

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS

**CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA
CACHOEIRA BAIXA**

CASCADEL, 2018.

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS

CACHOEIRA BAIXA



CASCADEL, 2018.

SUMÁRIO

1.0 IDENTIFICAÇÃO.....	8
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	8
1.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO.....	8
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL.....	8
1.4 CORPO TÉCNICO:	9
2. INTRODUÇÃO	11
3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	14
4.0 DESCRIÇÃO DO PROJETO	16
4.1.1 LOCALIZAÇÃO	16
4.1.2.1 TOPOGRAFIA LOCALIZADA.....	17
4.2 RESUMO DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS	17
4.2.1 POSTO BASE E EXTENSÃO DA SÉRIE.....	17
4.2.2 ÁREAS DE DRENAGEM.....	18
4.2.3 METODOLOGIAS	18
4.2.4 TABELA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS	18
4.2.5 RESUMO DOS RESULTADOS	18
4.3 ARRANJO GERAL E DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS	19
4.3.1 BARRAGEM	19
4.3.2 VERTEDOURO.....	19
4.3.3 DESVIO DO RIO – ENSECADEIRAS.....	20
4.3.3.1 ENSECADEIRAS DE MONTANTE	20
4.3.3.2 ENSECADEIRAS DE JUSANTE	20
4.3.4 ESTRUTURA DE DESCARGA DE FUNDO / DESVIO.....	21
4.3.5 VAZÃO REMANESCENTE.....	21
4.3.6 ESCADA PARA PEIXES.....	21
4.3.7 – CANAL DE ADUÇÃO / APROXIMAÇÃO	22
4.3.8 ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA	22
4.3.9 – CASA DE MÁQUINAS	23
4.3.10 – POÇO DO CANAL DE FUGA	24
4.3.11 CANAL DE FUGA ABERTO	24
4.3.12 SUBESTAÇÃO.....	25
4.4 INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA.....	25
4.4.1 CANTEIRO E ACAMPAMENTO.....	25
4.4.2 RELOCAÇÕES E DOMÍNIO DE ÁREA	25
4.4.3 INTERFERÊNCIA COM OBRAS DE INFRAESTRUTURA	25

4.4.4 MÃO-DE-OBRA E SUPRIMENTOS	26
4.4.5 ESTRUTURAS E CUIDADOS ESPECIAIS	26
4.5 PRAZO ESTIMADO DE CONSTRUÇÃO E NÚMERO DE PESSOAS ENVOLVIDAS	26
4.6 ESTUDOS HIDRÁULICOS	27
4.6.1 – PERDA DE CARGA E QUEDA LÍQUIDA	27
4.6.1.1 – PERDA DE CARGA TOTAL	27
4.6.1.2 – QUEDA LÍQUIDA DE PROJETO	27
4.6.2 ESTUDO HIDRÁULICO DA BARRAGEM	27
4.6.2.1 BORDA LIVRE	27
4.6.2.2 CÁLCULO DE BORDA LIVRE DO VERTEDOURO DA BARRAGEM	27
4.6.3 CIRCUITO ADUTOR	28
4.6.3.1 VELOCIDADE NO CANAL DE ADUÇÃO	28
4.6.3.2 VELOCIDADE NA GRADE FINA DA TOMADA D'ÁGUA	28
4.6.3.3 VELOCIDADE NA COMPORTA DA TOMADA D'ÁGUA	28
4.6.4 CANAL DE FUGA	29
4.6.4.1 VELOCIDADE NO CANAL DE FUGA	29
4.6.5 TURBINA HIDRÁULICA	29
4.7 GERADOR	29
4.8 QUADRO RESUMO DAS CONDIÇÕES DE APROVEITAMENTO	30
4.9 POTÊNCIA	30
4.9.1 POTÊNCIA INSTALADA TOTAL	30
4.9.2 POTÊNCIA INSTALADA POR GERADOR E SEU FATOR DE POTÊNCIA	31
4.9.3 POTÊNCIA INSTALADA POR TURBINA E SEU ENGOLIMENTO MÍNIMO	31
4.9.4 RENDIMENTO NOMINAL POR TURBINA	32
4.9.5 RENDIMENTO NOMINAL POR TURBINA	32
4.9.6 TAXA EQUIVALENTE DE INDISPONIBILIDADE FORÇADA	32
4.9.7 INDISPONIBILIDADE PROGRAMADA	33
4.9.8 PERDAS HIDRÁULICAS NOMINAIS	33
4.9.9 QUEDA BRUTA NOMINAL	33
4.9.10 PERDAS ELÉTRICAS ATÉ O PONTO DE CONEXÃO	34
4.9.11 CONSUMO INTERNO	34
4.9.12 VAZÃO REMANESCENTE DO APROVEITAMENTO	34
4.9.13 VAZÃO REMANESCENTE DO APROVEITAMENTO	34
4.9.14 HISTÓRICO DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS	35
4.9.15 PARÂMETROS PRELIMINARES RESULTANTES DO CÁLCULO DE GARANTIA FÍSICA	35

5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	37
5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....	39
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	39
5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	39
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	41
6.1 MEIO FÍSICO	41
6.1.1 CLIMA E PLUVIOSIDADE	41
6.1.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	43
6.1.3 RECURSO HIDRÍCO.....	45
6.1.3.1 HIDROLOGIA DO RIO TOURINHO	47
6.1.3.1.1 METODOLOGIA APLICADA	47
6.1.3.1.2 GERAÇÃO DA SÉRIE DE DESCARGAS FLUVIOMÉTRICAS.....	48
6.1.3.1.3 REGIONALIZAÇÃO ENTRE AS ESTAÇÕES ANALISADAS.....	49
6.1.3.2 SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS	51
6.1.3.2.1 VAZÕES MÉDIAS MENSAS DA ESTAÇÃO PONTE RIO TOURINHO – COD. 64780000 (FONTE: ANA).....	51
6.1.3.2.2 VAZÕES MÉDIAS MENSAS PARA O LOCAL DA CGH CACHOEIRA BAIXA	53
6.1.3.2.3 VAZÕES CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO PONTE RIO TOURINHO	55
6.1.3.2.4 VAZÕES PARA O EIXO DA CGH CACHOEIRA BAIXA CARACTERÍSTICAS.	55
6.1.3.2.5 CURVAS DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAS.....	56
6.1.3.2.6 GRÁFICO E TABELA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAS ..	58
6.1.3.2.7 ESTUDO DAS VAZÕES DE CHEIA.....	58
6.1.3.2.8 ESTUDOS DAS VAZÕES MÍNIMAS	63
6.2 MEIO BIÓTICO	65
6.2.1 VEGETAÇÃO	65
6.2.2 FAUNA.....	70
6.2.2.1 MASTOFAUNA	72
6.2.2.2 AVIFAUNA	77
6.2.2.3 HERPETOFAUNA	78
6.2.2.4 ICTIOFAUNA	81
6.3 MEIO ANTRÓPICO.....	88
6.3.1 MUNICÍPIO DE CASCAVEL- PARANÁ.....	88
6.3.2 CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DE CASCAVEL.....	89
6.3.3 ATIVIDADES E ECONOMIA.....	90
6.3.4 EDUCAÇÃO.....	91
6.3.5 TRANSPORTE	92

6.3.6 SANEAMENTO BÁSICO.....	94
6.3.6 SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS OU CULTURAIS	96
6.3.7 TERRAS INDÍGENAS OU POPULAÇÕES TRADICIONAIS	98
7.0 PROGNÓSTICO AMBIENTAL	100
7.1 INTRODUÇÃO	100
7.2 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO.....	100
7.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	101
7.2.2 LOCALIZAÇÃO DO IMPACTO.....	102
7.2.3 FASE DA OCORRÊNCIA DO IMPACTO.....	102
7.2.4 MEIO DO IMPACTO	102
7.2.5 CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO.....	103
7.2.5.1 NATUREZA	103
7.2.5.2 FORMA.....	103
7.2.5.3 HORIZONTE TEMPORAL	103
7.2.5.4 PROBABILIDADE.....	104
7.2.5.5 DURAÇÃO	104
7.2.5.6 PERIODICIDADE	104
7.2.5.7 REVERSIBILIDADE	104
7.2.5.8 ABRANGÊNCIA.....	105
7.2.5.9 MAGNITUDE.....	105
7.2.5.9 IMPORTÂNCIA	105
7.3 POSSÍVEIS IMPACTOS	106
7.3.1 IMPACTOS FÍSICO	106
7.3.1.1 GERAÇÃO DE POEIRA.....	106
7.3.1.2 POLUIÇÃO SONORA	106
7.3.1.3 ALTERAÇÃO DO RELEVO	107
7.3.1.4 DEGRADAÇÃO DO SOLO.....	107
7.3.1.5 EROSSÃO LAMINAR	108
7.3.1.6 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	108
7.3.1.7 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA	109
7.3.2 IMPACTO BIÓTICO.....	109
7.3.2.1 SUPRESSÃO VEGETAL.....	109
7.3.2.2 ALTERAÇÃO DA FLORA.....	110
7.3.2.3 ALTERAÇÃO DA BIOMASSA DE MACRÓFITAS	110
7.3.2.4 ALTERAÇÃO DA FAUNA	111

7.3.2.5 ALTERAÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	111
7.3.2.6 RECUPERAÇÃO DE SÍTIOS.....	112
7.3.3 IMPACTO ANTRÓPICO.....	112
7.3.3.1 AUMENTO DO RISCO DE DISSEMINAÇÃO DE DOENÇAS.....	112
7.3.3.2 ALTERAÇÃO DA ROTINA DOS MORADORES DO ENTORNO.....	113
7.3.3.3 AUMENTO DA ATIVIDADE COMERCIAL.....	113
7.3.3.4 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA.....	114
7.3.3.5 MELHORIA DA INFRAESTRUTURA LOCAL.....	114
8.0 PLANOS MITIGATÓRIOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	117
8.1 OBRIGAÇÕES DA EMPREEITEIRA.....	117
8.2 MEIO FÍSICO.....	118
8.2.1 IMPACTOS FÍSICOS.....	118
8.2.2 PLANO MITIGATÓRIO DO MEIO FÍSICO E MEDIDA COMPENSATÓRIA.....	118
8.3 MEIO BIÓTICO.....	120
8.3.1 IMPACTOS BIÓTICO.....	120
8.3.2 PLANO MITIGATÓRIO DO MEIO BIÓTICO E MEDIDA COMPENSATÓRIA.....	120
8.4 MEIO ANTRÓPICO.....	121
8.4.1 IMPACTOS ANTRÓPICO.....	121
8.4.2 PLANO MITIGATÓRIO DO MEIO ANTRÓPICO E MEDIDA COMPENSATÓRIA.....	121
8.5 PROGRAMAS.....	122
8.5.1 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA.....	122
8.5.2 PROGRAMA CONTROLE DE EROSÃO.....	123
8.5.3 PROGRAMA MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	124
8.5.4 PROGRAMA MONITORAMENTO DA FAUNA.....	124
8.5.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	124
8.5.6 PROGRAMA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	125
8.5.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	125
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127

1.0 IDENTIFICAÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome e Razão Social: Centrais Elétricas Padovani Ltda;

Endereço: Avenida Brasil, 3025. Centro;

CEP: 85.812.002;

Telefone/Fax: (45) 2101- 3333.

E-mail: nelson@grandcase.com.br

CNPJ: 04.326.452/0001-19;

Responsável legal: Nelson Fernando Padovani.

CPF responsável legal: 019.843.089-20.

1.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

Nome do Empreendimento: CGH Cachoeira Baixa;

Tipo de Empreendimento: Central Geradora Hidrelétrica;

Localização: área rural do loteamento Colônia São João Esperança. 05 Lote 70A2.

Micro bacia: Rio Tourinho

Corpo receptor: Piquiri.

Bacia Hidrográfica: Paraná.

Número de matrícula dos Imóveis: 56.057

Coordenadas geográficas: 240 56' 12,85" de Latitude Sul e 530 06' 21" de Longitude Oeste

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Nome e Razão Social: BOEIRA E BUENO.

Endereço: Rua Vereador Eliseu Schmidt, 280- Núcleo Industrial III.

CEP: 85.811-560.

Telefone/Fax: (45) 3035-6420

E-mail: consultoria@biosferaservimax.com.br

Inscrição Estadual: 90633554-93.

CNPJ: 18.3330.414/0001-44

1.4 CORPO TÉCNICO:

A)Nome: Ladislao Wychoski Benfatti;

Formação Profissional: Bacharel em Ciências Biológicas;

Registro de órgão de classe: CRBio 7: 83981/07 D

Função desempenhada: Meio físico, meio antrópico e meio biótico; Elaboração.

B)Nome: Tatiane Patricia Pakuszewski;

Formação Profissional: Técnica em Meio Ambiente.

Registro de órgão de classe: -

Função desempenhada: Meio físico, meio antrópico e meio biótico/ Elaboração.

C)Nome: Arnaldo Ceolin Panerai;

Formação Profissional: Engenheiro Civil/ Mecânico;

Registro de órgão de classe: CREA/SC nº 014.474-4.

Função desempenhada: Estudo hidrogeológico e projeto civil.

D) Nome: Tiago Antonio Santini;

Formação Profissional: Engenheiro Ambiental;

Registro de órgão de classe: CREA/PR nº 118711/D.

Função desempenhada: Topografia e mapas.

INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

A geração hidrelétrica no Brasil corresponde a 70% da matriz elétrica nacional, mesmo com essa porcentagem relevante, percebemos ocorrendo a implementação e estudos sobre essa geração de energia ininterrupto devido a sua suma importância, tanto para o mercado econômico quanto para a indústria energética do Brasil (SILVA, 2007).

O investimento na demanda energética no Brasil tem alta relevância, tanto para o desenvolvimento econômico como social, porém, para aprovações de projetos de grande magnitude deve-se passar por processos burocráticos devido aos problemas ambientais e antrópico, fase do empreendimento de difícil planejamento e execução para os empreendedores. Como uma forma de solucionar o problema, o mercado energético vem investindo em CGH (Centrais Geradoras Hidrelétricas), pois possuem maiores facilidades na implementação devido a aprovação mais rápida, e retorno do investimento a médio prazo (CANDIDO, 2012).

Em relação às questões ambientais, percebemos grandes impactos, devido a construções de lagos artificiais que irá modificar todo o ecossistema natural do local, as pequenas usinas hidrelétricas levam vantagens em relação as maiores, pois o impacto é menor e os tramites e projetos mais fácil de elaborar para a mitigação dos mesmos, diminuindo os índices de perda de biodiversidade. Porém o investimento por megawatt ainda é relativamente alto (ALVES, 2010).

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 como instrumentos do Licenciamento Ambiental para a referida atividade.

O presente Relatório Ambiental Simplificado – RAS, tem por objetivo apresentar, justificar, avaliar e apresentar o ambiente que o empreendimento será instalado, os impactos de sua instalação e os planos mitigatórios e compensatório da CGH Cachoeira Baixa, localizada no rio Tourinho, estado do Paraná.

As principais bases de informações utilizadas para a elaboração deste relatório foram pesquisas de campo aplicadas (Estudos Geológicos, Geotécnicos, Hidrológicos, Hidrometeorológicos, dados de inventário e Levantamentos topográficos) referencias bibliográficas de estudos realizados na região da bacia hidrográfica (em especial para o meio biótico), e dados oficiais de canais de informação dos governos estadual e federal

(em especial para o meio antrópico), além de visitas a campo e conversas com moradores da região.

O projeto visa o aproveitamento máximo dos recursos naturais oferecidos pelo referido curso d'água para geração de energia elétrica, contribuindo para o desenvolvimento do país e conseqüentemente para o bem estar da população como um todo.

Em especial refere-se ao projeto de implantação da **Central Geradora Hidrelétrica (CGH) CACHOEIRA BAIXA**, de interesse da Empresa Centrais Elétricas Padovani Ltda. Dentre as premissas do futuro empreendimento estarão elencadas a responsabilidade socioambiental, a qual envolve a otimização da geração de energia e envolvimento e apoio à comunidade local, através de ações educativas, recreativas, transparência e apoio técnico, visando o desenvolvimento regional e maior interação entre comunidade e empreendimento.

A elaboração deste relatório objetiva a obtenção de Licença Prévia para o empreendimento acima citado.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Este relatório encontra-se enquadrado nas normas vigentes da Resolução do SEMA/IAP 09/2010, para elaboração do RAS - Relatório Ambiental Simplificado para cada CGH.

Com fim de licenciamento prévio da CGH (Central Geradora Hidrelétrica), sendo elaborado com total consonância com o “TERMO DE REFERÊNCIA PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL - CGH E PCH – ATÉ 10MW”.

Juntamente com estudo nas Resoluções do CONAMA n.º 001/1986, n.º06/1986, n.º20/1986, n.º 006/1987, n.º237/1997, 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.º18/2010 e CEMA n.º 065/2008; Resoluções ANEEL n.º395/1998, n.º393/1998, n.º343/2008; Portarias do IBAMA 113/1997 e 09/2002 e 230/2002 do IPHAN; Lei Federal n.º9605/1998, n.º7990/1989, n.º8001/1990, n.º9433/1997, n.º9984/2000; Decreto n.º99.274/1990, n.º24.643/1934; IAP/GPn.º62/2003, n.º88/2003.

A resolução do CONOMA n.º 001/1986 estabelece as responsabilidades, definições, diretrizes e critérios para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, sendo considerado um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.0 DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1.1 LOCALIZAÇÃO

O rio Tourinho, localizado na região oeste do Estado do Paraná, nasce próximo ao município de Catanduvas, desenvolvendo-se numa extensão desenvolvida superior a 100,0 km até formar o rio Piquiri, com um desnível total da nascente até a foz de aproximadamente 400 m.

A CGH CACHOEIRA BAIXA tem a sua barragem de captação localizada em pontos, cujo as coordenadas geográficas são 24º 56' 12,85" de Latitude Sul e 53º 06' 21" de Longitude Oeste, em altitude da ordem de 575,0 metros.

Referenciado à Universal Transversa de Mercator (UTM) a localização é 287.350 / 7.240.370 metros.

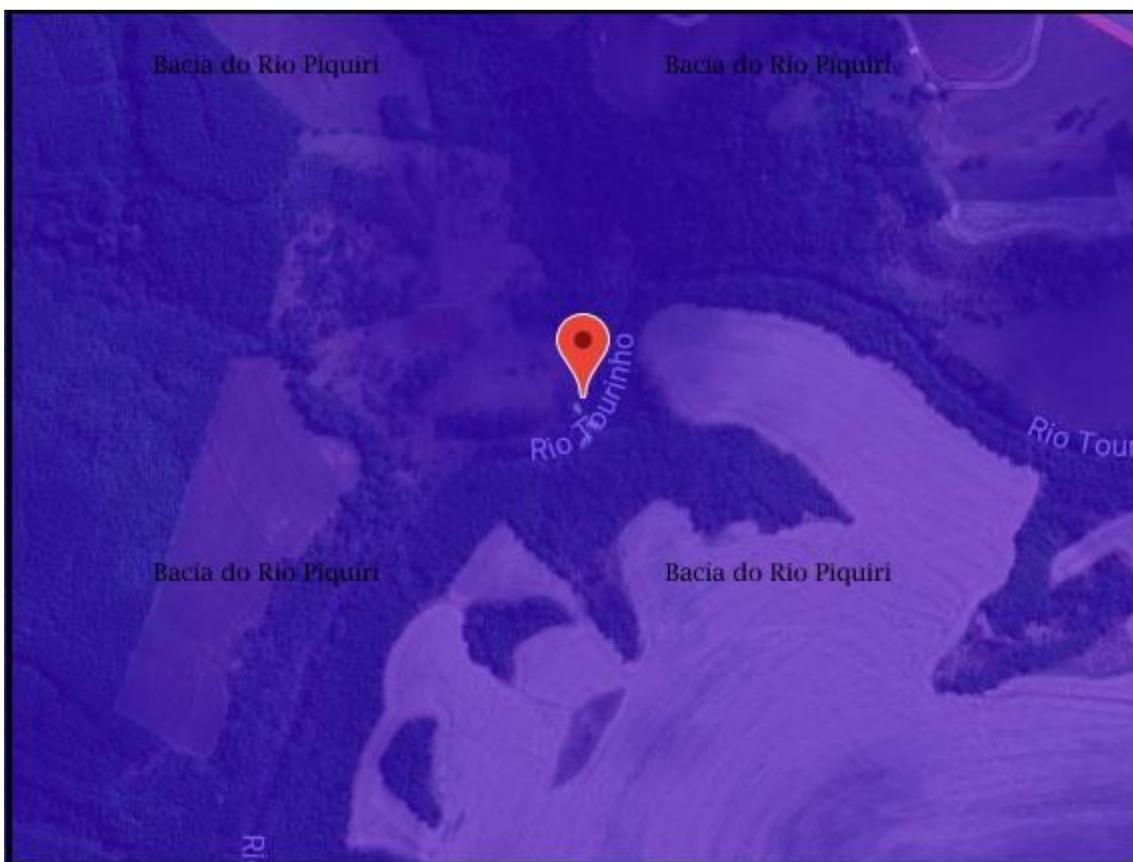


Figura 1: Rio Tourinho pertencente à Bacia do Rio Piquiri.
Fonte: Geoportal- Município de Cascavel/PR. 2018.

Abaixo segue o croqui de acesso ao local da futura Central Gerado Hidrelétrica Cachoeira baixa (FIGURA 2):

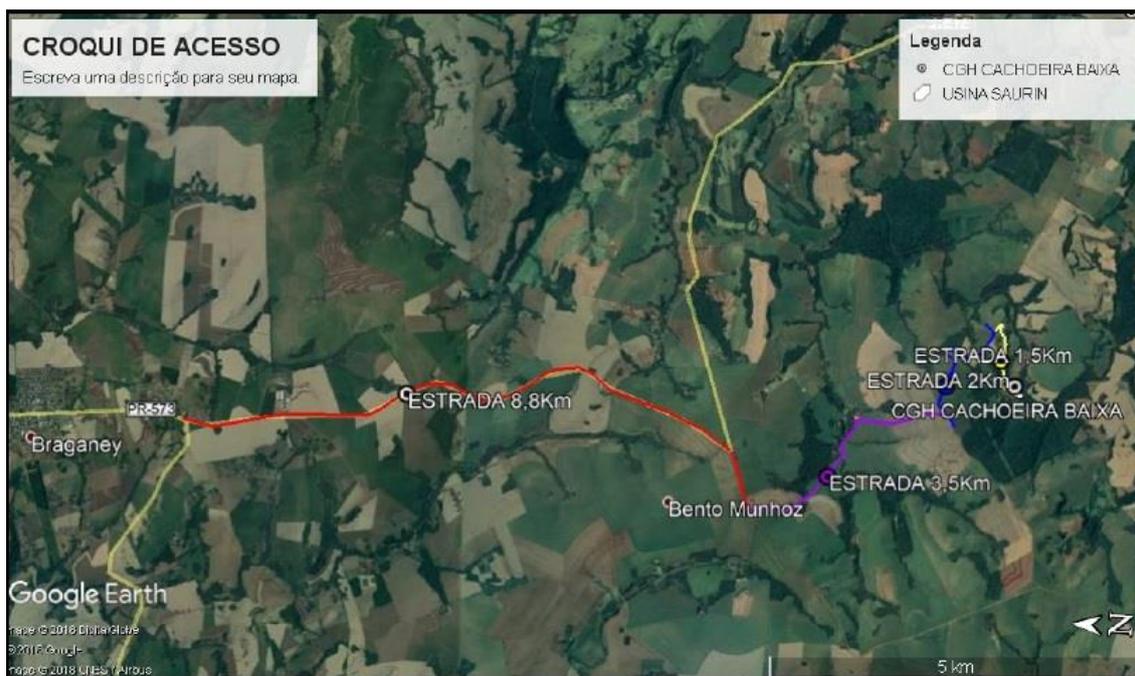


Figura 2: Croqui de acesso a CGH Cachoeira Baixa.

Fonte: Google Earth.

4.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

4.1.2.1 TOPOGRAFIA LOCALIZADA

O perfil do rio Tourinho, no trecho de interesse, foi determinado com Estação Total, obtendo-se um desnível bruto disponível de 10,00 metros para o aproveitamento.

Da mesma forma, obteve-se a planialtimetria de definição do arranjo das estruturas da CGH e de determinação da área de alagamento do reservatório da CGH.

Para determinação da área de drenagem foram utilizadas as informações da Superintendência de Cartografia do Ministério da Defesa – Exército Brasileiro – Diretoria de Serviço Geográfico, através das CARTAS DO BRASIL :

- CASCAVEL (PR) – Folha SG-22-V-A-V / MI 2818 – Esc.: 1:100.000
- CATANDUVAS (PR) – Folha SG.22-G-II / MI 2834 - Esc.: 1:100.000

4.2 RESUMO DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.2.1 POSTO BASE E EXTENSÃO DA SÉRIE

Posto Base da Série de Vazões Médias: Ponte Rio Tourinho (Código 64780000)

Posto Base da Série de Vazões Mínimas: Ponte Rio Tourinho (Código 64780000)

Posto Base da Série de Vazões Máximas: Ponte Rio Tourinho (Código 64780000)

Extensão da Série = 44 anos (1966 a 2010)

4.2.2 ÁREAS DE DRENAGEM

Área de Drenagem do Posto Base = 274,00 km²

Área de Drenagem do Eixo da CGH CACHOEIRA BAIXA= 225,10 km²

4.2.3 METODOLOGIAS

Série histórica de vazões médias mensais obtidas por transposição entre áreas de drenagem, seguida de correção por regionalização.

Para o dimensionamento das cheias para os diversos tempos de recorrência utilizou-se o **método de distribuição de Fuller**, seguindo orientações do Estudo de Cheias, do “Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas”.

Para a definição da vazão de estiagem no local da CGH Cachoeira Baixa, determinamos a **Q7,10** através de análise pelo método de distribuição Weibull, ajustado.

4.2.4 TABELA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

Curvas de Permanência - Médias Mensais					
Freq %	Q (m ³ /s) - Posto	Q (m ³ /s) - CGH	Freq %	Q (m ³ /s) - Posto	Q (m ³ /s) - CGH
1	29,86	24,63	55	6,33	5,23
2	25,79	21,28	60	5,82	4,80
5	20,41	16,84	65	5,35	4,42
10	16,34	13,48	70	4,92	4,06
15	13,96	11,52	75	4,51	3,72
20	12,27	10,12	80	4,13	3,41
25	10,96	9,04	85	3,78	3,12
30	9,89	8,16	90	3,44	2,84
35	8,99	7,41	95	3,13	2,58
40	8,20	6,77	98	2,94	2,43
45	7,51	6,20	100	2,82	2,33
50	6,89	5,69			

4.2.5 RESUMO DOS RESULTADOS

Q_{mlt} (vazão média de longo termo) no eixo da CGH = 6,49 m³/s

Q_{7,10} (100%) = 0,918 m³/s

Q_{cheias de Pico} (TR 500) = 294,85 m³/s e Q_{cheias de Pico} (TR 2) = 91,03 m³/s

4.3 ARRANJO GERAL E DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS

O arranjo geral aproveitando a existência da queda natural distribuída entre a barragem e à restituição das águas turbinadas ao rio Tourinho, no qual o rio será barrado por uma estrutura de pequena altura, para operação à fio d'água.

Na configuração selecionada a queda bruta total aproveitada é de 10,00m, para uma potencia instalada final de 600 kws no eixo do gerador, detalhando-se na sequencia as características de todas as estruturas envolvidas, integrantes do arranjo proposto.

4.3.1 BARRAGEM

O barramento pelos aspectos geológicos, para descarga de cheias e por questões construtivas, foi planejado do tipo “**muro com contra-fortes**”, altura máxima 1,50 m acima do NA atual, largura de 54,30 m incluindo ombreiras, possuindo uma comporta de descarga de fundo localizada na margem esquerda do rio, para desassoreamento, possuindo no corpo da barragem oito dispositivos tipo tubulação sem registro, sem controle de fluxo, para manutenção da vazão sanitária, com desvio de água pela margem esquerda para desvio da água para o circuito adutor.

Cota do NA normal do reservatório, crista do vertedouro.....	577,13m
Cota das ombreiras da barragem.....	579,50m
Área Alagada.....	0,65ha
Cota da soleira natural do eixo de implantação da barragem.....	575,00m
Comprimento total da crista, incluso vertedouro e ombreiras.....	54,30m
Altura máxima da barragem com ombreiras.....	5,00m
Altura máxima no vertedouro.....	3,40m
Volume de escavação em rocha (a céu aberto).....	60,00m ³

4.3.2 VERTEDOURO

Projetado para vertimento livre, o vertedouro será construído em concreto armado, com equação de equilíbrio pela reação de contrafortes e sapatas apoiadas sobre a laje do rio, à jusante.

Foi dimensionado um vertedouro para garantir a passagem, sem auxílio da comporta de fundo, de cheia de recorrência TR 500 anos, calculada estatisticamente conforme o Manual de PCH – ELETROBRÁS/DNAEE, resultando as seguintes características dimensionais:

Comprimento ou extensão da crista vertente (trecho “muro”).....	25,00m
Comprimento ou extensão da crista vertente (trecho lateral auxiliar em solo).....	35,70m
Vazão de projeto do vertedouro (TR = 500 anos).....	294,85m ³
Cota da crista do vertedouro.....	577,13m
Elevação do coroamento das estruturas de concreto não vertente.....	579,50m
Borda Livre..... (TR = 500 anos, sem auxílio da comporta).....	0,15m

4.3.3 DESVIO DO RIO – ENSECADERAS

4.3.3.1 ENSECADERAS DE MONTANTE

A execução das ensecadeiras, constituídas de aterro provisório com crista na elevação 578,00 metros, deverá isolar primeiramente a margem esquerda, de maneira a permitir a construção de parte do vertedouro, estrutura de descarga de fundo, canal de aproximação, tomada d’água e casa de máquinas, desviando o fluxo do rio pelo lado direito deste.

Em segunda etapa, com remoção da ensecadeira de primeira etapa, e reconstrução de ensecadeira com proteção na elevação 579,50 metros, para isolamento da margem direita, o fluxo do rio poderá basicamente ser desviado pela comporta de fundo e, em maior escala verter pela superfície de vertedouro principal e auxiliar já executadas.

Estima-se a movimentação de 2.000,00 m³ de solo oriundo das escavações do próprio empreendimento (acessos, canal de aproximação, canal de fuga e casa de máquinas) para a execução das ensecadeiras, com extensão total de 90,00 m para as duas fases.

4.3.3.2 ENSECADERAS DE JUSANTE

O ensecamento para construção da casa de máquinas necessitará de aterro provisório na elevação 570,00 m com solo oriundo igualmente das escavações obrigatórias, em volume de movimentação da ordem de 800,00 m³ e extensão de 36,00 m.

4.3.4 ESTRUTURA DE DESCARGA DE FUNDO / DESVIO

Projetada para ser utilizada inicialmente como desvio de fluxo na etapa de construção da barragem, uma comporta deslizante, montada em uma estrutura de concreto armado, contígua ao vertedouro, mais para margem esquerda do rio, será utilizada posteriormente para permitir extravasões periódicas e programadas, objetivando minimizar os efeitos do assoreamento do reservatório e mesmo rebaixamento deste.

A comporta terá dimensão livre 2,00 m de largura e 1,20 m de altura, acionadas por cilindro hidráulico manual instalado ao nível da crista da ombreira, na elevação 579,50 m.

Cota do NA normal do vertedouro.....	577,13m
Cota de coroamento.....	579,50m
Cota de fundo (stop-log).....	574,68m
Cota de fundo (comporta).....	574,68m
Número de vãos de stop-log.....	01
Largura interna total.....	2,00 m
Número de vãos de entrada.....	01
Dimensões da comporta.....	2,00 x 1,20 m

4.3.5 VAZÃO REMANESCENTE

Para assegurar a vazão remanescente são previstos 08 (oito) tubos de diâmetro 250 mm no corpo da barragem, abaixo do nível mínimo de operação do reservatório deplecionado (centro na elevação 575,40m), capazes de assegurar a extravasão livre e permanente, sem controle de registros, da vazão exigida pelo Órgão Ambiental, equivalente a 100% da Q7,10.

4.3.6 ESCADA PARA PEIXES

Dispensada pela legislação, em virtude da existência de acidente geográfico imediatamente a jusante (cachoeira abrupta) esta estrutura não faz parte da implantação do empreendimento.

4.3.7 – CANAL DE ADUÇÃO / APROXIMAÇÃO

Constitui-se de um Canal de Aproximação escavado em solo, com trecho de concordância ao terreno pelo lado direito do sentido de fluxo, constituído de muro e contra-fortes, destinado a fazer a transição até a Tomada d'Água, anexada à Casa de Máquinas, visto no arranjo proposto não existir Câmara de Carga e Tubulação Adutora ou Forçada.

Em seu trecho intermediário, pelo lado direito do sentido de fluxo, permitirá a extravazão auxiliar de cheias diretamente ao rio, em solo natural, favorecido pela topografia.

Dado à sua curta extensão, não possuirá estrutura de bloqueio de fluxo (comportas) ou de retenção de sólidos (grade grossa) no início, podendo ser ensecado em épocas de estiagem através da operação simultânea de um registro lateral anterior à comporta da Tomada d'Água e da abertura da Comporta de Fundo da Barragem.

A velocidade de fluxo, em se tratando de solo de boa qualidade, será admitida entre 0,5 e 0,6 m/s, suficiente para evitar o carreamento de partículas durante a operação, como também minimizar a perda de carga no circuito adutor.

Cota do NA normal.....	577,13m
Cota de fundo (início do canal).....	575,63m
Cota de fundo (final do canal).....	575,50m
Largura interna (início do canal).....	7,50m
Lâmina d'água (início do canal).....	1,50m
Lâmina d'água (final do canal).....	1,63m
Extensão do canal.....	70,00m
Área molhada no início do canal.....	12,15m ²
Extensão de vertedouro auxiliar lateral em solo.....	35,70m
Nível da crista do vertedouro auxiliar.....	577,50m
Velocidade de fluxo média no canal.....	0,55m/s
Volume de escavação em solo.....	1.260,00m ³

4.3.8 ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA

A Tomada d'Água, em concreto armado, liga o Canal de Aproximação à Casa de Máquinas, sendo provida de 01 (uma) grade fina para retenção dos materiais, a ser

limpa manualmente e de 03 (três) comportas tipo deslizante de acionamento hidráulico, que permitirá a montagem, limpeza e manutenção das estruturas à jusante.

Na entrada da tomada d'água estão previstas ranhuras para a colocação de stop-log tipo comporta deslizante, para permitir a instalação e manutenção da grade e da comporta principal desta estrutura, isolando-as, caso necessário.

Vazão de projeto.....	6,90m ³ /s
Cota do NA normal do vertedouro.....	577,13 m
Cota de coroamento.....	579,50 m
Cota de fundo (stop-log).....	453,00 m
Cota de fundo (comporta).....	453,00 m
Número de vãos de stop-log.....	03
Largura interna total na entrada das comportas.....	6,65 m
Número de comportas.....	03
Dimensões do stop-log.....	1,80 x 3,0 m
Dimensões da grade.....	6,65 x 4,00 m
Dimensões da comporta.....	1,80 x 1,60 m

4.3.9 – CASA DE MÁQUINAS

A construção é edificada em concreto armado, estanque, até acima da cota histórica registrada de cheias, e a partir daí em alvenaria de tijolos, estruturada por vigas e pilares de concreto, com a cobertura em estrutura metálica e telhas de alumínio/zinco.

A sala de comando é interna ao corpo principal da casa de máquinas, a um nível acima da cota histórica de cheias ocorridas, dispondo de acesso interno direto ao plano de instalação da unidade geradora, abrigando os quadros de comando, proteção e medição, cubículo de AT, etc.

Foi prevista a instalação de uma monovia com capacidade para o peso real do equipamento mais pesado a ser movimentado, determinada em 7,50 toneladas e a iluminação será artificial, salvo iluminação natural auxiliar na sala de controle elétrico.

Tipo de construção.....	estrutura de concreto armado e alvenaria de tijolos
Área do corpo da casa máquinas (principal).....	49,12 m ²
Nível de água normal à jusante (canal de fuga).....	567,13 m
Largura do corpo da casa de máquinas.....	6,65 m

Comprimento total do corpo da casa de máquinas (com carga e descarga).....	7,50 m
Cota de estanqueidade.....	570,20 m
Pé-direito da sala de máquinas.....	6,40 m
Altura máxima total da casa de máquinas (ao fundo do poço de sucção).....	15,00 m
Área total incluindo o depósito para a Turbina Caixa Aberta.....	98,00 m ²
Altura de sucção.....	4,53 m

4.3.10 – POÇO DO CANAL DE FUGA

Sob o piso da casa de máquinas estará localizado o poço de sucção da turbina, que neutralizam os efeitos erosivos da velocidade da água e direcionam o fluxo através do canal de fuga, cuja concordância com o sentido de fluxo natural do leito do rio contribui para facilitar o escoamento do fluxo, sem elevação de nível provocado por retenção de escoamento.

O poço será escavado em terra/rocha, no qual a lâmina de água estática estará acima do nível normal de jusante, e não terá comporta para isolamento, o que deverá ser feito por meio de tampão interno parafusado ao tubo de sucção, quando da desmontagem da curva.

Vazão de projeto.....	6,90 m ³ /s
Cota de coroamento (fundo canal de fuga).....	566,03 m
Cota da soleira (fundo do poço de sucção).....	564,50 m
Largura.....	6,50 m
Lâmina de água.....	2,63 m

4.3.11 CANAL DE FUGA ABERTO

O canal de fuga, ou canal de restituição, escavado em solo natural (terra/rocha), estabelece o fluxo normal de devolução das águas turbinadas ao rio, no caso por características topográficas sendo alargado à medida que avança em extensão, de maneira a manter a velocidade de fluxo e possibilitando a redução da escavação através da diminuição da lâmina d'água.

Vazão de projeto.....	6,90 m ³ /s
Cota de coroamento (fundo canal de fuga).....	566,03 m
Largura do canal de fuga no início.....	7,10 m

Profundidade da lâmina d'água no início do canal de fuga.....	1,10 m
Largura do canal de fuga no final.....	29,60 m
Profundidade da lâmina d'água no final do canal de fuga.....	0,25 m
Velocidade de fluxo.....	0,88 m ³ /s
Extensão do canal de fuga.....	84,00 m
Volume escavado.....	2.300,00 m ³

4.3.12 SUBESTAÇÃO

A subestação elevatória, contígua à casa de máquinas, será instalada ao ar livre, com pátio revestido com pedra britada, cercado de postes de concreto com tela de arame galvanizado, bases de concreto com trilhos para a instalação do transformador e canaletas de concreto com tampa metálica para a passagem dos cabos de ligação vindos da cabine da sala de controle no interior da casa de máquinas, tendo como dimensões principais 7,00 m de largura x 12,00 m.

4.4 INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

4.4.1 CANTEIRO E ACAMPAMENTO

A infraestrutura e logística atenderá à legislação vigente, e o canteiro de obras será constituído de um único ponto de apoio, dado à proximidade entre as estruturas do empreendimento, o qual será dotado de Almoxarifado, Cozinha e Refeitório, Sanitários, Galpão para carpintaria, corte e dobra de armaduras, totalizando as infraestruturas 200,00 m².

4.4.2 RELOCAÇÕES E DOMÍNIO DE ÁREA

Não é necessária relocação residencial para a implantação e toda a área necessária às estruturas e compensações ambientais é parte integrante da titularidade do empreendedor.

4.4.3 INTERFERÊNCIA COM OBRAS DE INFRAESTRUTURA

Não haverá interferências com obras de infraestrutura para a implantação da usina.

3.4.4 MÃO-DE-OBRA E SUPRIMENTOS

A implantação necessitará apenas da mão-de-obra especializada na montagem dos equipamentos e pequeno volume de concretagem de 2ª fase, o que pode ser facilmente provido e absorvido pela infraestrutura existente, visto que o concreto continuará a ser do tipo “usinado”, a partir de Cascavel/PR, distante aproximadamente 50,0 km da obra.

A mão-de-obra (armadores, pedreiros e ajudantes) poderão ser recrutados junto às localidades de São João do Oeste e Braganey, distantes aproximadamente 20,0 km da obra, os quais deverão se deslocar diariamente ao local de trabalho ou mesmo Cascavel/PR.

A água potável deverá ser disponibilizada através da instalação de bebedouros abastecidos por bombonas adquiridas junto ao comércio e a energia elétrica para o desenvolvimento dos serviços deverá ser estendida a partir da rede pública.

4.4.5 ESTRUTURAS E CUIDADOS ESPECIAIS

Toda a infraestrutura em se tratando de Canteiro de Obras e acessos deverá ser implantada antecipadamente, estimando-se um prazo de 45 dias e a ação de 3 a 5 operários para esta finalidade, incluindo terraplanagem.

A obra propriamente dita só deverá iniciar a partir da completa disponibilização de energia, água potável, estrutura para alimentação e alojamento (pelo menos para um guarda de segurança).

4.5 PRAZO ESTIMADO DE CONSTRUÇÃO E NÚMERO DE PESSOAS ENVOLVIDAS

Em se tratando obra de pequeno porte, estima-se 18 meses entre o início e a finalização da obra, admitindo a ação coordenada entre obra civil e fabricação / montagem de equipamentos, ajustes, testes finais e “start-up”.

Para a obra civil, incluindo terraplanagens, montagem de canteiro, escavações e ações envolvendo formas, armaduras e concretagem estima-se 12 meses de mão-de-obra mais concentrada a qual deverá envolver uma média de 10 operários a um máximo de 15.

4.6 ESTUDOS HIDRÁULICOS

4.6.1 – PERDA DE CARGA E QUEDA LÍQUIDA

4.6.1.1 – PERDA DE CARGA TOTAL

Estimada nesta etapa em 0,40 m corresponde a 4,00% da queda bruta disponível.

4.6.1.2 – QUEDA LÍQUIDA DE PROJETO

$H_b = 10,00$ m (queda bruta) e, $HL = H_b - h = 10,00 - 0,40 = 9,60$ m

4.6.2 ESTUDO HIDRÁULICO DA BARRAGEM

4.6.2.1 BORDA LIVRE

A barragem está localizada em área rural, sem incidência populacional nas proximidades e, sendo assim, a elevação da lâmina dá água ocasiona a preocupação apenas com a segurança das estruturas da barragem e do próprio empreendimento, e por estas razões se prevê garantir a segurança contra a submergência e/ou “galgamento” nas ocasiões em que a vazão atingir picos para recorrência da ordem de 500 anos, estimadas pelo método de Fuller, conforme consta do Capítulo de Hidrologia.

Adicionalmente, corroborando para a escolha do parâmetro de segurança acima estabelecido, o pequeno volume acumulado pelo reservatório, de características de operação à “fio d’água”, não representa perigo à jusante do curso d’água.

Assim, o vertedouro foi dimensionado para a vazão de 294,85 m³/s correspondente a TR = 500 anos, devendo gerar uma elevação da lâmina d’água acima da crista de elevação 577,13 m do vertedouro da ordem de 2,20 m, projetando a elevação da lâmina d’água para a cota 579,33 m portanto restando ainda uma borda livre de 0,17 m por segurança, em se projetando a cota da ombreira na elevação 579,50 m.

4.6.2.2 CÁLCULO DE BORDA LIVRE DO VERTEDOIRO DA BARRAGEM

As vazões consideradas no dimensionamento são de 294,85 m³/s para TR = 500 anos, consideradas as cheias de pico ou instantâneas.

Em vertedouro “Muro com Contra-Forte” a elevação da lâmina e os níveis atingidos, considerando um coeficiente $C = 1,7$ e pela fórmula: $Q \text{ (m}^3\text{/s)} = C \cdot L \text{ (m)} \cdot (H)^{1/2}$:

Comprimento ou extensão da crista vertente (muro).....	25,00 m
Comprimento ou extensão da crista vertente (auxiliar lateral – terreno natural)....	35,90m
Vazão de projeto do vertedouro (TR = 500 anos).....	294,85 m ³
Cota da crista do vertedouro.....	577,13 m
Elevação do coroamento das estruturas de concreto não vertente.....	579,50 m
Elevação da lâmina d’água no vertedouro (Tr = 500 anos).....	579,33 m
Borda Livre.....(TR = 500 anos, sem auxílio da comporta).....	0,17 m
Altura da lâmina vertente para a cheia TR = 500 anos (s/ auxílio da comporta).....	2,20m

4.6.3 CIRCUITO ADUTOR

4.6.3.1 VELOCIDADE NO CANAL DE ADUÇÃO

No trecho em solo do canal para a vazão de 7,55 m³/s e seção retangular média com base de 7,5m e 1,57m de altura média de lâmina d’água teremos uma velocidade média de 0,64 m/s.

$$v = \text{velocidade média no canal (solo)} = QT / A = 7,55 / 11,775 = 0,64 \text{ m/s}$$

4.6.3.2 VELOCIDADE NA GRADE FINA DA TOMADA D’ÁGUA

Na entrada da tomada d’água será montada uma grade fina cujas dimensões são 6,65m de largura e 4,0m de altura para uma lâmina d’água de 1,64m na grade, o que para uma vazão de 7,55 m³/s da adução da CGH CACHOEIRA BAIXA acarreta uma velocidade de 0,922 m/s se considerarmos uma obstrução natural das barras da grade e deficiência na limpeza, da ordem de 25% da área bruta de passagem de fluxo.

$$v = 7,55 / ((6,65 \cdot 1,64) \cdot (1 - 25/100)) = 0,922 \text{ m/s.}$$

4.6.3.3 VELOCIDADE NA COMPORTA DA TOMADA D’ÁGUA

Na entrada da tomada d’água serão montadas tres comportas cujas dimensões são 1,80m de largura e 1,60m de altura, o que para uma vazão de 7,55 m³/s acarreta uma velocidade de 0,87 m/s.

$$v = \text{velocidade na entrada da comporta} = QT / A = (7,55 / 3 \cdot 1,8 \cdot 1,6) = 0,87 \text{ m/s}$$

$$A = \text{área da seção da comporta (3x) de isolamento} = 3 \cdot 1,8 \cdot 1,6 = 8,64 \text{ m}^2$$

4.6.4 CANAL DE FUGA

4.6.4.1 VELOCIDADE NO CANAL DE FUGA

A restituição das águas turbinas ao rio Tourinho se dará através da abertura de um canal escavado com 7,10 m de largura e 1,10 m de lâmina d'água no início, alargando-se na sequencia e reduzindo a profundidade da lâmina d'água, o que para a vazão projetada de 7,55 m³/s acarreta uma velocidade de 0,57 m/s.

$$v = Q / A = 7,55 / 7,10 \cdot 1,10 = 0,967 \text{ m/s}$$

4.6.5 TURBINA HIDRÁULICA

A usina terá uma turbina tipo Francis Caixa Aberta, para 10,00 m de queda bruta e projeto inicial para 9,60 m de queda líquida, considerando um rendimento nominal de 88%.

$$\text{Potencia Nominal da Unidade} = 625 \text{ kws (no eixo da turbina)}$$

$$\text{Rotação} = 200 \text{ rpm (ns = 342)}$$

A ser definida com precisão pelo fabricante da turbina, porém considerando que a altitude local ao nível do NA de jusante é de 567,13 m e em presença das rotações específicas convencionais, foi estimada a altura de sucção da turbina como positiva ou seja com o eixo da turbina acima da linha d'água de jusante.

$$\text{NA centro} = 571,66 \text{ m (4,53 m acima do NA jusante)}$$

4.7 GERADOR

O gerador será trifásico, síncrono, 60 HZ, baixa tensão, devendo ser acoplado à turbina e adaptado à rotação desta através de polias e correias.

$$\text{Potencia do Gerador} = 750 \text{ KVA}$$

$$\text{Fator de potencia} = 0,90$$

Rotação = 600 rpm (máximo para eficiência da transmissão por polias e correias, adotando-se uma relação de transmissão de 1:3).

4.8 QUADRO RESUMO DAS CONDIÇÕES DE APROVEITAMENTO POTÊNCIA INSTALADA = **600 Kws**

POTENCIA MÉDIA = **250 a 360 kws (a definir no projeto executivo)*****

ÁREA ALAGADA (Reservatório incluindo a calha do rio) = **13.509,17 m²**

ÁREA ALAGADA (Reservatório sem a calha do rio) = **6.526,67 m²**

VOL. DO RESERVATÓRIO = **13.950,00 m³**

VOL. ÚTIL = **0,00 m³ (usina a fio d'água)**

COTA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO = **579,33 m**

BORDA LIVRE DE SEGURANÇA = **0,17 m**

LARGURA MÉDIA DO CURSO D'ÁGUA = **15,0 m**

VAZÃO SANITÁRIA = **0,918 m³ / seg (100% x Q_{7,10})**

VAZÃO MÉDIA DE LONGO TERMO = **4,00 m³ / seg**

PROFUNDIDADE MÁXIMA DO RESERVATÓRIO = **2,50 m**

PROFUNDIDADE MÉDIA DO RESERVATÓRIO = **2,0 m**

COMPRIMENTO DO RESERVATÓRIO = **465,50 m**

COMPRIMENTO DO TRECHO ENSECADO DO RIO = **65,00 m**

VAZÃO MÁXIMA TURBINADA = **7,55 m³/s**

QUEDA BRUTA = **10,00 m**

ÁREA DE DRENAGEM DO APROVEITAMENTO = **225,10 km²**

COORDENADAS DA BARRAGEM = **240 56' 12,85" Sul e 530 06' 21" Oeste**

COORDENADAS (UTM) DA BARRAGEM = **287.350 Sul e 7.240.370 Oeste**

***** A variável só se aplica à quantidade e características de unidades geradoras no interior da casa de máquinas, não implicando em nenhuma alteração nas demais dimensões e estruturas do circuito hidráulico, nem ao menos impactação sobre o meio ambiente ou ainda regime de fluxo residual do rio no trecho ensecado.**

4.9 POTÊNCIA

4.9.1 POTÊNCIA INSTALADA TOTAL

Para o calcula da potência instalada foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P_{instalada} = n.9,81.Q.H_{liq}.(em KW)$$

Onde:

- n (rendimento de conjunto turbina/gerador);
- Q (vazão turbinada (m^3/s));
- $H_{liq.}$ (queda líquida (m)).

Os parâmetros gerais considerados nos estudos energéticos foram:

- Estimativas energéticas pela serie de vazão média mensais (ver item 1.14);
- Considerações sobre a curva de rendimentos típicas das Turbinas Francis Simples;
- Fatores de rendimento de 0,89 para turbinas Francis DUPLA (rendimento médio) e 0,96 para gerador, totalizando um rendimento do conjunto de 0,8544 (ver inten 1.4 e 1.5).
- Perda de carga na adução adotada de = 4,00% (0,40 m) (ver item 1.8);
- Fatores de indisponibilidade forçada e programada de 0,975 (ver itens 1.6 e 1.7).

Sendo assim, a CGH CAIXA BAIXA preliminarmente terá 6000,00 kW de potência instalada total.

4.9.2 POTÊNCIA INSTALADA POR GERADOR E SEU FATOR DE POTÊNCIA

Apesar das características do arranjo para Licencimaneto Ambiental, para melhoria do fator de capacidade, serão instalados 02 (dois) geradores síncronos horizontais, com potências nominais unitárias de 500 KVA e 165 KVA, para um Fator de Potencial nominal de 0,90.

4.9.3 POTÊNCIA INSTALADA POR TURBINA E SEU ENGOLIMENTO MÍNIMO

Pela curva de rendimento das turbinas Francis Caixa Aberta para a CGH CACHOEIRA BAIXA sugere-se adotar duas unidades com potencias unitárias nominais de 470,00 kW e 156,00 kW, engolimento mínimo de 0,755 m^3/s , equivalente a 40% do engolimento da unidade menor.

4.9.4 RENDIMENTO NOMINAL POR TURBINA

O rendimento médio ponderado das turbinas (Francis Caixa Aberta Simples), após simulação no período hidrológico foi estimado em 85%, dentro da seguinte faixa de variação.

Abertura entre 40 e 50%	rendimento = 78,00
Abertura entre 50 e 60%	rendimento = 80,00
Abertura entre 60 e 70%	rendimento = 85,00
Abertura entre 70 e 80%	rendimento = 86,50
Abertura entre 80 e 90%	rendimento = 88,00
Abertura entre 90 e 100%	rendimento = 88,50

4.9.5 RENDIMENTO NOMINAL POR TURBINA

O rendimento médio ponderadora dos geradores, após simulação de operação no período hidrológico estudado, foi estimado em 96%.

4.9.6 TAXA EQUIVALENTE DE INDISPONIBILIDADE FORÇADA

O valor de indisponibilidade forçada adotada no presente projeto foi o sugerido pela Nota Técnica 063/2012-SRG-SGH/ANEEL de 1,26%, que correspondem ao valor médio de 60 meses apurados pelo NOS para usinas despachadas com potência unitária inferior a 30 MW.

- $N = 02$ maquinas Francis Caixa Aberta Simples;
- $HIF_1 = 120$ horas indisponíveis forçadas da unidade 1;
- $HIF_2 = 96$ horas indisponíveis forçadas da unidade 2;
- $POT_1 = 470$ kW potência de cada unidade;
- $POT_2 = 156$ kW potência de cada unidade;
- $HP = 8760$ horas de análise;
- $TEIF = (120 \times 470 \text{ kW} + 96 \times 156 \text{ kW}) / (8760 \times 470 \text{ kW} + 8760 \times 156 \text{ kW})$;
- $TEIF = 0,0126$ (indisponibilidade forçada).

4.9.7 INDISPONIBILIDADE PROGRAMADA

O valor de indisponibilidade programada adotado no presente projeto básico foi estimado em 1,30% em virtude da presença de duas unidades geradoras Francis Caixa Aberta Simples e em acordo com a previsão de manutenção vinculada à Tabela de permanência da Vazões Médias Mensais, conforme abaixo:

- $N = 02$ maquinas Francis Caixa Aberta Simples;
- $HIF_1 = 120$ horas indisponíveis forçadas da unidade 1;
- $HIF_2 = 96$ horas indisponíveis forçadas da unidade 2;
- $POT_1 = 470$ kW potência de cada unidade;
- $POT_2 = 156$ kW potência de cada unidade;
- $HP = 8760$ horas de analise;
- $IP = (120 \times 470 \text{ kW} + 96 \times 156 \text{ kW}) / (8760 \times 470 \text{ kW} + 8760 \times 156 \text{ kW})$;
- $IP = 0,013$ (indisponibilidade programada).

4.9.8 PERDAS HIDRÁULICAS NOMINAIS

Calculada a perda de carga com formula e coeficiente específicos para cada estrutura, de acordo com as Diretrizes para Estudos e Projetos de PCHs da Eletrobrás. Apesar da Nota Técnica nº 063/2012-SRG-SGH/ANEEL sugerir valores de 2% de perdas hidráulicas para circuitos compactados e 3% para circuitos com derivação, a planilha em Excel desenvolvida individualmente, preliminarmente chegou ao resultado de uma perda hidráulica de 0,40 m, que representa 4,00% da queda bruta da CGH Cachoeira Baixa.

Sendo assim, para os cálculos energéticos da CACHOEIRA BAIXA foi adotada a perda de carga total de 4,00% de queda bruta, equivalente a 0,40m de perde hidráulica.

4.9.9 QUEDA BRUTA NOMINAL

O nível máximo normal de montante é de 577,413m e o nível máximo normal de jusante é 567,13m. Portanto, a queda bruta nominal da CACHOEIRA BAIXA é 10,00m.

4.9.10 PERDAS ELÉTRICAS ATÉ O PONTO DE CONEXÃO

Para a conexão da CGH Cachoeira Baixa, preliminarmente esta prevista a construção de uma linha de transmissão em trecho único até conexão com a LT Trifásica mais próxima, projetando-se inicialmente uma perda de 0,5% na LT.

4.9.11 CONSUMO INTERNO

Em concordância com a orientação de 0,3% da Nota Técnica 063/2012-SRG-SGH/ANEEL e Portaria do MEE nº 303/2004, adotamos esse da potência instalada como valor para o consumo interno, resultando em 0,018 MWmed.

4.9.12 VAZÃO REMANESCENTE DO APROVEITAMENTO

A vazão sanitária para o eixo de barramento da CGH CACHOEIRA BAIXA, a ser preservada para qualquer condição operativa, de deplecionamento do reservatório e afluência no curso d'água, foi estabelecida pelo critério de 100% da Q7, 10 CALCULADO PELO METODO MAIS CONSERVADOR (Weibull), conforme estudos hidrológicos, cujo resultados embora elevado, em razão das informações hidrológicas e metodologia de cálculo, deverá ser atendido na implementação da CGH.

Vazão Remanescente para a CGH CACHOEIRA BAIXA = 0,918 m³/s.

As vazões mínimas foram determinadas a partir da série de vazões médias diárias afluentes ao local do aproveitamento, caracterizada a partir dos dados históricos do posto fluviométrico de referência, no caso, Posto Ponte Rio Tourinho (código ANA 64780000), sendo a vazão $Q_{7,10}$ é considerado para a caracterização das vazões mínimas e representa a vazão mínima média de 7 dias consecutivos com recorrência de 10 anos.

A distribuição de probabilidade de vazão mínima mais usais são; Distribuição de Mínimo de Gumbel e Distribuição de Weibull, conforme abaixo, cujo cálculo de vazões mínimas é feito através de planilha eletrônica, no formato MS Excel.

O período dos dados diários é de 1966 e 2010, totalizando 44 anos completos, seguindo tabela com os mínimos das medias moveis de sete dias dos considerados.

4.9.13 VAZÃO REMANESCENTE DO APROVEITAMENTO

Embora nesta fase não se disponha de legislação do Órgão Gestor Ambiental (IAP) em relação à manutenção da vazão para usos consuntivos, seja quanto à sua

observância ou mesmo valoração, adotamos preliminarmente o critério de 25% da Vazão Mínima característica, observada no mês de Maio conforme os estudos hidrológicos e equivalente a 1,00 m³/s (mês de maio), resultado neste cálculo de garantia física e montante de 0,25 m³/s para outros usos.

4.9.14 HISTÓRICO DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

Pelos estudos hidrológicos, a serie gerada para o local da CGH CACHOEIRA BAIXA foi efetuada por transposição dos dados relacionados às áreas de drenagens com o posto base Ponte Rio Tourinho (Código 64780000) e o local da CGH, seguindo de uma correção por “regionalização”, atribuindo-se um fator de ampliação conforme os referidos estudos.

Como metodologia alternativa poder-se-ia admitir a simples correlação entre áreas de drenagem (relação entre áreas próxima a 1), o que resultaria em uma disponibilidade hídrica pouco inferior a, apenas para efeito prático de simulação de garantia de retorno do investidor, não alteraria significadamente os resultados obtidos .

A aplicação do fator de regionalização 1,018 amplia em proporção inferior a 2,0 (dois)% a teórica disponibilidade hídrica para o aproveitamento da geração hidrelétrica.

4.9.15 PARÂMETROS PRELIMINARES RESULTANTES DO CÁLCULO DE GARANTIA FISICA

- Potencia Instalada = 600 kW;
- Energia Assegurada ou Garantida Fisica = 300 kW
- Fator de Capacidade = 0,50

ÁREA DE INFLUÊNCIA

5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Área de influencia é a área que será afetada direta ou indiretamente pelo empreendimento, tanto no seu planejamento, instalação como operação. Devem-se levar em consideração os seguintes subsistemas: biótico, físico e socioeconômico. É de grande relevância a determinação da área de influencia devido aos potenciais de impacto ambiental, sendo estes de possível alteração levando influencias em áreas inferior ou superiores ao estimado (FONSECA, 2012).

Segundo a Resolução N° 305 de 2002, área de influencia direta é a área da implementação da obra, desde sua estrutura como armazenamento e distribuição da água, além da área administrativa envolvida no projeto do empreendimento. Já a área de influencia indireta é o conjunto ou parte dos municípios envolvidos, se baseando na bacia hidrográfica que será influenciada (BRASIL, 2002).

Analisando estes conceitos, foi definido a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influencia Direta (AID) e a Área de Influencia Indireta (AII), toda a região alagada para a construção da Central Geradora Hidrelétrica, incluindo a casa de força, barragem, vertedouros e afins.

Quando se utiliza de um procedimento metodológico com as áreas de influencia determinada adequadamente, se alcança facilmente os objetivos proposto pelo trabalho.

Para se determinar as áreas de influencia segue-se uma ordem crescente de grau de significação de suscetibilidade ao impacto ambiental (FIGURA 3).

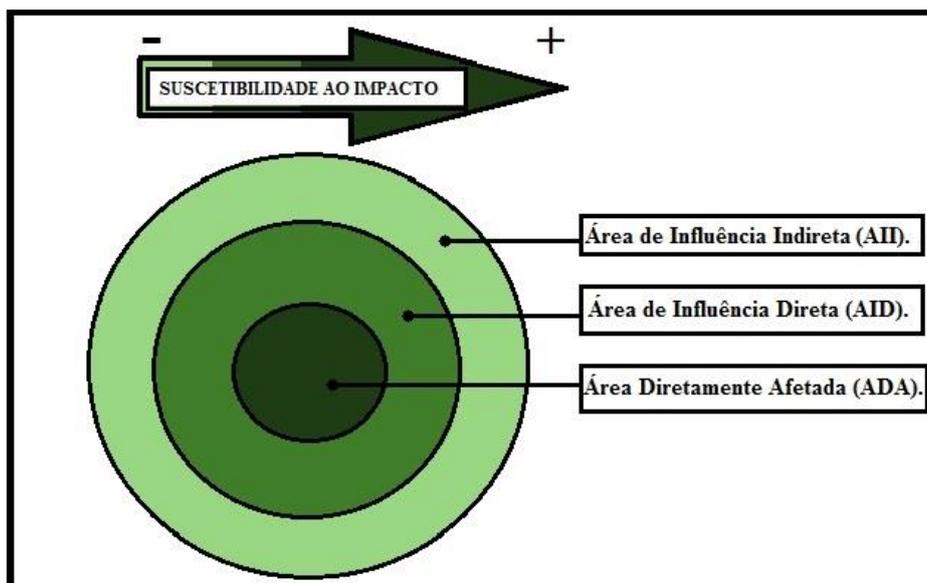


FIGURA 3: Ordem crescente do grau de significância ao impacto ambiental. 2018

FONTE: Autor. 2018.

A área de levantamento estudo e analisado, inserida na AII/AID/ADA, será de faixa de terras de 500 metros em cada margem do rio, a fim de ser analisado toda e

qualquer forma de impacto ambiental, segue imagem abaixo para análise da área de estudo (FIGURA 04):



FIGURA 4: Área de Influência diretamente afeta e direta.
FONTE: Google Earth. 2018.

Para análise foram avaliadas as seguintes variáveis, para se chegar à determinação do tamanho de área a ser estudada: análise bibliográfico, reuniões com equipe técnica a fim de se analisar os diferentes subsistemas, estudo do empreendimento e seu impacto sobre o ambiente em seu todo, analisando a base inicial do ecossistema até as comunidades em seu entorno, estudo de mapas, geoprocessamento, estudo da fauna aquática, terrestre e aéreo, estudo da flora aquática e terrestre.

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Área Diretamente Afetada é a região que sofrera impacto direto do empreendimento durante todo o período de operação, atingindo os meios físico, biótico e socioeconômico.

A delimitação dessa área é considerada a área de 100 metros de raio em torno do reservatório, além de 100 metros da área do barramento, casa de força, acessos, canteiro de obras e alojamentos da mão de obra.

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Área de Influência Direta são aptas a sofrer impacto direto da implementação até durante a fase de operação, atingindo os elementos dos meios físicos (solo, água e ar), biótico (fauna e flora) e antrópico (aspectos arqueológicos e comunidades locais).

Para determinar a delimitação da AID foi metrado uma faixa de 500 metros à partir da área alagada, levando em consideração que o impacto causado é sobre o meio físico e biótico, já que neste local não precisou realizar desapropriação devido a comunidades e nem foi encontrado peças arqueológicas, levando em consideração que a metragem total alagada será de 5 alqueires.

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Consiste no conjunto de áreas que sofrem impactos secundários e terciários (indireta), que abrangem a bacia do Rio Piquiri, durante sua fase de operação.

Na questão meio físico e biótico foram considerados os impactos causado pelo o acesso a propriedade a partir do município de Cascavel. Já em relação a questão socioeconômico observamos um aumento no fluxo financeiro durante a construção do empreendimento, pois ofertara empregos e arrecadara impostos.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1 MEIO FÍSICO

6.1.1 CLIMA E PLUVIOSIDADE

Baseando nos dados do IAPAR, que segue a classificação de KÖPPEN, da qual é uma classificação baseado na vegetação, clima e pluviosidade (NETO, 2010), Cascavel- Paraná se encontra no tipo de Clima Cfa (FIGURA 5).



FIGURA 5: Classificação Climática- Segundo KÖPPEN.
FONTE: IAPAR.

O mesmo é caracterizado por um clima subtropical com temperatura média ao mês mais frio inferior a 18°C e a temperatura média no mês mais quente de 22°C (FIGURA 6), com tendência de concentração de chuva nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (FIGURA 7).

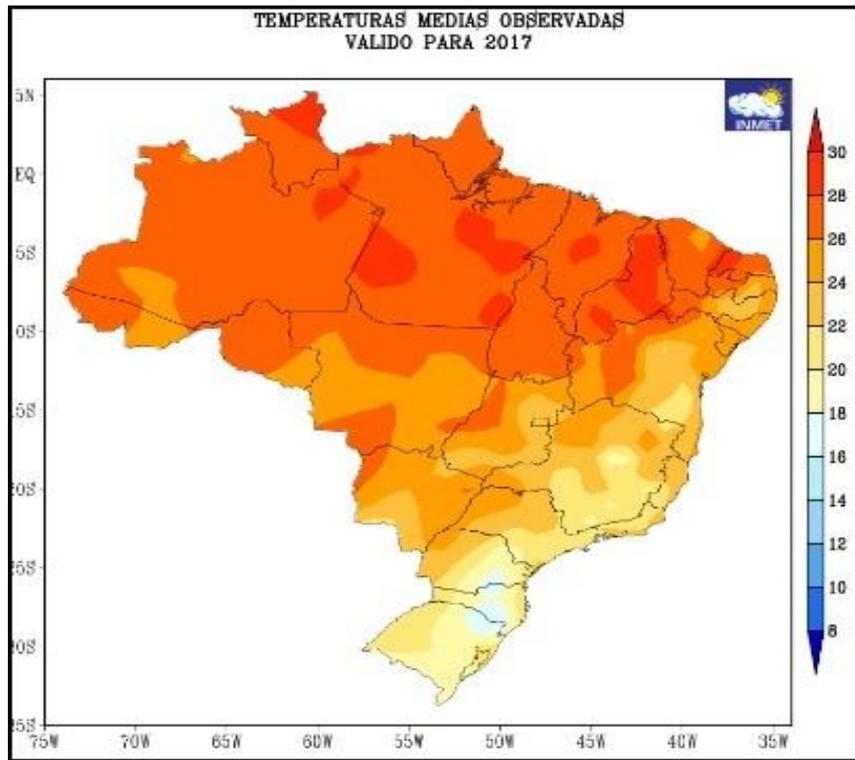


FIGURA 6: Temperatura média observadas em 2017.
FONTE: INMET.

Segundo o Climatempo (2018) baseado no comportamento de chuva e da temperatura ao longo de uma serie de dados de 30 anos, é possível identificar as épocas mais chuvosas/ frias/ secas e quentes (FIGURA 6).

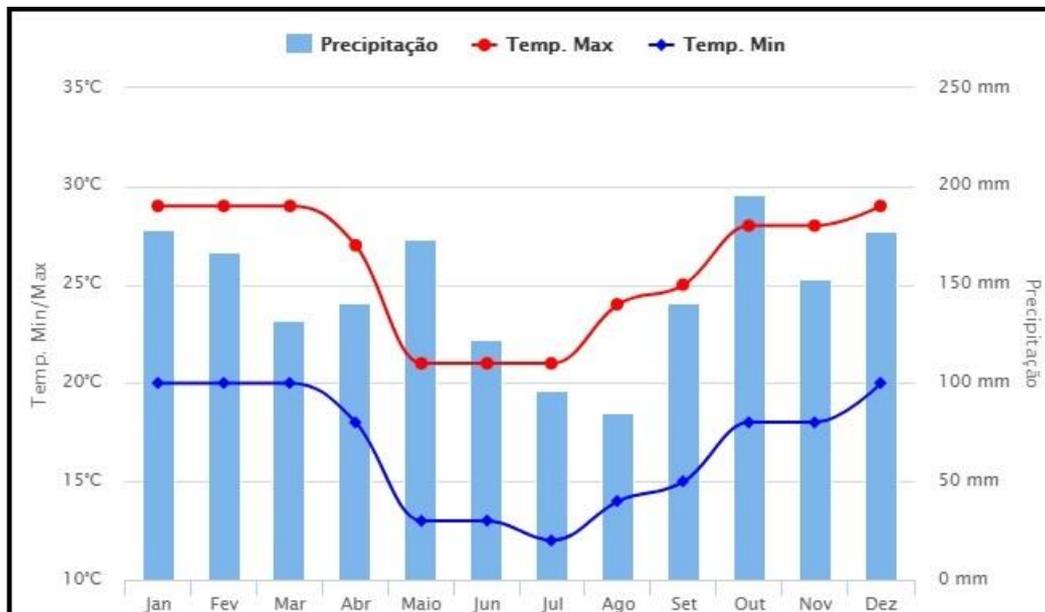


FIGURA 7: Climatologia- média da precipitação, temperatura máxima e mínima.
Fonte: CLIMATEMPO (2018).

6.1.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A evolução geológica do Paraná se iniciou há mais de 2.800 milhões de anos. Os registros geológicos são essencialmente de rochas magmáticas e metamórficas. O mesmo é embasado com intitulação de Escudo e Bacia do Paraná (FIGURA 8).

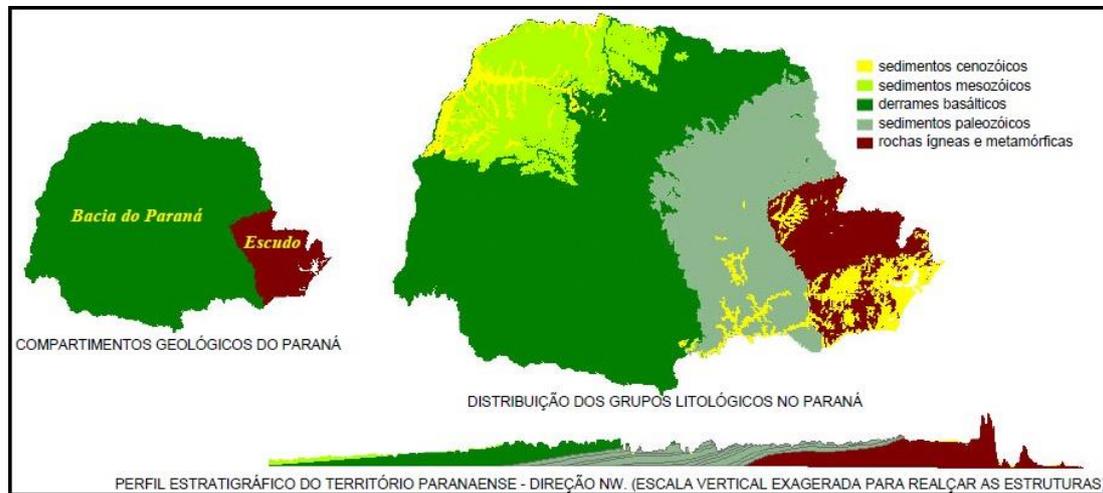


FIGURA 8: Compartimentos geológicos do Paraná.
Fonte: MINEROPAR (2001).

A bacia do Paraná compreende o Segundo e Terceiro Planalto Paranaense, recobrendo metade do estado. Apresenta um grande acumulo de espessura de sedimentos, lavas basálticas e sills de diabásio, da qual ultrapassa 5.000 metros nas porções mais profundas (FIGURA 9). Sua formação teve inicio no período Devoniano, há cerca de 400 milhões de anos atrás, terminando no Cretáceo (FIGURA 10).

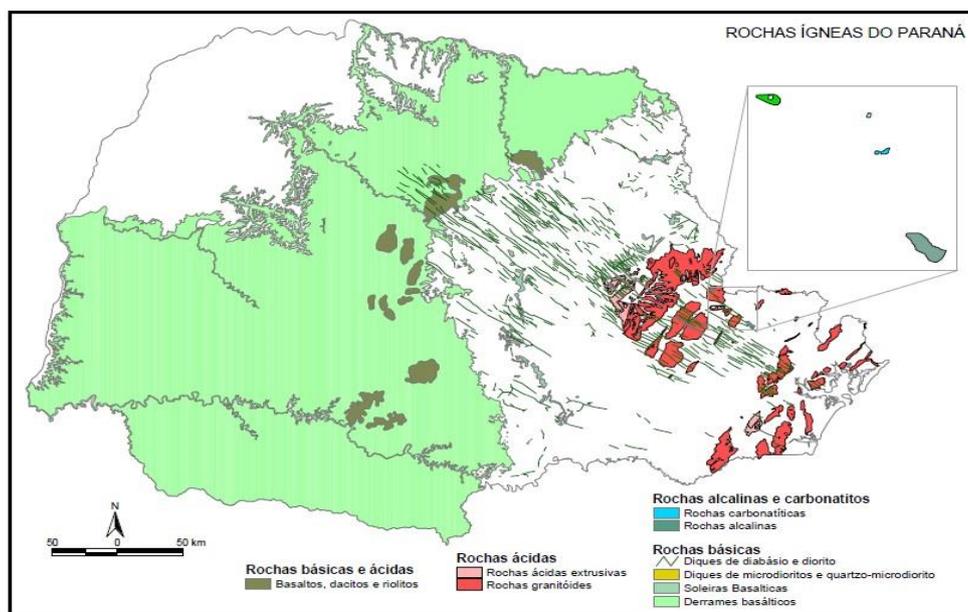


FIGURA 9: Rochas Ígneas do Paraná.
Fonte: MINEROPAR (2001).

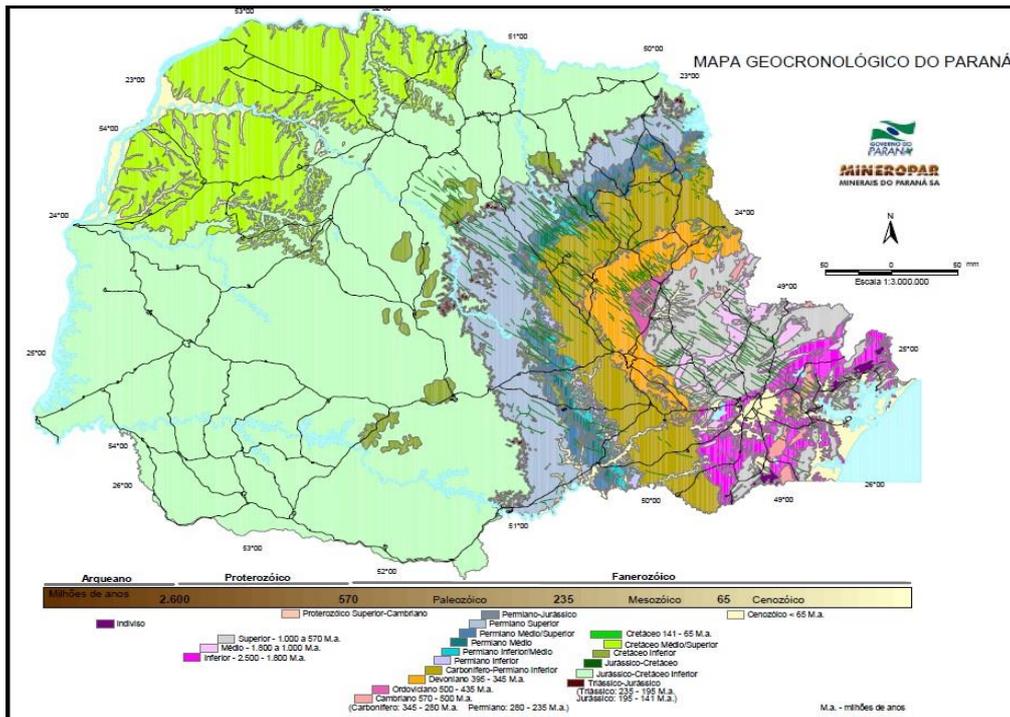


FIGURA 10: Mapa cronológico do Paraná.
Fonte: MINEROPAR (2001).

O Rio Tourinho pertence ao Grupo São Bento quando nos referimos a cobertura sedimentar e Vulcânica Mesozoica, compreendendo a formação da Serra Geral, da qual é constituído por derrames de rocha ígneas, sendo predominante o basalto, de Idade jurássica-cretácica (FIGURA 11).

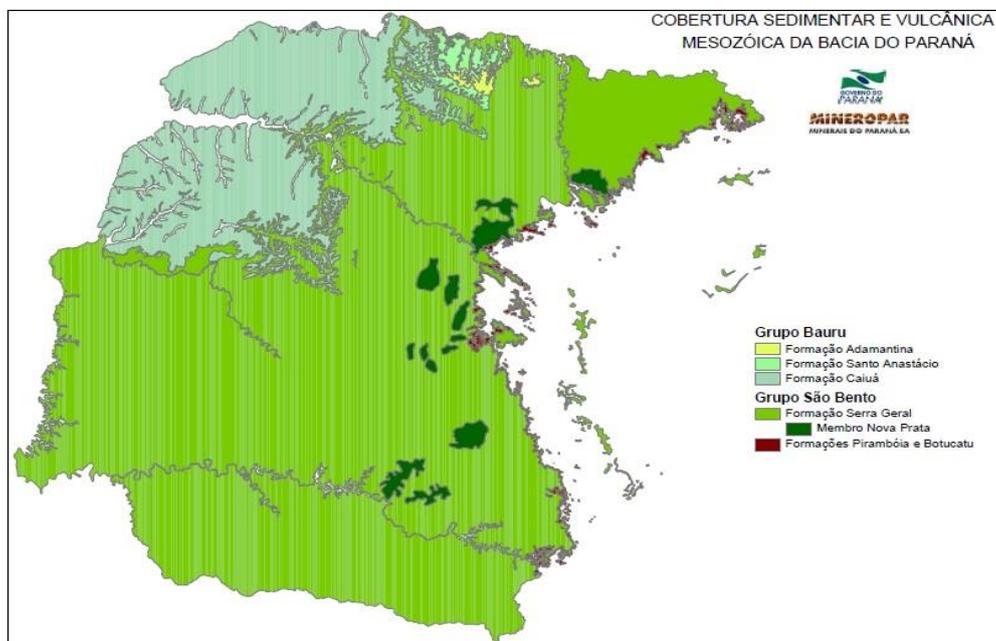


FIGURA 11: Mapa cronológico do Paraná.
Fonte: MINEROPAR (2001).

O vale que abriga a bacia hidrográfica do Rio Piquiri exibe forma de relevo de aplainamento e dissecção fluvial o que o faz se enquadrar no terceiro Planalto ou Planalto Trapp do Paraná. Sendo esculpida pelo derramamento basáltico dos derrames

vulcânicos do Grupo São Bento. Possui uma topografia de aspectos tubuliforme com chapadas de encostas suavizadas. Os solos encontrados é derivado de rochas eruptivas (básicas e ácidas), resultando em diferentes tipos de solo, de forma genérica (FIGURA 12): Latossolos, Nitossolos, Argissolos, Gleissolos, Cambissolos e Neossolos (SOMA, S/A.)

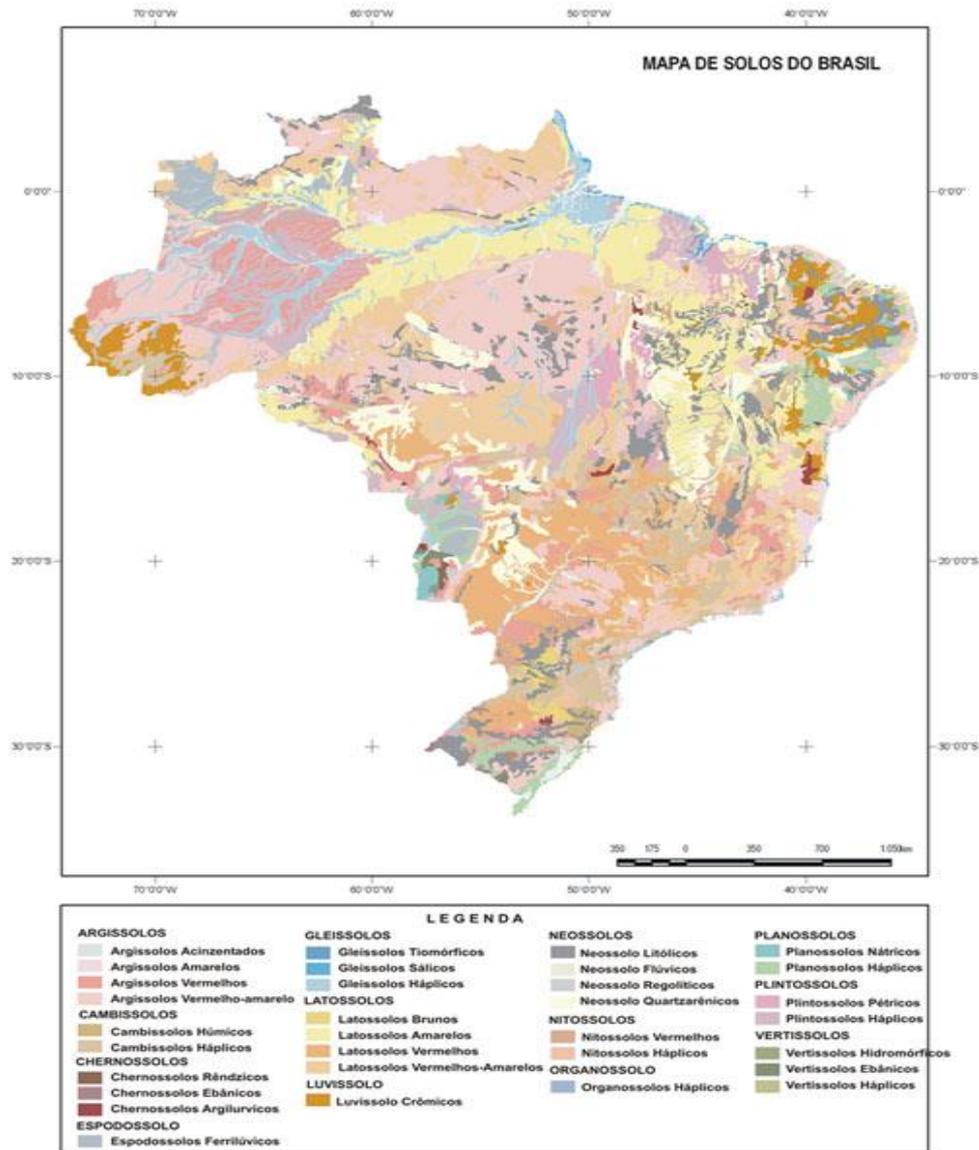


FIGURA 12: Distribuição dos solos no Brasil baseado no Mapa de Solos do Brasil, atualizado segundo o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Fonte: EMBRAPA (2006).

6.1.3 RECURSO HIDRÍCO

A CGH CAICHOEIRA BAIXA possui como micro bacia o Rio Tourinho que possui como corpo receptor o Rio Piquiri (FIGURA 13).



FIGURA 13: Bacias hidrográficas do Paraná.
 Fonte: Instituto das Águas Paraná.

O Rio Piquiri tem 485 Km de extensão, possuindo uma área total de 24.171,70 Km², cerca de 12% da área do Estado. A demanda hídrica da Bacia do Piquiri é de aproximadamente 3 mil L/s, dos quais 52% provém de mananciais superfícies e 48% de mananciais subterrâneos. Em relação à disponibilidade dos recursos hídricos superficial é de 157 mil L/s, o que representa 14% do total do Estado. O valor demandado é de 1,5 mil L/s, representando apenas 1% do total disponível da bacia. Já a subterrânea tem uma estimativa em 32 mil L/s, providas pelas unidades aquíferas: Guarani, Serra Geral Norte e Caiuá (SEMA, 2010).

O regime hídrico é mantido por condições macro regionais de clima e hidrogeologia, uma vez que a vazão poderá ocorrer entre as médias mínima e máxima, dependendo da correlação entre clima e pluviosidade.

6.1.3.1 HIDROLOGIA DO RIO TOURINHO

6.1.3.1.1 METODOLOGIA APLICADA

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com base nas informações colhidas da ANA - Agência Nacional de Águas - Inventários das Estações Fluviométricas, sendo observadas para seleção inicialmente nove estações fluviométricas com base em critérios de:

- ✓ Proximidade;
- ✓ Período disponível;
- ✓ Características físicas – geologia, relevo, declividade, cobertura vegetal;
- ✓ Qualidade dos dados.

Código	Nome do posto	Entidade	AD (km ²)	Período
64764000	Guampará	ANA	1690	05/84-10/10
64790000	Salto Sapucaí	ANA	598	01/66-12/10
64795000	Ponte Piquiri	ANA	11200	04/70-12/10
64780000	Ponte Tourinho	Aguasparaná	274	06/66-05/79
64767000	Posto Carriel	Aguasparaná	3540	05/81-11/10
64771500	Porto Guarani	Aguasparaná	4160	07/76-12/10
64775000	Balsa do Cantu	Aguasparaná	2520	07/67-12/10
64776100	Foz do Cantu	Aguasparaná	7560	09/86-12/10
64799500	Novo Porto 2	Aguasparaná	12100	01/78-12/10
64810000	Balsa do Goio-ERE	Aguasparaná	2040	05/63-12/10
64815000	Fazenda Uberaba	Aguasparaná	2960	08/78-11/10
64824800	ETA-Assis Chateaubriand	ANA	231	08/02-05/09
64833000	Iporã	Aguasparaná	1070	12/94-07/01
64894950	ETA-Missal	ANA	77,3	06/02-12/03

Nota: Estas estações foram escolhidas após consulta ao Inventário de Estações Fluviométricas da ANA (Agência Nacional de Águas) e os dados de vazões médias mensais e vazões médias diárias foram obtidos diretamente do HIDROWEB. Em

função disto, com os dados de vazões das estações fluviométricas consideradas, não houve necessidade de se obter as curvas-chave destas.

A análise será realizada da seguinte maneira, na ordem sequencial apresentada:

- ✓ Geração da série histórica para o local em estudo, por correlação de áreas, a partir dos dados consistidos obtidos da Estação Ponte Rio Tourinho, entre esta e o Eixo da CGH Cachoeira Baixa;
- ✓ Estudo de regionalização entre quatorze estações selecionadas, incluída a estação base;
- ✓ Ajuste dos dados da série obtida para o eixo da CGH Cachoeira Baixa, pelo fator de regionalização.

6.1.3.1.2 GERAÇÃO DA SÉRIE DE DESCARGAS FLUVIOMÉTRICAS

Na bacia do rio Tourinho, onde está sendo desenvolvido o estudo localiza-se o posto denominado Posto Ponte Rio Tourinho (Código 64780000), no próprio Rio Tourinho com área de drenagem de 274,00 m², série de observação de 1966 a 1979, conforme fornecido pela ANA que, devido principalmente a sua localização, e levando-se em conta suas características, se coloca como a alternativa mais real para ser adotado como posto base.

A estação fluviométrica Ponte Rio Tourinho (64780000) foi utilizada também como estação base para os estudos de cheias máximas e de vazões mínimas.

As vazões médias mensais de Ponte Rio Tourinho (64780000) foram transferidas para o local da CGH CACHOEIRA BAIXA através de relações de áreas de drenagem, mas considerando também a variabilidade das vazões específicas de longo termo com relação às áreas de drenagem. Assim a equação de transferência é do tipo:

$$Q_{\text{Aprov}} = \alpha \cdot (A_{\text{aprov}} / A_{\text{EPJP}}) \cdot Q_{\text{EPJP}}, \quad \text{onde:}$$

Q_{Aprov} = vazão média mensal num aproveitamento qualquer

α = coeficiente de correção para levar em consideração a variabilidade da vazão média específica

A_{Aprov} = área de drenagem de um aproveitamento qualquer

A_{EFT} = área de drenagem da estação fluviométrica Ponte Rio Tourinho (64780000)

Q_{EFT} = vazão média mensal na estação fluviométrica Ponte Rio Tourinho (64780000)

O coeficiente “ α ” foi determinado dividindo-se a descarga específica de longo termo, calculada por regionalização para o local do aproveitamento, pela descarga específica de longo termo da estação base.

Os valores das descargas específicas de longo termo das estações fluviométricas citadas foram plotados contra a área de drenagem, obtendo-se uma relação linear regional que permitiu determinar a vazão específica de longo termo regionalizada para o local da CGH, em função da sua área de drenagem.

Equação de transferência das vazões médias mensais da Ponte Rio Tourinho (64780000) para o local da CGH Cachoeira Baixa com área de drenagem de 225,1 km²:

EQUAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DAS DESCARGAS MÉDIAS MENSAIS

CGH Cachoeira Baixa	Ad (Km ²)	α (Regionaliz.)	A (Aprov)/A (ERT)	Equação de Regressão Linear
	225,10	1,0180	0,82153	Y= 0,001X x +23,803

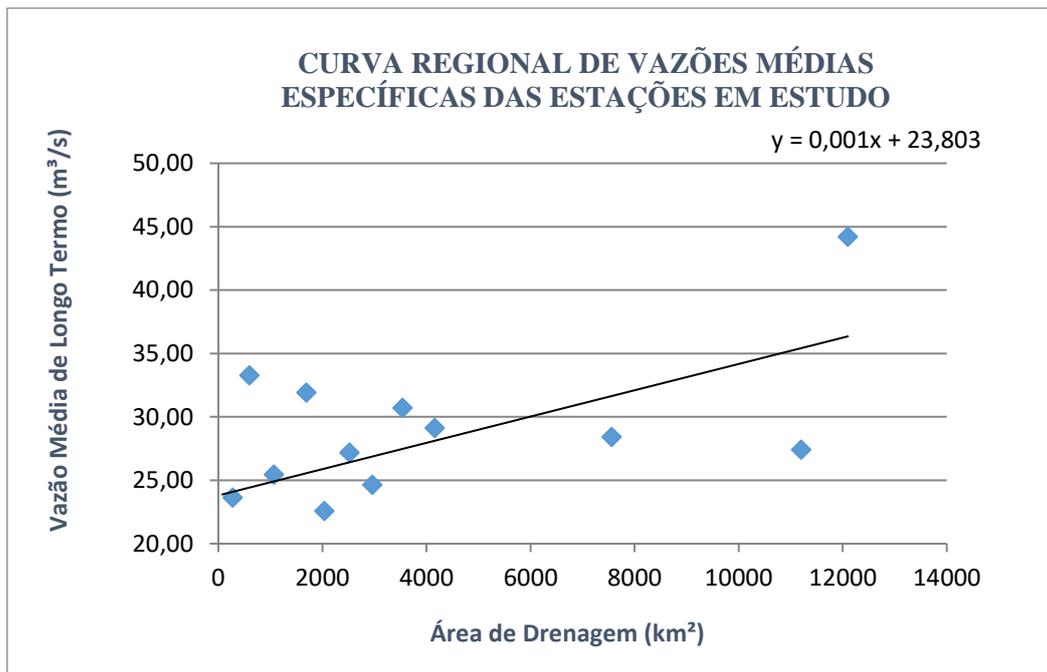
6.1.3.1.3 REGIONALIZAÇÃO ENTRE AS ESTAÇÕES ANALISADAS

Comparam-se por regionalização, as descargas de 14 estações fluviométricas, estando todas elas localizadas na sub-bacia, onde está inserido o aproveitamento.

Para a realização dos estudos hidrológicos necessários para o estudo de viabilidade, foram estudados os dados das estações fluviométricas mostradas no quadro abaixo, podendo-se a partir do gráfico de regionalização a seguir, obter o fator de correção para a série histórica desenvolvida, o valor **1,0180**.

Código da Estação	Período	Estações	Área de Drenagem (Km ²)	Vazão Específica (l/s.Km ²)
64764000	05/84-10/10	Guamará	1690	31,92
64790000	01/66-12/10	Salto Sapucaí	598	33,28

64795000	04/70-12/10	Ponte Piquiri	11200	27,40
64780000	06/66-05/79	Ponte Tourinho	274	23,65
64767000	05/81-11/10	Posto Carriel	3540	30717,51
64771500	07/76-12/10	Porto Guarani	4160	29,14
64775000	07/67-12/10	Balsa do Cantu	2520	27,19
64776100	09/86-12/10	Foz do Cantu	7560	28,43
64799500	01/78-12/10	Novo Porto 2	12100	44,20
64810000	05/63-12/10	Balsa do Goio-ERE	2040	22,57
64815000	08/78-11/10	Fazenda Uberaba	2960	24,64
64824800	08/02-05/09	ETA-Assis Chateaubriand	231	18,01
64833000	12/94-07/01	Iporã	1070	25,45
64894950	06/02-12/03	ETA-Missal	77,3	18,50



6.1.3.2 SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS

6.1.3.2.1 VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DA ESTAÇÃO PONTE RIO TOURINHO – COD. 64780000 (FONTE: ANA)

Vazões Médias da Estação Ponte Rio Tourinho												
Código	Sub-bacia	Nome	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Área de drenagem (km ²)	Período					
64780000	64	Ponte Rio Tourinho	-24:53:50	-53:4:49	700	274	06/66-05/10					
DESCARGA (m ³ /seg)												
ANO	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1966	8,272	6,788	6,096	6,559	9,518	3,454	2,637	3,698	6,150	6,242	4,697	8,919
1967	11,413	10,284	6,138	3,491	3,893	3,812	3,664	4,036	3,212	3,278	3,666	4,371
1968	3,851	2,915	2,729	2,951	2,366	2,178	2,098	1,559	3,729	4,012	3,910	6,079
1969	3,677	3,198	3,496	6,019	12,461	7,316	4,205	4,649	9,389	7,760	5,522	5,868
1970	5,009	4,198	3,659	2,976	3,702	7,157	3,889	3,793	5,650	4,062	6,372	17,250
1971	8,220	5,056	4,466	6,167	8,728	14,792	8,310	9,994	7,832	4,661	4,068	4,884
1972	7,080	6,270	7,036	5,065	5,649	9,106	16,172	15,460	11,961	9,237	9,157	21,909
1973	19,619	10,219	6,030	9,618	9,518	10,045	9,862	8,373	9,236	11,501	10,385	10,470
1974	8,252	6,848	4,348	3,491	4,402	3,794	8,929	8,132	8,082	10,264	10,992	9,534
1975	19,450	9,360	5,970	5,507	7,295	6,200	6,628	6,040	10,651	11,756	14,573	11,317
1976	8,411	6,642	5,679	6,274	9,671	5,795	4,760	5,907	8,749	14,659	10,893	10,607
1977	6,856	4,742	4,266	3,180	3,843	3,363	2,837	2,506	3,326	6,799	12,473	4,689
1978	2,781	2,126	1,387	1,327	1,216	5,025	4,190	4,796	3,123	3,201	3,091	2,196
1979	3,363	2,173	2,011	18,595	3,743	10,045	9,862	8,373	9,236	11,501	10,385	10,470
1980	11,753	6,380	10,304	5,284	8,669	7,037	9,862	8,373	9,236	11,501	10,385	10,470
1981	7,161	5,173	5,160	6,706	8,739	5,525	3,692	2,908	2,742	5,940	5,157	16,985

1982	14,582	10,123	6,512	6,096	2,406	6,789	15,087	9,322	5,252	6,006	13,178	10,893
1983	5,749	6,755	15,628	10,334	28,871	40,416	35,263	24,217	15,834	13,892	13,236	10,143
1984	7,255	7,323	5,051	5,441	4,971	3,743	3,448	5,402	3,781	6,172	9,839	8,757
1985	5,867	4,576	4,180	4,275	5,762	4,920	4,620	4,089	2,450	2,497	2,927	2,060
1986	2,233	4,292	6,052	5,533	14,757	9,355	6,111	8,143	6,005	8,529	7,573	11,865
1987	7,519	11,183	5,966	7,829	32,718	17,501	10,970	5,959	3,393	3,623	10,389	7,671
1988	5,147	3,904	2,262	2,766	8,555	14,296	6,411	3,516	2,064	1,795	1,756	1,420
1989	4,048	10,559	7,813	9,495	10,182	4,935	11,572	16,783	21,010	6,065	5,697	5,388
1990	17,291	8,573	4,512	4,178	4,515	9,392	12,122	14,802	25,049	19,158	21,149	10,457
1991	5,004	11,021	4,154	2,777	2,703	6,005	6,668	3,448	2,339	9,775	7,184	13,914
1992	7,461	5,437	6,897	10,298	20,001	18,774	19,933	20,968	28,812	34,260	19,133	17,139
1993	9,963	6,888	8,492	7,436	19,504	15,887	8,232	7,100	6,997	31,758	9,096	10,845
1994	5,488	7,281	6,919	5,716	8,266	24,795	22,551	19,865	4,517	7,990	11,569	6,407
1995	8,272	6,788	6,096	4,094	6,045	6,491	4,859	4,411	4,984	5,210	3,939	6,949
1996	6,239	5,513	4,770	4,008	4,145	3,811	3,157	3,386	5,458	4,703	4,229	4,826
1997	4,775	6,778	5,700	4,696	4,586	4,053	3,427	3,554	9,236	11,501	10,385	10,470
1998	8,272	6,788	6,096	6,559	9,518	10,045	9,862	8,373	9,236	11,501	10,385	10,470
1999	8,524	6,935	6,318	6,826	7,771	5,911	6,491	8,789	10,743	7,469	7,161	5,911
2000	6,145	5,384	4,982	8,931	6,145	5,756	4,733	4,976	4,898	3,862	3,389	5,218
2001	4,549	3,875	3,109	3,068	2,980	2,912	3,735	4,581	4,193	3,971	2,669	2,837
2002	3,979	4,973	4,470	4,309	4,172	4,194	5,113	3,778	4,651	7,438	14,607	20,122
2003	10,280	13,408	16,111	9,026	6,368	7,646	6,191	4,147	3,771	4,434	8,536	18,480
2004	8,611	9,389	3,889	2,098	9,686	8,813	12,785	7,774	4,553	14,059	22,793	9,993
2005	7,376	3,361	2,355	1,964	5,554	19,725	9,133	4,856	6,504	25,128	19,280	6,078
2006	4,118	2,966	2,167	3,589	2,881	2,738	2,280	2,243	2,930	3,916	5,173	9,264
2007	12,267	9,669	8,218	14,631	20,158	9,564	5,081	2,982	2,030	1,689	3,208	5,384
2008	3,844	3,985	4,444	5,167	7,330	6,506	6,593	11,241	6,339	16,559	20,033	7,571
2009	5,421	2,901	2,242	1,583	2,739	4,247	13,808	8,977	15,708	25,613	20,847	19,215

2010	13,843	9,079	9,886	14,433	15,177	7,409	5,743	2,964	2,269	3,800	3,765	10,855
------	--------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

MÍNIMA MÉDIA MENSAL1,216 m³/
 MÁXIMA MÉDIA MENSAL40,416 m³/s
 MÉDIA MENSAL DAS MÉDIAS.....7,923 m³/s

6.1.3.2 VAZÕES MÉDIAS MENSAIS PARA O LOCAL DA CGH CACHOEIRA BAIXA

Vazões Médias Referente à CGH Cachoeira Baixa												
Nome				Área de Drenagem (km ²)					Período			
CGH Cachoeira Baixa				225,10					1976-2010			
ANO	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1966	7,201	5,813	5,366	5,818	8,242	2,837	2,166	3,038	5,053	5,128	3,859	7,327
1967	9,376	8,449	5,043	2,868	3,198	3,132	3,010	3,315	2,639	2,693	3,011	3,591
1968	3,164	2,394	2,242	2,424	1,944	1,789	1,723	1,281	3,063	3,296	3,212	4,994
1969	3,021	2,627	2,872	4,945	10,237	6,010	3,455	3,819	7,713	6,375	4,536	4,820
1970	4,115	3,449	3,006	2,445	3,042	5,880	3,195	3,116	4,641	3,337	5,235	14,172
1971	6,753	4,154	3,669	5,066	7,171	12,152	6,827	8,210	6,434	3,829	3,342	4,012
1972	5,816	5,151	5,781	4,161	4,641	7,481	13,285	12,701	9,826	7,589	7,523	17,999
1973	16,117	8,396	4,954	7,901	8,242	8,806	8,565	7,168	7,945	9,905	8,779	8,833
1974	6,779	5,626	3,572	2,868	3,616	3,116	7,336	6,680	6,640	8,432	9,030	7,832
1975	15,979	7,690	4,905	4,524	5,993	5,093	5,445	4,962	8,750	9,658	11,972	9,298
1976	6,910	5,456	4,665	5,154	7,945	4,761	3,910	4,853	7,188	12,043	8,949	8,714
1977	5,632	3,896	3,504	2,612	3,157	2,762	2,331	2,059	2,732	5,585	10,247	3,852
1978	2,285	1,747	1,139	1,090	0,999	4,128	3,442	3,940	2,566	2,630	2,540	1,804
1979	2,763	1,785	1,652	15,276	3,075	8,806	8,565	7,168	7,945	9,905	8,779	8,833
1980	9,655	5,242	8,465	4,341	7,122	5,781	8,565	7,168	7,945	9,905	8,779	8,833
1981	5,883	4,250	4,239	5,509	7,180	4,539	3,033	2,389	2,253	4,880	4,236	13,953
1982	11,979	8,316	5,350	5,818	1,976	5,577	12,394	7,659	4,315	4,934	10,826	8,949
1983	4,723	5,550	12,839	8,490	23,718	33,203	28,970	19,895	13,008	11,412	10,874	8,333

1984	5,960	6,016	4,150	4,470	4,084	3,075	2,833	4,438	3,106	5,070	8,083	7,194
1985	4,820	3,759	3,434	3,512	4,734	4,042	3,796	3,359	2,013	2,052	2,405	1,692
1986	1,834	3,526	4,972	4,545	12,123	7,685	5,021	6,689	4,933	7,007	6,222	9,747
1987	6,177	9,187	4,901	6,432	26,879	14,378	9,012	4,895	2,788	2,976	8,535	6,302
1988	4,228	3,207	1,858	2,272	7,028	11,745	5,267	2,888	1,695	1,475	1,443	1,166
1989	3,326	8,675	6,419	7,800	8,364	4,054	9,507	13,788	17,260	4,983	4,681	4,427
1990	14,205	7,043	3,706	3,433	3,709	7,716	9,959	12,160	20,579	15,739	17,375	8,591
1991	4,111	9,054	3,413	2,281	2,221	4,933	5,478	2,832	1,921	8,031	5,902	11,431
1992	6,129	4,467	5,666	8,460	16,432	15,423	16,375	17,226	23,670	28,146	15,718	14,080
1993	8,185	5,658	6,976	6,109	16,023	13,051	6,763	5,833	5,748	26,090	7,473	8,909
1994	4,508	5,982	5,684	4,696	6,791	20,370	18,526	16,320	3,711	6,564	9,504	5,263
1995	7,201	5,813	5,366	3,364	4,966	5,332	3,992	3,624	4,094	4,280	3,236	5,709
1996	5,126	4,529	3,919	3,293	3,405	3,130	2,594	2,782	4,484	3,863	3,475	3,964
1997	3,923	5,568	4,683	3,858	3,767	3,330	2,816	2,920	7,945	9,905	8,779	8,833
1998	7,201	5,813	5,366	5,818	8,242	8,806	8,565	7,168	7,945	9,905	8,779	8,833
1999	7,201	5,813	5,366	5,818	6,384	4,856	5,333	7,221	8,826	6,136	5,883	4,856
2000	5,048	4,423	4,093	7,337	5,048	4,728	3,888	4,088	4,024	3,173	2,784	4,287
2001	3,737	3,184	2,554	2,521	2,448	2,392	3,068	3,764	3,444	3,263	2,192	2,331
2002	3,269	4,086	3,672	3,540	3,428	3,445	4,200	3,104	3,821	6,111	12,000	16,530
2003	8,446	11,015	13,236	7,415	5,231	6,281	5,086	3,407	3,098	3,643	7,013	15,181
2004	7,074	7,713	3,195	1,724	7,957	7,240	10,503	6,386	3,740	11,550	18,725	8,210
2005	6,059	2,761	1,935	1,614	4,563	16,205	7,503	3,989	5,343	20,644	15,839	4,993
2006	3,383	2,437	1,780	2,948	2,367	2,249	1,873	1,842	2,407	3,217	4,250	7,611
2007	10,078	7,943	6,751	12,020	16,560	7,857	4,174	2,450	1,668	1,388	2,635	4,423
2008	3,158	3,274	3,651	4,245	6,022	5,344	5,416	9,235	5,207	13,604	16,458	6,220
2009	4,454	2,383	1,842	1,300	2,250	3,489	11,343	7,375	12,905	21,042	17,126	15,785
2010	11,372	7,458	8,121	11,858	12,468	6,087	4,718	2,435	1,864	3,122	3,093	8,917

MINIMA MÉDIA MENSAL.....0,999 m³/s

MAXIMA MÉDIA MENSAL 33,20 m³/s

MÉDIA DAS MÉDIAS MENSAL6,499 m³/s

6.1.3.2.3 VAZÕES CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO PONTE RIO TOURINHO

TABELA RESUMO DAS VAZÕES CARACTERÍSTICAS – ESTAÇÃO PONTE RIO TOURINHO

MÊS	VAZÕES MÁXIMAS (m ³ /s)	VAZÕES MÉDIAS (m ³ /s)	VAZÕES MÍNIMAS (m ³ /s)
Janeiro	19,619	7,76	2,23
Fevereiro	13,408	6,49	2,13
Março	16,111	5,65	1,39
Abril	18,595	6,01	1,33
Maião	32,718	8,49	1,22
Junho	40,416	8,69	2,18
Julho	35,263	8,17	2,10
Agosto	24,217	7,32	1,56
Setembro	28,812	7,50	2,03
Outubro	34,260	9,53	1,69
Novembro	22,793	9,31	1,76
Dezembro	21,909	9,48	1,42
Médias	25,68	7,923	1,75

6.1.3.2.4 VAZÕES PARA O EIXO DA CGH CACHOEIRA BAIXA CARACTERÍSTICAS

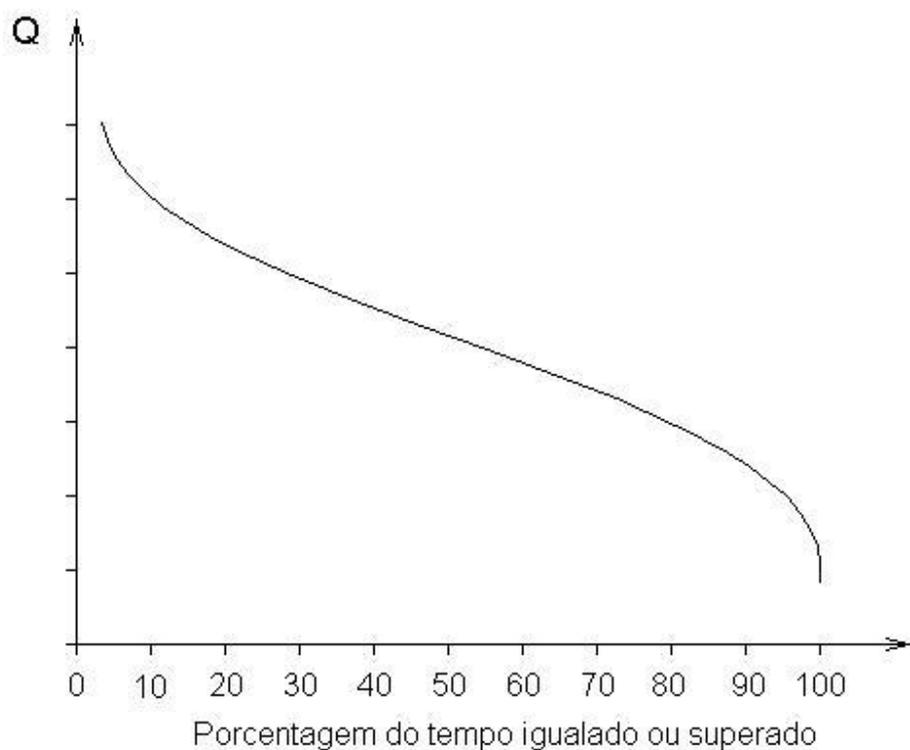
TABELA RESUMO DAS VAZÕES CARACTERÍSTICAS DA CGH CACHOEIRA BAIXA

MÊS	VAZÕES MÁXIMAS (m ³ /s)	VAZÕES MÉDIAS (m ³ /s)	VAZÕES MÍNIMAS (m ³ /s)
Janeiro	16,117	6,41	1,83
Fevereiro	11,015	5,35	1,75

Março	13,236	4,67	1,14
Abril	15,276	4,98	1,09
Maio	26,879	7,00	1,00
Junho	33,203	7,18	1,79
Julho	28,970	6,75	1,72
Agosto	19,895	6,04	1,28
Setembro	23,670	6,20	1,67
Outubro	28,146	7,88	1,39
Novembro	18,725	7,67	1,44
Dezembro	17,999	7,81	1,17
Médias	21,09	6,49	1,44

6.1.3.2.5 CURVAS DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENCIAIS

Uma curva de permanência de vazão, também conhecida como curva de duração, é um traçado gráfico que informa com que frequência a vazão de dada magnitude é igualada ou excedida durante o período de registro das vazões. O traçado da curva é feito, normalmente, com a vazão lançada em ordenada, contra a porcentagem do tempo em que essa vazão é igualada ou excedida em abscissa, como abaixo:



Curva de permanência de vazão típica

Num sentido estatístico, a curva de permanência representa uma curva de distribuição de frequências acumuladas de ocorrência das vazões em um rio.

A curva de permanência ou duração é construída com base nos registros das vazões em uma estação fluviométrica. A curva pode ser construída para as vazões diárias (vazões médias diárias), situação em que se utiliza a série total, ou para as vazões médias mensais, ou ainda vazões médias anuais.

No caso da CGH Cachoeira Baixa, utilizaram-se as vazões médias mensais, pois em geral, as vazões médias de um rio variam de mês a mês, mas mantêm um valor médio anual aproximadamente constante, a curva de permanência para vazões médias mensais terá forma aproximada à da Figura acima.

6.1.3.2.6 GRÁFICO E TABELA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

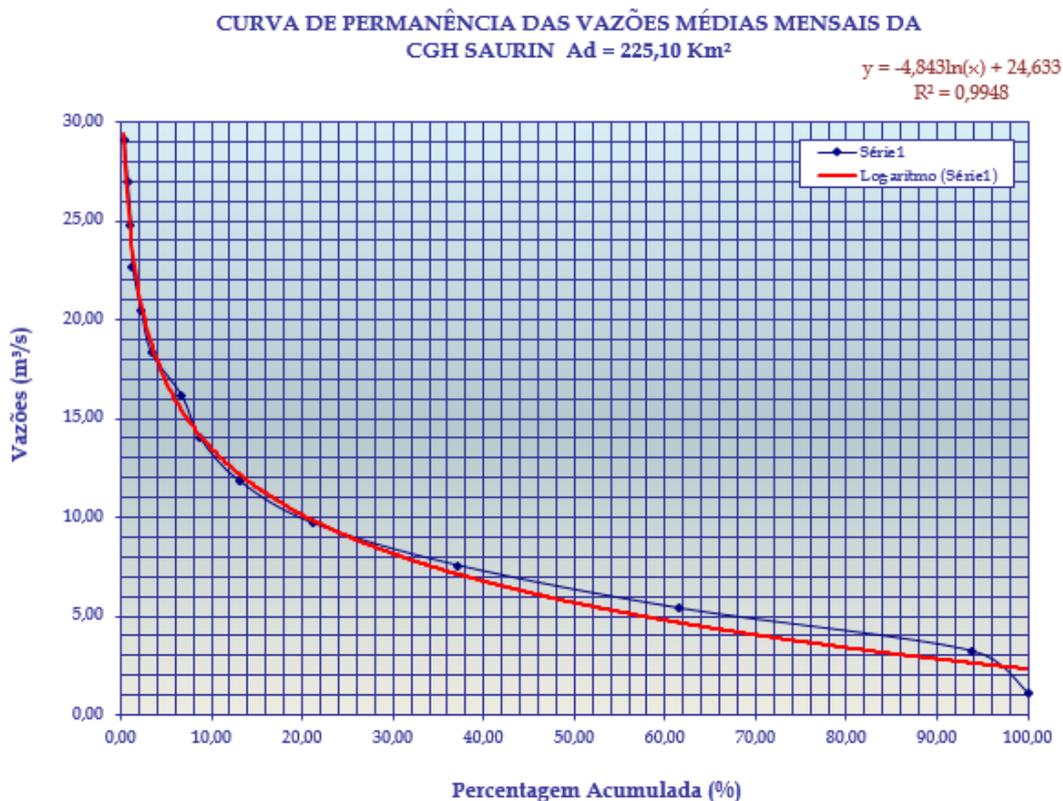


TABELA DE PERMANÊNCIA

Curvas de Permanência - Médias Mensais					
Freq %	Q (m ³ /s) - Posto	Q (m ³ /s) - CGH	Freq %	Q (m ³ /s) - Posto	Q (m ³ /s) - CGH
1	29,86	24,63	55	6,33	5,23
2	25,79	21,28	60	5,82	4,80
5	20,41	16,84	65	5,35	4,42
10	16,34	13,48	70	4,92	4,06
15	13,96	11,52	75	4,51	3,72
20	12,27	10,12	80	4,13	3,41
25	10,96	9,04	85	3,78	3,12
30	9,89	8,16	90	3,44	2,84
35	8,99	7,41	95	3,13	2,58
40	8,20	6,77	98	2,94	2,43
45	7,51	6,20	100	2,82	2,33
50	6,89	5,69			

6.1.3.2.7 ESTUDO DAS VAZÕES DE CHEIA

Para os estudos das vazões de enchentes, com vistas às proteções das estruturas durante o período de vida útil e aos dimensionamentos dos desvios dos rios durante a fase de construção, procurou-se seguir a metodologia recomendada pela ELETROBRÁS em seus diversos manuais de inventário de micro, mini e pequenas centrais hidrelétricas.

Submetemos esta série de descargas máximas anuais observadas na estação fluviométrica Três Passos para os estudos de vazões extremas e abaixo apresentamos as curvas de frequência de vazões máximas anuais do Rio Tourinho no local da estação e do aproveitamento CGH Cachoeira Baixa.

Para o dimensionamento das cheias para os diversos tempos de recorrência das alternativas selecionadas, primeiramente procedemos à correção dos dados do posto base, que eram de máximas vazões médias diárias, **pelo método de distribuição de Fuller**, seguindo orientações do Estudo de Cheias, do “Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas”.

Para os cálculos de cheias instantâneas, aplicamos as fórmulas abaixo:

$$Q_{TR} = Q_M (a + b \cdot \text{Log } T_R)$$

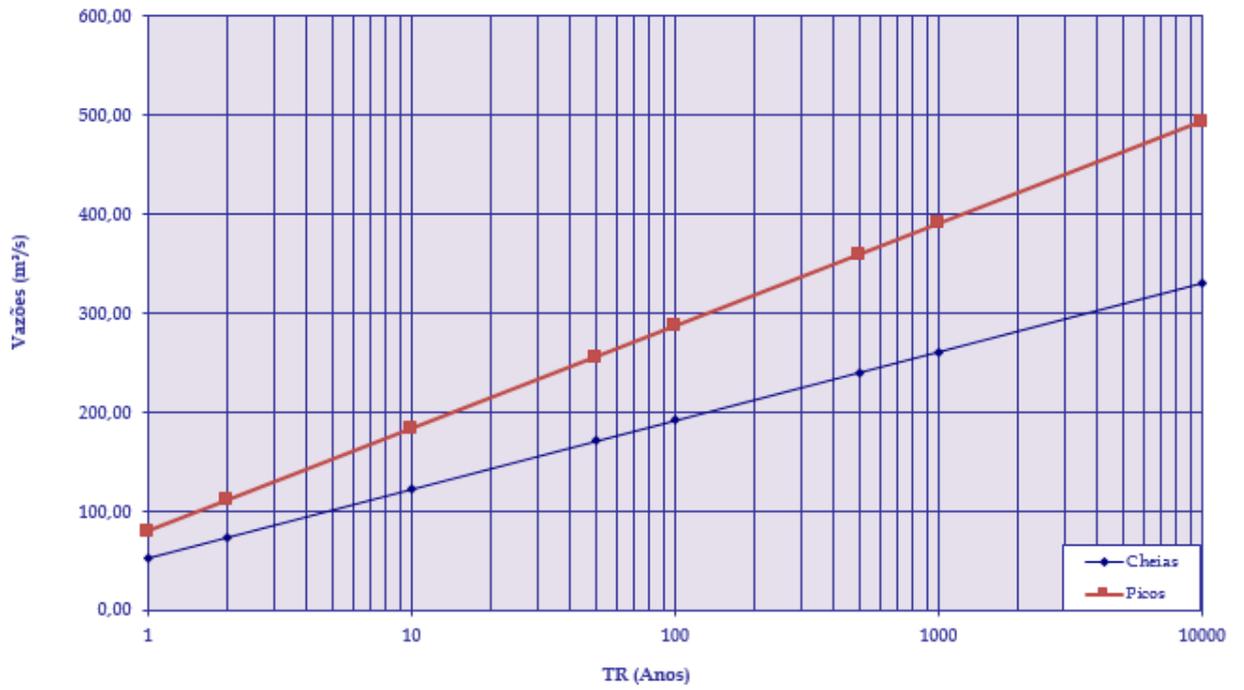
$$Q_{inst.} = Q_{TR} (1 + 2,66 / A_D^{0,3})$$

A plotagem dos pontos (TR) x (Prob) x (Qmax.diária) no gráfico de Fuller, conduz à definição da reta utilizada no cálculo das vazões de cheias admissíveis no projeto. A seguir encontra-se a planilha memorial de cálculo, gráfico e tabela resumo com os resultados obtidos para o local do Posto Ponte Rio Tourinho .

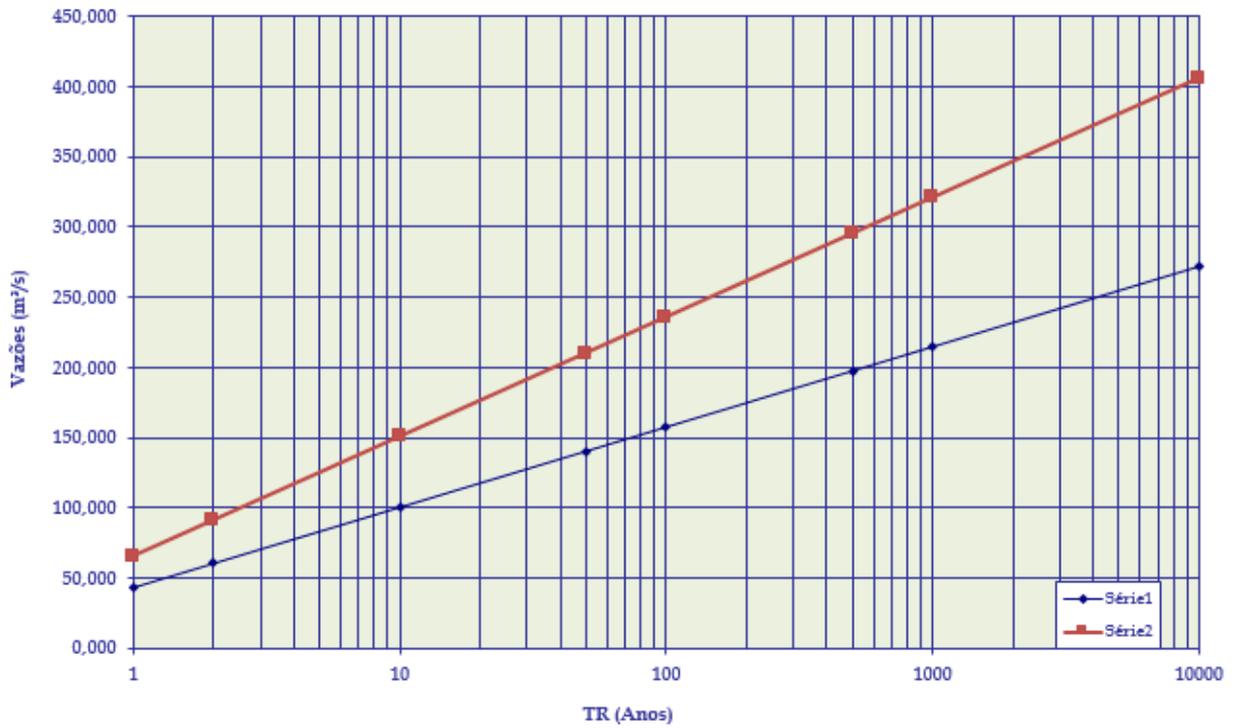
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1966	20,36	1	140,94	2,415	2,415	45,000	1,6532	2,73311	3,993
1967	33,28	2	124,92	2,141	2,278	22,500	1,3522	1,82840	3,080
1968	13,88	3	116,44	1,995	2,184	15,000	1,1761	1,38319	2,568
1969	43,00	4	105,45	1,807	2,090	11,250	1,0512	1,10492	2,197
1970	15,14	5	104,03	1,783	2,028	9,000	0,9542	0,91058	1,935

1971	48,60	6	102,34	1,754	1,982	7,500	0,8751	0,76573	1,735
1972	102,34	7	100,75	1,726	1,946	6,429	0,8081	0,65305	1,573
1973	140,94	8	100,44	1,721	1,918	5,625	0,7501	0,56268	1,439
1974	90,78	9	96,13	1,647	1,888	5,000	0,6990	0,48856	1,319
1975	56,56	10	94,85	1,625	1,862	4,500	0,6532	0,42669	1,216
1976	66,56	11	94,85	1,625	1,840	4,091	0,6118	0,37432	1,126
1977	26,20	12	91,10	1,561	1,817	3,750	0,5740	0,32951	1,043
1978	19,08	13	90,78	1,556	1,797	3,462	0,5393	0,29081	0,969
1979	116,44	14	90,19	1,546	1,779	3,214	0,5071	0,25713	0,902
1980	100,44	15	90,03	1,543	1,763	3,000	0,4771	0,22764	0,841
1981	40,94	16	88,83	1,522	1,748	2,813	0,4491	0,20168	0,785
1982	41,42	17	76,98	1,319	1,723	2,647	0,4228	0,17873	0,728
1983	49,48	18	75,25	1,290	1,699	2,500	0,3979	0,15836	0,676
1984	19,66	19	69,32	1,188	1,672	2,368	0,3745	0,14022	0,626
1985	11,98	20	66,56	1,141	1,645	2,250	0,3522	0,12403	0,579
1986	90,03	21	56,56	0,969	1,613	2,143	0,3310	0,10956	0,534
1987	94,85	22	51,74	0,887	1,580	2,045	0,3108	0,09659	0,491
1988	94,85	23	49,48	0,848	1,548	1,957	0,2915	0,08496	0,451
1989	96,13	24	48,60	0,833	1,518	1,875	0,2730	0,07453	0,415
1990	104,03	25	45,04	0,772	1,489	1,800	0,2553	0,06516	0,380
1991	31,82	26	43,00	0,737	1,460	1,731	0,2382	0,05676	0,348
1992	51,74	27	41,42	0,710	1,432	1,667	0,2218	0,04922	0,318
1993	105,45	28	40,94	0,702	1,406	1,607	0,2061	0,04246	0,290
1994	76,98	29	39,29	0,673	1,381	1,552	0,1908	0,03641	0,263
1995	11,86	30	33,28	0,570	1,354	1,500	0,1761	0,03101	0,238
1996	9,12	31	31,82	0,545	1,327	1,452	0,1619	0,02620	0,215
1997	17,77	32	26,20	0,449	1,300	1,406	0,1481	0,02192	0,192
1998	124,92	33	20,98	0,359	1,272	1,364	0,1347	0,01814	0,171
1999	17,77	34	20,36	0,349	1,244	1,324	0,1217	0,01482	0,151

VAZÕES DE CHEIAS MENSAIS E PICOS DA ESTAÇÃO
PONTE TOURINHO Ad = 274 Km²



VAZÕES DE CHEIAS MENSAIS E PICOS DA
CGH SAURIN Ad = 225,10 Km²



QUADRO RESUMO DAS VAZÕES DE CHEIA				
ESTAÇÃO PONTE RIO TOURINHO			CGH CACHOEIRA BAIXA	
TR (ANOS)	Q _{Cheia} (m ³ /s)	Q _{inst.} (m ³ /s)	Q _{Cheia} (m ³ /s)	Q _{inst.} (m ³ /s)
1	53,33	79,66	43,810	65,450
2	74,18	110,81	60,940	91,030
10	122,59	183,12	100,710	150,440
50	171,00	255,44	140,480	209,850
100	191,85	286,59	157,610	235,440
500	240,26	358,90	197,380	294,850
1000	261,11	390,05	214,510	320,440
10000	330,37	493,51	271,410	405,430
A _D (Km ²) = 274			A _D (Km ²) = 225,10	

6.1.3.2.8 ESTUDOS DAS VAZÕES MÍNIMAS

A vazão remanescente, a ser mantida por meio de dispositivo sem controle de fluxo, pode ser extraída através dos estudos abaixo, fornecendo estimativa estatística da disponibilidade hídrica a ser mantida pelo cursos d'água no trecho ensecado.

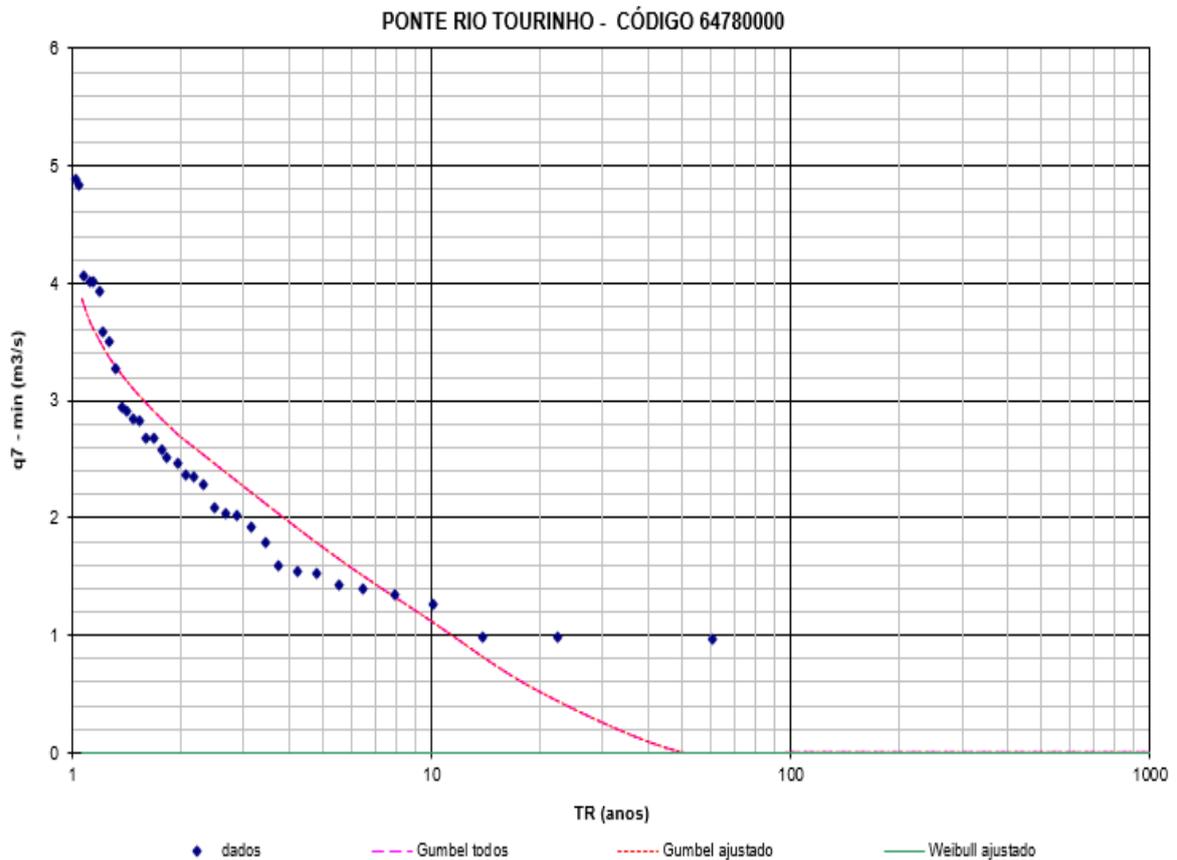
Com o objetivo de fornecer informações para a seleção da vazão de estiagem no Rio São Pedro e no local da CGH Cachoeira Baixa, apresentamos alternativamente a **Vazão Mínima Média Mensal**, obtida através da Série de Mínimas na sequência e, igualmente os cálculos para determinação da **Q7,10**, para os quais foi utilizada uma série histórica de dados de 44 anos, referente às vazões mínimas da estação hidrológica Ponte Rio Tourinho 64780000, utilizado como base para nossos estudos hidrológicos, a Q7,10 obtida através de uma análise pelos métodos de distribuição de Gumbel e Weibull, ambos ajustados.

Abaixo, quadro/gráfico resumindo dos cálculos efetuados pelo método de distribuição de Gumbel, resultando a vazão média de 7 dias equivalente a 0,918 m³/seg para o local da CGH.

x1	2,51
s1	1,07
alfa1	1,199
mu1	2,995

Estação Ponte Rio Tourinho		CGH Cachoeira Baixa	
TR (anos)	q7 (m3/s)	TR (anos)	q7 (m3/s)
1,0625	3,86	1,0625	3,174
1,125	3,65	1,125	3,000
1,25	3,39	1,25	2,787
1,3	3,31	1,3	2,723
1,4	3,18	1,4	2,615
1,5	3,07	1,5	2,525
1,6	2,98	1,6	2,447
1,7	2,90	1,7	2,378
1,75	2,86	1,75	2,347
1,8	2,82	1,8	2,317
1,9	2,75	1,9	2,261
2	2,69	2	2,209
5	1,74	5	1,433
10	1,12	10	0,918
20	0,52	20	0,425
50	0,00	50	0,000
100	0,00	100	0,000
200	0,00	200	0,000
500	0,00	500	0,000

1000	0,00	1000	0,000
2000	0,00	2000	0,000
5000	0,00	5000	0,000



6.2 MEIO BIÓTICO

6.2.1 VEGETAÇÃO

A vegetação da área que forma o Município de Cascavel é composta basicamente pela Floresta Ombrófila Mista (FOM) da qual se encontra inserida no bioma da Mata Atlética. Antes de 1970 observava-se no local uma quantia imensa de Araucárias ou Pinheiro-do-Paraná. Da qual eram utilizada de maneira intensa para as atividades madeireiras (BROCARDO, 2014).

Mesmo que a mata Atlântica tenha sido reduzida e muito fragmentada, estimasse que a mesma possua cerca de 20.000 espécies vegetais. Conforme a Lei n° 11.428 (Lei

da Mata Atlântica), de 2006, diz que a mesma é formada por diferentes florestas e ecossistemas associados, sendo estes delimitados pelo “Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428”, elaborado e publicado pelo IBGE (FIGURA 14) .

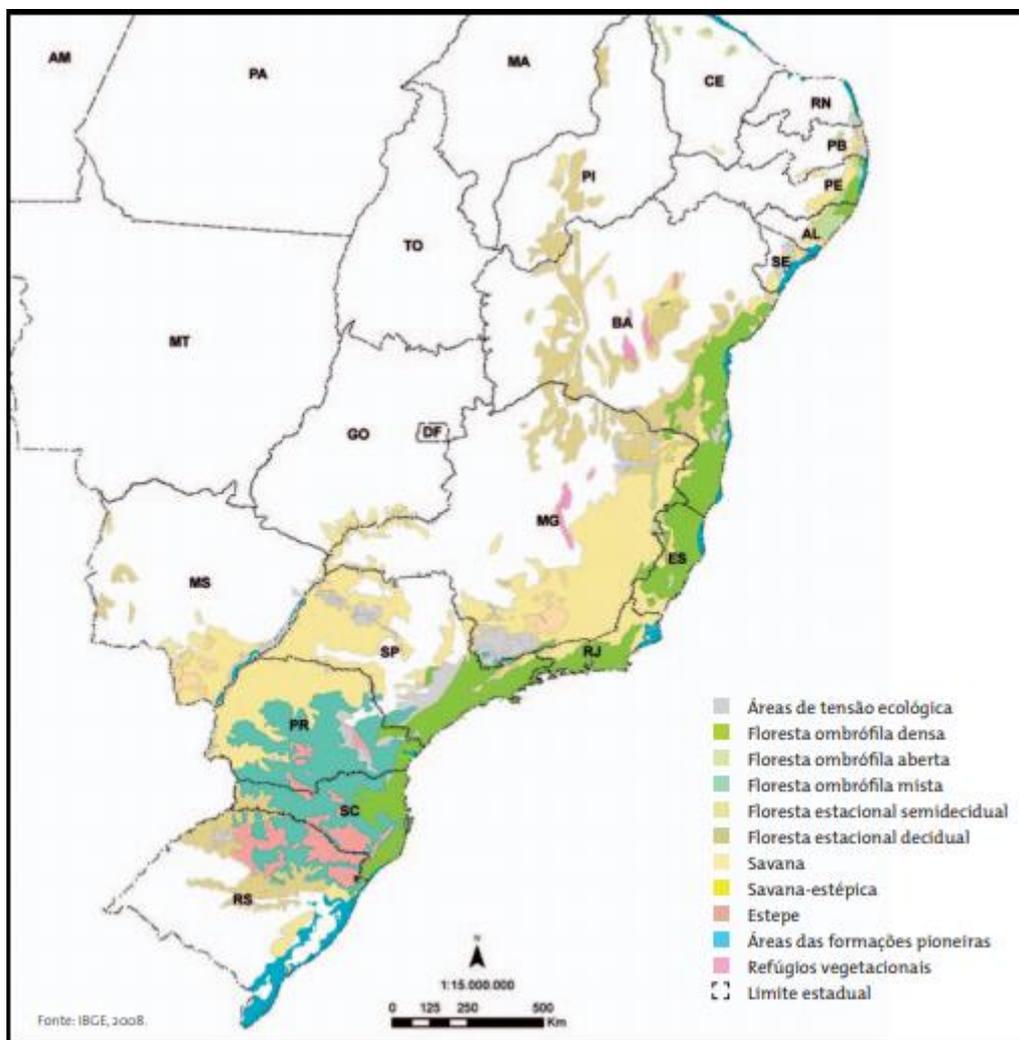


FIGURA 14: Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428/2006.
Fonte: IBGE, 2008.

A floresta Ombrófila Mista é caracterizada por uma rica mistura florística comportando diversos gêneros sendo principalmente formada pela Araucária angustifolia, Afro-Asiático e Australásicos. (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010).

Conforme Silva, *et al.* (2013) pode ser identificado no município de Cascavel características de formação de Floresta Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista. No estudo realizado pelos mesmos foram possível identificar as seguintes espécies endêmicas de Floresta Ombrófila como Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze e Ilex paraguariensis A.St.-Hil. (Erva-Mate), bem como espécies endêmicas da Floresta

Estacional Semidecidual, tais como *Casearia sylvestris* Sw. e *Matayba elaeagnoides* Radlk. Sendo que as famílias mais representativas foram Fabaceae, Lauraceae e Salicaceae (quatro spp cada), seguidas por Aquifoliace (três), Bignoniaceae, Myrtaceae, Proteaceae, Rosaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Symplocaceae (duas spp cada) e Anacardiaceae, Annonaceae, Araucariaceae, Arecaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Clethraceae, Eritroxylaceae, Euphorbiaceae, Laminaceae, Myrsinaceae, Oleaceae, Rhamnaceae e Solanaceae (uma sp cada). Em relação aos gêneros identificados, *Ilex* L. apresentou três espécies, seguidos de *Casearia* Jacq., *Ocotea* Aubl., *Prunus* L., *Symplocos* Jacq. e *Zanthoxylum* L. cada um deles com duas espécies representantes.

Em um levantamento realizado no Parque Ecológico Paulo Gorski, da qual é considerada a maior reserva ecológica Urbana do Sul do Brasil que esta inserida no Município de Cascavel-Paraná, conseguiu-se amostrar 1332 indivíduos, compreendendo 71 espécies, 20 distribuídas em 55 gêneros e 34 famílias (FIGURA 15 e 16). As famílias com maior riqueza 21 específica foram Myrtaceae (11 spp., 15%), Fabaceae (6 spp., 8%), Lauraceae e 22 Salicaceae (5 spp., 7%), Bignoniaceae (4 spp., 6%), Aquifoliaceae e Euphorbiaceae (3 23 spp., 4%) (SILVA, 2016).

Neves, *et al.* (2010) realizou uma análise na Mata Ciliar do Rio Piquiri na Região de Corbélia e da qual observou 3% de espécies nativas, sendo: *Anadenanthera colubrina* (AngicoBranco), *Annona cacans* (Ariticum), *Acotea puberula* Canela- Sassafrás), *Cróton floribundus* (Capixingui), *Peltophorum dubium* (Canafístula), *Patagonula americana* (Guajuvira), *Parapiptadenia rígida* (Gurucaia), *Sapium glandulatum* (Leiteiro), *Curatella americana* L. (Lixeira), *Ingá marginata* (Ingá), *Mimosa regnelli* (Juqueira), *Cytharexylum myrianthum* Chamiáo (Tucaneiro) e *Machaerium stipitatum* (Sapuva).

Tabela 2 – Lista de espécies arbóreas no Parque Ecológico Paulo Gorski, PR.			
Espécies	Nº indivíduos	Testemunho	Voucher
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus lentiscifolius</i> Marchand	4	JPBorges 188	UNOP 1867
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	10	JPBorges 152	UNOP 1831
ANNONACEAE			
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	3	JPBorges 143	UNOP 1822
AQUIFOLIACEAE			
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	13	JPBorges 57	UNOP 1661
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	10	JPBorges 126	UNOP 1805
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	38	JPBorges 31	UNOP 1353
ARAUCARIACEAE			
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	127	JPBorges 181	UNOP 1860
ARECACEAE			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	22	JPBorges 80	UNOP 1721
ASTERACEAE			
<i>Moquiinastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	54	JPBorges 133	UNOP 1812
BIGNONIACEAE			
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	4	JPBorges 200	UNOP 1879
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	5	JPBorges 139	UNOP 1818
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	20	JPBorges 199	UNOP 1878
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.♦	20	JPBorges 10	UNOP 1332
BORAGINACEAE			
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	8	JPBorges 186	UNOP 1865
CANNABACEAE			
<i>Celtis fluminensis</i> Carauta	1	JPBorges 185	UNOP 1864
CLETHRACEAE			
<i>Clethra scabra</i> Pers.	59	JPBorges 8	UNOP 1330
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	68	JPBorges 27	UNOP 1349
EUPHORBIACEAE			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	7	JPBorges 35	UNOP 1357
<i>Croton floribundus</i> Spreng.♦	2	JPBorges 163	UNOP 1842
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	17	JPBorges 125	UNOP 1804
FABACEAE			
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	1	JPBorges 174	UNOP 1853
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews♦	2	JPBorges 49	UNOP 1653
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	1	JPBorges 5	UNOP 20
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	2	JPBorges 189	UNOP 1868
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	46	JPBorges 3	UNOP 24
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	1	JPBorges 16	UNOP 1338
LAMIACEAE			
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	22	JPBorges 41	UNOP 1645
LAURACEAE			
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	22	JPBorges 71	UNOP 1675
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	18	JPBorges 23	UNOP 1345
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	114	JPBorges 56	UNOP 1660
<i>Persea americana</i> Mill.*	1	JPBorges 212	UNOP 1815
<i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp♦	7	JPBorges 136	UNOP 1815
LAXMANNIACEAE			
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	2	JPBorges 91	UNOP 1732
LOGANIACEAE			
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	5	JPBorges 13	UNOP 1335
LYTHRACEAE			
<i>Lagerstroemia indica</i> * L.	1	CSnak 37	UNOP 4754
MALVACEAE			
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	3	JPBorges 157	UNOP 1836

FIGURA 15:Lista de espécie arbóreas no Parque Ecológico Paulo Gorski, PR.
Fonte: Silva, 2016.

Tabela 2 – Lista de espécies arbóreas no Parque Ecológico Paulo Gorski, PR.			
Espécies	Nº indivíduos	Testemunho	Voucher
MELIACEAE			
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	JPBorges 160	UNOP 1839
MYRTACEAE			
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	3	JPBorges 38	UNOP 1642
<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	14	JPBorges 14	UNOP 1336
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	1	JPBorges 211	UNOP 1904
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	16	JPBorges 46	UNOP 1650
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	1	JPBorges 123	UNOP 1802
<i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg) D.Legrand•	10	JPBorges 19	UNOP 1341
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk. •	10	JPBorges 203	UNOP 1882
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	72	JPBorges 68	UNOP 1672
<i>Myrciaria cuspidata</i> O.Berg	15	JPBorges 209	UNOP 1888
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O.Berg	5	JPBorges 198	UNOP 1877
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine•	1	JPBorges	UNOP XXX
OLEACEAE			
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton*	13	JPBorges 7	UNOP 1329
OPILIACEAE			
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	3	JPBorges 21	UNOP 1343
PODOCARPACEAE			
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl. •	6	JPBorges 196	UNOP 1875
PRIMULACEAE			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	34	JPBorges 9	UNOP 1331
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3	JPBorges 191	UNOP 1870
PROTEACEAE			
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.*	1	LGTemponi 481	UNOP 4254
<i>Roupala montana</i> Aubl.	3	JPBorges 194	UNOP 1873
RHAMNACEAE			
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.*	5	JPBorges 2	UNOP 17
ROSACEAE			
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	54	JPBorges 4	UNOP 25
<i>Prunus serrulata</i> Lindl.*	29	JPBorges 15	UNOP 1337
RUTACEAE			
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	7	JPBorges 128	UNOP 1807
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	19	JPBorges 1	UNOP 16
SALICACEAE			
<i>Casearia decandra</i> Jacq. •	1	JPBorges 201	UNOP 1880
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler•	4	JPBorges 18	UNOP 1340
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	JPBorges 20	UNOP 1342
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	3	PCarlin 1	UNOP 1715
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	1	JPBorges 202	UNOP 1881
SAPINDACEAE			
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	38	JPBorges 33	UNOP 1355
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	200	JPBorges 25	UNOP 1347
SOLANACEAE			
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	7	JPBorges 172	UNOP 1851
STYRACACEAE			
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	3	JPBorges 149	UNOP 1828
SYMPLOCACEAE			
<i>Symplocos tetrandra</i> Mart.	2	JPBorges 6	UNOP 1328
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth. •	1	JPBorges 12	UNOP 1334
TOTAL	1332		

* exótica; •endêmica do Brasil.

FIGURA 16:Lista de espécie arbóreas no Parque Ecológico Paulo Gorski, PR.
Fonte: Silva, 2016.

No local foi observada a intervenção antrópica, sendo bastante afetada pelas atividades agropecuária. As paisagens são amplamente remodeladas pela atuação antrópica, interferindo no potencial ecológico do meio (BERTRAND, 1971). Tanto a agropecuária quanto a exploração madeireira que foi muito forte no período de 1950 à 1970 (BROCARD, 2014) causando efeitos diretos sobre a flora da área.



FIGURA 17: Local que será alagado, PR.
Fonte: Autor, 2018.

6.2.2 FAUNA

A margem do Rio Piquiri, é uma área bastante afetada pelas atividades agropecuárias. (NEVES et. al., 2010.). Com o avanço das fronteiras agrícolas no Paraná, houve uma redução da vegetação nativa da região, tendo como consequência efeitos negativos para a fauna Paranaense, assim como, na bacia do rio Piquiri. De acordo com a SEMA/GTZ, 1995, o Paraná apontou 117 espécie de aves em risco de extinção, além de mamíferos de grande porte, répteis e artrópodes, sendo a principal causa há supressão dos ambientes.

A bacia do Rio Piquiri foi bastante modificada, entretanto, nessa região existem Unidades de Conservação de gestão pública que mantêm importantes remanescentes, como a Reserva Biológica de São Camilo em Palotina e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Domingos, que se situa entre os municípios de Roncador e Nova Cantú. De acordo com a SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Curitiba, 2013) “Foram registradas 50 espécies de peixes nesta bacia, e muitas delas buscam águas oxigenadas e ambientes lóticos com objetivo de reprodução no período da

Piracema. O fundo rochoso do Rio Piquiri proporcionou a identificação de uma espécie rara de esponja continental”.

De acordo com Marino Filho e Machado (2006) citados por NEVES et., al., (2006), a intensa supressão dos habitats, causada pela agricultura, infraestruturas e desmatamentos, podem causar uma série de impactos ambientais, levando a fragmentação dos habitats e gerando a formação de novos ambientes. Sendo assim, unidades de conservação se mostram necessárias.

A bacia do Rio Piquiri apresenta áreas de Corredores de Biodiversidade localizados no extremo oeste e na porção sul. Os corredores de Biodiversidade interligam áreas naturais que foram isoladas por atividades humanas, ele reduz os efeitos da fragmentação dos ambientes, permitindo a ligação entre diferentes áreas e o fluxo gênico entre a fauna e a flora.

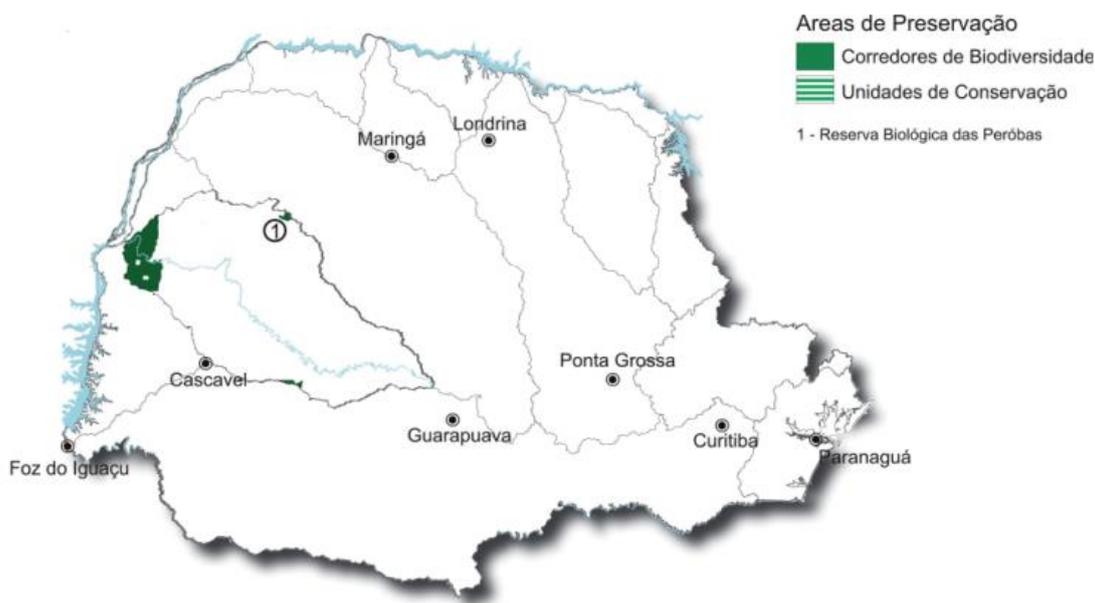


FIGURA 18: Áreas de preservação na Bacia do Piquiri.

FONTE: Bacias Hidrográficas do Paraná - 2ª edição Curitiba, 2013 - SEMA – PARANÁ.

Várias espécies de animais são vista pelo homem como ameaça a produção e a segurança humana. Entre essas espécies observamos a pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*), pomba branca e aves de rapina como a carcará, urubu-de-cabeça-preta e alguns corujas. Segundo o IAP, ocorreu caso de envenenamento de milhares de animais

por agricultores. Também se observa os carnívoros do topo da cadeia sendo exterminados pelas ações antrópicas, como é o caso da onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*). Na região-oeste do Paraná quase toda a população destes animais foram exterminadas por fazendeiros (IAP, s/a).

A fauna paranaense inclui aproximadamente 10.000 espécies de borboletas e mariposas, 450 de abelhas, 950 de peixes, 120 de anfíbios, 160 de répteis, 770 de aves e 180 de mamíferos (Mikich e Bérnils, 2004). Pode-se dizer com isto que o Paraná é um dos estados brasileiros que detém uma parcela expressiva de toda a diversidade biológica do país. Segundo o Livro da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná 29 espécies estão criticamente ameaçadas no Estado, e se não forem tomadas atitudes urgentes de proteção, estas espécies passarão a ser categorizadas, num futuro próximo, como regionalmente extintas.

6.2.2.1 MASTOFAUNA

Conforme registro do Juraszek, *et al* (2014), que analisou uma área de zona de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, com destaque para plantações de pinus e eucalipto, identificou 29 espécies de mamíferos pertencente a nove ordens e 16 famílias (FIGURA 19). A análise do índice de Constância de Ocorrência demonstrou que das 29 espécies amostradas nove delas são consideradas constantes (*Sajus nigritus* (Goldfuss, 1809), *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), *Procyon cancrivorus*(G. Cuvier, 1798), *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Puma concolor*, *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758), *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758)) sete acessórias (*Dasypus novemcinctus* (Linnaeus, 1758), *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766), *Puma yagouarandi*, *Leopardus wiedii*, *Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758), *Mazama americana* (Erxleben, 1777) e *Dasyproctea azarae*(Lichtenstein, 1823)) e onze ocasionais *Didelphis albiventris* (Lund, 1840), *Didelphis aurita* (Wied-Neuwied, 1826), *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758), *Euphractus sexinctus* (Linnaeus, 1758), *Cabassous tatouay* (Desmarest, 1804), *Eira barbara* (Linnaeus, 1758, *Galictis cuja* (Molina, 1782), *Mazama gouazoubira* (G. Fischer, 1814) *Mazama nana* (Henzel, 1872), *Sphiggurus villosus* (F.Cuvier,1823) , *Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus, 1766), *Myocastor coypus* (Molina,1782) e *Lepus europaeus* (Pallas, 1778).

Taxa	Constância	Status PR	Registro
Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	O	-	VI, AF
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	O	-	VI, AF
Xenarthra			
Myrmecophagidae			
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	O	-	PE, VI, AF
Dasypodidae			
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	A	-	PE, VI, AF, FE
<i>Euphractus sexinctus</i> (Linnaeus, 1758)	O	-	PE, VI, AF, FE
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	O	-	PE, AF, FE
Primates			
Cebidae			
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	C	-	VI, AF, RA
Carnivora			
Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	C	-	PE, VI, FE
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	A	-	PE, VI, AF
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	C	-	PE, VI
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	O	-	PE, VI, AF
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	O	-	PE
Felidae			
<i>Puma yagouaroni</i> (É. Geoffroi Saint-Hilare, 1803)	A	DD	PE, VI, FE
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	C	VU	PE, VI, AF, FE
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	C	VU	PE, VI, FE
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	A	VU	PE, FE
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	C	VU	PE, VI, FE
Perissodactyla			
Tapiridae			
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	C	EN	PE, VI, AF, FE
Artiodactyla			
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	A	VU	PE, VI, AF
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1975)	C	CR	PE, VI, AF, RA
Cervidae			
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	A	DD	PE, VI, AF, RA
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	O	DD	PE, VI, AF, RA
<i>Mazama nana</i> (Henzel, 1872)	O	VU	
Rodentia			
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	A	-	PE, VI, AF
Erethizontidae			
<i>Sphiggurus villosus</i> (F. Cuvier, 1823)	O	-	PE, AF
Hydrochaeridae			
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	O	-	PE, FE
Myocastoridae			
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	O	-	VI
Lagomorpha			
Leporidae			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	C	VU	PE, VI, AF
<i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)	O		PE, VI, AF

Legenda: C= Constante; A= acessórias; O= ocasionais; PE= Pegadas; FE= Fezes; VI= Visualização; AF= Armadilhas fotográficas; RA= Registros auditivos; VU= Vulnerável. EN= Em perigo; CR= Criticamente em perigo e DD= Dados insuficientes.

FIGURA 19: Levantamento Mastofauna.

FONTE: Juraszek, *et al* (2014).

CROCARDI, CÂNDIDO Jr. (2009), realizaram o levantamento da Mastofauna de mamíferos de médio e grande porte na região Oeste do Paraná, no município de Cascavel, em três fragmentos de Floresta Ombrofila Mista com interferência da Floresta Estacional Semidecidual. No total foram registradas 32

espécies, entre as quais há uma exótica (*Lepus europaeus*) e duas de pequeno porte (menos de 1 kg) (FIGURA 20), sendo 32 espécies na MRT, 30 na MRO e 24 no CEA. As espécies registradas estão inseridas em oito ordens e 18 famílias.

Táxon	Nível de ameaça regional ³	Motivo de caça	Frequência (Índice de ocorrência)		
			MRT	MRO	CEA
Artiodactyla					
Cervidae					
<i>Mazama americana</i>	DD	Carne	(access.)	(access.)	-
<i>Mazama gouazoubira</i>	DD	Carne	(ocas.)	(ocas.)	-
<i>Mazama nana</i>	Vu	Carne	(const.)	(const.)	(const.)
<i>Mazama</i> sp	-	Carne	1,5	1,0	0,5
Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i>	Vu	Carne	(ocas.)	(ocas.)	-
Carnivora					
Canidae					
<i>Cerdocyon thous</i>	N	Retaliação/pele	4,5; (const.)	5,5; (const.)	1,5; (const.)
Felidae					
<i>Leopardus pardalis</i>	Vu	Retaliação/pele	1,5 (const.)	1,5 (const.)	0,5 (const.)
<i>Leopardus tigrinus</i>	Vu	Retaliação/pele	10,5 (const.)	7,5 (const.)	(const.)
<i>Leopardus</i> sp	-	Retaliação/pele	2,0	3,0	1,5
<i>Puma concolor</i>	Vu	Retaliação/pele	(ocas.)	(ocas.)	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	DD	Retaliação/pele	(aces.)	(aces.)	(const.)
Mustelidae					
<i>Eira barbara</i>	N	Retaliação/pele	(const.)	(const.)	(const.)
<i>Galictis cuja</i>	N	Não caçada	(const.)	0,5; (const.)	(const.)
<i>Lontra longicaudis</i>	Vu	Retaliação/pele	(const.)	-	-
Procyonidae					
<i>Nasua nasua</i>	N	Retaliação/pele	0,5 (const.)	1,0 (const.)	1,0 (const.)
<i>Procyon cancrivorus</i>	N	Retaliação/pele	0,5 (const.)	1,0 (const.)	1,5 (const.)
Cingulata					
Dasypodidae					
<i>Cabassous tatouay</i>	DD	Carne	(const.)	(const.)	(const.)
<i>Dasybus novemcinctus</i>	N	Carne	(const.)	(const.)	(const.)
<i>Dasybus septemcinctus</i>	DD	Carne	(ocas.)	(ocas.)	-
<i>Dasybus</i> sp	-	Carne	2,0	3,0	2,5
<i>Euphractus sexcinctus</i>	N	Carne	(const.)	(const.)	(const.)
Didelphimorphia					
Dipelphidae					
<i>Didelphis albiventris</i>	N	Retaliação	(const.)	(const.)	(const.)
<i>Didelphis aurita</i>	N	Retaliação	(const.)	(const.)	(const.)
Lagomorpha					
Leporidae					
<i>Lepus europaeus</i> ¹	N	Carne	0,5 (const.)	1,5 (const.)	0,5 (const.)
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Vu	Carne	(aces.)	(aces.)	-
Primates					
Atelidae					
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Vu	Não caçada	0,5 (const.)	0,5 (const.)	-
Cebidae					
<i>Cebus nigrinus</i>	N	Não caçada	1,0 (const.)	0,5 (const.)	1,0 (const.)
Pilosa					
Myrmecophagidae					
<i>Tamandua tetradactyla</i>	N	Não caçada	0,5 (const.)	(const.)	(const.)
Rodentia					
Cavidae					
<i>Cavia aperea</i> ²	N	Não caçada	(const.)	(const.)	0,5; (const.)
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	N	Carne	1,5; (const.)	-	-
Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i>	En	Carne	1,5; (const.)	1,0; (const.)	0,5; (const.)
Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta azarae</i>	N	Carne	0,5; (const.)	1,0; (const.)	2,0; (const.)
Erethizontidae					
<i>Sphiggurus spinosus</i>	N	Carne	(const.)	(const.)	(const.)
Sciuridae					
<i>Guerlinguetus ingrami</i> ²	N	Não caçada	(const.)	(const.)	1,0; (const.)
Mvocastoridae					

FIGURA 20: Espécies de mamíferos registradas nos fragmentos estudados.

FONTE: CROCARDO, CÂNDIDO Jr. (2009).

Em um estudo realizado em uma Floresta de Ombrófila Mista foi possível identificar 27 espécies de mamíferos (FIGURA 21). Deve-se levar em consideração que este número representa 14,5% do total esperado para o Paraná (N=186 espécies) (DIAS, MIKICH, 2006).

Ordenamento Taxonômico	Nome Vulgar	Tipo de Registro	Status no PR
Didelphimorphia			
Didelphidae			
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Gambá-de-orelha-branca	1, 4, 5, 6	nc
<i>Didelphis aurita</i> Neuwied, 1826	Gambá-de-orelha-preta	1, 4, 5, 7	nc
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	Cuíca	1	nc
Xenarthra			
Dasypodidae			
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	Tatu-de-rabo-mole	1	DD
<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	1, 5	nc
<i>Dasyopus septemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-mulita	5, 6	DD
Chiroptera			
Phyllostomidae			
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	Morcego	6	VU
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	Morcego	6	nc
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Morcego	6	nc
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Morcego	6	nc
Molossidae			
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Morcego	6	nc
Vespertilionidae			
<i>Histiotus velatus</i> (L. Geoffroy, 1824)	Morcego	6	nc
Carnivora			
Felidae			
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno	6, 7	VU
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Gato-maracajá	3, 7	VU
Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	3, 5, 6	nc
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	6	nc
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão	5, 6	nc
Procyonidae			
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Mão-pelada	2, 5, 6	nc
Artiodactyla			
Cervidae			
<i>Mazama nana</i> (Hensel, 1872)	Veado-bororó	5, 7	VU
<i>Mazama spp</i> ¹ . Rafinesque, 1817	Veado	2, 3, 5	DD
Rodentia			
Sciuridae			
<i>Guerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	Serelepe	4, 5	nc
Cricetidae			
<i>Akodon spp.</i> Meyen, 1833	Rato-do-mato	6	nc
<i>Oryzomys spp.</i> Baird, 1857	Rato-do-mato	6	nc
<i>Scapteromys tumidus</i> (Waterhouse, 1837)	Rato-do-mato	6	nc
Caviidae			
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	Preá	1, 4, 5, 7	nc
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	Cutia	5	nc
Erethizontidae			
<i>Sphiggurus villosus</i> (F. Cuvier, 1823)	Ouriço-cacheiro	5, 7	nc
TOTAL	27		

FIGURA 21: Espécies de mamíferos registradas nos fragmentos estudados.

FONTE: CROCARD, CÂNDIDO Jr. (2009).

No dia 25 de Novembro de 2017 realizou-se o levantamento de alguns pegadas para identificação de espécies (FIGURA 22 e 23) Entre algumas pegadas identificadas foi possível observar a do Tatu- galinha (FIGURA 21) e Tamanduá-mirim (FIGURA 22).



FIGURA 22: Espécies de mamíferos registradas nos fragmentos estudados.

FONTE: AUTOR, 2017.



FIGURA 23: Espécies de mamíferos registradas nos fragmentos estudados.

FONTE: AUTOR, 2017.

6.2.2.2 AVIFAUNA

Straube e Urben-Filho (2008) relatam que o vale do Rio Piquiri e todo o local onde situa-se a bacia hidrográfica, consiste numa região diversificada sob o ponto de vista ornitológico, pois apresenta uma transição vegetacional. A região tem alternância de matas de araucária, estacional e campos planálticos, assim possibilita a presença simultânea de espécies de aves típicas dessas três regiões.

<p>ORDEM TINAMIFORMES</p> <p>FAMÍLIA TINAMIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Crypturellus obsoletus</i>• <i>Crypturellus parvirostris</i>• <i>Crypturellus tataupa</i>• <i>Rhynchotus rufescens</i>• <i>Nothura maculosa</i> <p>ORDEM GALLIFORMES</p> <p>FAMÍLIA CRACIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Penelope obscura</i>• <i>Penelope superciliaris</i> <p>FAMÍLIA PHASIANIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Odontophorus capueira</i> <p>ORDEM CATHARTIFORMES</p> <p>FAMÍLIA CATHARTIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Coragyps atratus</i> <p>ORDEM FALCONIFORMES</p> <p>FAMÍLIA ACCIPITRIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Leptodon cayanensis</i>• <i>Heterospizias meridionalis</i>• <i>Rupornis magnirostris</i> <p>FAMÍLIA FALCONIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Caracara plancus</i>• <i>Milvago chimachima</i>• <i>Micrastur semitorquatus</i>• <i>Falco sparverius</i> <p>ORDEM GRUIFORMES</p> <p>FAMÍLIA RALLIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Aramides saracura</i>• <i>Gallinula chloropus</i> <p>ORDEM CHARADRIIFORMES</p> <p>FAMÍLIA CHARADRIIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Vanellus chilensis</i>	<p>FAMÍLIA JACANIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Jacana jacana</i> <p>ORDEM COLUMBIFORMES</p> <p>FAMÍLIA COLUMBIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Columbina talpacoti</i>• <i>Columbina squammata</i>• <i>Claravis pretiosa</i>• <i>Patagioenas picazuro</i>• <i>Patagioenas cayennensi</i>• <i>Zenaida auriculata</i>• <i>Leptotila verreaux</i>• <i>Geotrygon violácea</i> <p>ORDEM PSITTACIFORMES</p> <p>FAMÍLIA PSITTACIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Aratinga leucophthalma</i>• <i>Pyrrhura frontalis</i> <p>ORDEM CUCULIFORMES</p> <p>FAMÍLIA CUCULIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Piaya cayana</i>• <i>Crotophaga ani</i>• <i>Guira guira</i>• <i>Tapera naevia</i> <p>ORDEM STRIGIFORMES</p> <p>FAMÍLIA TYTONIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Tyto alba</i> <p>FAMÍLIA STRIGIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Athene cunicularia</i> <p>ORDEM CAPRIMULGIFORMES</p> <p>FAMÍLIA CAPRIMULGIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Lurocalis semitorquatus</i>• <i>Caprimulgus parvulus</i> <p>ORDEM TROCHILIFORMES</p> <p>FAMÍLIA TROCHILIDAE</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Phaethornis eurynome</i>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Florisuga fusca</i> <p>ORDEM CORACIIFORMES FAMÍLIA MOMOTIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Baryphthengus ruficapillus</i> <p>ORDEM PICIFORMES FAMÍLIA RAMPHASTIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ramphastos dicolorus</i> <p>FAMÍLIA PICIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Picumnus temminckii</i> • <i>Melanerpes candidus</i> • <i>Melanerpes flavifrons</i> • <i>Veniliornis spilogaster</i> • <i>Colaptes campestris</i> • <i>Celeus flavescens</i> • <i>Dryocopus lineatus</i> <p>ORDEM PASSERIFORMES FAMÍLIA THAMNOPHILIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mackenziaena severa</i> • <i>Biatas nigropectus</i> • <i>Thamnophilus caerulescens</i> • <i>Dysithamnus mentalis</i> • <i>Dryophila malura</i> • <i>Pyriglena leucoptera</i> <p>FAMÍLIA CONOPOPHAGIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conopophaga lineata</i> <p>FAMÍLIA RHINOCRYPTIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Scytalopus indigoticus</i> <p>FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sittasomus griseicapillus</i> • <i>Xiphorhynchus fuscus</i> <p>FAMÍLIA FURNARIIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Furnarius rufus</i> • <i>Synallaxis ruficapilla</i> • <i>Synallaxis cinerascens</i> • <i>Synallaxis frontalis</i> • <i>Syndactyla rufosuperciliata</i> • <i>Capsiempis flaveola</i> • <i>Myiornis auricularis</i> • <i>Colonia colonus</i> • <i>Machetornis rixosa</i> • <i>Pitangus sulphuratus</i> • <i>Megarynchus pitangá</i> • <i>Tyrannus melancholicus</i> 	<p>FAMÍLIA TITYRIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Schiffornis virescens</i> <p>FAMÍLIA VIREONIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Cyclarhis gujanensis</i> <p>FAMÍLIA HIRUNDINIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Progne chalybea</i> • <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> <p>FAMÍLIA TROGLODYTIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Troglodytes musculus</i> <p>FAMÍLIA TURDIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Turdus leucomelas</i> <p>FAMÍLIA MIMIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mimus saturninus</i> <p>FAMÍLIA COEREVIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Coereba flaveola</i> <p>FAMÍLIA THRAUPIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trichothraupis melanops</i> • <i>Tachyphonus coronatus</i> • <i>Dacnis cayana</i> • <i>Hemithraupis guira</i> • <i>Controstrum speciosum</i> <p>FAMÍLIA EMBERIZIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonotrichia capensis</i> • <i>Ammodramus humerali</i> • <i>Sicalis flaveola</i> <p>FAMÍLIA PARULIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Parula pitayumi</i> • <i>Basileuterus culicivorus</i> • <i>Basileuterus leucoblepharus</i> <p>FAMÍLIA ICTERIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sturnella superciliaris</i> <p>FAMÍLIA FRINGILLIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Carduelis magellanica</i> • <i>Euphonia violácea</i> <p>FAMÍLIA PASSERIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Passer domesticus</i> <p>FAMÍLIA TYRANNIDAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Leptopogon amaurocephalus</i> • <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> • <i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> • <i>Elaenia flavogaster</i>
---	---

Segundo VOGEL, *et al*, (2010) em fragmentos de Ombrófila Mista se identificou 87 espécies agrupadas em 36 famílias. Sendo que as família mais representativas foram Tyrannidae com 15 especies seguida por Tharaupidae como nove especies (FIGURA 24 e 25).

Táxon	Nome em Português	Nome em Inglês	Ex.1	Ex.2	Ex.3	Ex.4	M	R	Gá	G
Tinamiformes Huxley, 1872										
Tinamidae Gray, 1840										
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	Inhambuguaçu	Brown Tinamou	x	x	x	x	+	-	OGBA	G
Galliformes Linnaeus, 1758										
Cracidae Rafinesque, 1815										
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacuaçu	Dusky-legged Guan				x	-	+	OGBA	O
Ciconiiformes Bonaparte, 1854										
Threskiornithidae Poche, 1904										
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	Coró-coró	Green Ibis					-	+	CGAP	C
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	Buff-necked Ibis		x				-	CGAP	C
Cathartiformes Seebohm, 1890										
Cathartidae Lafresnaye, 1839										
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	Black Vulture	x	x	x	x	+	+	CGDT	D
Falconiformes Bonaparte, 1931										
Accipitridae Vigors, 1824										
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Sovi	plumbeous kite				x	+	+	CGBA	C
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	Gavião-pega-macaco	Black Hawk-Eagle				x	+	-	CGBF	C
Charadriiformes Huxley, 1867										
Charadriidae Leach, 1820										
<i>Vanelasmus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-queiro	Southern Lapwing	x					-	CGAP	I
Columbiformes Latham, 1790										
Columbidae Leach, 1820										
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	Ruddy Ground-Dove		x				-	HBAA	G
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	Picazuro Pigeon	x					+	HBAA	G
<i>Zenaidura macroura</i> (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	Eared Dove	x			x		-	HBAA	G
<i>Leptotila cl. verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	White-tipped Dove		x	x	x	+	+	HEFL	G
Psittaciformes Wagler, 1830										
Psittacidae Rafinesque, 1815										
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	Tiriba-de-testa-vermelha	Maroon-bellied Parakeet	x	x	x			+	HEFL	F
Cuculiformes Wagler, 1830										
Cuculidae Leach, 1820										
Cuculinae Leach, 1820										
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	Squirrel Cuckoo	x	x	x			+	CPBA	I
Strigiformes Wagler, 1830										
Tytonidae Mathews, 1912										
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Coruja-da-igreja	Barn Owl						+	CGBA	C
Strigidae Leach, 1820										
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	Tropical Screech-Owl	x					+	CGFL	C
<i>Glaucidium minutissimum</i> (Wied, 1830)	Caburé-miudinho	Least Pygmy-Owl	x					+	CGFL	C
Caprimulgiformes Ridgway, 1881										
Nyctibiidae Chen & Des Murs, 1851										
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	Common Potoo			x			+	CPBA	I
Apodiformes Peters, 1940										
Apodidae Olfpe-Galliard, 1887										
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	Tapetuçu-velho	Great Dusky Swift		x	x	x		-	CFIA	I
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	Tapetuçu-preto	Sooty Swift		x	x	x		-	CFIA	I
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	Tapetuçu-de-colcica-branca	White-collared Swift			x	x		-	CFIA	I
Trochilidae Vigors, 1825										
Phaethornithinae Jardine, 1833										
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	Planalto Hermit	x	x	x	x		+	NIFL	N
Trochilinae Vigors, 1825										
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	Glittering-bellied Emerald		x	x			+	NIBA	N
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-papo-branco	White-throated Hummingbird	x					+	NIFL	N
Trogoniformes A. O. U., 1886										
Trogonidae Lesson, 1828										
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	Surucua-variado	Surucua Trogon		x	x			+	OFIF	O
Galbuliformes Fürbringer, 1888										
Bucconidae Horsfield, 1821										
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	João-bobo		x		x			+	CPBA	I
Piciformes Meyer & Wolf, 1810										
Ramphastidae Vigors, 1825										
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	Tucano-de-bico-verde	Red-breasted Toucan				x		+	OFIF	O
<i>Pteroclossus bailloni</i> (Vieillot, 1819)	Aracari-banana	Saffron Toucanet				x		-	OFIF	O
Picidae Leach, 1820										
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	Pica-pau-anão-barrado	White-barred Piculet	x					+	IEFL	I
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapuzinho-verde-carijó	White-spotted Woodpecker	x					+	IEFL	I
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	Green-barred Woodpecker	x		x	x		+	IEFL	I
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	Campo Flicker				x		-	IEBA	I
Passeriformes Linné, 1758										
Tyranni Wetmore & Miller, 1926										
Furnariidae Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988										
Thamnophiloidea Swainson, 1824										
Thamnophilidae Swainson, 1824										
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata	Variable Antshrike	x		x	x		+	CPIF	I
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1875										
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	Rufous Gnatcatcher	x					+	CPIF	I
Dendrocolaptidae Gray, 1840										
<i>Xipholaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-garganta-branca	White-throated Woodcreeper	x					+	IEFL	I
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	Olivaceous Woodcreeper	x	x		x		+	IEFL	I
Furnariidae Gray, 1840										

FIGURA 24: Levantamento da Avifauna.

FONTE: VOGEL, *et al*, 2010.

Tyrannida Wetmore & Miller, 1926							
Tyrannidae Vigors, 1825							
Pipromorphinae Bonaparte, 1853							
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	Sepia-capped Flycatcher	x			+ -	CPBA I
Elaeniinae Cabanis & Heine, 1856							
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	White-crested Tyrannulet	x			+ -	CPBA I
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	Yellow-olive Flycatcher	x			+ -	CPBA I
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	Yellow-bellied Elaenia		x	x	+ -	OFIB I
<i>Campyostoma obsletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	Southern Beardless-Tyrannulet		x		+ -	CPBA I
<i>Phylloscartes paulista</i> Ihering & Ihering, 1907	Não-pode-parar	Sao Paulo Tyrannulet				+ -	CPIF I
Tyrannida Wetmore & Miller, 1926							
Fluvicolinae Swainson, 1832							
<i>Macbetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	Cattle Tyrant			x	+ -	CPBA I
<i>Knipolegus cyanotrostris</i> (Vieillot, 1818)	Maria-preta-de-bico-azulado	Blue-billed Black-Tyrant	x			+ +	CPIF I
Tyranninae Vigors, 1825							
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Great Kiskadee	x	x	x	+ +	CPBA I
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	Tesourinha	Fork-tailed Flycatcher				+ +	CPBA I
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	Variiegated Flycatcher			x	+ -	CPBA I
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Brwn-crested Flycatcher				+ -	CPBA I
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	Boat-billed Flycatcher		x	x	+ -	CPBA I
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	Streaked Flycatcher		x	x	- +	CPIF I
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	Gray-hooded Attila		x		- +	OFIB F
Pipridae Rafinesque, 1815							
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	Blue Manakin	x	x		+ +	OFIB F
Tityridae Gray, 1840							
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	Anambé-branco-de-bochecha-parda	Black-crowned Tityra				+ -	OFIB F
Passeri Linné, 1758							
Corvida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988							
Vireonidae Swainson, 1837							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	Rufous-browed Peppershrike	x	x		- +	OFIB I
Turdidae Rafinesque, 1815							
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	Pale-breasted Thrush	x		x	+ -	OFIB O
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	Rufous-bellied Thrush	x	x	x	+ +	OFIB O
<i>Turdus subalaris</i> (Seeborn, 1887)	Sabiá-ferreiro	Slaty Thrush				+ -	OFIB O
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	Sabiá-poca	Creamy-bellied Thrush	x		x	+ -	OFIB O
Thraupidae Cabanis, 1847							
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sai-canário	Orange-headed Tanager	x			+ -	OFIB I
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	Cabecinha-castanha	Chestnut-headed Tanager		x	x	+ +	OFIB I
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	Black-goggled Tanager	x	x		+ -	OFIB I
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento	Sayaca Tanager			x	+ +	OFIB F
<i>Thraupis bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Sanhaço-papa-laranja	Blue-and-Yellow Tanager				+ -	OFIB F
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	Tietinga	Maggie Tanager	x			+ -	OFIB F
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	Ruby-crowned Tanager	x	x	x	+ +	OFIB F
<i>Controstrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	Chestnut-vented Conebill		x	x	+ -	OFIB I
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	Sai-andorinha	Swallow-Tanager			x	+ -	OFIB F
Emberizidae Vigors, 1825							
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	Rufous-collared Sparrow	x	x	x	+ -	OGBA G
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	Saffron Finch	x	x	x	+ -	OGBA G
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	Blue-black Grassquit	x			+ -	OGBA G
Cardinalidae Ridgway, 1901							
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	Azulão	Ultramarine Grosbeak	x			+ -	OGBA G
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Trinca-ferro-verdadeiro	Green-winged Saltator	x	x	x	+ +	OGBA G
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Immer 1947							
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita	Tropical Parula	x	x	x	+ +	CPIF I
<i>Geothlypis aquinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra	Masked Yellowthroat			x	+ -	CPBA I
<i>Basilentus culicivorus</i> (Deppé, 1830)	Pula-pula	Golden-crowned Warbler	x	x	x	+ +	CPIF I

FIGURA 25: Levantamento da avifauna.

FONTE: VOGEL, *et al*, 2010.

Outro trabalho realizado em uma área de Floresta Ombrófila Mista em fragmentos de diferentes tamanhos foi capaz de identificar 603 indivíduos, distribuído em 88 espécies de aves (FIGURA 26, 27 e 28).

Nome do Taxon	Nome Popular
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuquaçu
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz *
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho*
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu*
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira*
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru-de-cara-pelada*
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha*
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta*
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	tauató-pintado
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	gavião-miúdo*
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum*
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero*
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã*
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou*
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega*
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando*
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde*
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato*
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca*
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucua-variado
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande*
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde*
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado*
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa

FIGURA 26: Aves registradas em Guamirim, Irati-PR.

FONTE: MARCELINO. MARTINS, 2014.

Nome do Taxon	Nome Popular
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	vira-folha*
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete
<i>Leptasthenura striolata</i> (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha*
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno*
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta*
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa*
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora*
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande*
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruira
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica

FIGURA 27: Aves registradas em Guamirim, Irati-PR.

FONTE: MARCELINO. MARTINS, 2014.

Nome do Taxon	Nome Popular
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento
<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saira-preciosa
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	sanhaçu-papa-laranja
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo*
<i>Poospiza lateralis</i> (Nordmann, 1835)	quete
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro*
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu*
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho*
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	inhapim
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna*
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo*

FIGURA 28: Aves registradas em Guamirim, Irati-PR.

FONTE: MARCELINO. MARTINS, 2014.

6.2.2.3 HERPETOFAUNA

O Brasil detém a maior diversidade de anfíbios conhecida – 765 espécies (Silvano e Segalla, 2005). A comunidade de anfíbios conhecida da Reserva Biológica das Perobas conta com 22 espécies identificadas durante o Levantamento Biológico Rápido (quadro 3.5). As espécies estão distribuídas entre as famílias Bufonidae (1), Hylidae (10), Leiuperidae (3), Leptodactylidae (7) e Microhylidae (1).

Em um estudo realizado na Reserva Biológica das Perobas, da qual se encontra inserida no divisor de águas das bacias do Rio Ivaí e Rio Piquiri, do Bioma Mata Atlântica e a transição da Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista, foi possível identificar as seguintes espécies (FIGURA 29):

Família	Espécie	Nome popular
Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu
Hylidae	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca-verde
	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo
	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-do-brejo
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca
	<i>Hypsiboas faber</i>	Perereca-martelo
	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	Perereca-do-banhado
	<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca-de-bananeira
	<i>Hypsiboas sp.</i>	Perereca
	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	Perereca-macaco
	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro
Leiuperidae	<i>Eupemphix nattereri</i>	Rã
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro
	<i>Pseudopaludicola sp.</i>	Rã
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus furnarius</i>	Rã-oleira
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadora
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta
	<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã
	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	Rã
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigode
	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Rã
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>	Rã-guarda

FIGURA 29: Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Biológica das Perobas.

FONTE: ICMBio, 2012.

Segundo FILHO, *et al.* (2015), em seu trabalho realizado na região no centro-norte e leste do estado foi possível identificar 31 (FIGURA 30) espécies de reptéis em três áreas sendo perto de hidrelétricas. As espécies foram identificados em áreas abertas (pastagem e plantio), através de uma busca ativa. Foram encontrados 20 cobras, sendo: Colubridae (n = 1), Dipsadidae (14), Elapidae (1), Viperidae (3) e Anomalepididae (1); sete lagartos: Leiosauridae (1), Tropiduridae (1), Gymnophthalmidae (1), Teiidae (2), Scincidae (1) e Diploglossidae (1); dois Amphisbaenidae; e dois Chelidae. De 31% das espécies encontradas, apenas 20 % representam as espécies registradas no Paraná (154 espécies). Sendo que todas as apresentadas possui ampla distribuição ao longo do Paraná. Poucas são restritas a algumas localidades do Paraná, como por exemplo as do grupo *Contomastix vacariensis* e *Philodryas agassizii*.

Taxa	Habitat	Record type
Testudines		
Chelidae		
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1869	RE	FT; MR
<i>Phrynops williamsi</i> Rhodin & Mittermeier, 1983	JR	AS
Squamata		
Leiosauridae		
<i>Anisolepis grilli</i> Boulenger, 1891	FO	PT; MR
Tropiduridae		
<i>Tropidurus catalanensis</i> Gudynas & Skuk, 1983	-	MR
Gymnophthalmidae		
<i>Cercosaura schreibersii</i> Wiegmann, 1834	FE	AS
Teiidae		
<i>Contomastix vacariensis</i> (Feltrim & Lema, 2000)	-	MR
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	FE; FO; OA	AS; MR
Scincidae		
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	OA	AS
Diploglossidae		
<i>Ophiodes fragilis</i> (Raddi, 1826)	FE	AS; MR
Amphisbaenidae		
<i>Amphisbaena microcephalum</i> (Wagler, 1824)	-	MR
<i>Amphisbaena prunicolor</i> (Cope, 1885)	OA	AS
Colubridae		
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	-	MR
Dipsadidae		
<i>Atractus paraguayensis</i> Werner, 1924	FO	MR; PT
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	OA	AS; MR
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	-	MR
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	-	MR
<i>Helicops infrataeniatus</i> Jan, 1865	-	MR
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	FO	AS; MR; PT
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	-	MR
<i>Paraphimophis rusticus</i> (Cope, 1878)	FE	AS; MR
<i>Philodryas agassizii</i> (Jan, 1863)	OA	OR
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	-	MR
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	OA	AS; MR; OR
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	OA	AS
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	OA	AS; MR
<i>Tomodon dorsatum</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	-	MR
Elapidae		
<i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1860)	FE; FO; OA	AS; MR; OR; PT
Viperidae		
<i>Bothrops alternatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	OA	AS; MR
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	FE; FO	AS; MR; OR; PT
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	OA	AS; MR; OR
Anomalepididae		
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	FE	AS; MR

FIGURA 30: Répteis registrados no Complexo Energético Fundão-Santa Clara do Estado do Paraná..

FONTE: FILHO, *et al.* (2015).

No parque Estadual do Rio Guarani do Município de três barras do Oeste (PR), foi realizado um levantamento de espécies de anuros. Da qual foram encontrados 23 espécies de anuros pertencentes a seis famílias, sendo Bufonidae (1), Centrolenidae (1), Hylidae (9), Leptodactylidae (10), Microhylidae (1) e Ranidae (1). Segue relação das espécies encontradas: BUFONIDAE: *Bufo crucifer* Wied, 1821. CENTROLENIDAE: *Hyalinobatrachium uranoscopum* (Müller, 1924). HYLIDAE: *Aplastodiscus perviridis* A. Lutz, 1950. *Hyla faber* Wied, 1821. *Hyla minuta* Peters, 1872. *Hyla prasina* Burmeister, 1856. *Phyllomedusa tetraploidea* Pombal & Haddad, 1992. *Phrynohyas venulosa* (Laurenti, 1768). *Scinax fuscovarius* (A. Lutz, 1925). *Scinax perereca* Pombal, Haddad & Kasahara, 1995. *Scinax* gr. *Catharinae*. LEPTODACTYLIDAE: *Crossodactylus* sp.. *Eleutherodactylus binotatus* (Spix, 1824). *Eleutherodactylus guentheri* (Steindachner, 864). *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister, 1861). *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758). *Limnomedusa macroglossa* (Duméril & Bibron, 1841). *Odontophrynus mericanus* (Duméril & Bibro 1841). *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826. *Physalaemus gracilis* (Boulenger, 1883). *Proceratophrys avelinoi* Mercadal de Barrio & Barrio, 1993. MICROHYLIDAE: *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799). RANIDAE: *Rana catesbeiana* Shaw, 1802. (BERNARDE. MACHADO, 2001).

6.2.2.4 ICTIOFAUNA

Segundo Cavalli. *et al*, (2018) o conhecimento das espécies de peixes existentes em uma bacia é a condição mínima necessária para a implementação de qualquer medida de manejo. Conforme o autor a na bacia do Piquiri foi levantando 152 espécies, de oito ordens, 31 famílias e 89 gêneros (FIGURA 32, 33, 34 e 35). Sendo que 20 % é considerada não nativas da região e 3% esta em risco de extinção. De tal maneira se vê a relevância de um plano mitigatório que ira atender a integridade da bacia. Abaixo estão os locais que foram realizadas as amostradas e georreferenciadas para a coleção ictiológica (FIGURA 31-A e 31-B). Cada ponto em amarelo corresponde a um ponto de amostragem. Lembrando que a Bacia do Piquiri compreende uma área de drenagem de aproximadamente 25.000 km², sendo a terceira maior do Estado do Paraná, chegando ao equivalente de 12% da área do Paraná. Da qual possui corredeiras, cachoeiras e trechos

estreitos. Possui vários afluentes entre eles se encontra o Rio Tourinho, Cantú, Tricolor, Goioerê, Xambrê, Sapucaia, Melissa e etc.

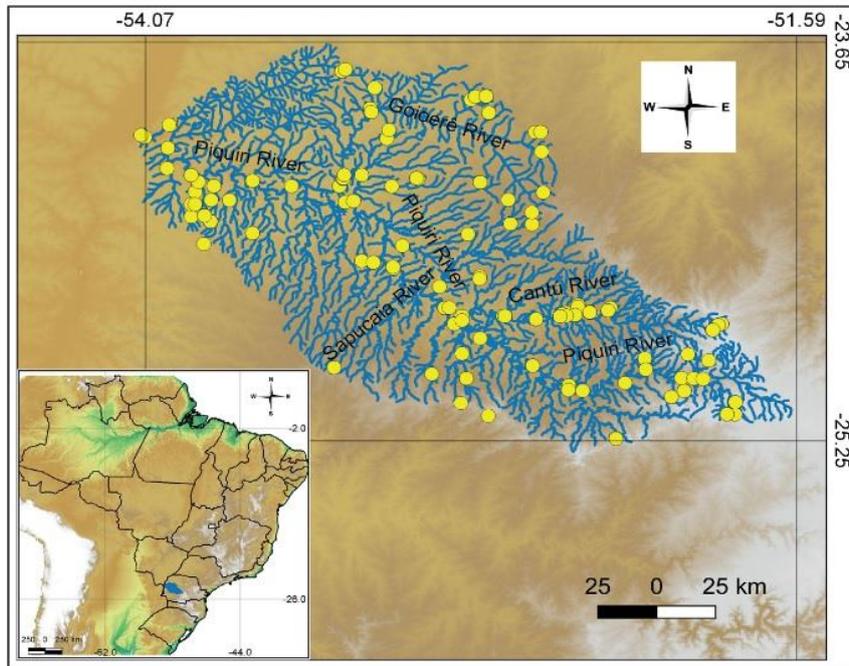


FIGURA 31- A: Pontos amarelos indicam os locais de amostragem dentro da bacia que foram georreferenciados e catalogados nas coleções ictiológicas.

FONTE: Cavalli. *et al*, (2018).

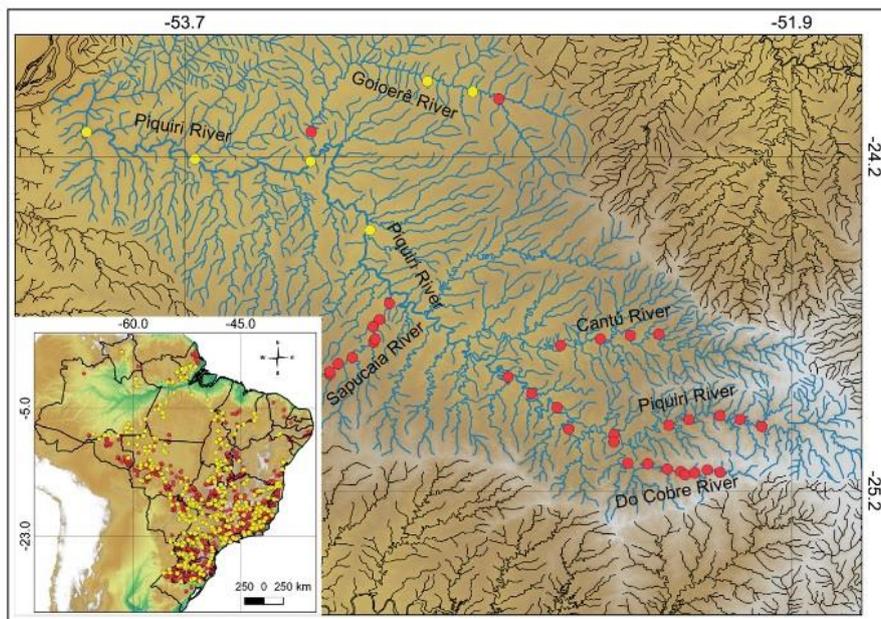


FIGURA 31- B: Locais de pequenas usinas (SPPs, pontos vermelhos) e usinas (PPs, pontos amarelos) previstos no Brasil, principalmente dentro da bacia do rio Piquiri (área de captação em azul).

FONTE: Cavalli. *et al*, (2018).

Species	Voucher	Origin/Threat level	Introduction Vector
ELASMOBRANCHII			
Myliobatiformes			
Potamotrygonidae			
1 <i>Potamotrygon amandae</i> Loboda & Carvalho, 2013		Allochthonous	Itaipu
2 <i>Potamotrygon falkneri</i> Castex & Maciel, 1963		Allochthonous	Itaipu
ACTINOPTERYGII			
Cypriniformes			
Cyprinidae			
3 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	CIG 2852	Exotic	Fish farming
Characiformes			
Parodontidae			
4 <i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)	NUP 4198	Autochthonous	---
5 <i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann, 1907)	NUP 7090	Autochthonous	---
6 <i>Apareiodon vladii</i> Pavanelli, 2008	NUP 15731	Autochthonous/VU	---
7 <i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	NUP 14654	Autochthonous	---
Curimatidae			
8 <i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	NUP 16762	Autochthonous	---
9 <i>Cyphocharax nagelii</i> (Steindachner, 1881)	MZUSP 42963.0	Autochthonous	---
10 <i>Steindachnerina insculpta</i> (Fernández-Yépez, 1948)	NUP 16775	Autochthonous	---
Prochilodontidae			
11 <i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)	NUP 14606	Autochthonous*	---
Anostomidae			
12 <i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	NUP 4211	Autochthonous	---
13 <i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski, 1967	NUP 18154	Autochthonous	---
14 <i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	NUP 18152	Autochthonous	---
15 <i>Leporinus lacustris</i> Campos, 1945		Autochthonous	---
16 <i>Leporinus octofasciatus</i> Steindachner, 1915	CIG 2165	Autochthonous	---
17 <i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858	MZUSP 43092	Autochthonous	---
18 <i>Megaleporinus macrocephalus</i> (Garavello & Britski, 1968)		Allochthonous*	Fish farming
19 <i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836)	NUP 4206	Autochthonous*	---
20 <i>Megaleporinus piavussu</i> (Britski, Birindelli & Garavello, 2012)	NUP 1899	Autochthonous*	---
21 <i>Schizodon altoparanse</i> Garavello & Britski, 1990	NUP 1690	Autochthonous	---
22 <i>Schizodon borellii</i> (Boulenger, 1900)	NUP 1768	Autochthonous	---
23 <i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1858	NUP 2481	Autochthonous	---
Crenuchidae			
24 <i>Characidium aff. zebra</i> Eigenmann, 1909	NUP 16048	Autochthonous	---
25 <i>Characidium gomesi</i> Travassos, 1956	NUP 17236	Autochthonous	---
Characidae			
26 <i>Astyanax bockmanni</i> Vari & Castro, 2007	NUP 16689	Autochthonous	---
27 <i>Astyanax aff. fasciatus</i> (Cuvier, 1829)	NUP 16622	Autochthonous	---
28 <i>Astyanax aff. paranae</i> Eigenmann, 1914	NUP 16056	Autochthonous	---
29 <i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	NUP 18271	Autochthonous	---
30 <i>Astyanax schubarti</i> Britski, 1984	NUP 39	Autochthonous	---
31 <i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes & Géry, 1983	NUP 16052	Autochthonous	---
32 <i>Oligosarcus pinto</i> Campos, 1945	NUP 16739	Autochthonous	---
33 <i>Oligosarcus</i> sp.	NUP 18992	Autochthonous	---
34 <i>Pseilogrammus kennedyi</i> (Eigenmann, 1903)	NUP 18649	Autochthonous	---
Pristellinae			
35 <i>Moenkhausia gracilima</i> Eigenmann 1908	NUP 18648	Autochthonous	---
36 <i>Moenkhausia aff. intermedia</i> Eigenmann, 1908		Autochthonous	---

FIGURA 32: Espécies encontradas no Piquiri- 1.

FONTE: Cavalli. *et al*, (2018).

36 <i>Moenkhausia</i> aff. <i>intermedia</i> Eigenmann, 1908		Autochthonous	---
37 <i>Moenkhausia forestii</i> Benine, Mariguela & Oliveira, 2009	NUP 10680	Autochthonous	---
38 <i>Moenkhausia sanctaefflorenae</i> (Steindachner, 1907)	NUP 10681	Autochthonous	---
Characinae			
39 <i>Galeocharax knerii</i> (Steindachner, 1879)	NUP 257	Autochthonous	---
40 <i>Roebooides descavaldensis</i> Fowler, 1932	NUP 4192	Allochthonous	Itaipu
Cheirodontinae			
41 <i>Serrapinnus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)	NUP 14596	Autochthonous	---
42 <i>Odontostilbe</i> sp.	CIG 2156	Autochthonous	---
Stevardiinae			
43 <i>Bryconamericus exodon</i> Eigenmann, 1907	CIG 100	Allochthonous	Itaipu channel
44 <i>Bryconamericus</i> aff. <i>iheringii</i> (Boulenger, 1887)	NUP 18277	Autochthonous	---
45 <i>Bryconamericus</i> sp.	NUP 7777	Autochthonous	---
46 <i>Piabarchus stramineus</i> (Eigenmann, 1908)	NUP 16614	Autochthonous	---
47 <i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1867	NUP 4190	Autochthonous	---
48 <i>Planaltina</i> sp.	NUP 52	Autochthonous	---
Bryconidae			
Bryconinae			
49 <i>Brycon orbignyanus</i> (Valenciennes, 1850)	NUP 2031	Autochthonous*EN	---
Salmininae			
50 <i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	NUP 1880	Autochthonous*	---
51 <i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	NUP 2475	Autochthonous*	---
Serrasalminidae			
52 <i>Mylopius biete</i> (Eigenmann & Norris, 1900)	NUP 2484	Autochthonous/EN	---
53 <i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)		Autochthonous*	---
54 <i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858	NUP 4208	Autochthonous	---
55 <i>Serrasalmus marginatus</i> Valenciennes, 1837		Allochthonous	Itaipu
Acestrorhynchidae			
56 <i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	NUP 18026	Autochthonous	---
Hemiodontidae			
57 <i>Hemiodus orthonops</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	NUP 18153	Allochthonous	Itaipu channel
Cynodontidae			
58 <i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829		Autochthonous*	---
Erythrinidae			
59 <i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	NUP 271	Autochthonous	---
60 <i>Hoplias mbigua</i> Azpelicueta, Benítez, Aichino & Mendez, 2015	NUP 4253	Allochthonous	Itaipu
61 <i>Hoplias</i> sp. 2	NUP 18042	Autochthonous	---
62 <i>Hoplias</i> sp. 3	NUP 15792	Autochthonous	---
Siluriformes			
Cetopsidae			
63 <i>Cetopsis gobioides</i> (Kner, 1858)	NUP 16777	Autochthonous	---
Trichomycteridae			
64 <i>Trichomycterus</i> aff. <i>davisi</i> (Haseman, 1911)	NUP 16086	Autochthonous	---
65 <i>Trichomycterus</i> cf. <i>stawiarski</i> (Miranda Ribeiro, 1968)	NUP 18858	Autochthonous	---
Callichthyidae			
Callichthyinae			
66 <i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	NUP 16088	Autochthonous	---
67 <i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)		Autochthonous	---
Corydoradinae			
68 <i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	NUP 16087	Autochthonous	---
Loricariidae			
Hypoptopomatinae			
69 <i>Hisonotus</i> sp.	NUP 16050	Autochthonous	---
Hypostominae			
70 <i>Ancistrus</i> sp.	NUP 15757	Autochthonous	---
71 <i>Hypostomus albopunctatus</i> (Regan, 1908)	NUP 13532	Autochthonous	---
72 <i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	NUP 17235	Autochthonous	---

FIGURA 33: Espécies encontradas no Piquiri- 2.

FONTE: Cavalli. *et al*, (2018).

73 <i>Hypostomus cochliodon</i> Kner, 1854	NUP 5604	Allochthonous	Itaipu
74 <i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836	CIG 1514	Allochthonous	Itaipu
75 <i>Hypostomus hermanni</i> (Ihering, 1905)	NUP 9085	Autochthonous	---
76 <i>Hypostomus iheringii</i> (Regan, 1908)	NUP 5594	Autochthonous	---
77 <i>Hypostomus margaritifer</i> (Regan, 1908)	NUP 5602	Autochthonous	---
78 <i>Hypostomus</i> aff. <i>paulinus</i> (Ihering, 1905)	NUP 5583	Autochthonous	---
79 <i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	NUP 13534	Autochthonous	---
80 <i>Hypostomus strigaticeps</i> (Regan, 1908)	NUP 14441	Autochthonous	---
81 <i>Hypostomus</i> cf. <i>topavae</i> (Godoy, 1969)	NUP 11430	Autochthonous	---
82 <i>Hypostomus</i> cf. <i>tietensis</i> (Ihering, 1905)	NUP 18045	Autochthonous	---
83 <i>Hypostomus</i> sp. 1	NUP 5581	Autochthonous	---
84 <i>Hypostomus</i> sp. 2	NUP 9656	Autochthonous	---
85 <i>Hypostomus</i> sp. 3	NUP 9653	Autochthonous	---
86 <i>Megalancistrus parananus</i> (Peters, 1881)	NUP 14680	Autochthonous	---
87 <i>Pterygoplichthys ambrossetii</i> (Holmberg, 1893)	NUP 16708	Allochthonous	Itaipu
88 <i>Rhinelepis aspera</i> Spix & Agassiz, 1829		Autochthonous*	---
Loricariinae			
89 <i>Fariowella hahni</i> Meinken, 1937	NUP 16781	Autochthonous	---
90 <i>Loricaria</i> sp.		Autochthonous	---
91 <i>Loricarichthys platymetopon</i> Isbrücker & Nijsen, 1979	NUP 18725	Allochthonous	Itaipu
92 <i>Loricarichthys rostratus</i> Reis & Pereira, 2000	NUP 18728	Allochthonous	Itaipu
93 <i>Rineloricaria</i> cf. <i>latirostris</i> (Boulenger, 1900)	NUP 8936	Autochthonous	---
Neoplecostominae			
94 <i>Neoplecostomus</i> sp.	NUP 15758	Autochthonous	---
Pseudopimelodidae			
95 <i>Pseudopimelodus mangurus</i> (Valenciennes, 1835)	NUP 2482	Autochthonous	---
96 <i>Pseudopimelodus pulcher</i> (Boulenger, 1887)	NUP 18030	Autochthonous	---
Heptapteridae			
97 <i>Cetoposcorhamdia iheringi</i> Schubart & Gomes, 1959	NUP 16727	Autochthonous	---
98 <i>Heptapterus mustelinus</i> (Valenciennes, 1835)	CIG 1685	Autochthonous	---
99 <i>Imparfinis borodini</i> Mees & Cala, 1989	NUP 14641	Autochthonous	---
100 <i>Imparfinis minni</i> Haseman, 1911	NUP 14592	Autochthonous	---
101 <i>Imparfinis schubarti</i> (Gomes, 1956)	NUP 16651	Autochthonous	---
102 <i>Phenacorhamdia tenebrosa</i> (Schubart, 1954)	NUP 16726	Autochthonous	---
103 <i>Pimelodella avanhandavae</i> Eigenmann, 1917	NUP 16692	Autochthonous	---
104 <i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1835)	NUP 14590	Autochthonous	---
105 <i>Pimelodella taenioptera</i> Miranda-Ribeiro, 1914	CIG 82	Allochthonous	Itaipu channel
106 <i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	NUP 15759	Autochthonous	---
Pimelodidae			
107 <i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)		Autochthonous*	---
108 <i>Hypophthalmus oremaculatus</i> Nani & Fuster, 1947		Autochthonous	---
109 <i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	NUP 18726	Autochthonous	---
110 <i>Iheringichthys</i> sp.	NUP 14937	Autochthonous	---
111 <i>Megalonema platanum</i> (Günther, 1880)	NUP 4209	Autochthonous	---
112 <i>Pimelodus microstoma</i> Steindachner, 1877	NUP 18158	Autochthonous	---
113 <i>Pimelodus mysteriosus</i> Azpelicueta, 1998	NUP 17275	Allochthonous	Itaipu
114 <i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858	NUP 4212	Allochthonous	Itaipu

FIGURA 34: Espécies encontradas no Piquiri- 2.

FONTE: Cavalli. *et al*, (2018).

115 <i>Pimeleodus paransensis</i> Britski & Langeani, 1998	NUP 14936	Autochthonous	---
116 <i>Pirirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829)		Autochthonous*	---
117 <i>Pseudoplatystoma cornuscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	CIG 89	Autochthonous*	---
118 <i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	NUP 2480	Autochthonous*	---
119 <i>Steindachnoidon scriptum</i> (Miranda-Ribeiro, 1918)	CIG 1676	Autochthonous*/EN	---
120 <i>Zungaro jahu</i> (Ihering, 1898)		Autochthonous*	---
Doradidae			
121 <i>Ossancora eigenmanni</i> (Boulenger, 1895)	NUP 1706	Allochthonous	Itaipu
122 <i>Pterodoras granulosus</i> (Valenciennes, 1821)		Allochthonous*	Itaipu
123 <i>Rhinodoras dorbignyi</i> (Kner, 1855)	NUP 1701	Autochthonous	---
124 <i>Trachydoras paraguayensis</i> (Eigenmann & Ward, 1907)	NUP 1696	Allochthonous	Itaipu
Auchenipteridae			
Auchenipterinae			
125 <i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)	NUP 2010	Allochthonous	Itaipu
126 <i>Ageneiosus militaris</i> Valenciennes, 1836	NUP 1935	Autochthonous	---
127 <i>Ageneiosus ucayalensis</i> Castelnau, 1855		Allochthonous	Itaipu
128 <i>Auchenipterus osteomystax</i> (Miranda-Ribeiro, 1918)		Autochthonous	---
129 <i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1768)	NUP 1702	Allochthonous	Itaipu
Centromochlinae			
130 <i>Glanidium cesarpintoi</i> Ihering, 1928	NUP 5455	Autochthonous	---
131 <i>Tatia neivai</i> (Ihering, 1930)	NUP 18031	Autochthonous	---
Gymnotiformes			
Gymnotidae			
132 <i>Gymnotus inaequilabialis</i> (Valenciennes, 1836)	NUP 18164	Autochthonous	---
133 <i>Gymnotus pantanal</i> Fernandes, Albert, Daniel-Silva, Lopes, Crampton, & Almeida-Toledo, 2005	NUP 14628	Allochthonous	Beiting
134 <i>Gymnotus sylvius</i> Albert & Fernandes-Matioli, 1999	NUP 14593	Autochthonous	---
Sternopygidae			
135 <i>Eigenmannia trilineata</i> López e Castello, 1966	CIG 2184	Autochthonous	---
136 <i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	CIG 103	Autochthonous	---
137 <i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	CIG 1649	Autochthonous	---
Rhamphichthyidae			
138 <i>Rhamphichthys hahni</i> (Meinken, 1937)	NUP 1708	Allochthonous	Itaipu
Apteronotidae			
139 <i>Apteronotus</i> aff. <i>albifrons</i> (Linnaeus, 1766)	NUP 16760	Allochthonous	Itaipu
140 <i>Porotergus ellisi</i> Arámburu, 1957	NUP 2092	Autochthonous	---
Cyprinodontiformes			
Poeciliidae			
141 <i>Phalloceros harpagos</i> Lucinda, 2008	NUP 15967	Autochthonous	---
142 <i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	NUP 3131	Allochthonous	Mosquito control and aquarium
Synbranchiformes			
Synbranchidae			
143 <i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	NUP 11702	Autochthonous	---
Perciformes			
Cichlidae			
144 <i>Cichla piquiti</i> Kullander & Ferreira, 2006		Allochthonous	Sport-fishing
145 <i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	NUP 14597	Autochthonous	---
146 <i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982	NUP 16737	Autochthonous	---
147 <i>Crenicichla jaguarensis</i> Haseman, 1911	NUP 18040	Autochthonous	---
148 <i>Crenicichla jupiaensis</i> Britski & Luengo, 1968	NUP 14892	Autochthonous*/EN	---
149 <i>Crenicichla</i> sp.	NUP 5446	Autochthonous	---
150 <i>Geophagus</i> aff. <i>brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	NUP 15643	Autochthonous	---
151 <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	NUP 15918	Exotic	Fish farming
Sciaenidae			
152 <i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)		Allochthonous	Stocking

FIGURA 35: Espécies encontradas no Piquiri- 2.

FONTE: Cavalli, *et al*, (2018).

Já SONI. *et al* (2010) realizou um levantamento no Rio Cantu que é um tributário do Rio Piquiri, o mesmo capturaram 843 indivíduos, pertencentes a 54 espécies, distribuídas em 13 famílias e 5 ordens. As ordens que registraram o maior número de espécies foram Characiformes (28 espécies) e Siluriformes (20 espécies).

CHONDRICHTHYES	Espécies	1	2	3	4	TOTAL
Characiformes						
Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)			3		3
	<i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann, 1907)	25	7	3	3	38
	<i>Apareiodon vladii</i> Pavanelli, 2006				4	4
Curimatidae	<i>Steindachnerina insculpta</i> (Fernández-Yépez, 1948)	23	11	23	17	74
Anostomidae	<i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski, 1987		1	10	1	12
	<i>Leporinus octofasciatus</i> Steindachner, 1915	2	2	3	2	9
	<i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1858	10	14	22	3	49
Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000		8	2	7	17
	<i>Astyanax aff. fasciatus</i> (Cuvier, 1829)			4		4
	<i>Astyanax aff. paranae</i> Eigenmann, 1914				2	2
	<i>Bryconamericus aff. iheringii</i> Boulenger, 1887	9	14			23
	<i>Bryconamericus</i> sp.			4		4
	<i>Creagrutus</i> sp.			15		15
	<i>Hyphessobrycon</i> sp.			3		3
	<i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes & Géry, 1983	4	5			9
	<i>Oligosarcus pinto</i> Campos, 1945			1	4	5
	<i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1867			3		3
	<i>Planaltina britski</i> Menezes, Weitzman & Burns, 2003			2	34	36
	<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858			3	1	4
	<i>Galeocharax kneri</i> (Steindachner, 1879)			3	2	5
	<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)				1	1
<i>Myleus tiete</i> (Eigenmann & Noris, 1900)				1	1	
<i>Roeboides descavadensis</i> Fowler, 1932			1	8	9	
Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	16	8	47	63	134
Erythrinidae	<i>Hoplias</i> sp. 1			7	4	11
	<i>Hoplias</i> sp. 2	2	1	1	6	10
	<i>Hoplias</i> sp. 3			1		1
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)				1	1
Siluriformes						
Loricariidae	<i>Rineloricaria latirostris</i> (Boulenger, 1900)	13	5			18
	<i>Ancistrus</i> sp.	2				2
	<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	1	7	4	2	14
	<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836	1	1	1		3

FIGURA 36: Enquadramento taxonômico das espécies registradas no rio Cantu, - 1.

FONTE: SONI. *et al* (2010).

CHONDRICHTHYES	Espécies	1	2	3	4	TOTAL
	<i>Hypostomus hermanni</i> (Ihering, 1905)			7	2	9
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i> (Schubart, 1964)	2				2
	<i>Hypostomus cf. paulinus</i> (Ihering, 1905)	85	14	5	12	116
	<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	7	3	2	1	13
	<i>Hypostomus strigaticeps</i> (Regan, 1908)	30	11	10	2	53
	<i>Hypostomus</i> sp.			1		1
	<i>Megalancistrus parananus</i> (Peters, 1881)			3	2	5
Heptapteridae	<i>Imparfinis schubarti</i> (Gomes, 1956)	3				3
	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	1	1	1		3
Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	3	4	7	2	16
	<i>Pimelodus heraldoi</i> Azpelicueta, 1998	2	14	1	8	25
	<i>Pimelodus maculatus</i> La Cepède, 1803			3		3
	<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858			3		3
	<i>Pimelodus paranaensis</i> Britski & Langeani, 1988	1	1	3		5
	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)			4	1	5
	<i>Steindachneridion scriptum</i> (Miranda Ribeiro, 1918)			2		2
Gymnotiformes						
Gymnotidae	<i>Gymnotus aff. sylvius</i> Albert & Fernandes-Matioli, 1999	1				1
	<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)				2	2
Cyprinodontiformes						
Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i> (Lucinda, 2008)		3	2		5
Perciformes						
Cichlidae	<i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982			1	3	4
	<i>Crenicichla niederleinii</i> (Holmberg, 1891)	4	3	3	3	13
	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	4	23	3		30
TOTAL		251	161	227	204	843
Espécies		24	23	41	31	54

FIGURA 37: Enquadramento taxonômico das espécies registradas no rio Cantu, - 1.
FONTE: SONI. *et al* (2010).

6.3 MEIO ANTRÓPICO

6.3.1 MUNICÍPIO DE CASCAVEL- PARANÁ

O povoamento de Cascavel começou efetivamente no final da década de 1910 por colonos caboclos e descendente de imigrantes eslavos, através tropeirismo e a atividade do auge da exploração da erva-mate que futuramente passou para a exploração da madeira (1930). A vila que originou Cascavel começou a ter forma em 1928, mas somente em 1934 originou o Distrito de Cascavel da qual pertencia à cidade de Foz de Iguaçu. A emancipação aconteceu em 14 de Dezembro de 1952, paradoxalmente sua data comemorativa é 14 de Novembro, data escolhida no ano de 2010 através da Lei N° 5689/2010. Nos dias atuais Cascavel é considerada a Capital do Oeste do Paraná, por ser

o polo da economia da região, possuindo indústrias e uma efetiva atividade agropecuária que veio a partir dos colonizadores poloneses, italianos e alemães (CASCAVEL, 2018).

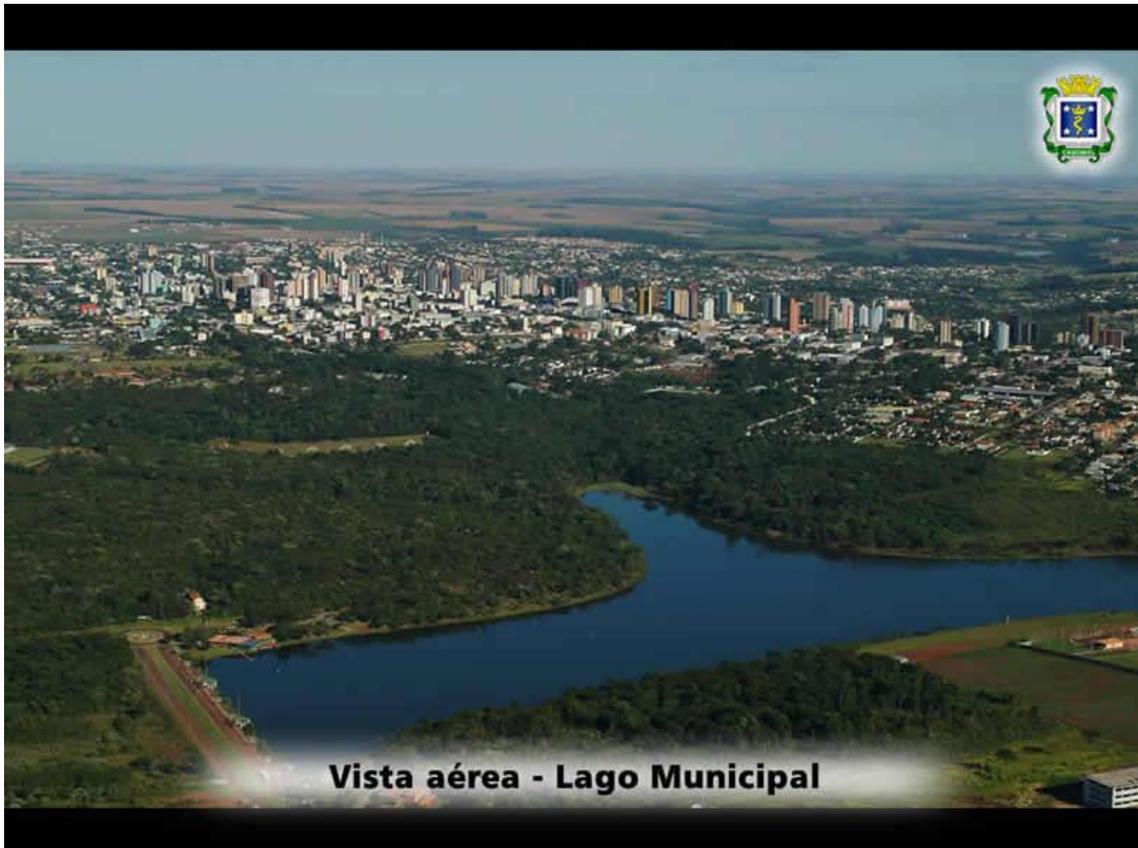


FIGURA 38: Vista aérea- Cidade de Cascavel-Paraná.
FONTE: Cascavel (2018).

6.3.2 CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DE CASCAVEL

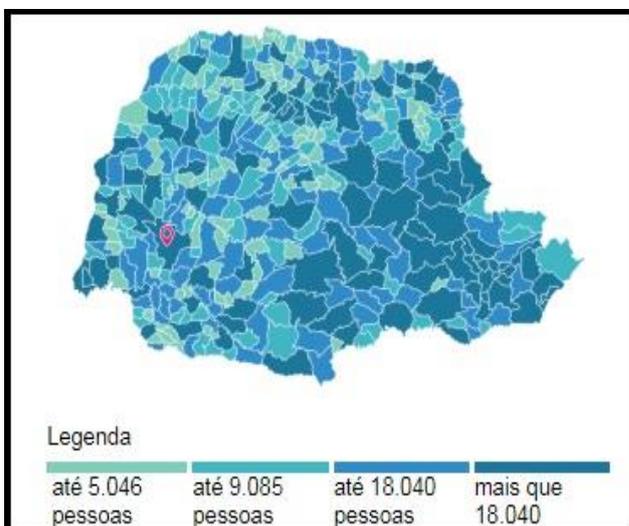


FIGURA 39: População no último censo.
FONTE: IBGE (2018).

Segundo dados do IBGE (2018) Cascavel possui uma população total estimada de 324.476 pessoas, com a densidade demográfica de 136.23 hab/km². De 0 à 4 anos percebemos uma taxa maior de meninos do que meninas, sendo que o primeiro fica aproximadamente 10.212 indivíduos

e o segundo 9.767 indivíduos. Porém quando chega à terceira idade se percebe uma porcentagem maior de mulher em relação ao tamanho populacional dos homens da qual chega a 4.91% (equivalente a 14.069) enquanto o homem é de 4.06 % (equivalente a 11.646).

6.3.3 ATIVIDADES E ECONOMIA

Cascavel é destaque na região Oeste do Paraná quando o assunto é iniciativas empreendedoras e segmento de agronegócio, como grão e proteína animal. É uma cidade considerada o centro regional da educação, comércio e serviço, medicina e referência no agronegócio, fazendo com que ocorra maior investimento e implementação de novos negócios (RPC, 2015).

Segundo IBGE o PIB per capita de 2015 era de 32.372,08 no município de Cascavel (FIGURA 40), com um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0.782 (2018). O salário mínimo médio mensal foi de 2,5 salários mínimos em 2016. Sendo que se observava 116.605 pessoas ocupadas da qual equivale a 36,9% da população de Cascavel. Em outubro de 2016 a agência de trabalhadores de Cascavel ficou em primeiro lugar no Paraná em colocação de trabalhadores no Paraná (CASCAVEL, 2016).

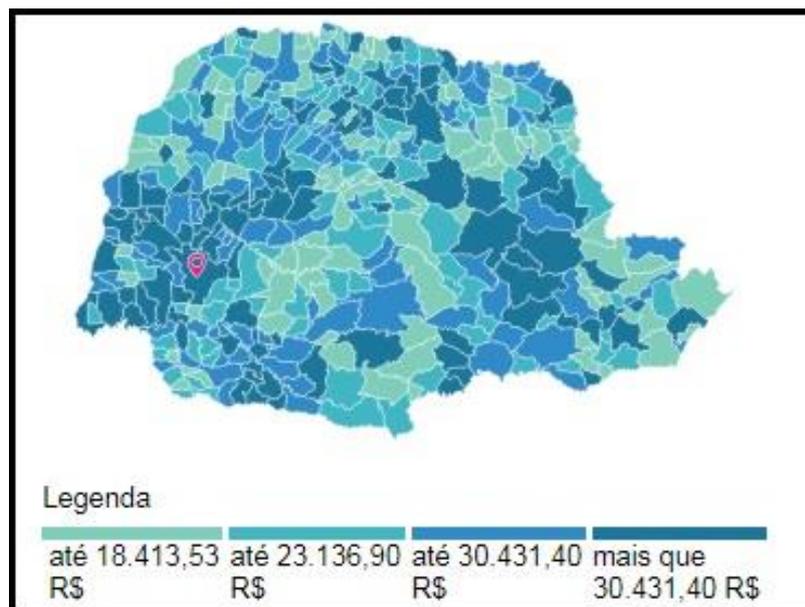


FIGURA 40: PIB per capita.

FONTE: IBGE (2018).

Cascavel teve um aumento populacional, bem como o aumento do PIB per capita e IPDM, que são variáveis que apontam que o município cumpre seu papel como polo econômico regional. Estes dados são o equivalente para demonstrar que Cascavel possui alto índice de desenvolvimento, como sendo um dos principais do Estado. Estes fatores delineiam características de uma polarização, da qual acarreta no interesse de municípios vizinhos quanto ao movimento econômico da região. Isso o torna o principal município da Mesorregião Geográfica do Oeste do Paraná (SOUZA e SANTOS, 2011).

6.3.4 EDUCAÇÃO

Em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota 6,3 no IDEB. Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 4,7. Ao se analisar uma comparação com os outros municípios do Paraná os anos iniciais ficam na posição 89 de 399 e o anos finais fica na posição 75 de 399. Quando se trata de taxa de escolarização Cascavel esta na posição 187 de 399 dentre as cidades do Estado, no intervalo de idade de 6 à 14 anos com uma porcentagem de 98,1%. Em 2017 ocorreram 40.415 matrículas no ensino fundamental enquanto no ensino médio percebemos apenas 13.203 matrículas (IBGE, 2018).

Conforme o Currículo Básico para as escolas municipais da região Oeste do Paraná desenvolvido pela AMPOP (Associação dos Municípios do Oeste do Paraná) (2015) as crianças são sujeitos sociais e históricos, marcadas pelas condições da sociedade em que estão inseridas. E a educação infantil ter por objetivo promover o desenvolvimento em sua totalidade, contribuindo para a construção de sua identidade e autonomia, atendendo as necessidades básicas do cuidar e do educar em cada faixa etária, tendo em vista o direito de brincar com o direito a linguagem própria da infância.

O ensino médio é de responsabilidade da rede Estadual, este ensino pode ocorrer na modalidade Normal e Profissional Integrada (PEE, 2015). A educação profissional a partir de 2003 apresentou um avanço constante. É um ensino que vem abordado o domínio do conhecimento em sua abrangência total, como o conhecimento da ciência, tecnologia e cultural (GRIEBELER, 2010).

Outro sistema de ensino utilizado é o EJE (Educação para Jovens e Adultos), que possui o proposito de oportunizar aos adultos não alfabetizados a continuidade e a

oportunidade de continuar os estudos. Contribui para inserir socialmente aqueles marginalizados, no sentido social e econômicos, podendo ofertar um sistema de ensino com perfis e condições para trabalhadores e comunidade que possui o interesse de concluir o ensino médio (PELETTI, 2016).

Cascavel quando se refere a ensino superior é referencia na região, sendo considerado um polo universitário. Em 2003 Cascavel já possuía 20 mil estudantes universitários (CASCAVEL, 2003). No município de Cascavel se encontra a UNIOESTE- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, sendo esta uma conquista exclusivamente da população oestina. A mesma é reconhecida nacionalmente pela produção científica e pela qualidade que mantem o ensino, na pesquisa e na extensão (BALBINOTTI e KUIAVA, 2006). Além da universidade publicação, Cascavel conta com varias faculdade particular que vem agregando conhecimento a comunidade ao longo do tempo.

6.3.5 TRANSPORTE

Cascavel era conhecida pelos seus primórdios como Encruzilhada, devido ao fato da sua posição estratégica geográfico sendo um grande entroncamento rodoviário que faz passagem obrigatória por vários destinos, como a capital Curitiba, a região Norte do Paraná, os Estados de Santa Catarina, rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, portos do litoral e os países vizinhos como o Paraguai e a Argentina (FIGURA 41). No Oeste é a rodovia BR 277 ligando ao leste do estado, a rodovia BR 369 de Cascavel rumo ao Norte Paranaense, a rodovia BR 163 nos sentidos Sul e Norte do Brasil, e a 467 ligando Cascavel a Toledo. Ressalta que houve investimento no transporte de Cascavel devido sua grande importância para o agronegócio da região, da qual este necessitou de infraestruturas adequadas para o deslocamento da mercadoria (REIS, 2017).

No município possui a estrada de Ferro conhecida como Ferroeste ligando Cascavel a Guarapuava, da qual contem 284 km de trilhos, 15 locomotivas e 300 vagões. A mesma é a mais moderna estrada de ferro do Sul (BOREK, 2016).

Cascavel também possui seu porto seco que é um terminal alfandegado de uso público, da qual é administrada pela CODAPAR (Cia de Desenvolvimento

Agropecuário do Paraná). É um instrumento de extrema importância para o desembarço aduaneiro de produtos importados e exportados da indústria e agroindústria da nossa região (PORTOGENTE, 2017).

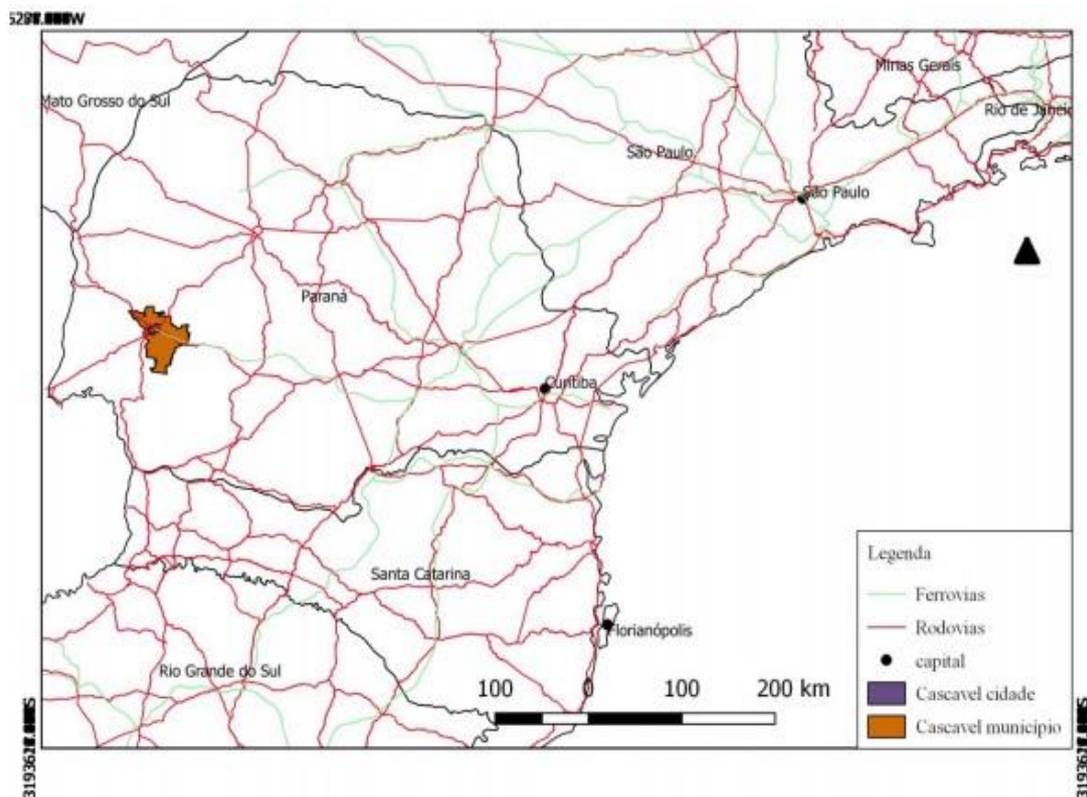


FIGURA 41: Mapa das principais via de transporte no Paraná.

FONTE: (REIS, 2017).

Cascavel contam também com o sistema de transporte aéreo, da qual foi fundado em 1977. O mesmo se encontra a uma altitude de 2.473 pés, e as coordenadas geográficas são 25°00'08"S/053°30'07"WO. Possui pista com designativo das cabeceiras 15/33. Possui um Terminal de Passageiros com 839,5m² e pista com dimensões de 1.780 x 45 metros, revestida em asfalto e equipada com iluminação que permite a operação noturna, com área de estacionamento para 160 veículos. Possui serviço de abastecimento de combustível para motores á reação, disponível no período diurno. O serviço de resgate e combate à incêndio previsto no ROTAER ainda é CAT-4, estando em transição para CAT-6. Hoje, a média de movimentação no Aeroporto Municipal de Cascavel é de aproximadamente 600 passageiros por dia, entre embarque e desembarque (CETTRANS, 2018).



FIGURA 42:Localização do aeroporto de Cascavel.

FONTE: (Google Earth, 2018).

6.3.6 SANEAMENTO BÁSICO

Cascavel é a segunda melhor cidade Brasileira no Ranking do saneamento segundo o instituto Trata a partir de dados do SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento). No quadro de melhor índice de atendimento total de esgoto, Cascavel esta em primeiro lugar. Com quase 100% de atendimento, acima da média do ranking que é de 72,14% (CASCAVEL, 2018).

A estrutura instalada na cidade traz benefícios para a população, permitindo a expansão do crescimento vertical e valoriza os imóveis. A cidade possui índices invejáveis tanto no abastecimento público quanto no sistema de coleta e de tratamento do esgoto. A rede de distribuição de água tratada cobre 100% do perímetro urbano (FIGURA 43) e as redes de esgoto estão espalhadas por mais de 91% da mesma área (FIGURA44). Esses índices trazem benefícios ambientais, sanitários, econômicos e para a saúde pública. Nos últimos cinco anos, foram investidos mais de R\$ 69 milhões para ampliar em 463 quilômetros as tubulações que transportam o esgoto e para interligar mais 23,6 mil domicílios ao sistema (SANEPAR, 2016).

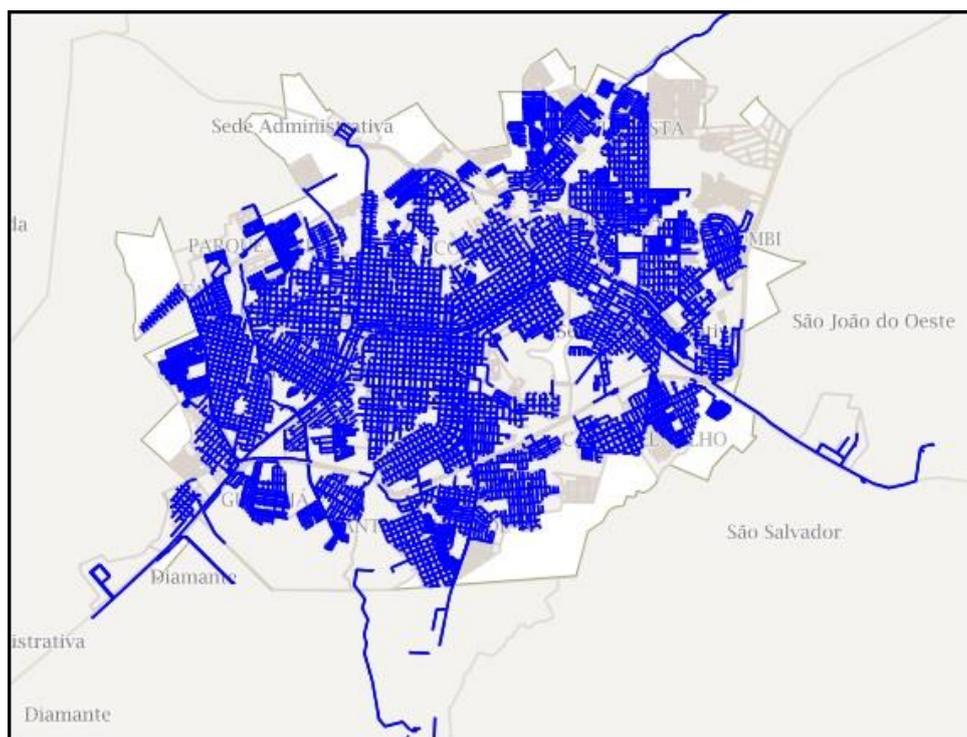


FIGURA 43: Rede de água Município de Cascavel- Paraná.

FONTE: (Geoportal 2018).

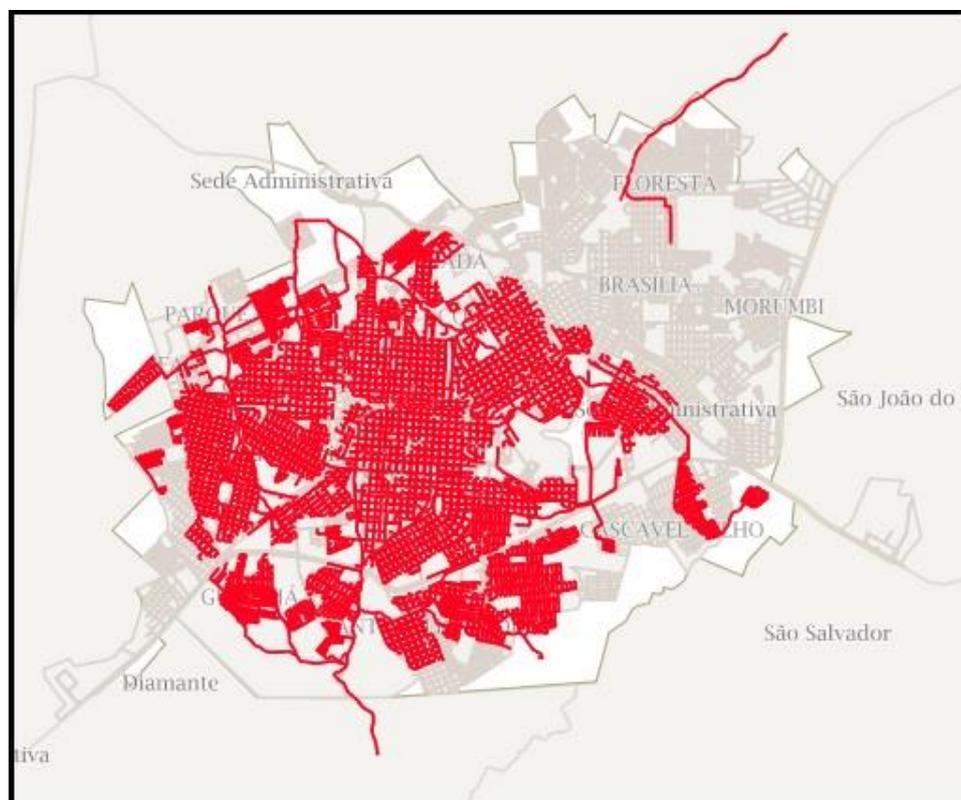


FIGURA 44: Rede de esgoto Município de Cascavel- Paraná.

FONTE: (Geoportal 2018).

6.3.6 SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS OU CULTURAIS

Arqueologia não é o estudo do objeto e sim o estudo de evidências materiais, afinal, a cultura material não reflete de forma passiva na sociedade, porém permite visualizar os diferentes grupos de indivíduos (PREUCCEL & HODDER, 1996).

É de relevância a preservação dos sítios arqueológicos, não apenas para sabermos sobre nosso passado, mas também para garantir que as pessoas do presente possam desfrutar e se apropriar do conhecimento do nacional e mundial da história da humanidade. No Brasil um sítio arqueológico identificado e cadastrado passa a ser patrimônio da nação Brasileira. Conhecer os sítios arqueológicos do Brasil é reafirmar a nossa história e dar voz as pessoas do passado (BUCO, 2014).

No estado do Paraná são conhecidos mais de 70 abrigos, lapas ou cavernas com pinturas rupestres, a grande maioria se encontra no segundo Planalto do Estado Paranaense. Esses sítios arqueológicos tem como rocha suporte os arenitos e conglomerados Furnas, os arenitos e diamictitos Itararé, granitos e rochas básicas. A maioria das pinturas rupestres paranaenses aparece junto a afloramentos do arenito Furnas, como são os abrigos existentes no canyon do Guartelá (MINEROPAR, S/A).

No museu do Paraná esta catalogado mais de 3.500 coleções arqueológicas, principalmente de líticos e cerâmicas, ossos, metais e fosseis. O mesmo possui um rico acervo arqueológico e etnográfico, apresentando um diversidade de população representadas no acervo, nos mostrando uma memória rica da história do Paraná (PARELADA, 2014). Abaixo segue alguns mapas mostrando nossa rica arqueologia (FIGURA 45 e 46).

Em Ouro Verde do Oeste, região pertencente ao Oeste do Paraná um equipe de arqueologia identificou três novos sítios arqueológicos durante a implementação da Central Geradora Hidrelétrica Ouro Verde, localizada no curso do Rio Sapucaí. Os mesmos encontraram fragmentos de rochas e artefatos líticos lascados que pode ser resultante da produção de artefatos. Esse descoberta demonstrou o alto índice do potencial arqueológico do Oeste do Paraná (ESPAÇO ARQUEOLOGIA, 2018).

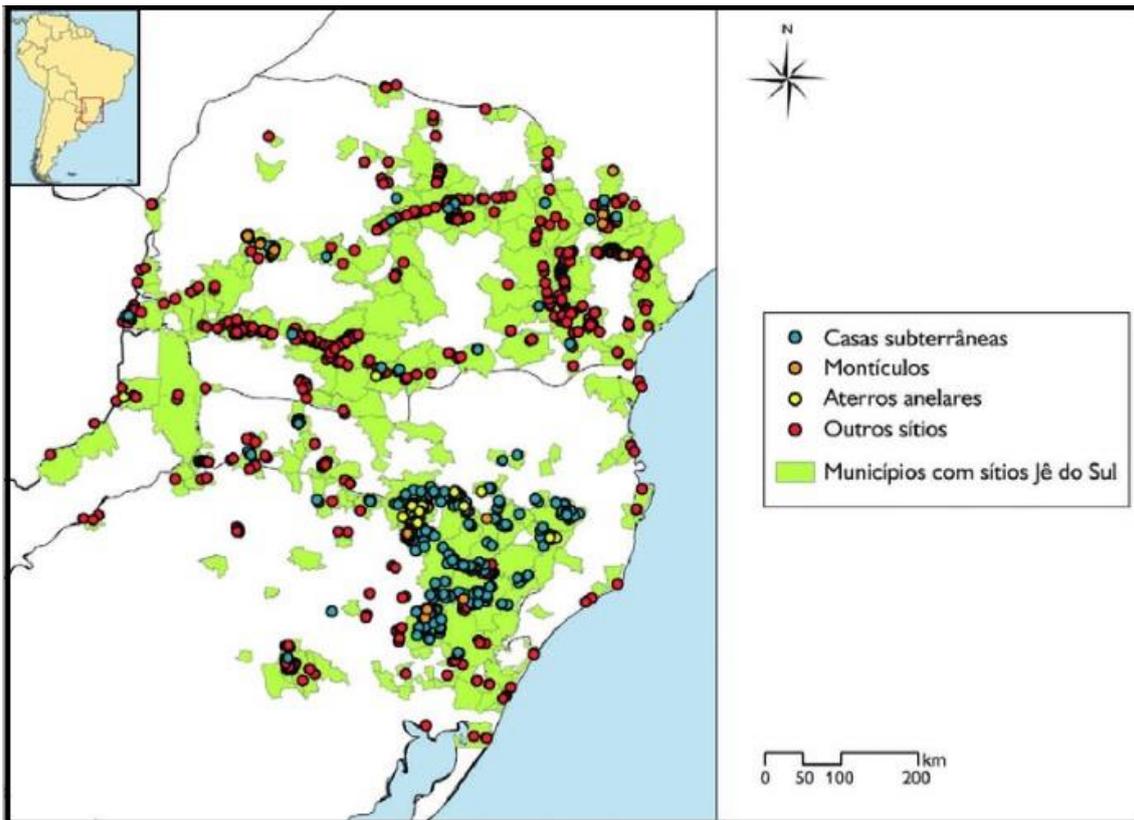


FIGURA 45: Mapa dos municípios com sítios arqueológicos Jê do Sul.

FONTE: (FRANCISCO, 2018).

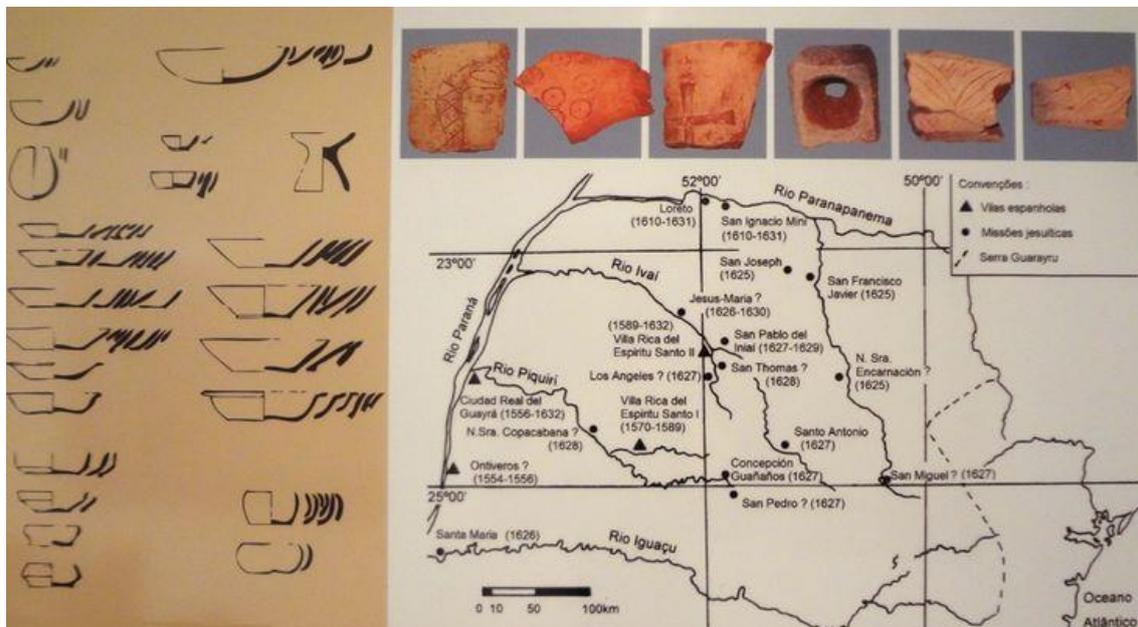


FIGURA 46: Mapa arqueologia do Paraná.

FONTE: (PARELLADA, 2018).

6.3.7 TERRAS INDÍGENAS OU POPULAÇÕES TRADICIONAIS

Foi constatado com pesquisas de dados da FUNAI, IBGE (FIGURA 47) e visitas *in-loco*, que não existem terras indígenas ou qualquer outra população tradicional na vizinhança do empreendimento.

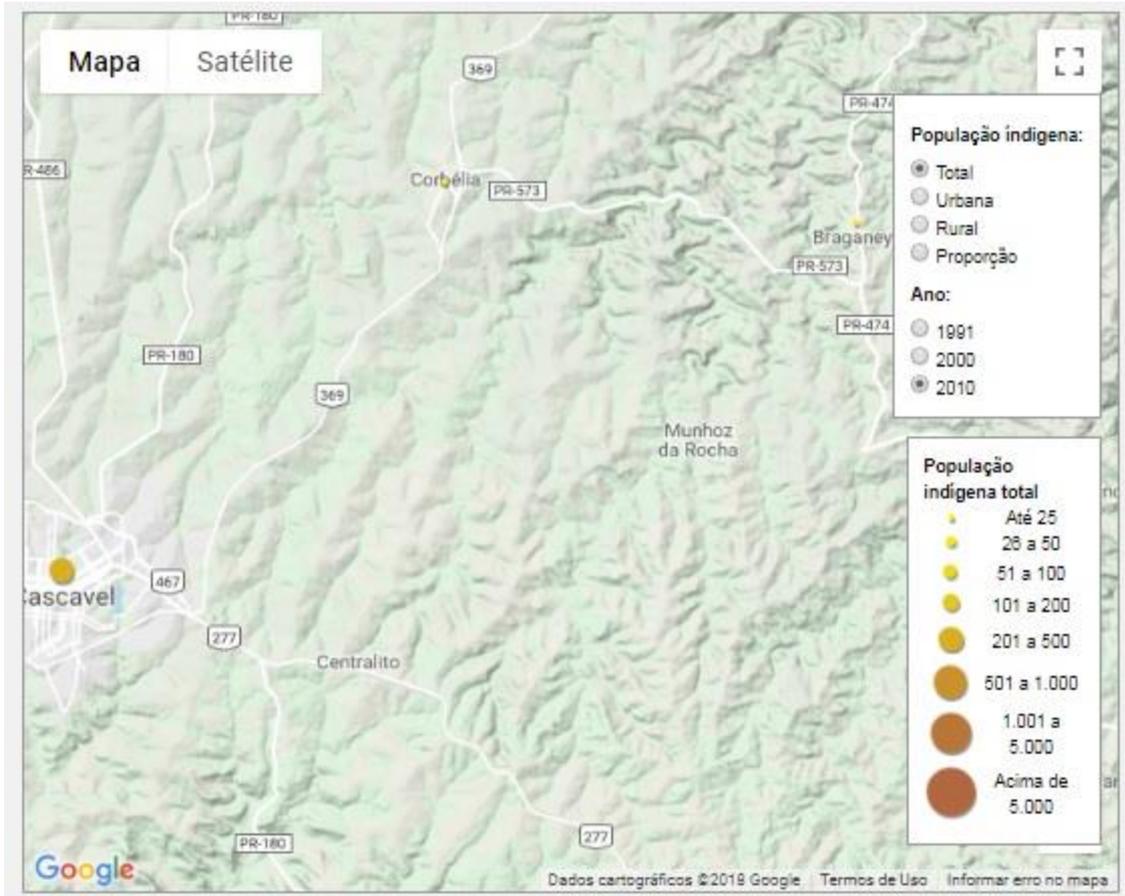


FIGURA 47: Mapa povos indígenas.

FONTE: (IBGE, 2018).

PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.0 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 INTRODUÇÃO

Prognóstico Ambiental é a identificação e interpretação do presumível impacto ambiental associado a implementação e a operação do empreendimento. É uma etapa onde a partir de informações do diagnóstico e das feições do elemento da formação do empreendimento somado a suas ações, se delimita a situação futura da qualidade ambiental do local devido a possíveis impactos. Tem por objetivo antecipar as situações ambientais perante a construção e operação do empreendimento e através desse prognóstico conseguir elaborar um plano mitigatório adequado para os impactos futuros, visando em reduzir o impacto devido a ação antrópica (PAULINO, 2010).

Conforme a Resolução do CONAMA N° 001, de 23 de Janeiro de 1986 impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada através de qualquer atividade ou energia resultante da ação antrópica, da qual afeta direta ou indiretamente 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, necessitam do estudo do impacto ambiental (CONAMA, 1986).

Com a crescente demanda por energia elétrica e a busca de bioenergia transforma as pequenas geradoras hidrelétricas um enorme atrativo para a sociedade. Apesar de ser considerada uma energia limpa a mesma durante sua instalação se não realizar ações preventivas ou mitigatória se torna um grande problema ambiental e social. Pois se trata de uma obra que ira afetar nos recursos naturais permanentemente (SETANI; BRAUN, 2014).

7.2 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO

Este momento é a etapa mais importante do projeto é a fase da identificação dos impactos, para que em um futuro breve possa ser elaborado o Plano Mitigatório, sendo este anteriormente a fase de implementação do empreendimento.

Para a identificação se baseamos na norma da CONAMA N° 001/86 juntamente com a aplicação da Matriz de Leopold (1971), propõe-se neste estudo criar uma adaptação da Matriz e identificar as atividades de impacto ambiental durante o processo.

Na matriz se identificou os possíveis impactos, sua área de influencia afetada, fase de ocorrência afetada juntamente com o meio e sua classificação (natureza, forma, horizonte temporal, probabilidade, duração, periodicidade, reversibilidade, abrangência, magnitude e importância).

7.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO

O impacto ambiental foi identificado conforme o conceito descrito pela Resolução da CONAMA N° 001/86, da qual considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetam direta ou indiretamente 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. Os impactos identificados foram:

1. Geração de poeira;
2. Poluição sonora;
3. Alteração do relevo;
4. Degradação do solo;
5. Erosão laminar;
6. Alteração da Qualidade da Ar;
7. Alteração da Qualidade da Água;
8. Supressão vegetal;
9. Alteração da flora;
10. Alteração da biomassa de macrofitas;
11. Possibilidades de alteração da fauna;
12. Possibilidades de alteração da ictiofauna;
13. Possibilidade de aumento do risco de disseminação de doenças;
14. Alteração da rotina dos moradores do entorno;
15. Aumento da atividade comercial;

16. Geração de emprego e renda;
17. Melhoria da infraestrutura local;
18. Recuperação de sítios;
19. Mudança de paisagem (ambiente).

7.2.2 LOCALIZAÇÃO DO IMPACTO

A localização do impacto se identificou através da classificação da sua área de influência, sendo:

- Área Diretamente Afetada (ADA);
- Área Influenciada Direta (AID);
- Área de Influenciada Indireta (AII).

COTSIFIS (2014) descreve que AAD compreende a área onde irá ser implantado o projeto pretendido e sua delimitação, enquanto AID é a região que sofre os impactos ditos “diretos” do empreendimento, já AII seria a região que sofrera impacto de maneira “indireta”.

7.2.3 FASE DA OCORRÊNCIA DO IMPACTO

Já a fase da ocorrência possui duas opções que seria delimitado conforme a fase da licença no caso é a Implementação e a Operação. Segundo o IAP (2018) aquela é a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante, já esta se refere ao período que a empresa começa a operar a atividade ou empreendimento, permitindo o uso e o manejo de espécimes da fauna nativa ou da fauna exótica, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação.

7.2.4 MEIO DO IMPACTO

Podemos identificar o meio do impacto como físico, biótico e antrópico (TEIXEIRA, S/A).

- Físico: se refere a sua parte abiótica, como por exemplo, solo, água, ar entre outros.
- Biótico é constituído pelos organismos, ou seja, pela vida vegetal e animal, podemos citar a flora, fauna e microrganismo.
- Antrópico que se refere ao homem, na verdade representa uma parte do meio biótico, mas se justifica pelo fato do homem ser o organismo com capacidade transformadora do meio, seja ela por aspectos positivos ou negativos.

7.2.5 CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO

No caso a classificação foi dividida em 10 categorias, sendo em relação a sua natureza, forma, horizonte temporal, probabilidade, duração, periodicidade, reversibilidade, abrangência, magnitude e importância.

7.2.5.1 NATUREZA

O impacto poderá ser negativo ou positivo:

- Negativo: quando a ação resulta em danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- Positivo: quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

7.2.5.2 FORMA

O impacto poderá ser de forma direta ou indireta:

- Direta: quando resulta de uma simples relação de causa e efeito, também chamado impacto primário ou de primeira ordem.
- Indireta: quando é uma reação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações, também chamado de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reação.

7.2.5.3 HORIZONTE TEMPORAL

Pode ser imediato ou mediato:

- Imediato: quando o efeito surge no instante da ação.

- Mediato: quando o efeito se manifesta depois do decorrido, certo tempo após a ação.

7.2.5.4 PROBABILIDADE

Pode ser certa provável e improvável.

- Certa: é a certeza de que ocorrerá o impacto após a ação.
- Provável: Impactos com grande probabilidade de ocorrência em função da existência de alguns fatores condicionantes.
- Improvável: impactos com alguma probabilidade de ocorrência em função da existência de um grande número de fatores condicionantes.

7.2.5.5 DURAÇÃO

Se refere ao tempo que o impacto irá durar, podendo ser curta, média e longa.

- Curta: um curto período de tempo.
- Média: fica entre o período curto e longo.
- Longa: que tem um impacto em longo prazo.

7.2.5.6 PERIODICIDADE

Retrata a avaliação do período ou tempo de duração do impacto, sendo permanente, temporário e cíclico.

- Permanente: impacto que não tem fim previsto.
- Temporário: impacto que ocorrem apenas durante certo período.
- Cíclico: impactos que ocorrem em períodos diferentes ou que se repetem ciclicamente.

7.2.5.7 REVERSIBILIDADE

Pode ser reversível ou irreversível:

- Reversível: são aqueles efeitos ao meio natural que podem ser recuperados em curto ou longo prazo

- Irreversível: são aqueles cujos efeitos sobre o meio natural são de tal magnitude que é impossível revertê-los a sua situação original

7.2.5.8 ABRANGÊNCIA

Dividida em local, regional e estratégico.

- Local: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) ou na área de influência direta (AID) definida para o empreendimento.
- Regional: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência indireta (AII) definida para o empreendimento.
- Estratégico: Quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam as Áreas de Influência definidas para o empreendimento, sem, contudo, se apresentar como condicionante para ampliar tais áreas.

7.2.5.9 MAGNITUDE

Descreve a grandeza do impacto, podendo ser pequena, média e grande. Este pode ser medido de forma quantitativo ou qualitativo utiliza-se para a sua classificação uma escala subjetiva, de 1 a 10, com a seguinte forma de valoração:

- Pequena: 1 a 3;
- Média: 4 a 7;
- Grande: 8 a 10.

7.2.5.9 IMPORTÂNCIA

É o que determina o grau de importância. É necessário realizar um estudo de base/diagnóstico ambiental da área do objeto, com análise em relação à magnitude. Leva-se em consideração a significância do impacto em relação o que afetam a saúde ou a segurança do homem, oferta de emprego ou recurso à comunidade, a média ou a variação de certos parâmetros ambientais que modificam a estrutura ou função do ecossistema ou coloquem em risco espécies raras ou ameaçadas de extinção, probabilidade, magnitude, duração e reversibilidade. A mesma pode ser classificada como importância de nível pequeno, médio ou grande.

7.3 POSSÍVEIS IMPACTOS

7.3.1 IMPACTOS FÍSICO

7.3.1.1 GERAÇÃO DE POEIRA

Durante a instalação se destaca a geração de poeira devido ao grande fluxo de máquinas e veículos, movimentação e remoção de solo. Com o término da obra, haverá fim da poluição sonora, a movimentação e tráfego de veículos e pessoas diminuirão. Segue abaixo um descritivo sobre o mesmo:

GERAÇÃO DE POEIRA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Temporária
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Pequena
Importância:	Pequena

7.3.1.2 POLUIÇÃO SONORA

Ocorrerá por meio do maquinário, ruído dos motores durante a fase de instalação. Segue descrição:

POLUIÇÃO SONORA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada - Área Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Permanente
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Pequena
Importância:	Pequena

7.3.1.3 ALTERAÇÃO DO RELEVO

Terá a alteração do solo devido a compactação durante a implementação para instalação de equipamentos. Também devido a supressão vegetal na borda da área alagada ou até mesmo por erosão laminar, devido as chuvas por causa do processo de drenagem, após o termino de a obra ira diminuir o fluxo de veículos e pessoal diminuindo a compactação no local. Segue descrição:

ALTERAÇÃO DO RELEVO	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Temporária
Reversibilidade:	Irreversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.1.4 DEGRADAÇÃO DO SOLO

Um impacto ocasionado devido a movimentação da terra para a implementação de estruturas, removendo a cobertura vegetal original. Durante ao realizar as atividades o solo se torna desprotegido facilitando o acesso a água da chuva, acarretando em erosão do solo. Outra maneira de impactar o solo será através do maquinário que ira gerar a compactação do solo. Segue descrição:

DEGRADAÇÃO DO SOLO	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Longa
Periodicidade:	Permanente
Reversibilidade:	Irreversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.1.5 EROSSÃO LAMINAR

Como a obra envolve movimentação do solo, muitas vezes irá ocorrer exposição direta do solo aos fatores climáticos, o que favorece a aceleração da erosão. Segue descrição:

EROSÃO LAMINAR	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Provável
Duração:	Média
Periocidade:	Cíclico
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.1.6 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Os impactos em relação à alteração na qualidade do ar é gerado já durante a instalação do empreendimento, primeiro através da queima de combustível gerando gás poluidor atmosférico e também através da poeira suspensa que é gerada com o movimento dos veículos. Segue descrição do mesmo:

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada - Área Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periocidade:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Pequena
Importância:	Pequena

7.3.1.7 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Percebera-se a diminuição da qualidade da água na região da jusante do barramento, devido à erosão laminar e emissão de efluentes no rio. Ocorrerá a suspensão de materiais, consequentemente reduzindo a penetração de luz, acarretando na mobilização de fósforo e nitrogênio, gerando eutrofização das águas. Outro impacto que se observa é a redução do plâncton em consequência da eutrofização da água.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada - Área Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Físico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato ¹ - Imediato ²
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Temporário
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.2 IMPACTO BIÓTICO

7.3.2.1 SUPRESSÃO VEGETAL

A supressão será inevitável durante a implementação do empreendimento, da qual irá acontecer na área diretamente afetada. Perca da floresta nativa será nas bordas do empreendimento, na região da área alagada e no local da instalação dos equipamentos. Segue descrição:

SUPRESSÃO VEGETAL	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Biótico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Permanente
Reversibilidade:	Irreversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.2.2 ALTERAÇÃO DA FLORA

A área alagada sem a calha do rio será de 6.526,67 m² da qual terá perda da biodiversidade, inclusive da flora. Outra forma de impacto será por causa da supressão vegetal. Segue descrição:

ALTERAÇÃO DA FLORA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Biótico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Média
Periodicidade:	Permanente
Reversibilidade :	Irreversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.2.3 ALTERAÇÃO DA BIOMASSA DE MACRÓFITAS

Quando estiver no período de operação e estiver estabilizado o nível da água juntamente com o aumento de nutrientes, haverá um blum de plantas aquáticas, pois este será favorecido. Segue descrição do mesmo:

ALTERAÇÃO DA BIOMASSA DE MACROFITAS	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Operação
Meio:	Biótico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Provável
Duração:	Longa
Periodicidade:	Cíclica
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.2.4 ALTERAÇÃO DA FAUNA

Com o início da obra irá ocorrer o afastamento da fauna devido a perda do habitat ocasionado pela supressão vegetal e a poluição sonora dos maquinários para a construção do empreendimento. Segue descrição:

ALTERAÇÃO DA FAUNA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada - Área Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Biótico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato ¹ - Mediato ²
Probabilidade:	Curta ¹ - Provável ²
Duração:	Curta ¹ - Média ²
Periodicidade:	Temporária ¹ - Provável ²
Reversibilidade:	Irreversível
Abrangência:	Região ¹ - Local ²
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.2.5 ALTERAÇÃO DA ICTIOFAUNA

A alteração visível na qualidade da água irá criar consequências na ictiofauna. Entre esses impactos está o aumento do fluxo de partículas sólidas, acarretando em um aumento da turbidez, o acúmulo de óleo e graxa proveniente da obra e dos maquinários e a mudança do sistema hídrico de lótico para lântico. A reunião de todos esses impactos implicará na redução e desaparecimento de algumas espécies, alterando a disponibilidade de nichos, recursos, riqueza de espécies e sua biodiversidade. Segue descrição:

ALTERAÇÃO DA ICTIOFAUNA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada - Área Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Biótico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato ¹ - Mediato ²
Probabilidade:	Curta ¹ - Provável ²
Duração:	Curta ¹ - Média ²
Periodicidade:	Temporária ¹ - Provável ²
Reversibilidade:	Reversível ¹ - Irreversível
Abrangência:	Região ¹ - Local ²
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.2.6 RECUPERAÇÃO DE SÍTIOS

Devido à compensação ambiental ira se observar a recuperação do habitat, principalmente ao repovoamento de espécies da fauna e da flora, mudando a paisagem local. Isso auxiliara no inicio da recuperação da rica biodiversidade que teria sido impactada pela implementação da usina.

RECUPERAÇÃO DE SÍTIOS	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Diretamente Afetada
Fase de ocorrência:	Operação
Meio:	Biótico
Natureza:	Positiva
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Longa
Periodicidade:	Permanente
Reversibilidade :	Irreversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Média
Importância:	Grande

4.3.3 IMPACTO ANTRÓPICO

7.3.3.1 AUMENTO DO RISCO DE DISSEMINAÇÃO DE DOENÇAS

Com a supressão vegetal, afugentamento da fauna local e lançamentos de resíduos tóxicos na água, ira ser desencadeado um desequilíbrio ecológico durante a fase de implementação do empreendimento, o que fara com que ocorra aparecimento de vetores de determinadas espécies, acarretando em doenças nas comunidades da região, porem é de duração temporária e é reversível. Segue descrição:

AUMENTO DO RISCO DE DISSEMINAÇÃO DE DOENÇA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Influenciada Direta - Área de Influenciada Indireta
Fase de ocorrência:	Instalação ¹ - Operação ²
Meio:	Antrópico
Natureza:	Negativa
Forma:	Indireta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Provável
Duração:	Média
Periodicidade:	Temporária
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Região
Magnitude:	Pequeno
Importância:	Pequeno

7.3.3.2 ALTERAÇÃO DA ROTINA DOS MORADORES DO ENTORNO

Irá ter a perturbação da vizinhança devido ao aumento do fluxo de operários, maquinários e poluição sonora, durante a fase de implementação do empreendimento.

Segue descrição:

ALTERAÇÃO DA ROTINA DOS MORADORES DO ENTORNO	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Antrópico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Temporária
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Pequeno
Importância:	Pequeno

7.3.3.3 AUMENTO DA ATIVIDADE COMERCIAL

Com a construção do empreendimento se observara de forma positiva o aumento do comercio local, devido à geração de emprego, aumentando a finança dos moradores locais, para que tenha movimento da moeda comercial. Segue descrição:

AUMENTO DA ATIVIDADE COMERCIAL	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área de Influenciada Indireta
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Antrópico
Natureza:	Negativa
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periodicidade:	Temporária
Reversibilidade:	Reversível
Abrangência:	Local
Magnitude:	Pequena
Importância:	Pequena

7.3.3.4 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Com a construção da obra irá gerar diversos empregos para a população, sendo beneficiada principalmente a população local, movimentando mais ainda a economia devido ao movimento do comércio por conta da aquisição de bens materiais. Segue descrição:

GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área de Influenciada Indireta
Fase de ocorrência:	Instalação
Meio:	Antrópico
Natureza:	Positiva
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Imediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Curta
Periocidade:	Temporária
Reversibilidade :	Irreversível
Abrangência:	Região
Magnitude:	Média
Importância:	Média

7.3.3.5 MELHORIA DA INFRAESTRUTURA LOCAL

Este é outro ponto positivo para a comunidade local. Entre os planos mitigatórios durante a fase de operação se encontra a Educação Ambiental no empreendimento e para isso devesse ter uma melhoria na infraestrutura da região. Outra melhoria da infraestrutura é a valorização da terra para o desenvolvimento dos sistemas viários.

MELHORIA DA INFRAESTRUTURA LOCAL	
Descrição do impacto	Atributo
Localização:	Área de Influenciada Direta
Fase de ocorrência:	Operação
Meio:	Antrópico
Natureza:	Positiva
Forma:	Direta
Horizonte temporal:	Mediato
Probabilidade:	Certa
Duração:	Média
Periocidade:	Temporária
Reversibilidade:	Irreversível
Abrangência:	Região
Magnitude:	Pequena
Importância:	Pequena

Possíveis Impactos	Localização	Fase de Ocorrência: INSTALAÇÃO (I ¹)/ OPERAÇÃO (O ²) ; Meio: Físico (F ¹)/ Biótico (B ¹) Antrópico (A)	Classificação											
			Natureza: (Positiva (P)/Negativa(N)).	Forma: (Direta (D)/ Indireta(I)).	Horizonte temporal: (Imediato (I)/ Mediato(M)).	Probabilidade: (Certa(C)/ Provável(P) Improvável(I)).	Duração: (Curta(C)/ Média(M)/ Longa(L)).	Periodicidade: (Temporário(T)/ Permanente(P)/ Cíclicos(C)).	Reversibilidade (Reversível(R)/ Irreversível(I)).	Abrangência: (Local(L) / Regional(R) Estratégico(E)).	Magnitude: (Pequena(P) / Média(M); Grande(G)).	Importância: (Pequena(P) / Média(M) / Grande(G)).		
Geração de Poeira	ADA	I(F)	N	D	I	C	C	C	C	T	R	L	P	P
Poluição Sonora	ADA e AID	I(F)	N	D	I	C	C	C	C	P	R	L	P	P
Alteração do Relevo	ADA	I(F)	N	D	I	C	C	C	C	T	I	L	M	M
Degradação do Solo	ADA	I ¹ /O ² (F)	N	D	M	C	C	L	L	P	I	L	M	M
Erosão Laminar	ADA	I ¹ /O ² (F)	N	D	M	P	P	M	M	C	R	L	M	M
Alteração da Qualidade da Ar	ADA e AID	I(F)	N	D	M	C	C	C	C	T	R	L	P	P
Alteração da Qualidade da Água	ADA e AID	I ¹ /O ² (F)	N	D	M ¹ /I ²	C	C	C	C	T	R	L	M	M
Supressão Vegetal	ADA	I(B)	N	D	M	C	C	C	C	P	I	L	M	M
Alteração da Flora	ADA	I(B)	N	D	I	C	C	M	M	P	I	L	M	M
Alteração da Biomassa de Macrofitas	ADA	O(B)	N	D	M	P	P	L	L	C	R	L	M	M
Alteração da Fauna	ADA e AID	I ¹ /O ² (B)	N	D	M	P	P	L	L	C	R	L	M	M
Alteração da Fauna	ADA e AID	I ¹ /O ² (B)	N	D	I ¹ /M ²	C ¹ /P ²	C ¹ /P ²	C ¹ /M ²	C ¹ /M ²	T ¹ /P ²	R ¹ /I ²	R ¹ /L ²	M	M
Alteração da Ichtiofauna	ADA e AID	I ¹ /O ² (B)	N	D	I ¹ /M ²	C ¹ /P ²	C ¹ /P ²	C ¹ /M ²	C ¹ /M ²	T ¹ /P ²	R ¹ /I ²	R ¹ /L ²	M	M
Aumento do risco de Disseminação de doenças	AID e AII	I ¹ /O ² (A)	N	I	M	P	P	M	M	T	R	R	P	P
Alteração da rotina dos moradores do entorno	AID	I(A)	N	D	I	C	C	C	C	T	R	L	P	P
Aumento da atividade comercial	AII	I(A)	P	D	I	C	C	C	C	T	I	R	M	M
Gerção de emprego e renda	AII	I(A)	P	D	I	C	C	C	C	T	I	R	M	M
Melhoria da Infraestrutura local	AID	O(A)	P	D	M	C	C	M	M	T	I	R	P	P
Recuperação de sítios	ADA	O(B)	P	D	M	C	C	L	L	P	I	L	M	G
Mudança de paisagem (ambiente)	ADA e AID	I ¹ /O ² (B)	N	D	M	C	C	L	L	P	I	L	G	G

TABELA DA MATRIZ DE IMPACTOS

PLANOS MITIGATÓRIOS / PROGRAMAS AMBIENTAIS

8.0 PLANOS MITIGATÓRIOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Medidas mitigatórias têm por objetivo reduzir ou eliminar o impacto negativo que determinada atividade desencadeara ao meio ambiente. Para isso se realiza um estudo detalhado sobre o empreendimento, local e prognóstico ambiental. A medida mitigatória é realizada antes da instalação do empreendimento, visando reduzir o efeito danoso do mesmo. Para ser elaborada deve-se abranger um grupo de multiprofissionais para que possam identificar todos os impactos possíveis durante a instalação e operação (ZEFERINO, 2018).

Já os programas ambientais visam a promoção da conservação e uso sustentável de recursos naturais. Possui o mesmo objetivo das medidas mitigatórias, minimizar os impactos ambientais gerados durante a implementação e operação do empreendimento. E uma alternativa é através da gestão ambiental da qual se torna de suma importância como ferramenta de modernização e competitividade empresarial (FURTADO; BOLDRIN, 2009).

Nesta etapa do projeto irá ser elaborado as medidas mitigatórias preventivas e corretivas dos impactos ambientais negativos identificados no prognóstico ambiental, buscando as alternativas mais favoráveis e que cause menos impacto. É o momento de identificar o impacto e desenvolver programas de acompanhamento, monitoramento e controle (MMA, 2002).

8.1 OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA

Neste momento vamos delimitar o que a empreiteira deverá assumir como responsabilidade, afim, de realizar a implementação e operação com a diminuição de seus impactos negativos:

- Cautela com a fauna silvestre (principalmente durante o desmate): durante a supressão vegetal realizar o afugentamento e resgate da fauna para fragmentos florestais ao entorno para que os mesmos não sofram danos;
- Monitoramento em relação ao controle de erosão e escorregamentos: realização do desmatamento mínimo. Monitoramento contínuo de focos de erosão, como forma de ação de prevenção;

- Realização de supressão mínima de vegetação nativa: apenas realizar a supressão da área necessária para operação da atividade, afim de impactar da menor forma possível;
- Cuidados na manipulação de produtos nocivos e tóxicos a saúde humana e ao meio ambiente;
- Gerenciamento adequado de resíduos sólidos conforme legislação;
- Armazenamento dos produtos e resíduos perigosos, seguindo legislação pertinente;
- Utilização de Equipamento de Proteção.

8.2 MEIO FÍSICO

8.2.1 IMPACTOS FÍSICOS

- Geração de poeira;
- Poluição sonora;
- Alteração do relevo;
- Degradação do solo;
- Erosão laminar;
- Alteração da qualidade do ar;
- Alteração da qualidade da água.

8.2.2 PLANO MITIGATÓRIO DO MEIO FÍSICO E MEDIDA COMPENSATÓRIA

A geração de poeira acontecerá durante o processo de instalação, para isso será removido o mínimo de vegetação possível, para evitar o mesmo. Ao mesmo tempo, será mantido a umidificação do solo para a manipulação dos maquinários, a fim de evitar o mesmo.

Em relação à poluição sonora, os veículos irão possuir sua manutenção em dia para evitar ruídos. E os funcionários irão utilizar os equipamentos de proteção individual.

Tratando-se da alteração do relevo, degradação do solo e erosão, a empresa deverá evitar escavações e degradações de ambientes conservados. Será feito o acompanhamento contínuo do trabalho em campo para verificar potenciais impactos, atuando de forma imediata, procurando remover o mínimo de vegetação possível, evitando futura erosão do solo. Ao mesmo tempo, realizando barreiras de contenção para controle da erosão, poluição e afins. Manter a prática conservadora do solo para reduzir o processo de erosão. Plantações de gramíneas das regiões de taludes. Manter um programa de recuperação de áreas degradadas e um programa de controle de erosão.

Para evitar a alteração da qualidade do ar, será mantido o solo umidificado na frente do trabalho evitando a propagação de pó. Irá manter a manutenção dos maquinários e caminhões em dia para diminuir as emissões atmosféricas, no caso os veículos sempre estarão equipados com catalisadores no sistema de equipamento. Sempre será assegurado aos funcionários a Proteção de Equipamento Individual em dia e adequado (máscara com filtro).

Quando se trata da qualidade da água, deve-se realizar um programa altamente competente para evitar ao máximo o impacto no curso do rio, para isso utilizar-se dos seguintes programas: monitoramento da qualidade da água; programa de educação ambiental com os funcionários e comunidade; programa de recuperação de áreas degradadas, para recuperação da mata ciliar ao entorno do reservatório e do entorno do rio dentro da propriedade. Realizar a dragagem sempre que necessário (caso haja sedimento no fundo do lago). Monitoramento das estruturas civis para evitar o comprometimento da dinâmica do rio. E utilização de reservatório para controle de enchentes.

Todo o processo irá originar resíduos, e para evitar que o mesmo se transforme em um problema para o meio biótico, físico e antrópico, será realizado um programa de destinação adequada dos resíduos sólidos. Para isso, será contratado uma empresa para elaborar plano de gestão de resíduos sólidos e realização de coletas e as destinações finais adequada dos resíduos sólidos de acordo com suas diretrizes, sendo que a mesma deverá ser licenciada para realizar a coleta, transporte e destinação de resíduos.

Durante a instalação e operação, ocorrerá de forma simultânea a educação ambiental no local, pois a empresa disponibilizará uma equipe de profissionais qualificados para elaborar todos os programas e monitoramento, formando uma aliança forte entre empresa, trabalhadores e comunidades em prol de se evitar danos futuros ao meio.

8.3 MEIO BIÓTICO

8.3.1 IMPACTOS BIÓTICO

- Supressão vegetal;
- Alteração da flora;
- Alteração da biomassa de macrofilas aquáticas;
- Alteração da fauna;
- Alteração da ictiofauna.

8.3.2 PLANO MITIGATÓRIO DO MEIO BIÓTICO E MEDIDA COMPENSATÓRIA.

Um dos maiores impactos causado pela construção do empreendimento será através da alteração da flora, para evitar esse problema, será elaborado um programa adequado de ação mitigatória e de medida compensatória. Será realizada a supressão de espécies exóticas em áreas de preservação e recuperação, para realização de tal atividade se contratará uma empresa apta e que já possui acervo técnico de serviços em corte e supressão vegetal, a mesma equipada para evitar maiores impactos em consonância com o afugentamento e resgate de fauna. Também existirá um programa de Recuperação de Áreas Degradadas, para recuperação da mata ciliar de acordo com as exigências do código florestal, ao entorno do reservatório e entorno de todo curso do rio dentro da propriedade. Outras ações é a limitação dos cortes de vegetação ao mínimo necessário, transplantes das epífitas que serão retiradas das árvores, localizadas na área de preservação permanente. Também como princípio, irá ser mantido a mata ciliar existente no que for possível e será realizado o plantio de espécies nativas observadas no local, garantindo a manutenção local e regional e o aumento da biodiversidade. Realizar o adensamento de áreas da mata nativa, não caracterizadas como APP's.

Quanto ao plano e programa em relação a alteração da fauna, se perceberá a educação ambiental agindo forte entre os trabalhadores e comunidade, a fim de evitar-se a perda do habitat da fauna pertencente ao local. O programa de educação ambiental será realizado anteriormente a instalação do empreendimento, para que os funcionários respeitem ao máximo a delimitação da sua área de trabalho. Implementara-se também o programa de monitoramento de fauna, para a realização do programa da recuperação da área degradada, com o intuito de recuperar o habitat da fauna. Irá ser proibido o acesso de pessoas nas áreas de APP. Manterá uma fiscalização da área e controle de espécies e remanescentes. Tentar substituir o trabalho de maquinários por trabalho manual sempre que possível. Realizar a manutenção dos corredores da floresta para abrigo e alimentação da fauna, e a instalação de placas sinalizadoras para deixar explícita a proibição da caça e apreensão de animais silvestres.

Quando se trata da alteração da ictiofauna, qual sofrerá o impacto direto da ação da instalação e operação do empreendimento, será identificado um programa apenas para o mesmo, um programa de monitoramento da ictiofauna juntamente com o monitoramento da qualidade da água, pois há impacto sobre as espécies do local. Outra medida que será tomada é a proibição da pesca no reservatório, tanto pela parte dos trabalhadores, quanto pela comunidade.

8.4 MEIO ANTRÓPICO

8.4.1 IMPACTOS ANTRÓPICO

- Aumento do risco de disseminação de doenças;
- Alteração da rotina dos moradores do entorno;
- Geração de emprego, renda e aumento comercial;

8.4.2 PLANO MITIGATÓRIO DO MEIO ANTRÓPICO E MEDIDA COMPENSATÓRIA

Quando se aborda o assunto em relação ao risco de disseminação de doenças, deve-se ressaltar a importância da prática da educação ambiental sobre saúde e higiene, pois são os principais causadores da disseminação de doenças. Um dos meios para alcançar a sensibilização da população local é através de palestras com os funcionários,

demonstrando a importância de um ambiente limpo e de manter uma higiene adequada no local de trabalho. A empresa deverá fornecer banheiro químico para os funcionários, preservando o saneamento básico do local.

Quanto à alteração da rotina dos moradores no entorno, a empresa solicitará uma reunião com a comunidade local, para esclarecimentos e informações sobre o empreendimento. Deixando claro que o aumento do fluxo de pessoas e veículos é de forma provisória, sendo no período da instalação, e que a poluição sonora e do ar (pó) também será em um curto período de tempo, mas que a empresa se tornará responsável em amenizar os impactos e informar a vizinhança em caso extremo de poluição sonora.

Em relação a geração de emprego, a empresa visará a contratação de moradores locais, para que os mesmos sejam beneficiados quanto a instalação e operação do empreendimento. Ressaltando que com a contratação dos moradores locais perceberá um aumento na circulação da moeda nos comércios locais.

8.5 PROGRAMAS

Todos os programas aqui citados, serão elaborados por profissionais da área, a fim de maior eficiência, serão monitorados seus resultados e os ajustes feitos conforme necessário. Após o término dos programas será elaborado o Relatório Final contendo a ART.

Como uma forma de proporcionar experiências e a formação de recursos humanos capacitados aos futuros profissionais do município de Cascavel, será proporcionado para os acadêmicos a oportunidade de realizar estágio durante o desenvolvimento dos projetos, no qual os mesmos irão auxiliar nos monitoramentos e ajustes, sendo que estes irão possuir contrato de vínculo entre a empresa de consultoria e o meio acadêmico.

8.5.1 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADA

Este programa tem como objetivo a identificação da área degradada a ser recuperada e compensada, devido as alterações resultantes da implementação do empreendimento. O programa também prevê ações que promoverão melhorias na recuperação e conservação do solo, estabilização biológica (vegetação), monitoramento

do desenvolvimento das espécies, limpeza da área e manutenção das áreas recuperadas por 12 meses. E assim que finalizado, o projeto se realizará o Relatório Final da Recuperação da Área Degradada.

O programa será descrito e delimitado através da legislação aplicável no âmbito federal, a fim de se encontrar nas leis vigentes. Seguirá técnicas baseadas em revisões de literatura sobre plantio, retiradas de espécies exóticas, seleção de espécies, limpeza da área, roças e capinas, monitoramento, coveamento das mudas, correção do solo (quando for necessário), irrigação de mudas, transposição de galhos e troncos e determinação da data do plantio.

O sucesso do projeto será garantido através de um plano que contenha técnicas adequadas e siga a legislação vigente, com monitoramento de profissionais capacitados durante todos o processo.

8.5.2 PROGRAMA CONTROLE DE EROSÃO

O programa de controle de erosão tem como objetivo monitorar e avaliar possíveis danos que cause processos erosivos. O mesmo está agrupado ao programa de recuperação de área degradada, porém com foco maior na erosão, no qual durante a instalação do empreendimento, poderá acontecer de forma natural ou pela manipulação do solo durante o alagamento e a remoção da vegetação.

Irá ser monitorado e acompanhado os processos de recomposição das áreas até a reconformação do terreno e o reestabelecimento da vegetação, sendo que este será monitorado por profissional com rotina de inspeções periódicas voltadas a detectar o mais cedo possível o processo erosivo, evitando que evoluam para uma situação desastrosa.

O programa será baseado na normal legal vigente federal para Recuperação de Área Degradada, sendo descrito em um subprojeto, para que seu enquadramento esteja de acordo com as políticas da empresa. Após a finalização do mesmo, os profissionais que estiveram envolvidos no programa irão desenvolver o Relatório Final, acompanhado da ART.

8.5.3 PROGRAMA MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Possui como objetivo a melhoria nas condições ambientais do sistema hídrico do Rio Tourinho, para manter o mesmo em condições adequadas, para a manutenção da comunidade aquática. Será realizado a coleta trimestralmente em pontos distintos para avaliar o Índice da Qualidade da Água, conforme criado pelo IAP, durante os dois primeiros anos. Ao fim do programa será elaborado um relatório de todos os monitoramentos.

8.5.4 PROGRAMA MONITORAMENTO DA FAUNA

O programa de monitoramento da fauna irá proporcionar os dados em relação ao levantamento de espécies que contém no local, análise de dados na área de influência, antes e após a instalação do empreendimento e elaboração da medida da captura da fauna silvestre e o seu manejo, para a futura nova área de APP.

Todos os programas apresentados na RAS seguirão as normas e legislações vigentes, de modo que proporcione as melhores alternativas quanto ao monitoramento e medidas de proteção. Ao mesmo tempo em que se baseará nas legislações, os profissionais e pesquisadores da área irão utilizar de referencial teórico para a realização da metodologia do programa. E ao fim do mesmo será desenvolvido o Relatório Final com a ART.

8.5.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

O programa de monitoramento da ictiofauna tem como finalidade realizar o levantamento de espécie do antes e depois da instalação e operação do empreendimento, possuindo como estratégia para a elaboração do Plano de conservação das espécies aquáticas, principalmente as migradoras, visando uma rica biodiversidade.

Para realizar o monitoramento será necessário realizar a coleta de espécies e para isso o empreendimento afirma responsabilidade em solicitar ao IAP, a fim de se enquadrar nas legislações. A metodologia da coleta e monitoramento será através de referências bibliográficas e normas legislativas dos órgãos responsáveis competentes.

Como todos os outros projetos, será elaborado um projeto específico com profissional e equipe técnica para realização do monitoramento, para não prejudicar as espécies. Ao finalizar o projeto será realizado um Relatório Final.

8.5.6 PROGRAMA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O programa de destinação adequada de resíduos sólidos visa a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, durante a fase de instalação do empreendimento, possuindo como meta o manejo adequado dos resíduos sólidos gerados na construção da CGH.

Possuirá um profissional responsável que realizará um treinamento com toda a equipe da empresa, informando o manejo adequado do resíduo no canteiro da obra, começando pela segregação, passando pelo armazenamento com identificação e realizando a destinação final. Vale ressaltar que a empresa afirma compromisso com uma empresa terceirizada e licenciada em coletar os resíduos da obra, da qual irá realizar a destinação adequada do mesmo, pois os resíduos se encontram no local de forma provisória.

Ao finalizar o empreendimento o profissional responsável pelo programa irá elaborar um relatório final contendo imagens, dados e lista de presença dos treinamentos com os funcionários, a fim de demonstrar a importância de um ambiente limpo e seguro, tanto para os funcionários, quanto para a comunidade e as espécies da fauna e flora.

8.5.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para se desenvolver todos os projetos e planos mitigatórios se observa a Educação Ambiental fortemente ligada. A Educação Ambiental possui como princípios básicos a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, social, econômico, político, cultural visando ao enfoque da sustentabilidade (GRUBER, *et al.* 2013).

Todo o processo de sensibilização com a comunidade e os trabalhadores será através da educação ambiental, com o objetivo de alcançar o maior número de

indivíduos socioambientais responsáveis, para que assim possam atingir as metas impostas nos programas.

Além da possibilidade do empreendimento explorar comercialmente as atividades educacionais, propiciando experiência prática nas áreas manejadas de acordo com as legislações vigentes, contribuindo com o desenvolvimento de recursos humanos para o setor

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. F. P.. Análise de investimento em pequenas centrais hidrelétricas um estudo de cenários. São Paulo. 2010. Disponível em:< <http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/analise-de-investimento-em-pequenas-centrais-hidreletricas-um-estudo-de-cenarios.pdf> >. Acesso: 23 de out. 2017.

AMOP- Associação dos municípios do Oeste do Paraná. Currículo básico para a escola pública municipal: Educação infantil e ensino fundamental - anos iniciais. 293 pág. Cascavel-Paraná. 2015.

BALBINOTTI, V. L.. KUIAVA, J.. UNIOESTE: da estadualização ao reconhecimento. Monografia de desfesa do Curso de Especialização em História da Educação Brasileira, com o título: UNIOESTE: O NASCIMENTO DE UMA UNIVERSIDADE, elaborada sob orientação do professor José Kuiava. UNIOESTE. Cascavel- Paraná. 2006.

BRASIL, 2002. Resolução N° 305, de 12 de Junho de 2002. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30502.html> >. Acesso: 24 de out. 2017.

BERNARDE, P. S. MACHADO, R. A.. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil. Cuad. herpetol., 14 (2): 93-104, 2001 (2000).

BROCARD, D.. A historiografia recente sobre Cascavel- PR: identidades e a ação das madeireiras. I Encontro de Pesquisas Históricas- PUCRS. Oficina do Historiador, Porto Alegre, EDIPUCRS, Suplemento especial – eISSN 21783748 – I EPHIS/PUCRS - 27 a 29.05.2014, p.984-1004.

BUCO, C. A.. Sítios arqueológicos brasileiros | Brazilian archeological sites textos/texts: Cristiane de Andrade Buco; versão para o inglês/English translation:

Jennifer Sarah Cooper, Bethânia Frota, Nilo Frota. Santos, SP: Editora Brasileira de Arte e Cultura, 2014.

BROCARD, C. R.. CÂNDIDO JR, J. F. Persistência de mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de floresta ombrófila mista no estado do Paraná, Brasil. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.2, p.301-310, 2012.

CAMPANILI, M. SCHAFFER, W. B.. Mata Atlântica: manual de adequação ambiental. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96 p.

CANDIDO, B. S. L.. FERNANDO, A. A.. Estudo de viabilidade econômico-financeira de uma central geradora hidrelétrica (cgh). **RMS – Revista Metropolitana de Sustentabilidade**. Avaliação: Melhores práticas editoriais da ANPAD. Volume 2, número 3 – 2012. Disponível em:< <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/> >. Acesso: 23 de out. 2017.

CASCVEL, portal da prefeitura. Cascavel tem segundo melhor indicador de saneamento do País. 2018. Disponível em:< <http://www.cascavel.pr.gov.br/noticia.php?id=30028> >. Acesso: 09 de out. 2018.

CASCVEL, portal da prefeitura. Universitários ganham novo espaço para eventos. 2003. Disponível em:< <http://www.cascavel.pr.gov.br/noticia.php?id=1882> >. Acesso: 08 de out. 2018.

CASCVEL, portal da prefeitura. Cascavel é a 90ª economia do Brasil, segundo o IBGE. 2016. Disponível em:< <http://www.cascavel.pr.gov.br/noticia.php?id=27840> >. Acesso: 08 de out. 2018.

CASCVEL, portal da prefeitura. História do município de Cascavel. 2018. Disponível em:< <http://www.cascavel.pr.gov.br/historia.php> >. Acesso: 08 de out. 2018.

CAVALI, D.. FROTA, A.. LIRA, A. D.. GUBIANI, E. A.. MARGARIDO, V. P.. GRAÇA, W. F.. Update on the ichthyofauna of the Piquiri River basin, Paraná, Brazil: a conservation priority area. *Biota Neotrop*. vol.18 no.2 Campinas 2018 Epub Apr 12, 2018.

CETTRANS- Companhia de Engenharia e Transporte e Transito de Cascavel Paraná. Aeroporto.2018. Disponível em:< <http://www.cettrans.com.br/aeroporto.php> >. Acesso: 09 de out. 2018.

CLIMATEMPO. Climatologia, Cascavel-Paraná. 2018. Disponível em:< <https://www.climatempo.com.br/climatologia/268/cascavel-pr> >. Acesso: 25 de set. 2018.

CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:< <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> >. Acesso: 25 de set. 2018.

EMBRAPA. Solo. 2006. Disponível em:< <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fesi63xh02wx5eo0y53mhyx67oxh3.html> >. Acesso: 25 de set. 2018.

ESPAÇO ARQUEOLOGIA. Pesquisadores identificam sítios arqueológicos na região oeste do Paraná. 2018. Disponível em:< http://www.espacoarqueologia.com.br/news_noticias/visualizar/123 >. Acesso: 09 de out. 2018.

FILHO, G. A. S.. PLOMBON, L. L.. CAPELA, D. J. V.. reptiles of the Complexo Energético Fundação-Santa Clara, central-south region of Paraná state, southern Brazil. Check List- the journal of biodiversity data. 2015.

FONSECA, W. BITAR, O. Y.. CRITÉRIOS PARA DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA EM ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL. 2ª Conferência da REDE de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto. 2012. Disponível em:< http://avaliacaodeimpacto.org.br/wp-content/uploads/2012/10/152_Crit%C3%A9rios-para-Delimita%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%81reas-de-Influ%C3%Aancia-em-EIAs_rev02.pdf >. Acesso: 24 de out. 2017.

FURTADO, S. R. O. A.; BOLDRIN, A. H. L.. Programas ambientais como medidas mitigadoras e compensatórias no processo de licenciamento ambiental. Revista Ceciliana 1(2): 81-85, 2009. Disponível em:<

http://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_02/2-2009-81-85.pdf >. Acesso: 19 de out. 2018.

FRANSCISCO, N. S. sítios arqueológicos Jê do Sul. 2018. Disponível em:< https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-dos-municipios-com-sitios-arqueologicos-Je-do-Sul_fig1_315114442 >. Acesso: 09 de out. 2018.

GRIEBELER, J. R. C. A política de educação profissional no paraná no período de 2003 a 2010. Disponível em:< http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/2/artigo_simposio_2_773_janice-mondrone@hotmail.com.pdf >. Acesso: 09 de out. 2018.

IAPAR. Cartas Climáticas do Paraná. 2018. Disponível em:< <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597> >. Acesso: 25 de set. 2018.

IAP. Destruição e fragmentação de habitats. Rede pró-fauna. Disponível em:< <http://www.redeprofauna.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=123> >. Acesso: 03 de out. 2018.

IAP. Procedimentos para o Licenciamento Ambiental. 2018. Disponível em:< <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1336.html> >. Acesso: 15 de out. 2018.

ICMBio, 2012. Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas. ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, DF. Disponível em:< <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/REBIO%20DAS%20PEROBAS%20-%20FINAL2.pdf>>. Acesso: 25 de set. 2018.

Instituto das Águas Paraná. Bacias hidrográficas do Paraná. Disponível em:< <http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-80.html> >. Acesso: 25 de set. 2018.

INMET. Temperatura média anual. Disponível em:< <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=anomaliaTempMediaAnual> >. Acesso: 25 de set. 2018.

JURASZEK, A.. BAZILIO, S.. GOLEC, C.. Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguazu na região Centro-oeste do Paraná. Acta Iguazu, Cascavel, v.3, n.4, p. 113-123, 2014.

LEOPOLD, L. B. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular, Washington, n. 645, p. 1-16, 1971.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal - Documento de Referência. 2002. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/Procedimentos.pdf >. Acesso: 19 de out. 2018.

MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. 2004. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Governo do Paraná, Curitiba. Disponível em:< http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf >. Acesso: 03 de out. 2018.

MINEROPAR. 2001. Atlas geológica do Estado do Paraná. Curitiba 2001. Disponível em:< <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/MapasPDF/atlasgeo.pdf> >. Acesso: 25 de set. 2018.

MINEROPAR. Localização dos primeiros sítios arqueológicos do Paraná. S/A. Disponível em:< <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/PinturasRuprestres.pdf> >. Acesso: 09 de out. 2018.

NETO, A. S. R.. Análise da conjuntura agropecuária safra 2010/11 agrometeorologia. 2010. Disponível em:< http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agrometeorologia_2010_11.pdf >. Acesso: 25 de set. 2018.

NEVES, M. P.; TISCOSKI T. L.; RAMOS, S.; PEREIRA, T. H.; SEHNEM, A. L.; SEREIA, D.A.O.. Análise e proposta de um modelo de recuperação de um fragmento da mata ciliar do rio Piquiri Corbéia – Ubiratã. XX Semana da Biologia. 2010. Disponível em:< http://cac-php.unioeste.br/eventos/senama/anais/PDF/RESUMOS/89_1269995070_RESUMO.pdf >. Acesso: 25 de set. 2018.

PAULINO, Jorge. O Prognóstico Ambiental. 2010. Disponível em:<
<http://engenharianodiaadia.blogspot.com/2010/05/prognostico-ambiental.html>>.

Acesso: 15 de Out. 2018.

PARELLADA, C. I. Coleções arqueológicas no museu paranaense: trajetórias e memórias. Revista Memorare, Tubarão. v. 2, n. 1, p. 72-92 set./dez, 2014.

PEE- Plano Estadual de Educação do Paraná. Documento-Base do Plano Estadual de Educação do Paraná: 2015-2025. Curitiba, 2015.

PELETTI, J. A.. A política educacional para EJA – Educação de Jovens e Adultos: o CEEBJA– Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos – Professora Joaquina Mattos Branco – Cascavel – Paraná. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, área de concentração Educação, Políticas Sociais e Estado, linha de pesquisa: Educação, políticas sociais e estado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação. Cascavel- Paraná. 2016.

PORTOGENTE. Porto seco de Cascavel. 2017. Disponível em:<
<https://portogente.com.br/artigos/52-feiraglobal/guia-do-mercado-global/98813-porto-seco-de-cascavel>>. Acesso: 09 de out. 2018.

PREUCEL, R.W.; HODDER, I. (ed.). Contemporary archaeology in theory: a reader. Oxford, 1996.

REIS, C. R.. Agronegócio e urbanização: a relação rural-urbano em Cascavel/PR. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Geografia de Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Campus de Francisco Beltrão, como requisito para obtenção do título de mestre em Geografia.2017.

RPC. Cascavel: modelo de desenvolvimento econômico. 2015. Disponível em:<
<https://www.negociosrpc.com.br/deolhonomercado/economia/cascavel-modelo-de-desenvolvimento-economico/>>. Acesso: 08/10/2018.

SANEPAR. Serviços de água e de esgoto em Cascavel são de primeiro mundo. 2016. Disponível em:< <http://site.sanepar.com.br/noticias/servicos-de-agua-e-de-esgoto-em-cascavel-sao-de-primeiro-mundo> >. Acesso: 09 de out. 2018.

SEMA. Bacia Hidrográficas do Paraná. Curitiba. 2010. Disponível em:< http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf >. Acesso: 25 de set. 2018.

SETANI, M.; BRAUN, J. C.. Impactos Ambientais de Centrais Geradoras Hidrelétricas e Pequenas Centrais Hidrelétricas. 2014. Disponível em:< <http://www.ciclusambiental.net.br/blog/impactosambientaisdecentraisgeradorashidreletricascasepequenascentraishidreletricas> >. Acesso: 15 de out. 2018.

SILVA, L. L.. A compensação financeira das usinas hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental. Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia – Gestão Econômica do Meio Ambiente. 2007. Disponível em:< <http://www.ceemaunb.com/dissertacoes2015/084.pdf> >. Acesso: 23 de out. 2017.

SILVA, T. L. T.; SILVA, J. P. B.; TEMPONI, L. G. Florística de um fragmento urbano de mata atlântica em cascavel – PR. 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte. 2013. Disponível em:< <https://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins19235-id5967.pdf> >. Acesso: 25 de set. 2018.

SOMA- Consorcio Piquiri. Caracterização da bacia hidrográfica do Rio Piquiri. Disponível em:< http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/EIA_RIMA/baciapiquiri/f_IV_Caracterizacao_da_Bacia.pdf >. Acesso: 25 de set. 2018.

SOUZA, A. I. SANTOS, M. P.. Características do município de Cascavel como pólo econômico regional em comparação com os municípios de Maringá e Ponta Grossa. X Seminário do Centro de Ciências Sérias Aplicadas de Cascavel. Cascavel. 2011. Disponível em:< http://cac-php.unioeste.br/eventos/xseminariooccsa/anais2011/Economia/CARACTERISTICAS_DO_MUNICIPIO_DE_CASCADEL_COMO_POLO_ECONOMICO.pdf >. Acesso: 09 de out. 2018.

TEIXEIRA, S. Impactos ambientais - uma avaliação necessária. Disponível em:< <https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/impactos-ambientais-uma-avaliacao-necessaria> >. Acesso: 16 de out. 2018.

ZEFERINO, M. C. Medidas Mitigadoras e Compensatórias de Impactos Ambientais. 2018. Disponível em:< <http://www.matanativa.com.br/blog/medidas-mitigadoras-e-compensatorias-de-impactos-ambientais/> >. Acesso: 19 de out. 2018.