamento na área de influência direta da CGH Tapera, 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.

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 essenciais do meio físico para a instalação de empreendimentos hidrelétricos, fica claro que o local idealizado para a instalação da CGH em questão é potencialmente ativo para a instabilidade de taludes e erosões, podendo desta forma, comprometer o empreendimento como um todo. Desta forma, o monitoramento das encostas de alta declividade é essencial para garantir segurança das estruturas do empreendimento, da comunidade e do meio ambiente.

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 Tapera;
 - 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 que serão executadas por profissional habilitado da área.

Os procedimentos necessários para monitorar e diagnosticar a estabilidade das encostas para o programa em questão, 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

As investigações de superfície objetivam o mapeamento das características geológicas presentes na região das obras. Através delas, são determinados os tipos de rocha e de solo, os limites de cada afloramento, a

estrutura, textura e composição mineralógica das rochas e solos e a inclinação e espessura das camadas de rochas e solos que afloram.

- Levantamento de Campo

Objetiva o mapeamento geológico de superfície, a identificação de feições de instabilidade, além de outros aspectos de interesse (surgências de água, vegetação, interferências antrópicas, etc). Uma especial atenção deve ser dada às áreas de topo e a base da região instabilizada ou potencialmente instabilizável.

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 (IMGA, 2008).

A exploração dos recursos hídricos para abastecimento público de água, irrigação e (em especial) a 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 modificações da qualidade da água de um rio represado são decorrentes da diminuição da velocidade da corrente, o que determina alterações de

natureza física (temperatura, cor, turbidez, transparência, entre outros), química (nitrogênio, fósforo, DBO, DQO, entre outros) e biológica (coliformes totais e fecais), 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 Tapera, devida 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 análises;
- 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, Frinhani (2007) destaca que as propriedades físicas 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, Freitas (2002) define que, se houver 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:

- Cádmiu;
- Chumbo;
- Coliformes termotolerantes;
- Condutividade;
- Cor;
- Cromo;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Demanda Química de Oxigênio (DQO);
- Ferro;

-
- Fósforo total;
 - Nitrato;
 - Nitrito;
 - Nitrogênio Orgânico;
 - Oxigênio dissolvido;
 - pH;
 - Sólidos totais;
 - Temperatura;
 - Turbidez;
 - Zinco.

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 Tapera com a 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 Tapera 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 permitem conhecer tendências ao longo do tempo além de incrementar no diagnóstico faunístico da região estudada.

7.3.2.3.2 Objetivos

O Plano de Monitoramento da fauna terrestre e aquática têm 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 registrados, 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.

7.4 Tabela resumo do prognóstico ambiental

Relatório Ambiental Simplificado- RAS CGH Tapera - PR

IMPACTO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEIO AFETADO	FASE DE OCORRENCIA	NATUREZA	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	POSSIBILIDADE DE REVERSÃO	POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO
Gerção de poeiras	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	CURTA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM
Poluição Sonora	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	CURTA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM
Modificação do Relevo e estrutura do solo	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	CERTO	MÉDIA	MÉDIA	IRREVERSÍVEL	NÃO	SIM
Intensificação dos processos erosivos	ADA	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM
Aumento da carga de sedimentos e assoreamento	ADA e AID	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM
Alteração da qualidade das águas superficiais	ADA e AID	FÍSICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	PEQUENA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM

Relatório Ambiental Simplificado- RAS CGH Tapera - PR

IMPACTO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEIO AFETADO	FASE DE OCORRENCIA	NATUREZA	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	POSSIBILIDADE DE REVERSÃO	POSSIBILIDADE DE POTENCIALIZAÇÃO	POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO
tributária										
Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	ADA e AID	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	NEGATIVO	PROVÁVEL	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	NÃO	SIM
Geração de empregos e renda	AID e AII	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	POSITIVO	CERTO	MÉDIA	MÉDIA	REVERSÍVEL	SIM	NÃO
Melhoria da infra-estrutura local	ADA e AID	ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	POSITIVO	CERTO	LONGA	GRANDE	IRREVERSÍVEL	SIM	NÃO

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 Tapera são citados a seguir.

- 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;
- Plano de gerenciamento das áreas de preservação permanente – APPs – 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;
- Plano ambiental de conservação e uso do entorno e das águas do reservatório artificial; - com duração 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.

- Plano 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

ALMEIDA, F.F.M. de; HASUI, Y.; NEVES, B.B. de B.; FUCK, R.A. Províncias Estruturais Brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, Campina Grande, 1977. Atas... Campina Grande: SBG, 1977. p. 363-391.

BIGARELLA, J. J. Contribuição à petrografia dos arenitos da Série São Bento. Arquivo de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 1949, vol. IV, art. 17, p. 141 – 214.

BIGARELLA, J.J.; PAROLIN, M. In: Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná . PAROLIN, M.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; LEANDRINI, J.A..(Org.). Campo Mourão : Editora da Fecilcam, 2010. 158 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. FOLHA SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. 796 p. (Levantamento de Recursos Naturais, v.33).

CADERNO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE LARANJERAS DO SUL/PR- IPARDES março de 2016.

CADERNO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE VIRMOND/PR- IPARDES março de 2016.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA- COPEL. Disponível em [http://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/balanco_energetico_do_parana-2010-ano_base_2009/\\$FILE/Balanco_Energetico_do_Parana-2010-Ano_Base_2009.pdf](http://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/balanco_energetico_do_parana-2010-ano_base_2009/$FILE/Balanco_Energetico_do_Parana-2010-Ano_Base_2009.pdf) . Acessado em março de 2016.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia. 2009. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da PCH Cavernoso II. Curitiba – PR

ELETROBRÁS. Disponível em <<http://www.eletrabras.com/elb/natrilhadaenergia/meio-ambiente-e-energia>>. Acessado em fevereiro de 2016.

FERNANDES, N. F.; GUIMARÃES, R. F., GOMES, R. A. T.; VIEIRA, B. C.; MONTGOMERY, D. R. e GREENBERG, H. Condicionantes Geomorfológicos dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis. Revista Brasileira de Geomorfologia, vol. 2, nº 1, 2001, p. 51-71.

GERCO – PROJETO GERENCIAMENTO COSTEIRO (3ª Fase). Geomorfologia. DIGEO/SUL, Florianópolis, 2003.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. Disponível em <
http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RE_SOLUCOES/RESOLUCAO_CONJUNTA_SEMA_IAP_02_2010_PCHs.pdf>.
Acessado em. fevereiro de 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL –
IPARDES<<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85420&btOk=ok>>. Acessado em março de 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL –
IPARDES<<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85430&btOk=ok>>. Acessado em. março de 2016.

LAVINA, E. L & FACCINI, U. F. Formações Pirambóia e Sanga do Cabral: Episódio de desertificação da Bacia do Paraná ao final do Permiano? In: Simpósio sobre Cronoestratigrafia da Bacia do Paraná. Rio Claro (SP): 1993, p.94.

LEINZ, V & AMARAL, S. E do. Geologia Geral. 14^o edição da revista. Editora Nacional:São Paulo, 2003, p. 250-290.

LEINZ, V. Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil. Boletim FFCHL-USP. Geologia, v. 103, n. 5, p. 1-103, 1949.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. do. Geologia Geral.13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1998. 1 v. (3).

MARQUES FILHO, P. L.; CORREIA, P. C.; LEVIS, P.; ANDRADE, C. A. V. Características usuais e aspectos peculiares do manto de alteração e transição solo-rocha em basaltos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 3., 1981. Itapema. Anais... São Paulo: ABGE, 1981. v. I2, p. 53-72.

MILANI, E. J. Evolução Tectono-Estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana Sul - Ocidental. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, UFRGS, 1997.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S/A. Atlas geológico do Estado do Paraná.Curitiba, 2001, 125p.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S/A. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná.Curitiba, 2006, 63p.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br> . Acessado em setembro de 2015.

NARDY A.J.R.; OLIVEIRA M.A.F.; BETANCOURT R.H.S.; VERDUGOSD.R.; MACHADO F.B. 2002. Geologia e Estratigrafia da Formação Serra Geral. Geociências, 21(1): 15-32.

QUINTAS, M. C, L; MANTOVANI, M.S.M. & ZALÁN, P.V. Contribuição ao estudo da evolução mecânica da bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, 1999. 29(2):217-226.

ROSA FILHO, E.F.; ATHAYDE, G. B. Conceitos básicos sobre hidrogeologia & aquíferos Serra Geral e Guarani na Bacia do Paraná 3. Curitiba: Itaipu Binacional, 2011. 71p.

ROSS. J.L.S. 1994. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, 08:63-74.

SANTOS L.J.C.; OKA-FIORI ,C.; CANALI, N.E.; FIORI, A.P.; SILVEIRA, C.T.; SILVA, J.M.F.; ROSS, J.L.S. 2006. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia, 07:03-11.

SANTOS L.J.C.; OKA-FIORI ,C.; CANALI, N.E.; FIORI, A.P.; SILVEIRA, C.T.; SILVA, J.M.F. 2007. Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia, 37(4): 812-820.

SILVA, A. M; SCHULZ. H.E; CAMARGO, P.B. de. Erosão e Hidrossedimentologia em bacias hidrográficas. São Paulo: Rima, 2003. 138p.

SZABÓ, G. A.J.; BABINSKI, M.; TEIXEIRA, W. Rochas Ígneas. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C. Motta de; FIRCHILD, T. R. (Org.). Decifrando a terra. 2^a. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. p. 327-346.

TANDEL, R. Y. O arenito da Formação Pirambóia e sua distinção do Cenozóico. In: Simpósio sobre Cronoestratigrafia da Bacia do Paraná. Rio Claro (SP): 1993, p.95.

TRICART. J. 1977. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, FIBGE/SUPREN, 97p.

WILDNER, Wilson; ORLANDI FILHO, Vitorio; GIFFONI, Luís Edmundo. Excursão Virtual aos Aparados da Serra - RS/SC: aspectos geológicos e turísticos - Cânions do Itaimbezinho e Fortaleza. Porto Alegre: CPRM, 2004.88p.

WINGE, M. et. al., 2001. Glossário Geológico Ilustrado. Disponível no endereço eletrônico: <http://www.unb.br/ig/glossario/>. Acessado em março de 2016.

ZALÁN et al. The Parana Basin. In: Leighon, M.W; Kolata, D.R; Oitz, D.R & Eidel, J.J (eds): Interior Cratonic Basins. American Association of Petroleum Geologists Memoir, 1991. v. 51, p.681-708.

9.2 Meio biótico

9.2.1 Flora

AB'SABER, A.N. 1977. Potencialidades Paisagísticas Brasileiras, Boletim Geomorfologia, n.º 55, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, SP.

ANNEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Portal ANEEL. Disponível em: <www.anel.gov.br>. Acesso em 17 de Fevereiro de 2016.

BRASIL. LEI FEDERAL N.º 12.651, de 25 de maio de 2012. “Institui o novo Código Florestal”.

BRASIL. LEI N.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006. “Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências”. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em 16 de Fevereiro de 2016.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia. 2009. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da PCH Cavernoso II. Curitiba – PR

Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2016.

HOSAKAWA, R. T. ; MOURA, J. B. & CUNHA, U. S. Introdução ao manejo e economia de florestas. Curitiba: Ed. UFPR, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS –IBAMA. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção. IBAMA, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Mapa de Vegetação do Brasil. IBGE, 2004.

KLEIN, R.M. Observações e considerações sobre a vegetação do Planalto nordeste catarinense. Sellowia, v.15, n.15, p.39-56, 1963.

LEITE, P. F. Contribuição ao Conhecimento Fitoecológico do Sul do Brasil. Ciência & Ambiente, Santa Maria/RS, n. 24. p. 51-74, jan./jun. 2002.

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.

MAUHS, J. Fitossociologia e regeneração natural de um fragmento de floresta ombrófila mista exposta a perturbações antrópicas. São Leopoldo: UNISINOS, 2002. Dissertação de Mestrado

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.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMA. Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba: SEMA, 1995.

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 Agrônômicas da UNESP, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia - Área de Concentração em Energia na Agricultura – Botucatu –SP.

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. Acessado em 17/02/2016.

ZÁCHIA, R. A. & Irgang, B. E. (2004). A família Annonaceae no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, Botânica, 55, 7-128.

ZILLER, S. R. A. Estepe Gramíneo-Lenhosa no Segundo Planalto do Paraná: Diagnóstico Ambiental com Enfoque à Contaminação Biológica. Curitiba, 2000. 268 fl. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

9.2.2 Fauna

COLLINS, J.P. & STORFER, A. 2003. Global amphibian declines: Sorting the hypothesis. *Diversity and Distributions* 9:89-98.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia. 2009. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da PCH Cavernoso II. Curitiba – PR.

CUNHA, A. K.; OLIVEIRA, I. S. E HARTMANN, M. T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil. *Biotemas*, 23 (2): 123-134, junho.

DIAS, M. E MIKICH, S. B. 2006. Levantamento e Conservação da Mastofauna em um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil. *Bol. Pesq. Fl.*, Colombo, n. 52, p.61-78 jan./jun.

GALVES W.;; SHIBATTA O. A.; JEREP F. C. 2009. Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 30, n. 2, p. 141-154, jul./dez.

HERINGER, H. E MONTENEGRO, M. M. (eds). 2000. Avaliação e Ações Prioritárias Para a conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, SEMAD/IEF-MG. MMA/SBF, Brasília. 44P.

HICKSON, R.G., MARANHÃO, T.C.F., VITAL, T.S. & SEVERI, W. 1995. Método para a caracterização da ictiofauna em estudos ambientais. In *Manual de avaliação de impactos ambientais* (P.A. Juchem, ed.). SEMA/ IAP/GTZ, Curitiba, p. 1-8.

JÚLIO JR., H.F.; BONECKER, C.C. & AGOSTINHO, A.A. (1997). Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM. p.1-17.

MANZANILLA, J. & PÉFAUR, J. E. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios e reptiles. *Revista de ecologia Latinoamericana* 7:13-30.

MARQUES, R. V.; CADEMARTORI, C. V.; E PACHECO, S. M. 2011. Mastofauna no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência*, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 278-288, jul./set.

MESQUITA, A. O. 2009. Comunidades de pequenos mamíferos em fragmentos florestais conectados por corredores de vegetação no sul de Minas Gerais. *Dissertação*. Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG.

MIKICH, S. B. E R. S. BÉRNILS (eds.) *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2004.

SOMA CONSULTORIA AMBIENTAL. 2012. Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Usina Hidrelétrica Comissário no Rio Piquiri, Estado do Paraná. Curitiba, PR.

TOWNSEND, C. R., Harper, J. L. & Begon, M. 2006. Fundamentos em ecologia. 2ª ed. Artmed. 592p..

9.3 Meio antrópico

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em: www.pnud.org.br. Acessado em outubro de 2015.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. Disponível em: www.copel.com/. Acessado em outubro de 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM). Disponível em www.cnm.org.br. Acessado em outubro de 2015.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Disponível em www.dji.com.br. Acessado em setembro de 2015.

DATASUS. Disponível em: www.datasus.com.br. Acessado em outubro de 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRANSITO (Denatran). Disponível em: www.denatran.gov.br Acessado em setembro de 2015.

ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE (ECA). Disponível em: redesociaisapaulo.org.br/downloads/ECA.pdf Acessado em setembro de 2015.

ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS DO BRASIL. Disponível em: www.estacoesferroviarias.com.br. Acessado em setembro de 2015

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: www.ipeadata.com.br. Acessado em INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: www.ibge.com.br. Acessado em setembro de 2015.

INSTITUTO PARANAENSE de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: www.ipardes.gov.br/. Acessado em setembro de 2015.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. Disponível em: www.mc.gov.br. Acessado em setembro de 2015.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (MT). Disponível em: www.transportes.gov.br Acessado em setembro de 2015.

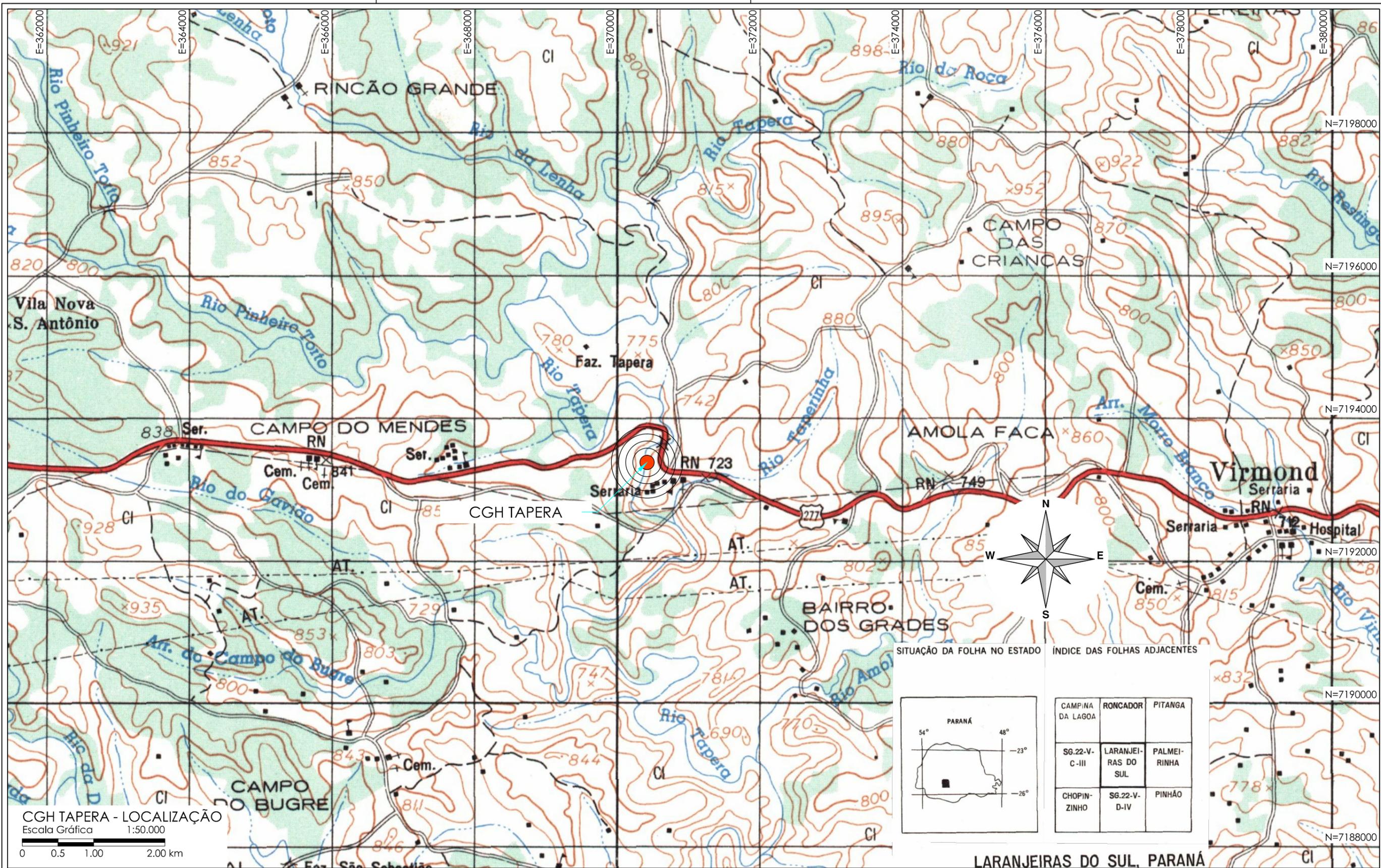
SANEPAR. Disponível em: www.sanepar.com.br. Acessado em outubro de 2015.

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ (SESP).
Disponível em: www.seguranca.pr.gov.br acessado em . setembro de 2015.

ANEXOS

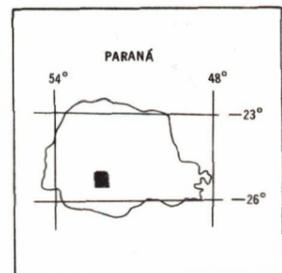
10. ANEXOS

10.1 Anexo 01 – Mapa de localização



CGH TAPERA - LOCALIZAÇÃO
Escala Gráfica 1:50.000

SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO ÍNDICE DAS FOLHAS ADJACENTES

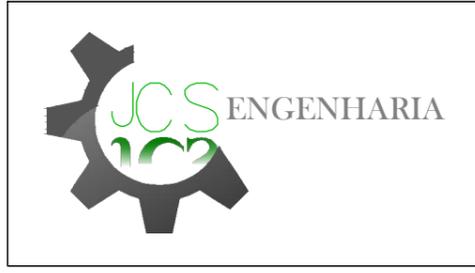


CAMPINA DA LAGOA	RONCADOR	PITANGA
SG.22-V-C-III	LARANJEIRAS DO SUL	PALMEIRINHA
CHOPINZINHO	SG.22-V-D-IV	PINHÃO

LARANJEIRAS DO SUL, PARANÁ

Responsável Técnico:

JEAN CARLO DE SOUZA
Engº Civil CREA-SC: 133.561-0



COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
25°22'17"S - 52°17'19"O

RIO:
RIO TAPERA

LOCALIDADE:
LARANJEIRAS DO SUL - PR

POTÊNCIA:
1,00 MW

CLIENTE:

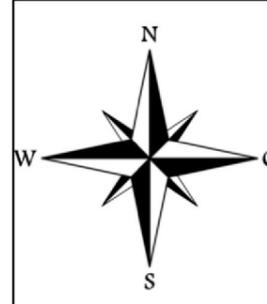
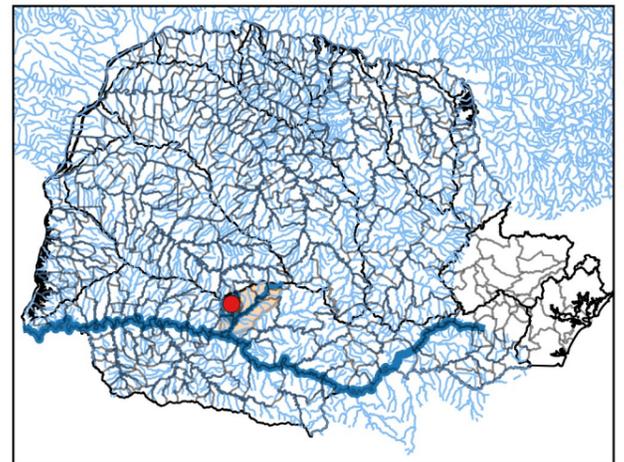
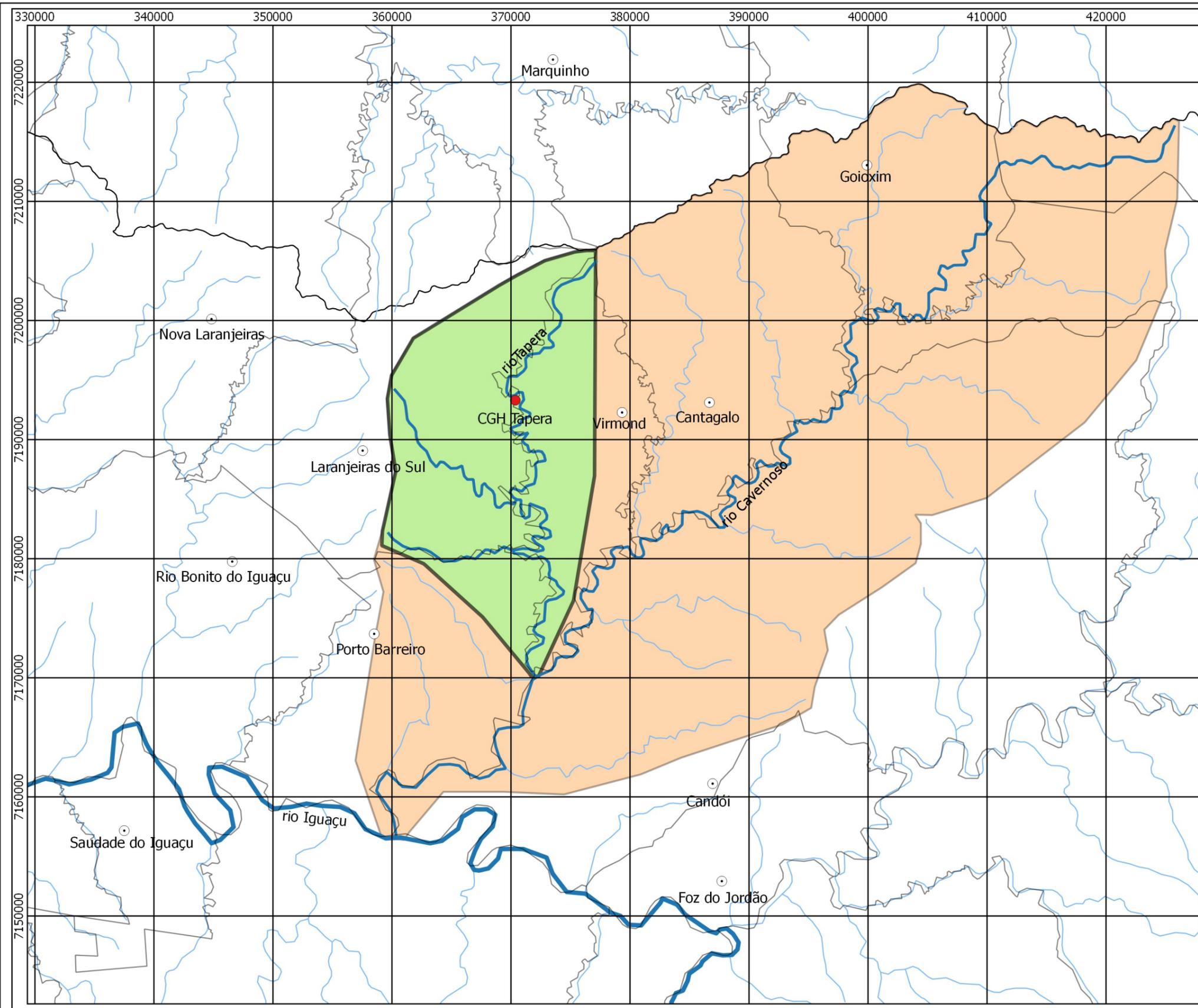
TÍTULO:
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

OBRA:
CGH TAPERA

REVISÃO:
00

DESENHO: **RENATO ROCHA** DATA: **16/02/2016** ESCALA: **INDICADA** FORMATO: **A3** FOLHA: **001**

10.2 Anexo 02 – Localização e delimitação da sub-bacia do rio Tapera



Projeção: Universal
 Transversa de Mercator
 Fuso: 22 Sul
 Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Limite Municipal/IBGE
 Imagem Google Earth

Legenda

	rio Tapera
	rio Iguaçu
	rio Cavernoso
	Recursos hídricos
	CGH Tapera
	Sub-bacia rio Tapera
	Bacia hidrográfica do rio cavernoso
	Bacias hidrográficas Paraná
	Sedes municipais
	Divisão dos Municípios

ESCALA: 1:350.000

Desenho técnico:
 Raphael Farage Freitas
 Data: / /

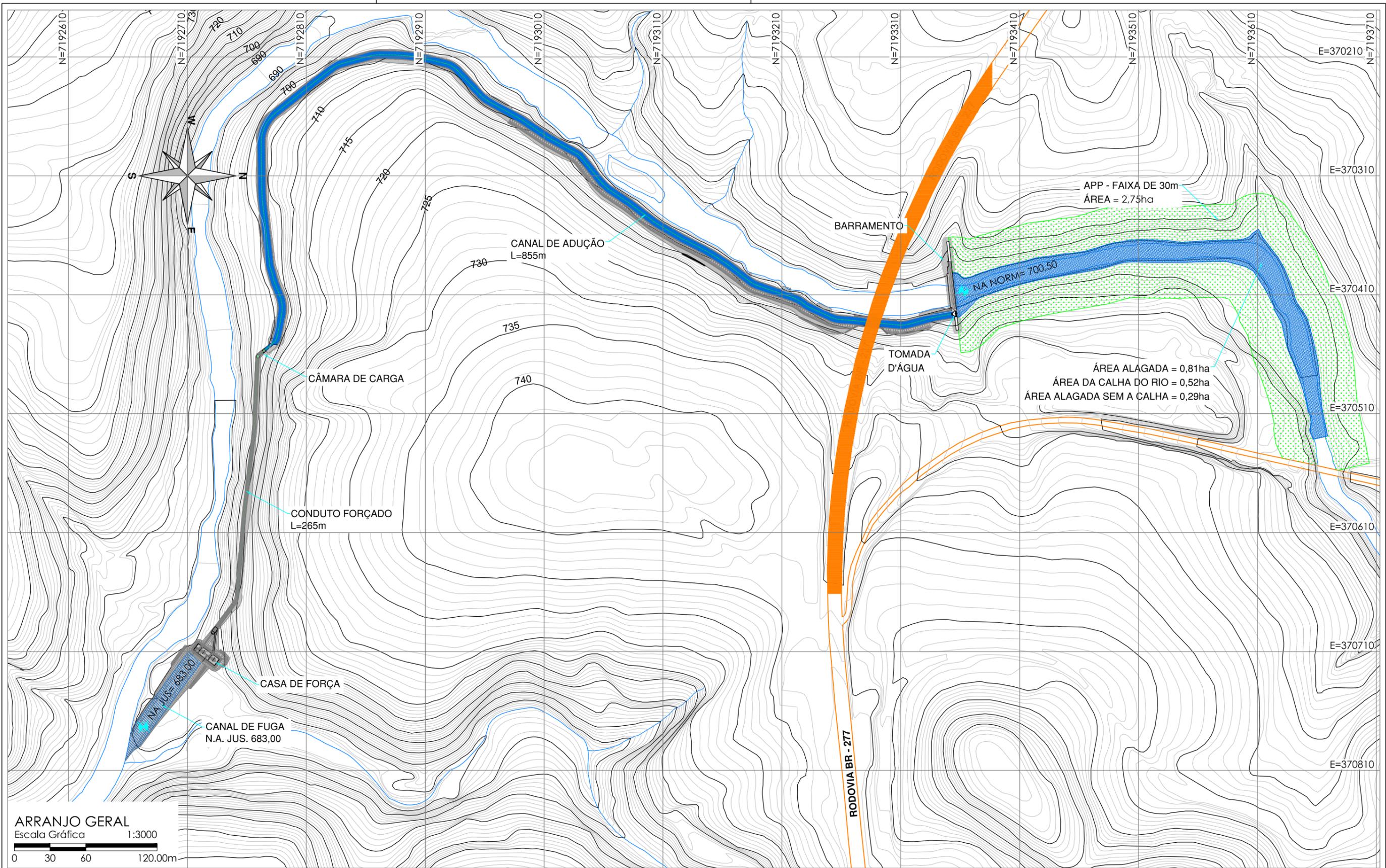
Responsável técnico:
 Elaine Bornhausen
 Engenheira Florestal
 CREA: 079461-2
 Data: / /

Coordenadas UTM do Barramento
 370364 E / 7193297 S
 Localidade: Laranjeiras do Sul e
 Virmond, PR
 Potência: 1 MW



CGH TAPERA
MAPA DE LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA SUB-BACIA DO RIO TAPERA

10.3 Anexo 03 – Arranjo geral



ARRANJO GERAL
Escala Gráfica 1:3000
0 30 60 120.00m

Responsável Técnico:

JEAN CARLO DE SOUZA
Engº Civil CREA-SC: 133.561-0



COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
25°22'17"S - 52°17'19"O

RIO:
RIO TAPERA

LOCALIDADE:
Laranjeiras do Sul - PR

POTÊNCIA:
1.00MW

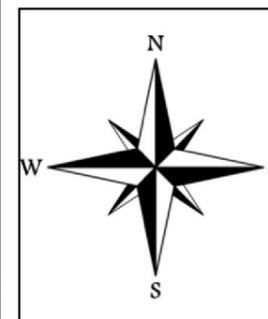
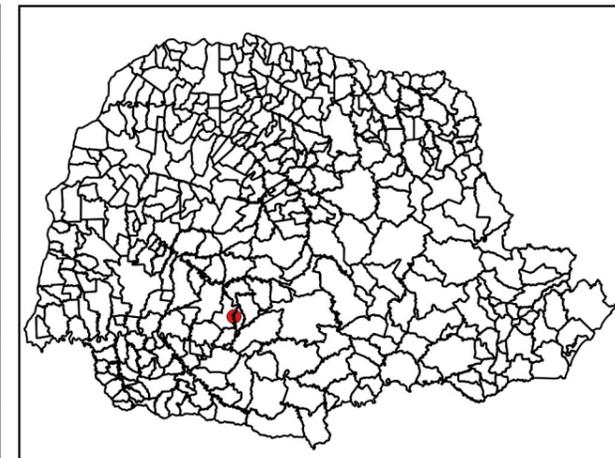
CLIENTE:

TÍTULO:
ARRANJO GERAL

OBRA:
CGH TAPERA

DESENHO: RENATO ROCHA	DATA: 26/08/2015	ESCALA: INDICADA	FORMATO: A3	FOLHA: 006
--------------------------	---------------------	---------------------	----------------	---------------

10.4 Anexo 04 – Mapa das áreas de influência



Projeção: Universal
 Transversa de Mercator
 Fuso: 22 Sul
 Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Limite Municipal/IBGE
 Imagem Google Earth

Legenda

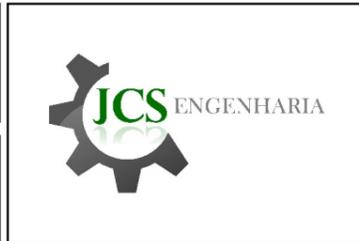
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII

ESCALA: 1:9.000

Desenho técnico:
 Raphael Farage Freitas
 Data: / /

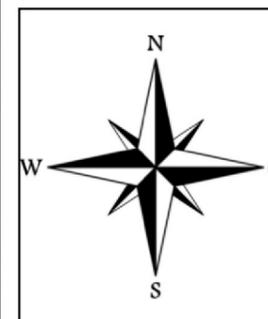
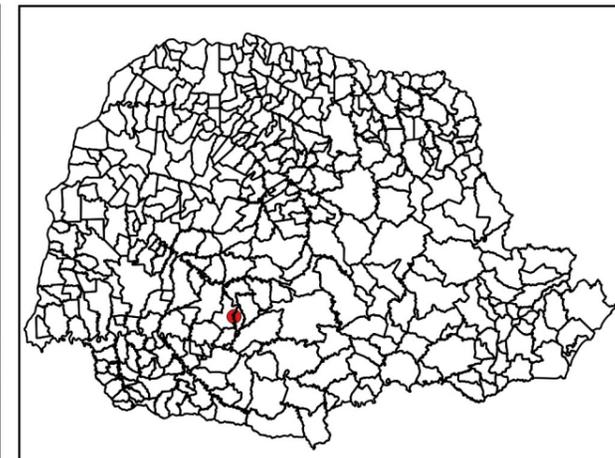
Responsável técnico:
 Mariana G. Silva
 Engenheira Ambiental
 CREA: 134707-5
 Data: / /

Coordenadas UTM do Barramento
 370364 E / 7193297 S
 Localidade: Laranjeiras do Sul, PR
 Potência: 1 MW



CGH TAPERA

**MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E
INDIRETA DO MEIO BIÓTICO**



Projeção: Universal
 Transversa de Mercator
 Fuso: 22 Sul
 Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Limite Municipal/IBGE
 Imagem Google Earth

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII

ESCALA: 1:9.000

150 0 150 m



Desenho técnico:

Raphael Farage Freitas

Data: / /

Responsável técnico:

Mariana G. Silva
 Engenheira Ambiental
 CREA: 134707-5
 Data: / /

Coordenadas UTM do Barramento

370364 E / 7193297 S

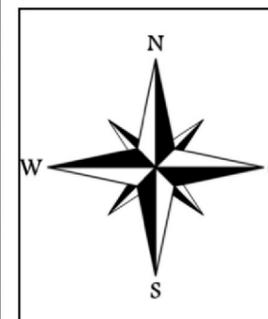
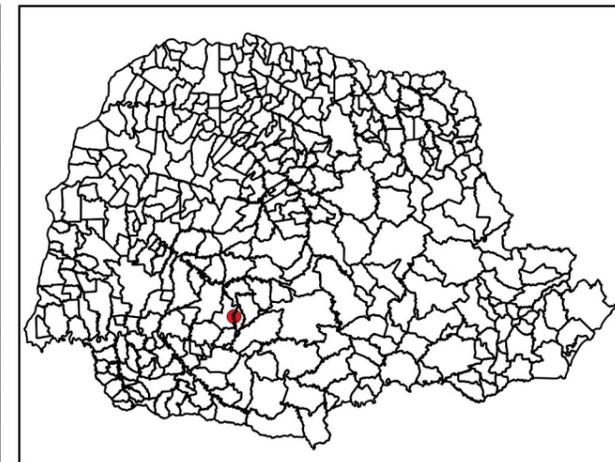
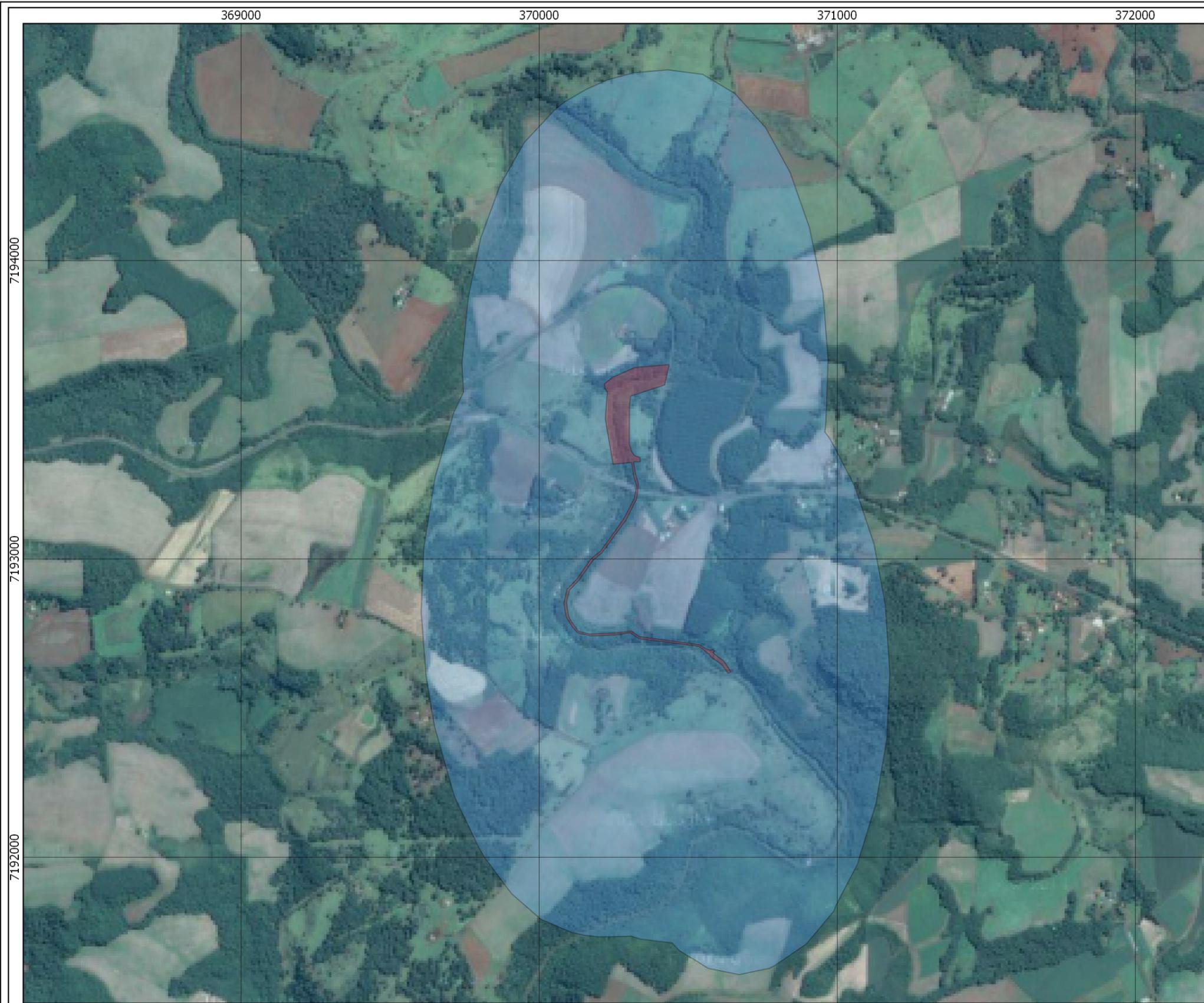
Localidade: Laranjeiras do Sul, PR

Potência: 1 MW



CGH TAPERA

**MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E
INDIRETA DO MEIO FÍSICO**



Projeção: Universal
 Transversa de Mercator
 Fuso: 22 Sul
 Datum: SIRGAS 2000
 Fontes de Referência:
 Limite Municipal/IBGE
 Imagem Google Earth

Legenda

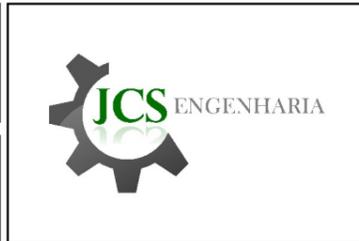
Área Diretamente Afetada - ADA
 Área de Influência Direta - AID

ESCALA: 1:14.000

Desenho técnico:
 Raphael Farage Freitas
 Data: / /

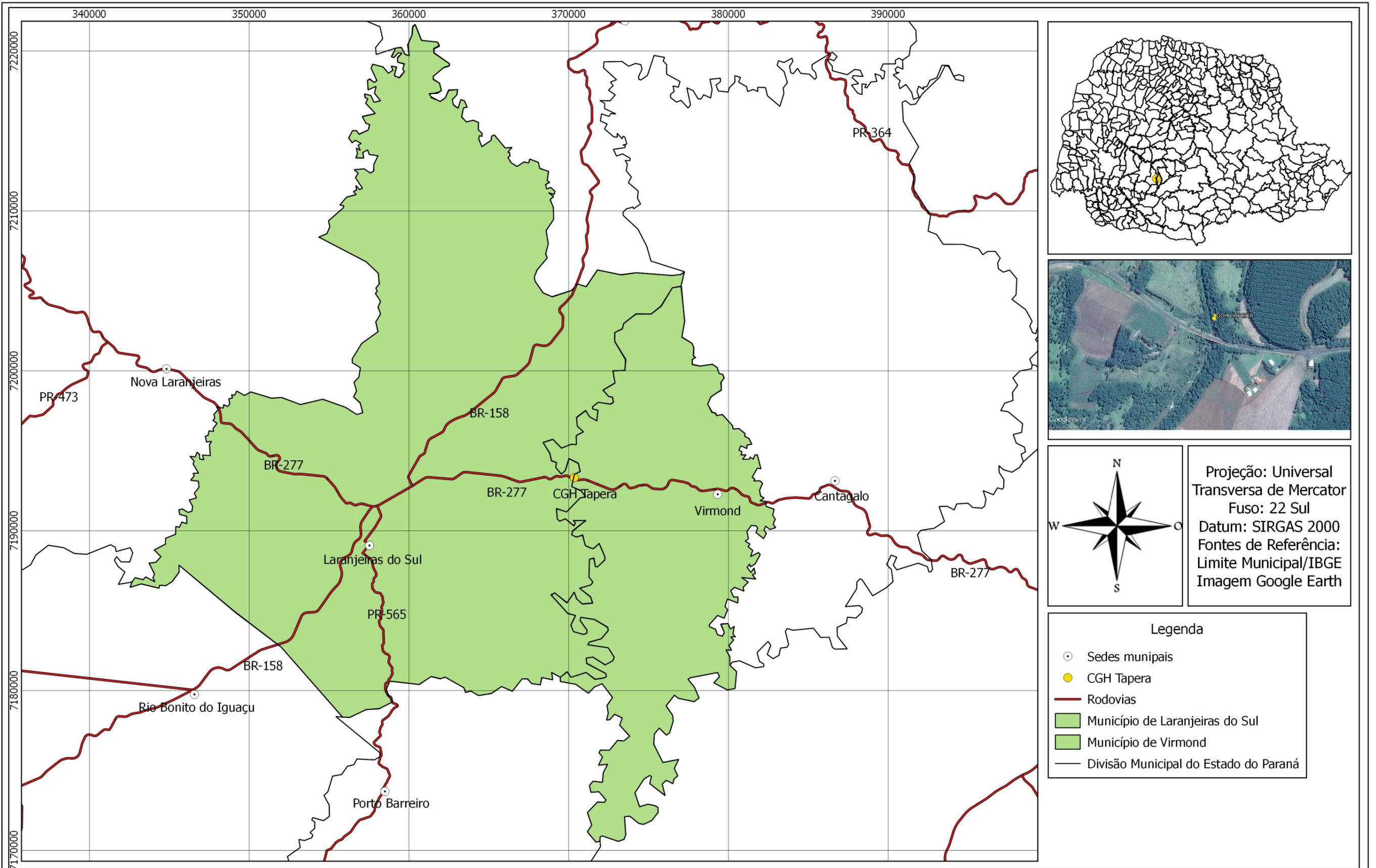
Responsável técnico:
 Mariana G. Silva
 Engenheira Ambiental
 CREA: 134707-5
 Data: / /

Coordenadas UTM do Barramento
 370364 E / 7193297 S
 Localidade: Laranjeiras do Sul, PR
 Potência: 1 MW



CGH TAPERA

MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



ESCALA: 1:224.000

4600 0 4600 m

Desenho técnico:
Raphael Farage Freitas

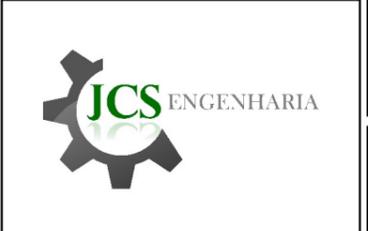
Data: / /

Responsável técnico:
Mariana G. Silva
Engenheira Ambiental
CREA: 134707-5
Data: / /

Coordenadas UTM do Barramento
370364 E / 7193297 S

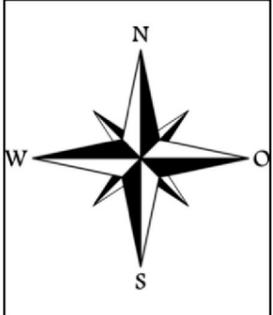
Localidade: Laranjeiras do Sul, PR

Potência: 1 MW



CGH TAPERA

MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



Projeção: Universal Transversa de Mercator
Fuso: 22 Sul
Datum: SIRGAS 2000
Fontes de Referência: Limite Municipal/IBGE Imagem Google Earth

- Legenda
- Sedes municipais
 - CGH Tapera
 - Rodovias
 - Município de Laranjeiras do Sul
 - Município de Virmond
 - Divisão Municipal do Estado do Paraná

10.5 Anexo 05 – Mapas de solos

MAPA GEOLÓGICO DO PARANÁ
EDIÇÃO 2006

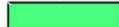
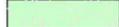


GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ



MESOZÓICO

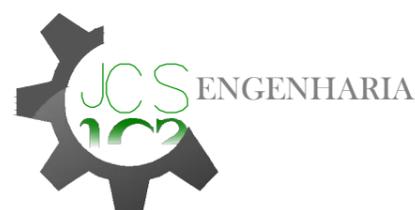
Grupo São Bento

-  JKsg - Derrames de basalto. Entre dois derrames consecutivos, geralmente há intercalações de material sedimentar- arenitos e siltitos- ditos intratrapianos. Representados por basalto amigdaloidal de base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar.
-  JKsg - Soleira diabásio
-  JKnp - Lavas ácidas e intermediárias.
-  JKdb - Diques básicos em geral, incluindo basaltos, diabásios, gabros e dioritos pórfiros, associadas a Formação Serra Geral.
-  JKi - Corpos de arenito intertrapps.
-  JKb - Formação Botucatu - Arenitos eólicos róseo-avermelhados, com típica estratificação cruzada tabular de grande porte. Apresentam alternâncias de lâminas com granulação média e fina, com boa seleção em cada lâmina e grãos bem arredondados em ambas as frações. Frequentemente apresentam-se silicificados.
-  Tp - Formação Pirambóia - Arenitos de granulação muito fina a grosseira, níveis conglomeráticos, estratificação cruzada. Níveis de argilito (lamito).



Responsável Técnico:

JEAN CARLO DE SOUZA
Eng° Civil CREA-SC: 133.561-0



COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
25°22'17"S - 52°17'19"O

RIO:
RIO TAPERA

LOCALIDADE:
LARANJEIRAS DO SUL - PR

POTÊNCIA:
1,00 MW

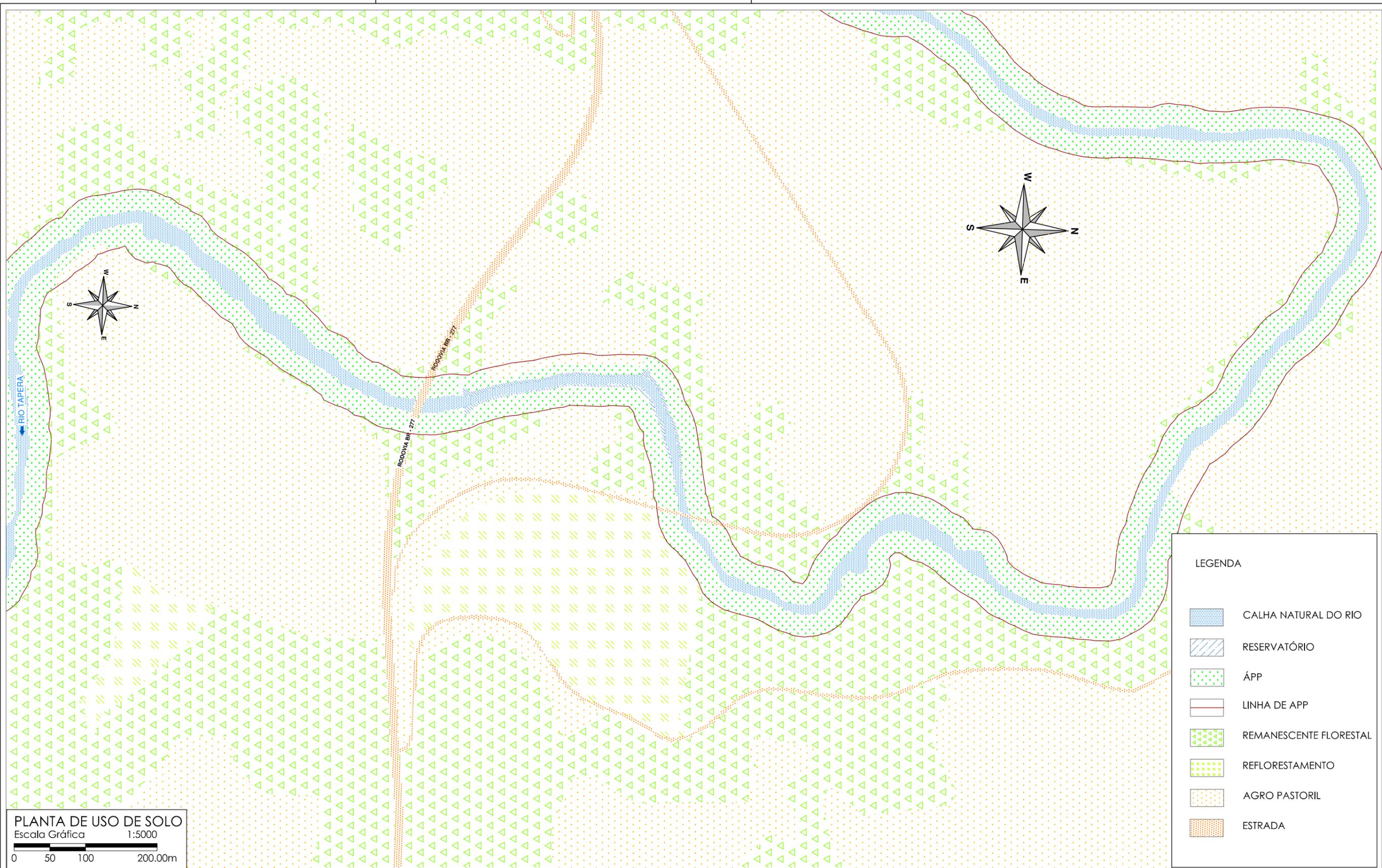
CLIENTE:

TÍTULO:
MAPA DE SOLOS

OBRA:
CGH TAPERA

DESENHO: RENATO ROCHA	DATA: 27/01/2015	ESCALA: S/ESCALA	FORMATO: A3	FOLHA: 004
--------------------------	---------------------	---------------------	----------------	---------------

10.6 Anexo 06 – Mapa de uso e ocupação do solo



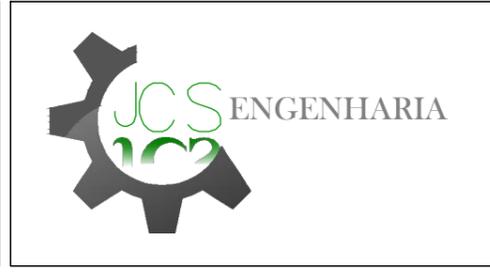
PLANTA DE USO DE SOLO
 Escala Gráfica 1:5000
 0 50 100 200.00m

LEGENDA	
	CALHA NATURAL DO RIO
	RESERVATÓRIO
	APP
	LINHA DE APP
	REMANESCENTE FLORESTAL
	REFLORESTAMENTO
	AGRO PASTORIL
	ESTRADA

Responsável Técnico:

 MARCUS R. R. BORNHAUSEN
 Engº Florestal CREA-SC: 57.762-0

Supervisão Técnica:



COORDENADAS GEOGRÁFICAS:
25°22'17"S - 52°17'19"O
 RIO:
RIO TAPERA
 LOCALIDADE:
Laranjeiras do Sul - PR
 POTÊNCIA:
1.00MW

CLIENTE: ---
TÍTULO: MAPA DE USO DO SOLO
OBRA: CGH TAPERA
DESENHO: SONIA REBELATTO
DATA: 21/03/2016
ESCALA: INDICADA
FORMATO: A3
FOLHA: 001

10.7 Anexo 07 - ART

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

Lei nº 6.496, de 7 de setembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC**ART OBRA OU SERVIÇO****5783634-4****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 EGIDIO BUSARELLO

Complemento: CASA

Cidade: JARAGUA DO SUL

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.500,00

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: 304

Bairro: BARRA DO RIO CERRO

UF: SC

CEP: 89260-160

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CGH Tapera

Endereço: Rio Tapera /Zona Rural

Complemento:

Cidade: LARANJEIRAS DO SUL

Data de Início: 07/03/2016

Data de Término: 14/04/2016

Coordenadas Geográficas: -25.371289 -52.288611

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: s/n

Bairro: Campo das Crianças

UF: PR

CEP: 85301-000

4. Atividade Técnica

Diagnóstico Ambiental	Análise	Estudo	Da Gestão Ambiental
Aproveitamento dos Recursos Naturais			
Elaboração	Estudo	Laudo	
Conservação de Recursos Naturais Renováveis			
Estudo	Do Ordenamento Ambiental	Parecer	
Levantamento Fitossociológico			
Estudo	Do Monitoram. Ambiental	Laudo	
Sistematização de Solo			

5. Observações

Essas informações são para RAS- Relatório Ambiental Simplificado da CGH Tapera-PR com coordenadas -25.371289 e -52.288611 nos municípios de Virmond e Laranjeiras do Sul

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

ACEF - 02

8. InformaçõesA ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 14/04/2016:

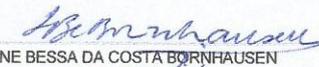
TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 74,37 VENCIMENTO: 25/04/2016

- 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, 14 de Abril de 2016


 ELAINE BESSA DA COSTA BORNHAUSEN

072.255.487-78

Contratante: JCS Engenharia Consultoria e Participações

06.094.758/0001-12



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

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

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12
Nº: 304

Endereço: RUA EGIDIO BUSARELLO

Complemento:

Bairro: BARRA DO RIO CERRO

Cidade: JARAGUA DO SUL

UF: SC

CEP: 89260-160

Valor da obra/serviço/contrato: R\$ 1.725,00

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CGH Tapera

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12
Nº: S/Nº

Endereço: Rio Tapera

Complemento: Zona Rural

Bairro: Campo das Crianças

Cidade: LARANJEIRAS DO SUL

UF: PR

CEP: 85301-000

Data de Início: 04/03/2016

Data de Término: 04/04/2016

Coordenadas Geográficas: -25.371289 -52.288611

4. Atividade Técnica

Detalhamento	Dimensionamento		
Sistematização de Solo	Dimensão do Trabalho:	3,00	Hectare(s)
Estudo	Elaboração	Análise	Da Mitigação Impac.Amb.
Cobertura Vegetal	Dimensão do Trabalho:	150,00	Hora(s)/Mês
Anteprojeto	Estudo de Viabilid. Téc.	Planejamento	Locação
Bacias Hidrográficas	Dimensão do Trabalho:	30,00	Hora(s)
Elaboração	Análise	Avaliação	
Levantamento Fitossociológico	Dimensão do Trabalho:	4,00	Hectare(s)

5. Observações

Elaboração de Estudo Ambiental, (RAS) - Relatório Ambiental Simplificado, conforme instruções do IAP/PR.
CGH TAPERA - Corrdenadas geográficas - 25°22'17" S 52°17'19" W, em Laranjeiras do Sul-P

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

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 04/04/2016:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 74,37 VENCIMENTO: 14/04/2016

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, 04 de Abril de 2016

MARCUS REINHOLDO RAMOS BORNHAUSEN

725.320.419-00

Contratante: JCS ENGENHARIA CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES

06.094.758/0001-12



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

Endereço: RUA EGIDIO BUSARELLO

Complemento:

Cidade: JARAGUA DO SUL

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.000,00

Ação Institucional:

Bairro: BARRA DO RIO CERRO

UF: SC

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: 304

CEP: 89260-160

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: CGH TAPERA

Endereço: Rio Tapera - Zona Rural

Complemento:

Cidade: LARANJEIRAS DO SUL

Data de Início: 07/03/2016

Data de Término: 13/04/2016

Coordenadas Geográficas: -25.371289 -52.288611

Bairro: Campo das crianças

UF: PR

CPF/CNPJ: 06.094.758/0001-12

Nº: s/n

CEP: 85301-000

4. Atividade Técnica

Estudo Diagnóstico Ambiental Estudo Impacto Ambiental

Conservação dos recursos naturais renováveis Aplicada à Área da Engenharia Ambiental

Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

Estudo Da Gestão Ambiental Planejamento Da Gestão Ambiental

Gestão Ambiental

Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

Estudo Da Mitigação Impac.Amb.

Controle ambiental

Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

5. Observações

Participação na elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para a CHG Tapera (Municípios de Virmond e Laranjeira do Sul - PR), visando a obtenção de LAP.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

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 13/04/2016:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 74,37 VENCIMENTO: 25/04/2016

. 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, 13 de Abril de 2016

Mariana Gonçalves Silva
MARIANA GONCALVES SILVA

081.079.749-64

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: 07-2972/16
CONTRATADO		
Nome: RAPHAEL FARAGE FREITAS	Registro CRBio: 63050/RS	
CPF: 04082783903	Tel: 32254076	
E-mail: raphafarage@yahoo.com.br		
Endereço: R ALMIRANTE LAMEGO, Nº 748/ AP 403 C		
Cidade: FLORIANOPOLIS	Bairro: CENTRO	
CEP: 88015-600	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 Tapera		
Município do trabalho: Laranjeiras do Sul	Município da sede: 25°22'17.20"S 52°17'18.62"O	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multifuncional	
Área do conhecimento: Ecologia	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 Tapera para a obtenção da Licença Ambiental Prévia - LAP		
Valor: R\$ 3500,00	Total de horas: 200	
Início: 15/03/2016	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Data: 15/04/2016 Assinatura do profissional	Data: Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

[Imprimir ART](#)