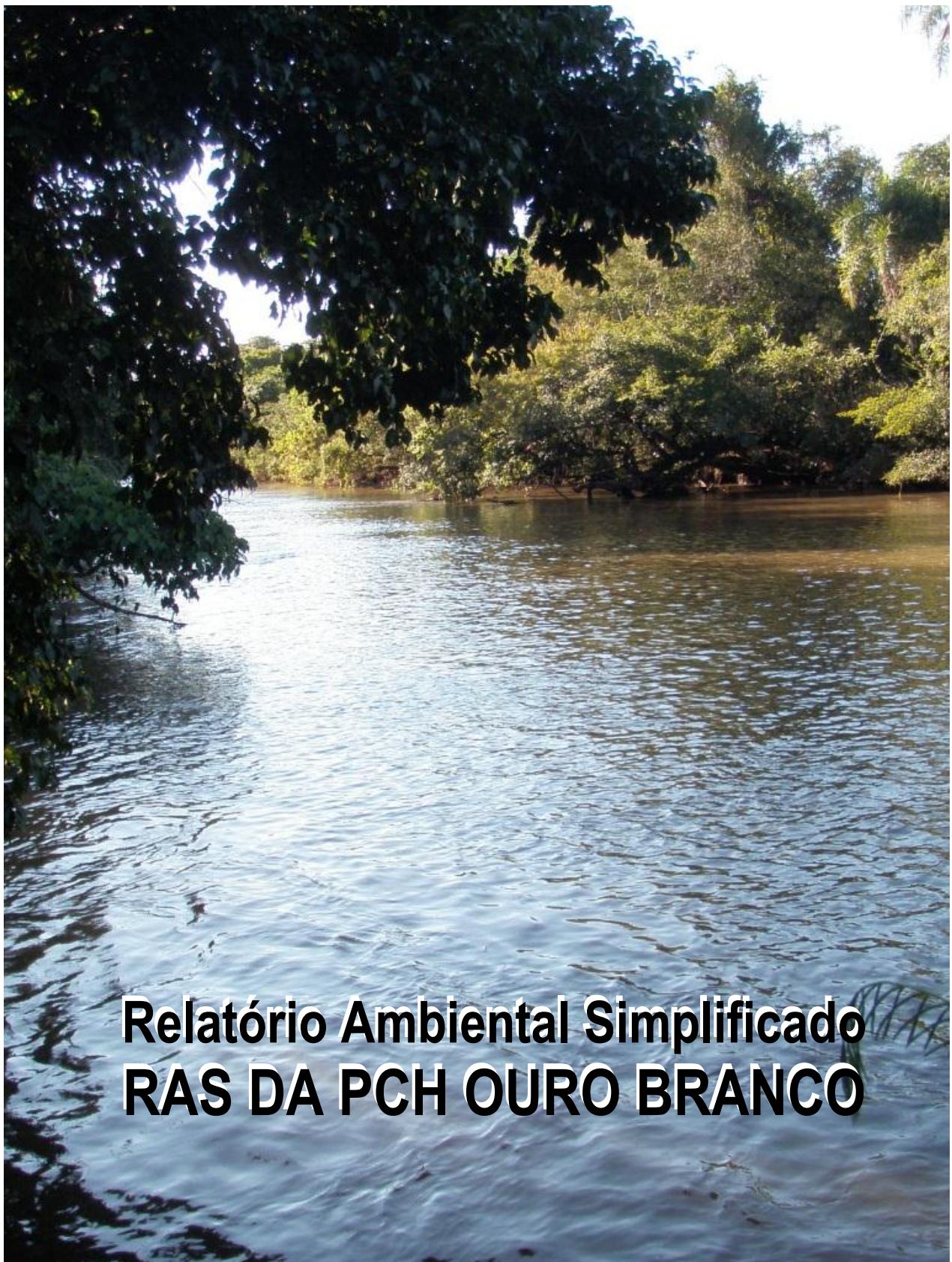


CENTRAL HIDRELÉTRICA OURO BRANCO LTDA



**Relatório Ambiental Simplificado
RAS DA PCH OURO BRANCO**

Revisado e atualizado

CENTRAL HIDRELÉTRICA OURO BRANCO LTDA**Relatório Ambiental Simplificado
RAS DA PCH OURO BRANCO**

Este Relatório Ambiental Simplificado – RAS atualiza e complementa documentos similares apresentados ao Instituto Ambiental do Paraná em 2002 (e depois, em 2010), protocolados pela empresa JUST Construções e Empreendimentos Ltda., condicionando dados daqueles documentos aos novos Termos de Referência para Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos até 10 MW, emitidos pela Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010.

O Projeto desta PCH foi assumido pela empresa denominada CENTRAL HIDRELÉTRICA OURO BRANCO LTDA criada para propósito específico. Esses estudos socioambientais foram conduzidos por uma equipe de profissionais coordenados pela A.MULLER Consultoria Ambiental.



R Francisco Nunes 1868, Curitiba
Tel 41 3232-1852 e 41 9951-0040

Agosto de 2012

Relatório Ambiental Simplificado

RAS DA PCH OURO BRANCO

Protocolo IAP nº 05.461.952-9 de 18/12/2002

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
1.1. Identificação do Empreendedor	6
1.2. Dados da Área e Localização	6
1.3. Identificação da Consultoria Ambiental – estudos de 2012.....	6
1.4. Identificação da Consultoria Ambiental – estudos de 2002.....	8
2. INTRODUÇÃO.....	9
2.1. Objetivos e justificativas	9
2.2. Breve apresentação da tecnologia.....	10
2.3. Potencial energético do aproveitamento	11
2.4. Características gerais do empreendimento.....	12
2.5. Características gerais da área	13
2.6. Empreendimentos associados e/ou similares	14
2.7. Descrição da metodologia aplicada nos estudos	14
2.8. Situação Fundiária	14
2.9. Outros aspectos Socioambientais.....	15
3. ENQUADRAMENTO LEGAL	15
3.1. Legislação Federal.....	15
3.2. Legislação Paranaense.....	23
4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO.....	27
4.1. O Rio Mourão ou da Várzea	27

4.2. Resultados dos estudos hidrológicos.....	28
4.3. Características Energéticas	32
4.4. Características Técnicas do Projeto.....	35
4.5. Reservatório de Acumulação	39
4.5.1. Características do Reservatório	40
4.5.2. Curvas Cota-Área e Cota-Volume.....	40
4.5.3. Tempo de Enchimento	41
4.6. Cronograma de Implantação das Obras Civis.....	43
4.7. Aspectos Ambientais da Obra.....	46
4.7.1. Período das Obras	46
4.7.2. Período Operacional	50
5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	54
6. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	61
5.1. Área de Influência Indireta - All.....	61
5.2. Área de Influência Direta - AID.....	62
5.3. Área Diretamente Afetada - ADA	62
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	63
7.1. Aspectos Abióticos.....	64
7.1.1. Clima regional	64
7.1.2. Substrato Geológico e Solos.....	67
7.1.3. Hidrografia.....	74
7.2. Meio Biótico.....	82
7.2.1. Unidades de Conservação	83
7.2.2. Ecossistemas e Unidades Ambientais	84
7.2.3. Levantamento florístico	85
7.2.4. Levantamento da Fauna Terrestre	92
7.2.5. Fauna Aquática	111

7.3. Meio Antrópico	115
7.3.1. Economia e Sociedade de Peabiru	116
7.3.2. Saberes e Fazeres da População da AID	117
7.3.3. Contextualização etnohistórica regional	128
7.3.4. Localização e caracterização dos sítios arqueológicos	141
7.3.4. Locais com monumentos naturais e de interesse sociocultural	160
7.3.5. Áreas de importância ou potencialidade turística	160
7.3.6. Uso e ocupação do solo da ADA	160
7.3.7. Situação Fundiária da Área Diretamente Afetada	161
8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	162
8.1. Identificação dos impactos do empreendimento	162
8.1.1. Fatores impactantes	163
8.1.2. Impactos sobre o Meio Físico	165
8.1.3. Impactos sobre o Meio Biótico	175
8.1.4. Impactos Sociais do Empreendimento	185
8.2. A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	192
8.2.1. Metodologia da Avaliação	192
8.2.2. Impactos da fase de Implantação	195
8.2.3. Impactos da fase de Operação	198
8.2.4. Impactos da fase de Desativação	200
8.2.5. Análise das alternativas	201
9. PROGRAMAS AMBIENTAIS	204
10. MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO	209
11. CONCLUSÃO	210
REFERÊNCIAS	215
ANEXOS	219

Figura 01 (capa): Rio Mourão nas proximidades do eixo da PCH Ourio Branco

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do Empreendedor

- Nome e razão social: **CENTRAL HIDRELÉTRICA OURO BRANCO LTDA**
- Endereço: **Av. Prudente de Moraes, 698. Maringá. Tel 44 3028-2331**
- Inscrição estadual **Isento**
- Ministério da Fazenda CNPJ nº: **06.926.595/0001-97**
- Responsável técnico: Eng. **ALBERTO DE ANDRADE PINTO, tel 41 3588-1120; R Tereza Nester 293, São José dos Pinhais, e-mail dhe-ad.alberto@uol.com.br**

1.2. Dados da Área e Localização

- Nome do empreendimento: **PCH OURO BRANCO**
- Tipo de empreendimento: **PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA**
- Localização e área do empreendimento: **Município de Peabiru, com cerca de 120 ha**
- Corpo d'água e bacia hidrográfica: **Rio Mourão, 73km da sua foz no rio Ivaí. Bacia Paraná (06 na ANEEL), rio Ivaí (64 na ANEEL).**
- Número de matrícula dos imóveis; **Fazenda Ouro Branco: Matriculas nº211 e 149, lote de terras nº3, da gleba 1, 1º parte da colonia Mourão. Registrados no cartório de registro de imóveis de Peabiru**
- **Fazenda Cachoeira: Matricula nº10824, lote de terras nºA, gleba nº4, 2º parte a gleba nº6, 1º parte da colônia mourão. Matricula nº8045, lote de terras nº14-A e 18, da gleba nº4, 2º parte da colônia mourão. Registrados no cartório de registro de imóveis de Peabiru**
- Coordenadas geográficas: **23°58'56,12"S e 52°13'59,42"O**

1.3. Identificação da Consultoria Ambiental – estudos de 2012

- Razão social: **A. Muller Consultoria Ambiental;**
- Ministério da Fazenda: **CNPJ nº 09580799/0001-07,**
- IBAMA: **CTF nº 5.217.079**
- Endereço: **Rua Francisco Nunes 1868, CEP 80215-000; Curitiba, Pr.**
- Telefone e fax. **041 3232-1852 e 3322-6361**

- Coordenador geral e responsável técnico: **Arnaldo Carlos Muller**, Doutor, M.Sc, Esp. Eng. Florestal, Conselho Regional: **CREA-PR 3809D**;
- Ministério da Fazenda: **CPF nº 075860279-00** e IBAMA: **CTF nº 1.018.370**.
- Anotação de Responsabilidade Técnica: **ART nº 20122929936**
- Corpo Técnico: Tabela abaixo (assinaturas, ver folha 214)

Florestas:	Dr. ARNALDO CARLOS MULLER , Eng Florestal Rua Nunes Machado 471/301, CEP 08.250-000 Curitiba, PR, Tel 041 3232-1852 e 41 9951-0040 IBAMA CTF nº 1018 370 e-mail mullerambiental@gmail.com
Antropologia e Socioeconomia:	Dr. LEONARDO PERONI , Sociólogo Rua Com. Araújo 193, ap 3B, cep 80.420-000, Curitiba, PR, Telefones: (41) 9236-4642 IBAMA CTF nº 5.514.517
Arqueologia:	JULIO CEZAR TELLES THOMAZ , Arqueólogo Rua Manoel Alves Cordeiro 482, cep 83.304-080, Piraquara, Pr. Tel 41 9870-3639 e 41 3673-4244 CTF IBAMA 0.458.219 e-mail itupava@gmail.com
Geomorfologia, Solos e Hidrologia: (Projeto Básico)	Design HEAD Engenharia & Construtora Resp. Técnico Eng. Alberto de A. Pinto, CREA PR 26341-D/PR e-mail dhead@terra.com.br
Biologia:	REGINA GABRIELA NOGUCHI Bióloga CRBio 83.120/07-P, Rua João Pontoni, 120 ap. 703, Cristo Rei, Curitiba, Tel 41 8427-8884 e 41 3263-2233, CTF IBAMA nº 4.337.112 e-mail g_noguchi@hotmail.com
Desenhos:	RICARDO CAVALHEIRO Rua Emiliano Perneta 288, ap 203 Tel 41 9938-0873 e-mail: cavalheiro1@hotmail.com
Estagiários:	ERIK BELCZAK REINERT , Acadêmico de Engenharia Ambiental, PUCPR, 7º Período, Rua Imaculada Conceição 1155, Prado Velho, Tel.41 9600-5750 e-mail erik.reinert@gmail.com THAIANE RODRIGUES DE SOUZA Acadêmica de Engenharia Florestal, UFPR, 9º Período (2012) Rua São Marcos 55, CEP 83.322-130, Pinhais, Pr. Tel. (41) 9173-0464 e-mail: thaianefloresta@yahoo.com.br

1.4. Identificação da Consultoria Ambiental – estudos de 2002

- Razão social: **LAJEADO, Projetos e Serviços Florestais Ltda.**
- Ministério da Fazenda: CNPJ **0009951/0001/77**
- IBAMA: **190.243** (2002)
- Endereço: **Av João Paulino Vieira Fº 672, 5º a., sl 502, cep. 87.020-015, Maringá, Pr.**
- Telefone e fax: **044 3031-0331**
- Corpo técnico, tabela abaixo:

Coordenação Geral	ANTÔNIO VIEIRA FERNANDES JR. Eng. Florestal, CREAPR nº 4721/D-PR Registro CTF IBAMA: n/consta
Biologia:	HORÁCIO FERREIRA JÚLIO Biólogo, CRBio n/consta CTF IBAMA n/consta e Dra. ALICE MICHIO TAKEDA Bióloga, CRBio n/consta CTF IBAMA n/consta
Geologia:	Dr. JOSÉ CÂNDIDO STEVAUX, Geólogo, Mestre CREA SP – 73103/D – Visto PR 14006-4 CTF IBAMA n/consta
Geografia:	Dra MARIA TERESA DE NÓBREGA, Geógrafa, Mestre em Geologia, Doutora em Geoquímica CREA PR n/ consta CTF IBAMA n/consta
Engenharia Civil:	ROBERTO CEZAR FERREIRA DA SILVA Eng. Civil CREA PR n/ consta CTF IBAMA n/consta
Estagiário:	JULIANO MORO FERNANDES Curso: não consta

2. INTRODUÇÃO

2.1. Objetivos e justificativas

O objetivo do presente Relatório Ambiental Simplificado é avaliar a viabilidade socioambiental do aproveitamento do potencial hidrelétrico do rio Mourão ou da Várzea, através da projetada PCH Ouro Branco, com potência prevista de 3,5 MW, em um trecho situado a 17 km a jusante do aproveitamento hidrelétrico da PCH Salto Natal, no município de Peabiru, Paraná. O presente documento trata do RAS protocolado no Instituto Ambiental do Paraná pela empresa JUST Construções e Empreendimentos Ltda., sob nº 05.461.952-9, em 18/12/2002, e condiciona as informações daquele RAS aos novos Termos de Referência para Licenciamento Ambiental, emitido anexo à Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010.

Justifica-se o empreendimento, a crescente demanda de energia elétrica para o desenvolvimento brasileiro. Comprova esta realidade os avanços recentes da COPEL, empresa paranaense, em outras regiões nacionais, com projetos hidrelétricos e novas linhas de transmissão, aproveitando justamente de ofertas da ANEEL em oportunidades de fornecimento energético ao Sistema Interligado Nacional, onde o presente aproveitamento também se inserirá.

Também está adequado o local eleito para implantação da PCH Ouro Branco, graças à excelência do potencial destacado nos estudos de inventário desenvolvidos pelo interessado no ano de 2001, segundo o processo ANEEL 48500.003072/01-11.

Corrobora essa justificativa a facilidade de implantação do arranjo, que aproveita um meandro fluvial com desnível concentrado. Outro fator positivo está no fato da totalidade das terras atingidas pertencerem aos atuais requerentes, em abas as margens do rio. A PCH Ouro Branco corresponde ao potencial identificado no km 73 do rio Mourão. Finalmente, o potencial requerido localiza-se relativamente próximo um centro de carga do sistema de distribuição da COPEL, apresentando condições razoáveis de custos de interligação.

Dentre as possibilidades existentes no local do empreendimento, o estudo de alternativas demonstrou que o arranjo selecionado é a melhor opção tanto do ponto de vista técnico como ambiental e social. Do ponto de vista técnico, apresenta-se favo-

rável à geração de energia de baixo custo atingindo todos os requisitos de segurança, imprescindível para viabilizar projetos desta envergadura. Quanto aos aspectos ambientais, seu pequeno reservatório sobre área intensamente alterada por usos antrópicos revela tanto baixo impacto negativo como alta relevância na recuperação ambiental das margens do rio Mourão na área afetada, estabelecendo conexões ecológicas interessantes. Do ponto de vista social, ao se situar unicamente em terras pertencentes aos dois sócios empreendedores, não indica dificuldades fundiárias e afetações sociais de qualquer espécie.

Neste sentido esta proposta de PCH - Pequena Central Hidrelétrica se apresenta com alto potencial de sucesso dentre os projetos similares. As PCH são aproveitamentos com potencia instalada igual ou inferior a 30 MW e com reservatório com área igual ou inferior a 3 km², apropriadas para aproveitamentos localizados de pequeno impacto social e ambiental, não obstante importantes para aportes incrementais do suprimento elétrico, reconhecidos e incentivados pela Agencia Nacional de Energia Elétrica.

Vale destacar, finalmente, que a Constituição Paranaense estabeleceu, reconhecendo a importância destes empreendimentos um dispositivo especial para incentivar declaradamente este gênero de aproveitamentos energéticos

O projeto básico da PCH Ouro Branco foi desenvolvido pela empresa Design Head Engenharia & Construtora Ltda., entre setembro/2001 a agosto/2002.

2.2. Breve apresentação da tecnologia

Em resumo, trata-se de uma barragem que elevará as águas do rio Mourão até a cota de elevação 373,50m, onde serão captadas e levadas por um canal de adução até os condutos forçados e por estes, à casa de força, que devolverá as águas ao rio Mourão cerca de 2.506m medidos pelo eixo do rio até a barragem. A represa terá um comprimento total de 3.102m. Haverá um fluxo contínuo de águas no trecho entre a barragem e o canal de restituição, alimentado pela comporta de vazão ecológica e por um riacho afluente, o rio da Vargem, na margem direita.

2.3. Potencial energético do aproveitamento

O aproveitamento prevê gerar um volume de 2,53MWmed ou 22.162 MWh/ano, através de dois geradores com potência unitária de 2 MW, captando a energia resultante da vazão turbinada de 23,93m³/s em uma queda líquida nominal de 22,18m. Uma rede de transmissão levará a energia até Piabiru, entregando-a ao Sistema Interligado Nacional através da COPEL, Companhia Paranaense de Energia.

Tabela 01: Descritivos do Recurso Hídrico e do Projeto

Geografia do Empreendimento			
Rio aproveitado	Mourão	Bacia Hidrográfica	Ivaí/Paraná
Bacia: 06	Subbacia 64	Latitude	23°58' 56,12" S
Município do Empreendimento	Peabiru, Pr	Longitude	52°13'59,42" W
Distância até a foz	73 km	Área de drenagem da Bacia	956 km ²
Vazão média líquida	19,60 m ³ /s	Altitude do rio no local	368,00 m
Características da PCH			
Barragem:	Enrocamento c/ núcleo de argila	Vertedouro	Duas comportas
Material construtivo:	Concreto ciclópico	Tipo:	Basculante automática abaixada
Altura do vertedouro	11,30m	Capacidade do vertedouro	957 m ³ /s
Queda bruta máxima	23,00m	NA da crista do vertedouro	376,50m
Vazão turbinada	20,93m ³ /s	Comp. Crista do Vertedouro	120m
Regime operacional	Fio d'água	Altura das soleiras (borda)	1,50m
Reservatório			
NA Mínimo Normal	376,50m	Comprimento	3.102m
NA Máximo Maximorum	377,80m	Largura máxima	417m
NA Mínimo a Montante	375,50m	Profundidade Máxima	10,23m
Volume NA Normal	2.793 x10 ³ m ³	Perímetro do reservatório	6.871m
Volume Úti	0,48 x10 ³ m ³	APP do Empreendimento:	83,52ha
Volume Morto	1.313 x10 ³ m ³	Distância barragem/restituição	2.506m
Área Inundada NA Normal	0,53km ²	Tributários barragem/restituição	1 córrego
Depleção Max. do reservatório	1,00m	Tempo de Residência	1,54 dias
Vazão ecológica	2,1 m ³ /s	Formação do Reservatório	28 horas
Profundidade Média	5,30 m	Vida Útil do Reservatório	90 anos
Sistemas adutores			
Tipo de Adução:	Canal revestido	Conduto Forçado	2 independentes
Dimensões	6,00 m x 4,30m	Diâmetros internos	1.90m
Secção	25,80 m ²	Comprimento	32 m
Comprimento	390 m	Segurança da adução	Logboon a 45°
Velocidade do fluxo	0,807m/s	Flutuantes (cabo ancorado)	20, a cada 1,5m
Declividade de fundo	0,0004m/m	Barras da grade fina	30mm entre barras

2.4. Características gerais do empreendimento

O projeto se constitui em uma barragem transversal ao curso do rio, com 11,30m de altura, de enrocamento com núcleo de argila, que interceptará as águas do rio Mourão, desviando suas águas através de um canal adutor superficial de 390m. Este levará as águas até a câmara de carga, onde as águas serão introduzidas, através de dois condutos forçados de 32,0m de comprimento e 1.9m de diâmetro, na casa de força. Esta será construída em concreto armado, com 280m², onde serão instaladas duas máquinas geradoras tipo turbina Francis com eixo horizontal de rotor simples de 0,95m de diâmetro.

A barragem formará um reservatório na cota de altitude 376,50 m, com 53 ha de área alagada, onde se acumulará um volume morto de $1,31 \times 10^6$ m³ e um volume útil associado de $0,48 \times 10^6$ m³, prevendo-se uma faixa de deplecionamento de 1,0m. Em períodos de cheias excepcionais (TR 1000) foi calculado uma elevação do nível do reservatório até a elevação 376,50m, e definida uma cota de altitude mínima operacional 375,50m. O nível normal da água a jusante será 353,5m, portanto uma diferença de 23m. No centro da barragem será instalada uma comporta desarenadora onde estará o orifício para vazão ecológica de secção quadrada com 0,45m de lado, com capacidade de verter 2,1 m³/s.

O vertedouro estará situado em uma sela à direita da barragem, tipo soleira livre com crista afilada de 120m, cuja estrutura contará com uma comporta vertedouro tipo basculante automática com posição normal abaixada de 2m de altura e 20m de largura. Este vertedouro tem uma capacidade de vertimento de 283m³/s e, considerando a comporta aberta, de mais 481m³/s, totalizando 957m³/s, suficiente para verter uma vazão máxima (TR 1000) calculada, de 758,08m³/s.

O reservatório terá um perímetro de 6.871m, tendo suas margens uma faixa florestal protetora (Área de Preservação Permanente) de 100m, totalizando 83,52ha, logo 157% da área alagada.

2.5. Características gerais da área

O rio Mourão apresenta uma vazão regulada por dois reservatórios de montante do presente aproveitamento, os da PCH Mourão da Copel, com grande volume acumulado, e a PCH Salto Natal. Ambos os reservatórios estão situados em altitudes acima dos 600m, logo inseridos no bioma da Floresta Ombrófila Mista, conhecida como Floresta com Araucárias, em terrenos de altiplanos suavemente colinosos. A PCH Ouro Branco está situada em áreas com altitude máximas de 400m, logo inseridas no bioma da Floresta Estacional Semidecidual, com raros exemplares próprios das florestas com araucárias.

O acesso à área do Projeto, localizado no município de Peabiru, Mesorregião Centro Ocidental Paranaense, é feito desde Curitiba pela BR 277 até Guarapuava, onde se toma a PR 466 em direção a Pitanga. Por esta rodovia devem ser percorridos 190km até Campo Mourão, onde se toma a rodovia BR 158 em direção a Eng. Beltrão e Maringá, por 7km até Peabiru. No trevo da cidade de Peabiru toma-se uma estrada rural à direita com calçamento inicial em asfalto e logo depois em revestimento primário, por 14km até chegar ao local do Projeto. As condições de acesso permitem o tráfego com qualquer condição climática.



Figura 02. Trevo em Peabiru, de acesso à área do Projeto

O município de Peabiru tem como confrontantes ao Norte Fênix e Quinta do Sol; ao Sul Campo Mourão; a Leste Barbosa Ferraz e Corumbataí do Sul; e a Oeste Araruna e Terra Boa.

O município de Peabiru tem como confrontantes ao Norte Fênix e Quinta do Sol; ao Sul Campo Mourão; a Leste Barbosa Ferraz e Corumbataí do Sul; e a Oeste Araruna e Terra Boa.

A tomada d'água da PCH Ouro Branco está situada na margem esquerda do rio Mourão na altura do km 73 contado a montante da foz desse rio no Ivaí, em ponto de coordenadas geográficas de Latitude 23° 59' S e Longitude 52° 14'O. O rio Mourão, ou da Várzea, está classificado na ANEEL como Sub-Bacia Ivaí 64, da Bacia Hidrográfica Paraná 06.

2.6. Empreendimentos associados e/ou similares

A PCH Ouro Branco não possui empreendimento associado ao seu sistema gerador. Sua formatação técnica assemelha-se a dezenas de outros pequenos empreendimentos hidrelétricos.

2.7. Descrição da metodologia aplicada nos estudos

Os estudos ambientais, assim compreendidos os físicos (solos, águas e clima), bióticos (flora e fauna, terrestre e aquática) e antrópicos (economia, sociais e administração pública), foram desenvolvidos com dados primários e secundários. Os dados primários se referiram a levantamentos sociológicos dos proprietários dos imóveis onde estará o empreendimento, dos situados na Área de Influência Direta – AID, e entrevistas com autoridades municipais. Também foram realizados levantamentos primários nos estudos florestais e faunísticos, ainda que nestes de forma indireta, sem perseguição e captura de peixes e/ou animais terrestres. Os estudos secundários basearam-se em dados da literatura e de fontes oficiais divulgados em meios eletrônicos (internet), todos citados no capítulo “Referências”.

Considerando que este Relatório atualiza o RAS apresentado ao Instituto Ambiental do Paraná em 2002, foram considerados também os dados e fontes de consulta adotados naquele relatório, respeitando-se sua autoria mediante a citação, no texto, quando estes foram transcritos e/ou usados.

2.8. Situação Fundiária

O Projeto está situado inteiramente dentro dos imóveis dos empreendedores, a saber, a Fazenda Cachoeira, de propriedade de Carlos Eduardo Ceneviva e Eponina Werneck Ceneviva, registrado no RI de Peabiru, sob número 8045 e 10824; e a Fa-

zenda Ouro Branco, de propriedade de Espólio de Vacerlei Cardoso Just, registrado no RI de Peabiru, sob número 149 e 211

2.9. Outros aspectos Socioambientais

A Tabela 02 contextualiza o empreendimento frente a diversas questões socioambientais objeto de demandas, indicando a inexistência de óbices maiores.

Tabela 02 Aspectos socioambientais afetados pelo Projeto Hidrelétrico

Aspectos Socioambientais			
Propriedades atingidas	2 (duas)	Turismo e lazer	Nenhum
Núcleos urbanos	nenhum	Abastecimento público	Nenhum
Localização	Área rural	Áreas indígenas	Nenhum
Relocação de estradas	0 km	Áreas quilombolas	Nenhum
Pontes	1 (uma)	Áreas pop. tradicionais	Nenhum
Trechos navegação	Nenhum	Sítios arqueológicos	Nenhum
Áreas industriais	Nenhum	Cavernas	Nenhum
Áreas de interesse mineral	Nenhum	Unidades de Conservação	nenhum

3. ENQUADRAMENTO LEGAL

A apresentação dos tópicos da legislação vigente, relacionados ao aproveitamento hidrelétrico em questão visa a verificar a adequação da proposta aos ditames legais, tarefa efetuada nas conclusões do presente RAS.

3.1. Legislação Federal

A construção de barragens visando ao aproveitamento dos recursos hídricos é regulamentada por vários diplomas legais de atribuição Federal e Estadual, dos quais vários regulamentam preceitos constitucionais. Os dispositivos constitucionais (Constituição Federal de 1988) aplicáveis ao Setor Elétrico encontram-se em vários artigos, comentados em seus efeitos ao projeto:

Artigo 20: Define os bens da União, entre os quais, os lagos, rios e potenciais de energia hidráulica, e assegura a participação dos Estados, Distrito Federal e Municípios no resultado da exploração de recursos naturais no respectivo território ou a compensação financeira por essa exploração.

Artigo 21: Elenca as competências da União, aí incluídas as relativas à exploração, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, dos serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos d'água, bem como preconiza a instituição de sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e a definição de critérios de outorga de direitos de seu uso.

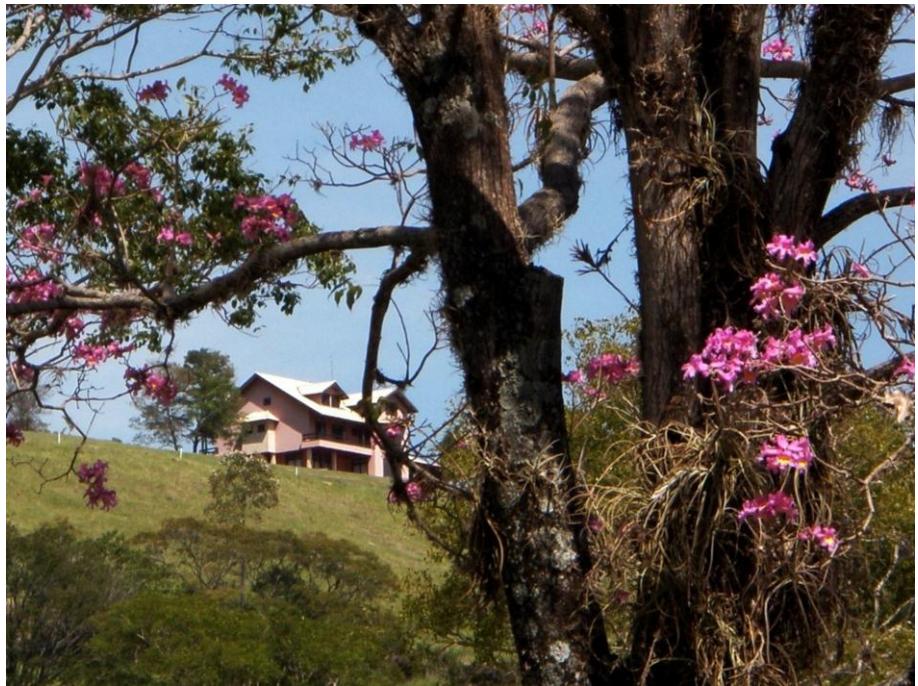


Figura 03. Sede da Fazenda Ouro Branco

Artigo 22: Estabelece as matérias em que a União tem competência privativa para legislar, dentre as quais as referentes a águas e energia.

Artigo 23: Inclui, entre as competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, as atribuições de registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios.

Artigo 49: Define como competência exclusiva do Congresso Nacional, entre outras, a aprovação de iniciativas do Poder Executivo referentes a atividades nucleares e a autorização, em terras indígenas, da exploração e aproveitamento de recursos hídricos.

Artigo 155: Define a competência dos Estados e do Distrito Federal para instituir impostos e veda a incidência do ICMS sobre operações que destinem a outros Estados energia elétrica e petróleo, bem como estabelece que nenhum outro tributo, à exce-

ção do ICMS e dos impostos de importação e exportação, poderá incidir sobre operações relativas a energia elétrica e outras atividades especificadas.

Artigo 175: Atribui responsabilidade ao poder público, na forma da lei, pela prestação de serviços públicos, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.

Artigo 176: Define condições para o aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica e para a pesquisa e a lavra de recursos minerais, bem como dispensa a autorização ou concessão para o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

Artigo 225: Encerra o Capítulo dedicado ao Meio Ambiente, assegurando a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações, dentro de condições que especifica.

Artigo 231: Dispõe sobre os direitos dos Índios, notadamente sobre as terras que tradicionalmente ocupam; atribui competência à União para demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens; condiciona o aproveitamento dos recursos hídricos em terras indígenas, à prévia aprovação do Congresso Nacional, dentre outras disposições voltadas à proteção dos seus interesses.

As Leis Federais que tratam propriamente da questão energética são as seguintes:

Lei Federal nº. 10.438, de 26.04.2002: Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), a Conta de Desenvolvimento Energético e dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica. O PROINFA tem por objetivo aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de Produtores Independentes Autônomos, concebidos com base em pequenas centrais hidrelétricas, fontes eólicas e biomassa. Foi regulamentado pelo Decreto Federal 4.541, de 23.12.2002.

Lei Federal 9.984, de 17.07.2000: Dispõe sobre a Criação da Agência Nacional de Água - ANA, entidade federal de implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídri-

cos. São atribuições da ANA a supervisão, controle e avaliação das ações e atividades relativas ao cumprimento da legislação dos recursos hídricos; a outorga, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, e a fiscalização dos usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União; definição e fiscalização das condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas. As outorgas de direito de uso dos recursos hídricos podem ser feitas por prazos de até trinta e cinco anos. A outorga do uso das águas é feita através de

declaração de reserva de disponibilidade hídrica concedida à ANEEL, ou, no caso de corpo d'água estadual, a declaração de reserva de disponibilidade hídrica será obtida em articulação com a respecti-



Figura 04. Cachoeira Ouro Branco, no rio Mourão

va entidade gestora de recursos hídricos, no caso do Paraná, com Instituto das Águas, cujo documento é condicionante para seja emitida a Licença Prévia de PCHs.

Lei Federal 9.433 de 08.01.1997: Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, cuja premissa é tratar a água como bem de domínio público, recurso natural limitado e de valor econômico, cuja administração deve proporcionar o uso múltiplo das águas. Define também que sua gestão deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Lei Federal 9.427, de 26.12.1996: Instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e disciplinou o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica. A ANEEL tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, e também: promover os procedimentos para a contratação de concessionárias e permissionárias de serviço público para produção, transmissão e distribuição de energia elétrica e para a concessão para aproveitamento de potenciais hidráulicos; gerir os contratos de concessão ou de permissão de serviços públicos de energia elétrica, de concessão de uso de bem público, bem como fiscalizar as concessões, permissões e prestação dos serviços de energia elétrica; e proceder ao controle de atos e negócios jurídicos a serem celebrados entre concessionárias, permissionárias, autorizadas e seus controladores. Também estabelece que aproveitamentos com base em fontes solar, eólica, biomassa cuja potência injetada nos sistemas de transmissão seja menor ou igual a 30MW poderão comercializar energia elétrica com consumido, podendo o fornecimento ser complementado por empreendimentos de geração associados às fontes referidas, e que os proprietários ou possuidores de terrenos marginais a potenciais de energia hidráulica e das rotas dos sistemas de transmissão só estão obrigados a permitir levantamentos de campo quando o interessado dispuser de autorização específica da ANEEL.

Lei Federal 7.990, de 28.12.1989: Instituiu a compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, para Usinas hidrelétricas com capacidade de geração nominal superior a 10 MW, salvo quando a geração se destina a uso privativo de produtor (autoprodutor), caso presente.

Lei Federal 9.605, de 12.02.1998: Dispõe sobre as Sanções Penais e Administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao Meio Ambiente. Tem um caráter de aplicação geral, desde o âmbito da responsabilidade diante de uma infração ambiental, até seu alcance (em casos graves, a suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares, relativas à proteção do meio ambiente). Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto Federal 3.179, de 21.09.1999.

Lei Federal 6.938, de 31.08.81 Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que visa, entre outros aspectos e condições, a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas, a compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Rege sobre praticamente todos os aspectos relacionados ao meio ambiente a nível nacional, criando o Sistema Nacional de Meio Ambiente, onde se congregam todos os órgãos ambientais do Brasil. Rege também sobre os procedimentos gerais de avaliação de impactos e licenciamentos ambientais.

Lei Federal 4.771, de 15.09.1965: Instituiu o Código Florestal brasileiro. Atualmente em revisão, sua aplicação às situações das barragens está expressa nas florestas ciliares, ali chamadas de preservação permanente. As condições destas matas ribeirinhas foram regulamentadas em vários outros documentos legais posteriores, cuja revisão certamente implicará em ajustes correspondentes.



Figura 05. Região da bacia do rio Mourão (All)

Decreto Federal 5.445, de 12.05.2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Abre a possibilidade para que projetos que evitam emissões de gás carbônico e outros gases de efeito estufa, como é o caso das fontes de geração hidrelétrica, ou

que o capture em dispositivos fixadores (sequestro de carbono) sejam enquadrados como “mecanismos de desenvolvimento limpo” e venham a comercializar as economias das emissões na forma de “créditos de carbono”, no mercado internacional.

Decreto Federal 4.339, de 22.08.2002. Institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade. Define que onde exista evidência científica consistente de risco sério e irreversível à diversidade biológica, o Poder Público determinará medidas eficazes para evitar a degradação ambiental; que a gestão dos ecossistemas deve ser descentralizada ao nível apropriado e os gestores de ecossistemas devem considerar os efeitos atuais e potenciais de suas atividades sobre os ecossistemas vizinhos.

Decreto Federal 6.040, de 07.02.2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, chamando como “povos tradicionais” os “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”. A área do Projeto não possui habitações nem qualquer gênero de ocupação e/ou uso por comunidades tradicionais, logo, tal Decreto, cuja análise foi recomendada pela Matriz de Impactos do IAP, não é aplicável ao caso em análise.

Decreto Federal n. 7.342, de 26.10.2010. Institui o cadastro socioeconômico da população diretamente atingida por empreendimentos de geração hidrelétrica no MME, e cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico. Diz respeito aos imóveis que serão objeto de aquisição e/ou desapropriação – incluindo as áreas de proteção ambiental – e deverá contemplar perdas de propriedade ou da posse de imóveis localizado no polígono do empreendimento, perdas da capacidade produtiva de parcela remanescente, de áreas da atividade pesqueira, perda de fontes de renda e trabalho das quais os atingidos dependam economicamente, de prejuízos comprovados com a inviabilização de estabelecimento, a inviabilização do acesso e de atividade de manejo dos recursos naturais e pesqueiros, bem, como atividades produtivas locais a jusante e a montante do reservatório, afetando a subsistência e o modo de vida de populações,

Resolução ANEEL 652, de 09.12.2003. Estabelece os critérios para o enquadramento de aproveitamento hidrelétrico na condição de Pequena Central Hidrelétrica (PCH). Esta resolução, em seu art. 3º, diz que “será considerado com características de PCH o aproveitamento hidrelétrico com potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW, destinado a produção independente, autoprodução ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km².”

Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

Resolução CONAMA 006, de 16.09.1987. Estabelece regras gerais para licenciamento ambiental de obras de grande porte, notadamente de instalações de geração de energia elétrica.

Resolução CONAMA 237, de 19.12.1997. Revisa procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a incorporar ao sistema de licenciamento os instrumentos de gestão ambiental e a integrar a atuação dos órgãos do SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA nº 279, de 27.06.2001. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado em empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

Resolução CONAMA 281, de 12.07.2001. Determina os modelos de publicação de licenciamento, sua renovação e concessão conforme as Resoluções CONAMA/MMA 006 de 24.01.1986 e 001 de 23.01.1986, ou para aqueles que a critério dos órgãos competentes, sejam identificados como de significativo impacto ambiental.

Resolução CONAMA 302, de 20.03.2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução CONAMA 303, de 20.03.2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Resolução CONAMA 357, de 17.03.2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Resolução CONAMA 371 de 05.04.2006. Trata dos cálculos e aplicações da taxa de compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental a serem feitos pelo órgão ambiental de acordo com os custos totais previstos para implantação do empreendimento e a metodologia de graduação de impacto ambiental. Sobre isso, se aplica o percentual de recursos a serem aplicados em área de Proteção Integral, que segundo a Lei, não pode ser inferior a 05% do custo do empreendimento.

Resolução CONAMA 384, de 27.12.2006. Disciplina a concessão de depósito doméstico provisório de animais silvestres apreendidos a dá outras providências. A consulta às providências desta Resolução, recomendada pela Matriz de Impactos Ambientais do IAP mostrou não ser esta diretamente aplicável ao Projeto, uma vez que a escala do Reservatório, e as condições de primitividade da área a ser afetada não indicam a necessidade de atuação sobre a fauna.

Portaria IPHAN nº 230 de 17.12.2002 Dispõe sobre a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais em urgência com os estudos preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico e dá outras providências.

3.2. Legislação Paranaense

Cinco artigos da Constituição do Estado do Paraná são relativos ao aproveitamento dos Recursos Hídricos:

Determina no Artigo 162, que as negociações sobre aproveitamento energético, de recursos hídricos entre a União e o Estado e entre este com outras unidades da federação, devem ser acompanhadas por Comissão Parlamentar nomeada pela Assembleia Legislativa do Estado.

Seu Artigo 163 determina que o Estado deverá fomentar a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, respeitando a capacidade de suporte do meio ambiente.

Entre várias imposições, o Artigo 207 determina que sejam realizados estudos prévios de impacto ambiental para a construção, instalação e operação de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, que aquele que explorar recursos minerais recupere o meio ambiente degradado, que sejam incentivadas as atividades privadas de conservação ambiental, e outras.

O Artigo 209 impõe que os empreendimentos de termoelétricas e hidrelétricas sejam aprovados pela Assembléia Legislativa.

A **Legislação Estadual** relativa aos aproveitamentos dos Recursos Hídricos no Paraná, são as seguintes:

Lei Estadual 12.726 de 26.11.1999, Instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Definiu a composição do Sistema Estadual de Gerenciamento em Conselho Estadual, Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Bacia, chamadas de Unidades Executivas Descentralizadas - UED's. Definiu que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos será o órgão gestor do Sistema que seu órgão executivo é o Instituto das Águas. Também estabeleceu que não havendo UEDs, as atribuições de execução dos planos de bacia serão executadas pelo próprio Instituto das Águas. Esta Lei foi regulamentada em uma série de Decretos, destinados a detalhar os vários elementos do Sistema, como a outorga de direitos (Dec. 4.646/01), e a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos (Dec. 5.361/02).

Lei Estadual 11.054, de 14.01.1995: Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado, definindo que as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes no território paranaense são classificadas como de preservação permanente, reserva legal, produtivas e de unidades de conservação, remetendo a questão das matas ciliares à aplicação de acordo com a legislação federal.

Decreto Estadual 3320 de 12/07/2004: Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG - Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e áreas de preservação permanente.

Lei Estadual 15.495 de 16/05/2007: Dispõe sobre desenvolvimento de projeto específico de proteção e reflorestamento das margens de rios e lagos no Estado do Paraná, contemplando em especial a vegetação nativa da flora paranaense e dando preferência às espécies frutíferas.

Lei Estadual 15.446 de 15/01/2007: Torna obrigatória a construção de canais apropriados para facilitar a piracema nos reservatórios, a inclusão da navegação fluvial nos estudos e projetos de divisão de quedas e instalação de eclusas nas usinas geradoras de eletricidade, estatal ou privada, que tenham reservatórios localizados no território paranaense.

Resolução SEMA/PR 031/98, de 24.08.1998. Dispôs sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural

Resolução Conjunta SEMA/IAP 05, de 29.09.2009: Estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná. A área do Projeto não se enquadra nesta categoria.

Portaria IAP 158, de 10.09.2009: Estabelece a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/Atividades Potencial ou Efetivamente Impactantes, e respectivos Termos de Referência Padrão. Esta matriz recomenda o exame de legislação potencialmente aplicável aos empreendimentos, bem como os estudos mínimos a serem realizados nos vários componentes do meio onde se instalarão os empreendimentos.

Resolução Conjunta SEMA/IAP 01, de 07/01/2010: Altera a metodologia para a graduação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação.

Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 2010. Deu nova redação a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº0005/2010, estabelecendo procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná e dispôs que PCHs, entre outros, poderão ser alvo de Reunião Técnica Informativa se for julgada necessária pelo órgão ambiental, ou se solicitado pelo Ministério Público ou por no mínimo cinquenta pessoas. Também define (art. 22) que em relação às áreas de preservação permanente deverá ser atendido o Código Florestal e as Resoluções CONAMA nº 302/2002 e 303/2002; Esta Resolução desobriga a instalação de dispositivos para transposição de peixes caso o rio possua acidentes naturais que já impeçam a migração de peixes, (Art. 25) e determina que os empreendimentos que utilizem recursos hídricos, devem receber manifestação do Comitê de Avaliação de Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná, antes da emissão da Licença de Instalação, atendendo ao disposto na Lei Estadual nº 12726/1999 e no Decreto Estadual nº 2315/2000, o que terá que ocorrer em um prazo máximo de 90 dias (art. 27). Nesta Resolução consta a obrigatoriedade de se seguir, nos Estudos Ambientais similares ao presente, o “Termo De Referência Para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH inferiores a 10MW,” editado em novembro de 2010. Há que se citar, ainda, a norma “Diretrizes para Elaboração de Planos de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno de Reservatórios de Usinas Hidrelétricas e de Manancial de Abastecimento Público”, de março de 2001, do Instituto Ambiental do Paraná.



Figura 06. Pesquisas em fontes primárias levantaram dados em campo

raná, antes da emissão da Licença de Instalação, atendendo ao disposto na Lei Estadual nº 12726/1999 e no Decreto Estadual nº 2315/2000, o que terá que ocorrer em um prazo máximo de 90 dias (art. 27). Nesta Resolução consta a obrigatoriedade de se seguir, nos Estudos Ambientais similares ao presente, o “Termo De Referência Para Licenciamento Ambiental - CGH e PCH inferiores a 10MW,” editado em novembro de 2010. Há que se citar, ainda, a norma “Diretrizes para Elaboração de Planos de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno de Reservatórios de Usinas Hidrelétricas e de Manancial de Abastecimento Público”, de março de 2001, do Instituto Ambiental do Paraná.

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

4.1. O Rio Mourão ou da Várzea

A PCH Ouro Branco está localizada no rio Mourão (ou da Várzea), na altura do km 73 a contar desde sua foz no rio Ivaí, de cuja bacia faz parte. No enquadramento dos rios brasileiros, o rio Mourão pertence à bacia 64 (rio Ivaí), da Bacia 6 (rio Paranaí).

O relevo na cabeceira e terço médio da bacia do rio Mourão se apresenta ondulado a plano, no qual o rio se forma ao receber pequenos afluentes por ambas as margens. Seus principais contribuintes são os rios Sem Passo, Campina e São João.

O rio Mourão desenvolve-se na direção sul-norte, guinando para nordeste apenas em seu trecho final. Apresenta um comprimento total de 150 km e área de drenagem de 1.550 km², sendo considerado um rio de pequeno a médio porte. Ao longo de seu trajeto o rio Mourão possui vários desníveis concentrados e algumas corredeiras, constatado nos trabalhos referidos ao projeto de viabilidade técnica e inventário.

O Desenho 01 do Anexo, apresenta a bacia hidrográfica do rio Mourão de suas nascentes até a foz no rio Ivaí, e inclui os rios contribuintes mais importantes, com seus nomes segundo os mapas do IBGE ali referidos. Aquele mapa também mostra os territórios municipais drenados pela bacia do rio Mourão na Área de Influência Indireta da presente PCH.

O referido Desenho 01 também indica a posição geográfica na bacia, das PCH Mourão e de Salto Natal, a primeira da COPEL e a segunda da BROKSFIELD Energética. O perfil do terreno ali apresentado permite perceber que os reservatórios citados estão situados em altitudes superiores a 600m, o que influí na configuração biótica regional. Outros dados do Projeto Básico informam que o comprimento da bacia, no talvegue é de 86 km, o desnível total do talvegue alcança 436 m, a declividade média da bacia é da ordem de 5,06 m/km e a altitude média da bacia está nos 664m ao nível do mar.

O conhecimento do comportamento hidrológico do rio Mourão foi viabilizado através das informações disponíveis dos estudos anteriores e da própria usina existente e

em operação Mourão I, pertencente a CO-PEL. Houve investimentos em medições fluviométricas na bacia, dado à existência de duas usinas hidrelétricas em operação a montante. Tal disponibilidade



Figura 07 PCH Salto Natal, a montante, condiciona a vazão e a qualidade das águas

de dados agregou segurança às análises energéticas e de risco hidrológico, efetuadas neste capítulo. Os dados das estações dos rios vizinhos não apresentam a continuidade desejada e em sua maioria tais estações foram extintas. Estas dificuldades levaram a se buscar metodologias adequadas para suprir as lacunas de informação, baseadas no conhecimento genérico dos rios da região central do Estado do Paraná, embasadas em inferências estatísticas. Os dados coletados são apresentados e comentados no decorrer deste capítulo.

4.2. Resultados dos estudos hidrológicos

A vocação do rio Mourão é eminentemente energética, não havendo em seu curso utilizações para navegação, pelas características do curso d'água, ou usos significantes de recreação, e pesca. Não há usos consuntivos como captações para irrigação, dessedentação de animais e usos urbanos. As condições de declividade das margens na área do empreendimento impõem restrições às atividades agrícolas, que se concentram nas porções mais elevadas da bacia.

As áreas de drenagem dos postos de medição hidrológica, que basearam a localização dos eixos de estudo do Projeto Básico, foram as referidas no estudo de inventário hidrelétrico do rio Mourão. Estes registram que a área de drenagem total da bacia

do rio Mourão, na foz, é de 1.550km² e a área de drenagem, no ponto Ouro Branco, é de 956 km².

Os extensos estudos hidrológicos realizados para subsidiar a avaliação do potencial hidrelétrico, e a partir deste desenvolver o projeto da PCH, chegaram à curva de permanência das vazões apresentada na Figura 09, que relaciona a vazão ou nível de um rio e a probabilidade de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor da ordenada. Essa curva pode ser estabelecida com base em valores diárias, mensais ou até mesmo anuais e é um instrumento útil na determinação da energia gerada, já que pode estabelecer uma correlação direta entre um determinado valor de vazão ou potência e a sua disponibilidade (quantos dias por ano devem ocorrer valores de vazão/potência iguais ou superiores a um determinado valor).

As curvas de permanência de vazões também

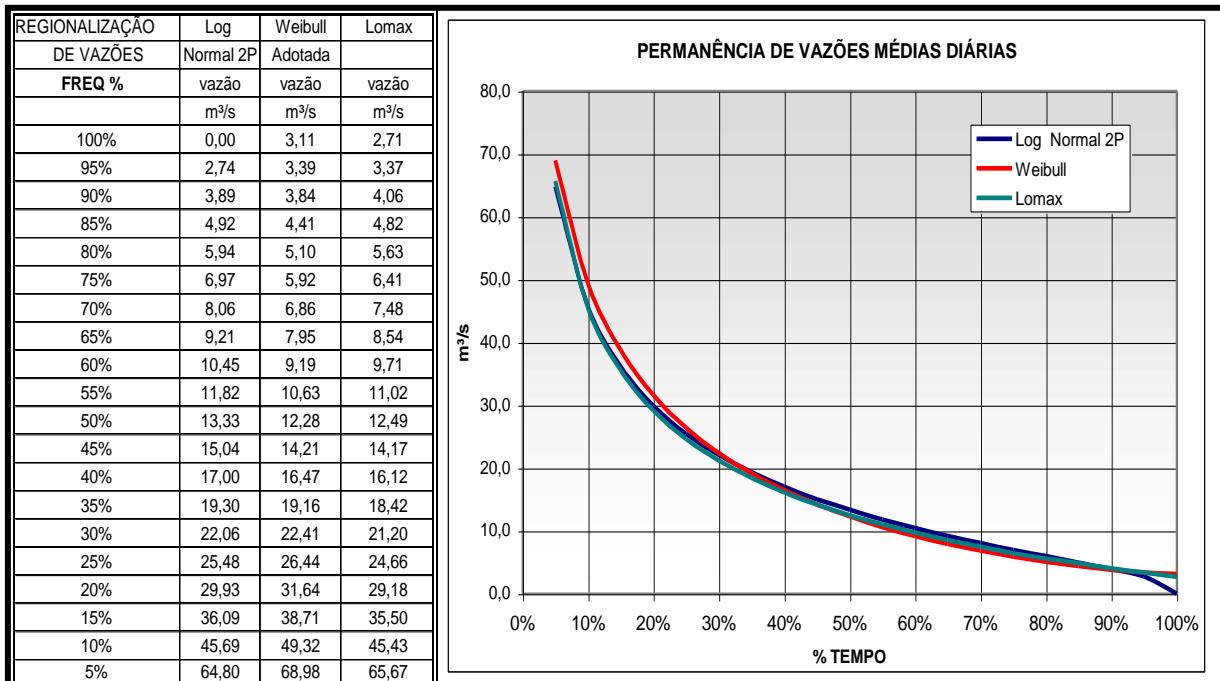


Figura 08. Rio Mourão corredeiras e remansos em todo curso

apresentam a disponibilidade de potências naturais sem reservação em um determinado local, o que se faz multiplicando as ordenadas da curva pelo valor da queda líquida disponível e coeficientes de rendimento. Com a integração da curva de permanência de potências obtém-se a curva de motorização do aproveitamento, demonstrando a energia associada a cada potência instalada.

A curva de permanência de vazões médias é desenhada com ordenação decrescente dos volumes de vazão, agrupados em classes ou intervalos. Para cada classe é calculada sua frequência, e depois, a frequência acumulada, variando de 0 a 100%.

Os cálculos da curva de permanência de vazões médias diárias no eixo da futura PCH Ouro Branco resultaram na conformação desenhada na Figura 09.



Fonte: Projeto Básico

Figura 09. Curva de permanência de vazões médias diárias em PCH Ouro Branco

Os extremos desta curva indicam os picos de cheias e estios. Tais eventos extremos, segundo o Projeto Básico, podem ser tratados por abordagens determinísticas, estatísticas, análises indiretas como a da aplicação de uma precipitação máxima provável sobre um hidrograma unitário da bacia e ainda através de regionalização de vazões.

Para as cheias, o Projeto optou pelas técnicas de regionalização, que oferecem valores excelentes, provavelmente melhores do que os obtidos por análise estatística isolada (Krueger, 1994). As vazões de enchente no ponto PCH Ouro Branco, para diversos tempos de recorrência obtidos por regionalização e considerando alternativas de ajuste, constantes no Projeto Básico, são apresentados na Figura 10. Ainda de acordo com o Projeto Básico, as vazões calculadas para o dimensionamento das obras de desvio e vertedouro foram, respectivamente 142,3 m^3/s e 758,08 m^3/s , correspondendo a tempos de recorrência de 2 e 1000 anos.

VAZÕES MÁXIMAS OBTIDAS POR REGIONALIZAÇÃO RIO MOURÃO 956 km²- m³/s

AJUSTE		LP III	Pearson III
CLASSIFICAÇÃO		1	2
TR anos	(ADOTADO)		
2		142,30	136,50
5		226,54	226,67
10		288,11	293,40
100		505,87	511,68
500		677,95	662,87
1000		758,08	727,75

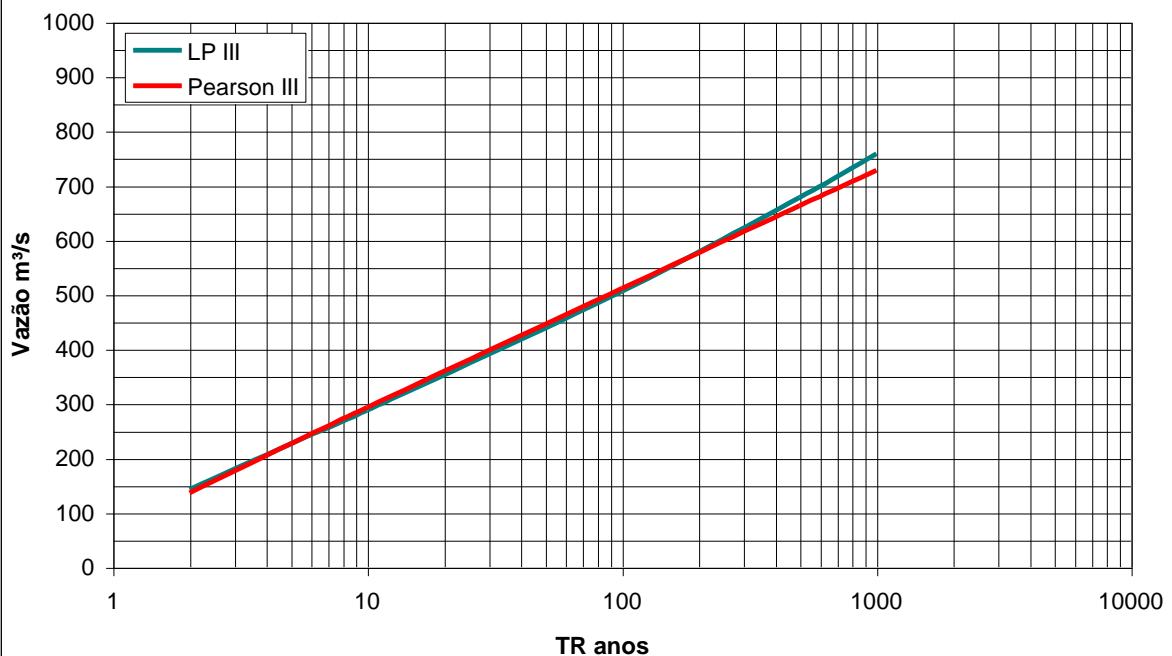
VAZÕES MÁXIMAS PCH OURO BRANCO 956 km²


Figura 10. Ajustes para a determinação das vazões de cheias.

Com relação às vazões de estiagem, o Projeto Básico, baseado nas normas da ANEEL, que estabelece aos estudos e concepção do Projeto, considerou uma vazão remanescente no curso d'água, a jusante do barramento, não inferior a 80% da vazão mínima média mensal, calculada com base nas vazões naturais observadas no local previsto para o barramento. No Estado do Paraná aquele valor de referência (80% MMM) tem correlação com o valor 50% Q7,10 (cinquenta por cento da vazão de estiagem de sete dias de duração e 10 anos de recorrência).

Baseado nos mesmos estudos de regionalização foram calculadas as vazões de estiagem no rio Mourão, tanto para determinação das vazões ambientais quanto nos cálculos de uso do reservatório, cujos resultados são apresentados na Figura 11.

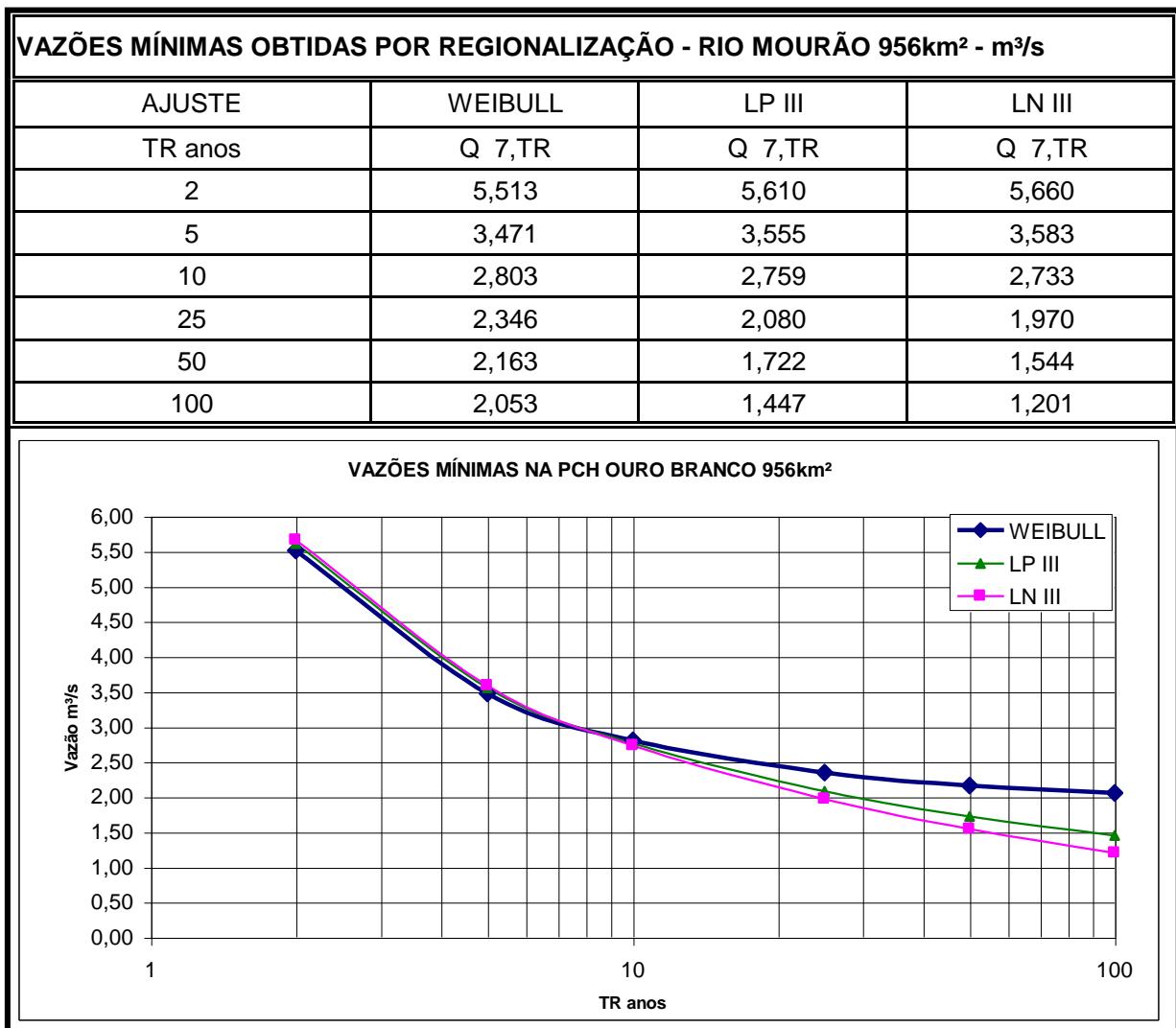


Figura 11. Ajustes para a determinação das vazões de estiagem.

4.3. Características Energéticas

Dos estudos resultou uma alternativa final com potencia instalada de 4,0MW e engolimento nominal 20,93m³/s, pouco superior à vazão média local de 19,50m³/s, o que aufera uma baixa disponibilidade para o bloco de energia média gerada, mas representa um bom índice de aproveitamento do recurso hídrico.

A determinação da energia firme foi feita diretamente a partir das séries de vazões médias mensais do período crítico, sem a utilização de modelos de simulação.

PROJETO BÁSICO - RIO MOURÃO**PCH OURO BRANCO km 73 - ADUÇÃO EM CANAL PELA MARGEM ESQUERDA****Dados gerais**

Nível de água normal de montante	376,50
Nível de água mínimo de montante	376,00
Nível de água médio	376,50
Nível de água normal de jusante	353,50
Queda bruta Hb (m)	23,00
Perda hidráulica no circuito adutor (%Hb)	3,6%
Queda líquida HI (m)	22,18
Fator de indisponibilidade forçada	0,97
Rendimento médio do conjunto turb/mult/ger/trans	0,878
Potência instalada (MW)	4,00
Engolimento total (m³/s)	20,93
Energia assegurada (Mwmed)	2,71
Fator de capacidade P. Crit / médio	0,63
Fator de capacidade P. Crit / médio	0,68

Volume útil do reservatório ref. NAM (10 ⁶ m ³)	0,000
Vazão Q7,10 (m ³ /s)	4,20
Vazão remanescente 50% Q10,7(m ³ /s)	2,10
Vazão média de longo período (m ³ /s)	19,6
Estimativas de regularização	m³/s
regularização diária	0,00
regularização mensal	0,00
regularização no período crítico	0,000
Área de drenagem do posto (dados de origem) - km ²	573
Área drenagem local de estudo - km ²	956
Relação de áreas	1,668

Análise da motorização

Potência Instalada	engolimento	Energia média	Energia média	f.cap	
				f.m	f.lt
1,00	5,2	0,97	0,96	0,97	0,96
2,00	10,5	1,81	1,78	0,90	0,89
3,00	15,7	2,26	2,35	0,75	0,78
4,00	20,9	2,53	2,71	0,63	0,68
5,00	26,2	2,68	2,93	0,54	0,587
6,00	31,4	2,76	3,06	0,46	0,51
7,00	36,6	2,79	3,14	0,40	0,45
8,00	41,9	2,80	3,18	0,35	0,40
9,00	47,1	2,81	3,21	0,31	0,36
10,00	52,3	2,81	3,23	0,28	0,32
11,00	57,5	2,81	3,24	0,26	0,29

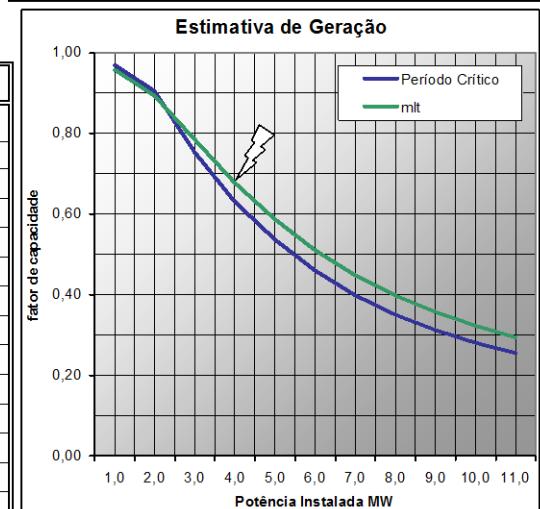
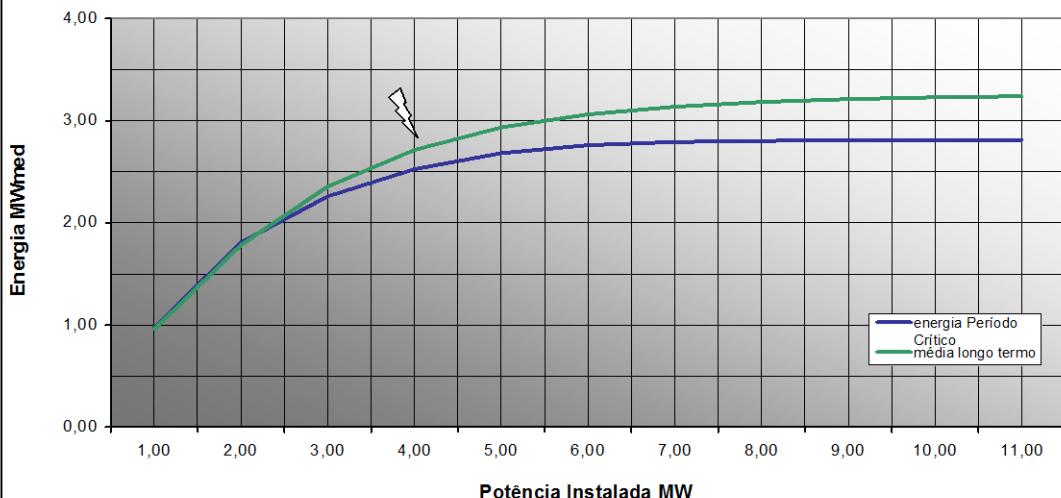
**Estimativa de Geração**

Figura 12. Quadro resumo dos estudos energéticos PCH Ouro Branco

A manutenção da vazão ecológica, ou mínima de jusante (50% Q_{10,7}) para fins ambientais foi considerada, e representa impacto na produção anual de energia.

Resultou para a potência de 4,0MW, uma geração média de 2,71MWmed, portanto um fator de capacidade típico de 0,68.

Para atender a um fator de carga típico foi possível prever um reservatório mínimo de regularização horária, que permite o funcionamento ininterrupto da usina em plena carga, considerando uma condição de afluência desfavorável no período de ponta. As restrições de alagamento de montante impuseram um limite para acumulações maiores. Os parâmetros considerados nos estudos energéticos foram:

- Estimativa energética por série de 46 anos de vazões médias mensais complementadas (1949 a 1995);
- Considerações sobre a curva de rendimentos típicos das turbinas Francis e análise da geração para duas máquinas;
- Fatores de rendimento de 0,915 para turbina e 0,96 para gerador totalizando 0,878 para o conjunto;
- Perda de carga na adução calculada em 3,8% da queda bruta conforme análise do circuito hidráulico;
- Fator de indisponibilidade forçada e programada de 97% para duas unidades, o que representa um tempo de parada total anual de 11 dias/ano;
- Depleção do reservatório de 1,0m apenas para suprimento de ponta não se considerando benefícios de regularização intra-mensal;

Nas condições citadas, o processo de geração e sua eficiência poderão ser analisados através da tabela e gráfico apresentados na Figura 12.

Ressalta-se que por ser um projeto elaborado no ano de 2003, atualmente os critérios de motorização expedidos pela área competente SGH/ANEEL apontam para sugestão de potências finais instaladas maiores, buscando a máxima produção energética.

O aumento da potência instalada não interfere no arranjo, nas soluções construtivas ou nas medidas mitigadoras já programadas no presente estudo de impacto ambiental.

Assim o aumento da potência instalada desta PCH Ouro Branco, caso venha a ocorrer por indicação regulatória da ANEEL, não trará acréscimo de impactos ambi-

entais ao projeto, apenas deve aquilatar maior geração de energia limpa e renovável.

O efeito final para o empreendimento, ao se aumentar a oferta de energia da planta para o mesmo nível de impacto e arranjo é justamente uma maior diluição marginal do custo ambiental desta fonte em análise. Neste sentido uma motorização maior é bem vinda em termos ambientais, mantida a vazão remanescente já proposta.

4.4. Características Técnicas do Projeto

O Projeto da PCH Ouro Branco está localizado no rio Mourão, a 73 km medidos a partir da foz deste rio no rio Ivaí, do qual é contribuinte. O projeto situa-se inteiramente no município de Peabiru, Paraná.

Inicialmente cumpre destacar que o Projeto Básico considerou detalhado estudo locacional, selecionando, dentre três alternativas pausíveis para o sítio, o arranjo com melhores características. Esta afirmação pode ser verificada no capítulo 5 deste RAS.

A área de drenagem até o eixo da barragem abrange 956 km², onde a vazão média de longo termo (Qm_{lt}) foi calculada em 19,6 m³/s. A vazão sanitária ou ecológica, que por lei deve ser permanentemente liberada, equivalente a 50% das vazões mínimas (Q_{10,7}) será de 2,10m³/s. A vazão turbinada será de 20,93 m³/s

A permanência de vazões médias diárias (turbinada mais vazão ambiental) foi determinada em 30%. O nível de água máximo de montante NAMmax, com tempo de recorrência de 1000 anos (TR1000) foi definido na cota de elevação 377,80m e o nível normal de montante, NAM na elevação 376,50m. O nível de água mínimo de montante NAMmin estará na cota de elevação 375,50m.

Com uma **depleção máxima** do reservatório de 1,0m, possui um volume útil associado de 0,48 x10⁶ m³ e um volume morto de 1,313 x10⁶ m³, formando um reservatório com uma área alagada de 53 ha.

O nível de água médio de montante (p/ cálculos energéticos) ficou na cota de elevação de 376,50m e o nível de água normal de jusante (NAJ), situação inicial, na elevação 353,50m, propiciando uma queda bruta média de 23,0 m.

A **Potência Instalada** será de 4000 kW, prevendo-se produzir um volume de energia média anual de 2,71MWmed que totaliza 23.740 MWh/ano. A energia firme (média gerada no período hidráulico crítico 49-56) seria 2,53 MWmed ou 22.162 MWh/ano.

A **Barragem** será do tipo “enrocamento com núcleo de argila”, com vertedouro posicionado na sela da margem direita. A barragem terá como paramentos da face de montante o perfil 1,3H:1V e da de jusante 1,3 H:1V. Sua altura máxima será de 11,30m. As ombreiras, em relação à crista do vertedouro terão uma altura de 1,50 m.

Os **Vertedouros** serão do tipo “soleira livre de crista afilada”, com seção comporta basculante de 2x20m. A cota da crista dos vertedouros estará na elevação 376,50m. A comporta do vertedor será do tipo “comporta basculante automática hidráulica” de posição normal abaixada, formada por dois painéis 2,0m de altura por 20m de largura. A borda livre (free board) será de 0,30m.

Esses vertedouros terão capacidade para suportar uma vazão milenar TR1000 (Gumbel) de 758,08m³/s, com uma lâmina máxima, sobre os vertedouros, de 3,50m. A vazão máxima do vertedouro central será de 283m³/s e a do vertedouro lateral, de 481m³/s. A capacidade máxima de vertimento, no NA de 378,00m será de 957m³/s.

O vertedouro será edificado com concreto armado e ciclópico, com comprimento total da crista dos vertedouros, 80+40m de 120,00m, e sua construção demandará um volume total de concreto (ciclópico e estrutural) de 8,8m³.

A comporta de descarga de fundo para **Vazão Sanitária**, uma unidade, será do tipo orifício quadrado no pranchão *stop log* de concreto, com lado de 0,45m (L x H). A cota do nível máximo na barragem estará na elevação 377,73m e a cota do piso de operação das comportas 380,00m

A cota da soleira da comporta da descarga de fundo estará na elevação 367,50m. Calculou-se que a altura de pressão máxima sobre a comporta da descarga de fun-

do será de 10,23m. O dispositivo de manutenção da vazão sanitária será através da abertura permanente do orifício desarenador da comporta

O **Desvio do Rio**, para execução das obras, ocorrerá em duas fases, utilizando-se de ensecadeiras de argila e enrocamento e a vazão de desvio considerada foi a de 2 anos de recorrência, correspondendo a 142,3m³/s. Na primeira fase será construída uma ensecadeira na cota 371,00m, enlaçando a margem direita, possibilitando assim a construção a seco do bloco das adufas de desvio.

A segunda fase de desvio do rio inicia com a construção de uma ensecadeira transversal a partir da margem direita na elevação 372,00m, em direção ao pilar central, liberando a região da atual calha do rio para a implantação da barragem. O cordão de ensecadeira de primeira fase seria removido à medida que avançar a ensecadeira de segunda fase, com lançamento em ponta de aterro em um nível inicial mais baixo, permitindo a compactação e garantindo a vedação do material argiloso. Um cordão menor de ensecadeira também será lançado por jusante, impedindo o retorno de água.

A plataforma da ensecadeira será de 4,00m, suficiente para se trabalhar com um trator de esteira. A mesma será construída de argila compactada com enrocamento de pedra lançada do lado que será solicitado à ação hidrodinâmica da água. A inclinação do talude neste mesmo lado está prevista ser de 1,3H:1,0V.

Os materiais para construção da ensecadeira serão provenientes das próprias escavações para implantação das ombreiras e de caixas de empréstimos situadas nas proximidades.

O **Sistema de Adução** será composto de um canal, em cuja entrada estará um dispositivo de tomada d'água. Este terá duas comportas tipo Stop log de madeira, com passagem livre de 2,25m x 4,30m (L x H). Serão acionadas manualmente, com sistemas de redução e engrenagens. A proteção do acesso ao canal adutor se fará também por um sistema flutuante, *logboon*, posicionado a 45º, com 20 flutuantes feitos com bombonas de 40 litros, unidos por cabo de aço ancorados. A distância entre os flutuantes será de 1,5m.

A cota do piso de operação da comporta será na elevação 378,00 m e a cota da soleira inferior da comporta na el. 372,20 m, definindo uma altura de pressão máxima sobre a comporta, de 4,00 m

O **Canal Adutor** será revestido em concreto armado com passagem livre de 6,00m x 4,30m, base/altura, com uma extensão total de 390,0m. A Área livre de escoamento será de 25,8m². Com um raio hidráulico de 0,670m, a velocidade de fluxo será de 0,807m/s. A seção típica de implantação prevê tanto corte pleno em rocha, onde se aplicar, como canal a meia encosta revestido. A declividade do fundo será de 0,0004m/m.

A **Tomada D'água** da tubulação adutora, conhecida como câmara de carga terá duas comportas tipo *stop log* deslizante, com passagem livre de 1,90m x 1,90m. Serão levantadas por acionamento hidráulico, usando o peso próprio para retorno. Nesta tomada haverá uma grade fina com espaçamento de 3 cm entre barras (metálicas com dimensões 3/8" x 4"). A seção livre das grades será de 8,0m x 4,0m (L x H), com inclinação das grades de 15°. O nível de água máximo na câmara de carga será na elevação 377,70m. Acima desta, a cota do piso de operação da comporta estará na el. 378,00m e a cota da soleira inferior da comporta na el. 370,23 m. A altura de pressão máxima sobre a comporta será de 8,00m

O **Conduto Forçado** será em aço com espessura de 7,93 mm, duas unidades, ambas com diâmetro de 1,90m e comprimento de 32m. Estes condutos serão acorados em dois pontos de apoio (blocos de ancoragem e berços de apoio).

A **Casa de Força** será do tipo casco estrutural impermeável, em concreto armado e lastro em concreto ciclópico. Terá 280,00 m² com 28,20m de comprimento, 10,00m de largura e 12,0m de pé direito. A cota de proteção contra enchentes estará na el. 359,60m, que é a el. do piso da sala de comando. Esta ficará acima da sala de máquinas, cujo piso estará na el. 355,02m. A cota do eixo da turbina e gerador estará na el. 356,02m.

A instalação e manutenção dos equipamentos geradores e auxiliares se fará através de uma ponte rolante, com vão de 9,00m, com trolley mecânico e talha manual. A capacidade do guincho será de 30,00 t

As **turbinas** serão tipo Francis com eixo horizontal, rotor simples. Cada conduto forçado alimentará uma turbina (portanto haverá duas turbinas), com diâmetro do rotor duplo de 950mm. Cada máquina terá potência unitária de 2000 kW, com capacidade de engolimento (vazão total) de 10,46m³/s, aproveitando uma queda líquida nominal de 22,18 m. Seu regulador de velocidade eletrônico será com acionamento hidráulico, para uma rotação de 450 rpm

O **controle afluente** se fará através de válvulas borboleta, uma em cada contuto, com diâmetro de 1600mm, capazes de suportar uma pressão máxima com golpe de aríete de 45,0 mca.

Os **Geradores**, dois, serão tipo Brushless com potência unitária de 2500 kVA, tensão nominal de 4,2 kV, com fator de potência 0,8, operando com frequência de 60 Hz. A ventilação forçada terá saída do ar quente por baixo

O **Canal de Fuga**, ou de restituição será do tipo escavado em solo e rocha sem defletor de enchentes, com capacidade de vazão de 20,83m³/s. Situando-se junto ao rio, terá comprimento mínimo de 4,0m. Seu controle operacional se fará através de dois *stop-log*.

A **Subestação Elevadora**, equipada com dois transformadores elevadores, estará situada à direita da casa de força e terá potência total de 5000 KVA, com tensão variando, a inferior de 4,2 kV à superior de 34,5 kV \pm 2,5 %

Para atender às necessidades de **energia auxiliar** será instalado um grupo gerador a Diesel (biodiesel) abrigado com potência de 120kVA, com tensão de alimentação de 220 V e carregador de bateria com capacidade de 110V e 10 A, alimentando 9 unidades de bateria de chumbo-ácidas seladas de 12 V, 60 Ah.

4.5. Reservatório de Acumulação

Diante dos dados das vazões mínimas e com base em estudos topográficos da área do projeto, calculou-se a curva cota-volume da PCH Ouro Branco, com curvas de nível de dois metros.

Ao se levantar a orografia com estes detalhes se obteve um resultado preciso dos dados geométricos do reservatório, chegando-se a que o volume total do reservatório será de $1,794 \times 10^6 \text{m}^3$, incluindo seu volume morto de $1,313 \times 10^6 \text{m}^3$.

O volume útil, calculado pela diferença entre os volumes citados, será de $0,480 \times 10^6 \text{m}^3$. As Figuras 13 a 15 mostram os gráficos e cálculos relativos à determinação da curva Cota – Área – Volume deste projeto.

4.5.1. Características do Reservatório

O vale do rio na área do reservatório é bastante encaixado, contido por barrancas laterais de solo compacto protegido por estreita faixa de vegetação. Pouco a montante da cabeceira do reservatório a topografia se apresenta mais plana, com pequenas colinas e margens alagadiças em algumas porções

Estas características impuseram condições operacionais típicas de uma PCH a fio d'água, sendo o volume acumulado muito reduzido, suficiente para a função principal do reservatório proposto, que é o de criar diferença de queda entre os níveis de montante e jusante, com uma depleção adotada muito baixa, igual a 1,0m.

Seu espelho d'água no nível máximo normal de montante (NAM) estará na cota de elevação 376,50m e o nível mínimo normal de montante (NAMmin), com a depleção unitária, na el. 375,50m.

O nível máximo, em função da passagem da cheia de projeto pelas estruturas vertentes, projetadas em parte por comportas, em parte por soleira livre, atingirá a elevação 377,70m (NAMmax).

Como a faixa de depleção é muito pequena não se esperam problemas ambientais significativos de erosão das margens. Este fenômeno, caso venha a ocorrer poderá ser diagnosticado e tratado corretamente, via proteção localizada com *rip-rap*.

4.5.2. Curvas Cota-Área e Cota-Volume

A curva cota-área-volume foi levantada a partir de dados topográficos com curvas de nível a cada dois metros. Esta curva portanto exprime com precisão os dados geométricos do reservatório, úteis nos cálculos energéticos e de desapropriações para

montante. A área total alagada resultou 53,4 ha, dos quais 8,85 ha correspondem ao leito natural do rio ou terrenos insulares alagadiços. No NAMax a área alagada seria de 62ha. A figura 13 mostra os cálculos e gráficos relativos a determinação da curva cota – área – Volume.

CURVA COTA - ÁREA - VOLUME DO RESERVATÓRIO

Baseada em levantamento topográfico com curvas de nível a cada metro executado com estação total.

Cotas referenciadas ao nível médio do mar - Imbituba- SC

Aproveitamento PCH OURO BRANCO - RIO MOURÃO

eixo 2 - selecionado

Nível de água normal de montante	376,50
Nível de água mínimo de montante	375,50
Calha natural do rio área hectares	8,700
Volume morto (Namin) 10^6m^3	1,313
Volume útil (Namin) 10^6m^3	0,480

cota m	área h a	volume total 10^6m^3	volume útil 10^6m^3
368,00	0,00	0,000	0,00
370,00	5,58	0,056	0,00
372,00	16,83	0,280	0,00
374,00	30,79	0,756	0,00
375,50	43,52	1,313	0,00
376,00	47,76	1,542	0,23
376,50	53,39	1,794	0,48
378,00	62,40	2,663	1,35
380,00	100,35	4,290	2,98

Figura 13 – Cálculos relativos à curva cota área volume.

A faixa de proteção ambiental mínima, considerando uma recomendação de 100m, a partir do NAM, será de 83,52 ha. O perímetro total alagado resultou em 4.214,00m. O volume total do lago resultou $1,794 \times 10^6\text{m}^3$ e o volume morto $1,313 \times 10^6\text{m}^3$. O volume útil, tirado pela diferença seria de $0,480 \times 10^6\text{m}^3$.

4.5.3. *Tempo de Enchimento*

Conforme resoluções normativas, o enchimento do reservatório deve ocorrer concomitantemente com a liberação de uma vazão mínima para jusante. Esta vazão seria o valor de referência 50% do $Q_{10,7}$, no caso $2,1\text{m}^3/\text{s}$.

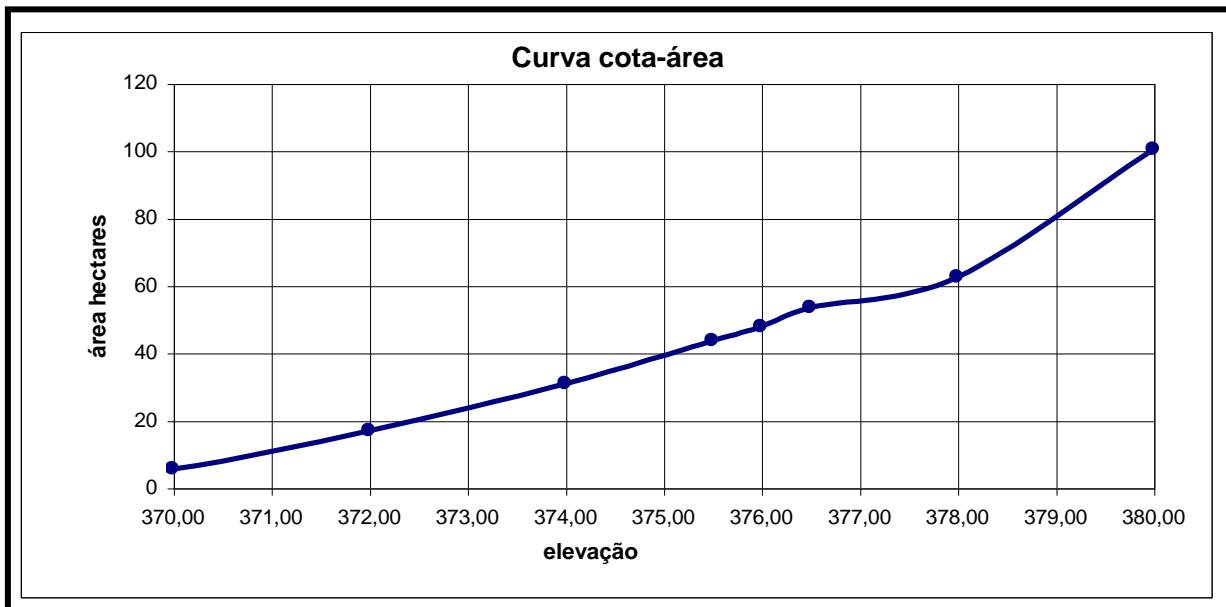


Figura 14 – Curva cota área PCH Ouro Branco.

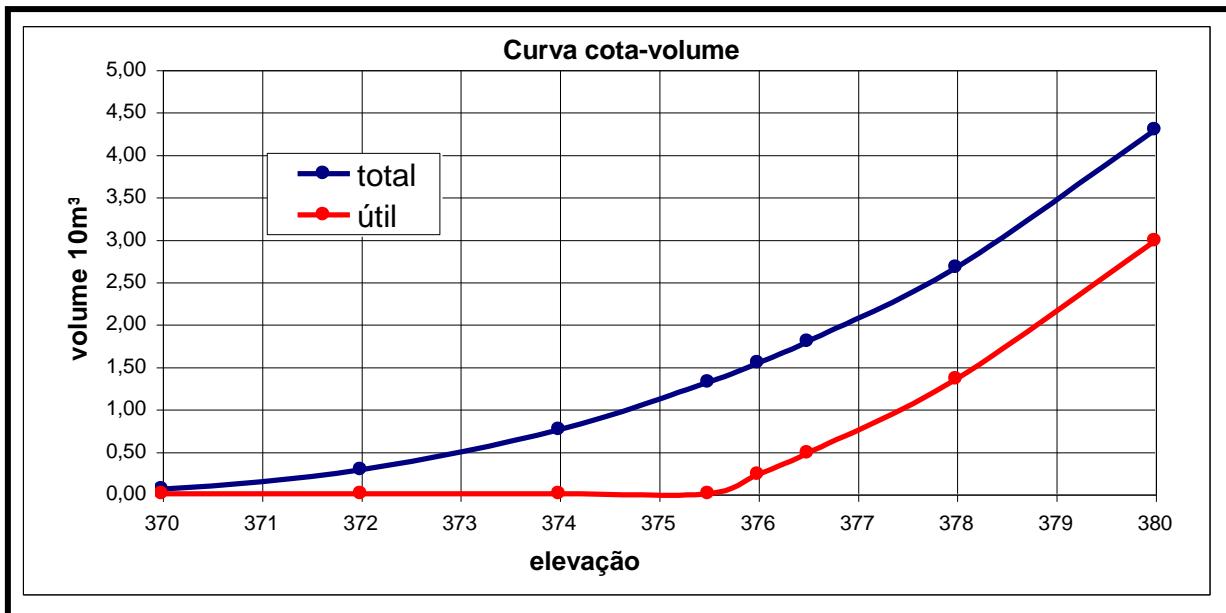


Figura 15 – Curva cota volume PCH Ouro Branco.

A atenção relativa aos procedimentos de enchimento previu evitar que o trecho de jusante do rio nunca venha a ser totalmente ensecado, comprometendo o ambiente lótico de jusante.

Considerando as vazões possíveis na época do alagamento, o tempo de enchimento calculado poderá variar conforme a vazão afluente, como está apresentado na Tabela 03. Lembrando que a vazão média é de $19,65m^3/s$, o tempo de enchimento, mantida a vazão ecológica de $2,1 m^3/s$, será de um dia, quatro horas e 24 minutos.

Tab. 03: Previsão do tempo de enchimento do reservatório, em função do volume afluente

Vazão de entrada (m ³ /s)	Vazão livre m ³ /s	Tempo de enchimento (horas)
45,69	2,1	11,4
19,65	2,1	28,4
17,00	2,1	33,4
13,33	2,1	44,4
10,45	2,1	59,7

4.6. Cronograma de Implantação das Obras Civis

O cronograma definido no Projeto Básico previu atividades preparatórias e de obras, com duração, somando as duas atividades, de um ano e quatro meses.

A etapa preparatória teve três partes principais de planejamento, de conclusão do licenciamento ambiental, e liberação fundiária, com subitens tais como definição do plano financeiro, contratos com fornecedores de materiais de construção e equipamentos e preparação da área destinada ao acampamento, com os serviços de preparação da área (desmatamentos e terraplanagem), abertura da estrada de acesso, sua pavimentação e obras de arte, fornecimento de energia e água.

Note-se que o Cronograma apresentado não incluiu as providências ambientais, mas se fixou nas obras civis. As providências, cuidados e programas ambientais serão objeto de programa específico desenvolvido no bojo do presente estudo, e constarão do capítulo dos Programas Ambientais (Item 9 deste RAS).

A fase das obras efetivas se iniciará com a instalação do canteiro de obras e chegada do empreiteiro. Esta foi dividida em 14 sub-programas, detalhados a seguir, e resumidos na Figura 16.

A. Serviços preliminares

- limpeza , desmatamento e destoca
- instalação dos gabaritos de locação e RN nas frentes de obra principais estruturas
- abertura dos acessos, revestimento com cascalho incl. bueiros de serviço e drenagens
- instalação de cercas de proteção e portearias de obra
- acompanhamento do arranque da obra

B. Desvio do rio 1a fase

- avanço, fechamento da enseadeira margem esq. e alteamento até a cota 371,0

C. Construção da aduifa de desvio / muro de encontro

- escavação, limpeza das fundações junto a barragem
- armadura, formas e concretagem primeiro estágio
- concretagem externa dos painéis stoplogs de concreto

- montagem dos painéis stop logs

D. Construção do dique / vertedor na ombreira direita

- escavação das fundações em solo, rocha e tratamentos / injeções
- armadura, formas posicionamento da junta e concretagem
- concretagem de acabamento da soleira vertente muro L , encontros laterais e base da comporta
- montagem da comporta
- construção dos muros laterais em gabião na calha de descida do vertedor
- Aterro compactado do dique lateral coroamento cota 378,00

E. Desvio do rio 2a fase

- remoção parcial ensecadeira primeiro estágio
- avanço, fechamento da ensecadeira segundo estágio e alteamento na cota 372,0
- manutenção ensecadeira / eventual reconstrução durante a construção da barragem
- fechamento da comporta/stop logs
- enchimento do reservatório e início operação do vertedor

F. Barragem de enrocamento com núcleo de argila

- Escavação da trincheira de vedação
- Compactação do núcleo de argila e filtros
- enrocamento
- coroamento e acabamento da crista

G. Construção Canal adutor e dispositivo stop log na entrada

- escavação em solo
- escavação em rocha
- preparo das fundações, execução drenagem/impermeabilização
- armaduras formas e concretagem caixa do canal
- armadura, formas e concretagem da tomada d'água stop log na entrada do canal
- fechamento dos painéis stop logs
- reaterro compactado laterais
- construção e acabamento da estrada lateral cot 378,00

H. Construção da Câmara de Carga / tomada d'água

- serviços de limpeza e fundações
- armadura e concretagem primeiro estágio
- montagem peças fixas
- concretagem segundo estágio , acabamentos e montagem juntas
- Montagem da comporta, comissionamento e teste

I. Conduto forçado

- limpeza das fundações dos blocos de ancoragem e apoio
- armadura e concretagem primeira fase dos blocos
- montagem das curvas atirantadas
- concretagem final dos blocos ancoragem
- concretagem dos blocos de apoio
- montagem do conduto
- acabamento e pintura

J. Construção da casa de força

- desmatamento e demarcação da obra
- construção do acesso e páteo de manobra
- escavação em rocha a céu aberto
- limpeza e tratamento das fundações
- armadura e concretagem primeira fase - laje de vedação
- montagem das peças de fixação dos equipamentos - bases
- paredes, estrutura, alvenaria e esquadrias
- concretagem enchimento (ciclópico)

- cobertura e acabamentos (elétrica hidráulica e pinturas)
- montagem dos equipamentos
- concretagem fixação dos equipamentos
- montagem elétrica cablagem e painéis
- automação – montagem

K. Canal de fuga

- serviços de escavações fundações , concretagem do muro defletor

L. Subestação 34,5KV

- obras civis
- fornecimento
- montagem elétrica

M. Linha de transmissão

- projeto
- obras civis
- montagem elétrica

N. Start - up

- treinamento
- testes operacionais
- comissionamento
- início da operação comercial

CRONOGRAMA DA IMPLANTAÇÃO DA PCH OURO BRANCO															
PERÍODO	Meses														
	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ATIVIDADES															
Planejamento															
Conclusão do licenciamento															
Disponibilização das terras															
INÍCIO DA OBRA															
Infraestrutura: acampamento, energia e acessos															
Serviços preliminares															
Desvio do rio 1a fase															
Obras da aduifa de desvio															
Obras do dique / vertedouro															
Desvio do rio 2a fase															
Barragem de enrocamento															
Obras do Canal Adutor															
Obras da Câmara de Carga															
Conduto forçado															
Construção da casa de força															
Canal de fuga															
Fechamento das comportas															
Enchimento do reservatório															
Subestação 34,5KV															
Linha de transmissão															
Start - up															

Figura 16. Cronograma resumido da implantação da PCH Ouro Branco

Os Desenhos 03, 04 e 05, do Anexo, apresentam a distribuição espacial de todos os componentes civis do Projeto, a saber, as estruturas do barramento, vertedouro, canal adutor, câmara de carga, conduto forçado, casa de máquinas, canal de restituição, subestação, e acessos.

4.7. Aspectos Ambientais da Obra

Conquanto este empreendimento apresente um porte e características técnicas que previnem efetivamente muitos impactos ambientais próprios deste gênero de obra, alguns detalhes devem ser destacados. Por serem diferentes, foram diferenciados os aspectos ambientais entre a fase de obras e a da operação, e assim serão apresentados a seguir.

4.7.1. Período das Obras

O período da Obra compreende aquele desde a abertura dos acessos aos locais de trabalho, a instalação do Acampamento, as obras civis de edificação da Barragem, do Canal de Adução e da Casa de Força e a preparação da área do Reservatório para o alagamento.

4.7.1.1. Acessos

O deslocamento do pessoal, equipamentos e materiais será feito a partir da cidade de Peabiru, percorrendo cerca de 14km por uma Estrada Municipal, com revestimento primário (saibro), com condições de tráfego em qualquer condição de tempo. Ao entrar na Fazenda Ouro Branco, o acesso ao local do projeto (Acampamento) se dará por um caminho à esquerda, cujo traçado atual deverá ser alterado. Esta estrada de acesso interno terá, inicialmente, revestimento primário, e assim que se encerrar o trânsito de veículos pesados, se aplicará revestimento de placas de concreto (paves), assentadas sobre substrato firme. Nos dois pontos em que há travessia de córregos intermitentes, serão instaladas galerias com as proteções adequadas para evitar focos de erosão.

Também do Acampamento serão abertas curtas estradas de serviço, interligando os locais onde serão edificadas a Barragem e a Casa de Força. Para as obras a serem executadas na outra margem do rio será usada a estrada municipal que dá acesso a

Silviolândia, até a Fazenda Cachoeira. Não foi projetado edificar uma ponte de serviço na área do acampamento, o que não seria difícil de fazer se for aproveitado trecho de rio onde um lajeado quase exposto permite a travessia a vau ou a instalação de uma ponte de serviço simples, notadamente para a segunda fase de desvio do rio. Posteriormente haverá um acesso sobre a barragem, dando acesso ao vertedouro.

Calcula-se um total de 1,5km de estradas de serviço com largura de 4m, com revestimento primário, totalizando cerca de 0,6ha. Na fase das obras serão feitos escoamentos laterais das precipitações, para pequenas caixas de contenção, se e onde for necessário.

No trecho que a estrada de serviço atravessa o canal de adução será previsto alargamento lateral com revestimento vegetal, para permitir a passagem de animais sobre o canal, transitando entre os dois segmentos da APP.

4.7.1.2. Acampamento

No Acampamento se encontrarão o escritório, pequeno alojamento, refeitório e instalações sanitárias do pessoal contratado para as frentes de serviço depósitos e almoxarifados, a central de concreto e de britagem, oficinas, os pátios de pré-montagem e de instalação dos equipamentos eletromecânicos.

A localização e o dimensionamento do Acampamento levaram em conta as condições do terreno que não exigissem maiores trabalhos de terraplanagem, bem como de proximidade aos locais da Barragem e da Casa de Força, de maneira a reduzir a áreas que sofrerão as influências das Obras e tráfego de veículos, possibilitando um adequado controle da segurança física e ambiental em todo o período da Obra.

Esta área disporá de energia elétrica, água potável, coleta de esgotos e resíduos devidamente gerenciados para prevenir danos ambientais, objeto de projeto específico de atenuação. Igualmente, as águas pluviais serão adequadamente conduzidas para sistemas difusores superficiais, de maneira a não causarem focos de erosão ou perturbação física das águas do rio.

Atenções ambientais no Acampamento incluirão controle de resíduos, dos refeitórios, dormitório, escritórios e das obras, e efluentes, principalmente de esgotos.

4.7.1.3. Obras da Barragem

A contenção das águas do rio Mourão pela PCH Ouro Branco se fará por duas barragens, uma sobre o trecho do rio, com estruturas para a vazão ecológica ou sanitária e desarenação do reservatório, e outra sobre solo firme da margem esquerda, em cuja extensão serão instalados os equipamentos destinados ao vertedouro. A barragem sobre o rio é a mais complexa, demandando serviços em duas fases, ambas empregando ensecadeiras sobre o rio. O material para levantar as ensecadeiras será obtido nas áreas contíguas a jusante da barragem, de forma a que as escavações para a retirada de material – as áreas de empréstimo – fiquem em local que futuramente será inundado. Também deverão empregar materiais rochosos e de solos extraídos na abertura do canal de adução, de forma a evitar focos de erosão e/ou passivos ambientais de áreas a serem recuperadas.

Os cuidados ambientais nessas obras deverão considerar alterações mínimas nos solos das áreas que deverão ser ou permanecer florestadas.

4.7.1.4. Canal de adução

A abertura do canal de adução implicará na remoção de solos e derrocamento de rochas situadas ao longo dos 390m, até atingir a cota de elevação adequada para o fluir das águas do reservatório à Casa de Força. Neste segmento das obras haverá o transporte do material através de caminhões, cuja programação de trabalho otimizará os cortes e deposições nos pontos em que o material será empregado. Havendo sobras de materiais, o bota-fora será na área do futuro reservatório, justamente na faixa do volume morto deste. Assim a programação destas deposições necessariamente evitará sua distribuição em locais onde sejam revolvidos ou carreados em direção do vertedouro ou assoreando as adufas da vazão ecológica e de desarenação.

O canal de adução deverá ser cercado com tela de aço para evitar quedas de animais e mesmo de pessoas, cujos acidentes poderão causar injurias e de onde as vitimas terão dificuldades de sair, já que as paredes serão verticais. Ainda assim,

dispositivos para facilitar esses escapes deverão ser instalados em algum local do canal.

4.7.1.5. Condutos forçados e Casa de Força

As obras da Casa de Força serão realizadas em local de topografia íngreme, com maior vulnerabilidade à erosão, o que demandará atenções especiais na abertura do acesso, da edificação e das instalações. Ademais, a área encontra-se junto ao rio, o que imporá atenções também na implantação das estruturas quando estas atingirem o leito (canal de fuga). A implantação dos condutos forçados deverá considerar a necessidade de passagem de animais silvestres sob os condutos, o que demandará que, entre as sapatas ou blocos de apoio, o ambiente da floresta protetora seja mantido/recuperado. A estrada de acesso deverá, igualmente, considerar a necessidade de travessia dos animais silvestres, devendo para tanto não conter obstáculos que impeçam o acesso sobre o pavimento ou às margens. Os desmatamentos necessários devem se ater ao estritamente suficiente para a realização das obras, e depois, o ambiente deverá ser recuperado, buscando retomar as condições naturais atuais.

4.7.1.7. Preparação da Área do Reservatório

Concomitantemente aos serviços de engenharia, a área do Reservatório será preparada com a disponibilização para a implantação do futuro lago artificial e da área de preservação permanente, que nos termos da legislação vigente deverá ser de 100m da borda.

A delimitação topográfica demarcará a linha d'água do futuro reservatório, onde toda a vegetação deverá ser suprimida, atendendo à legislação federal, o que evitara que madeiras ali existentes se soltem e cheguem às estruturas da adução, ou dos vertedouros, ou do canal de descarga de fundo. Também será delimitada a linha poligonal envolvente abrangendo a faixa dos 100m de cada margem que se constituirá a área de preservação permanente do Reservatório e a esta se somará a esta a área de preservação permanente do curso de jusante da Barragem.

O material lenhoso a ser cortado será retirado da área a ser alagada e depositado na futura Área de Preservação Permanente, para servir de primeiro abrigo à fauna

nativa que atualmente ocupa as poucas matas ciliares. O corte da vegetação se fará da linha d'água para as áreas mais elevadas, de forma que os animais se desloquem por si para as matas ciliares que permanecerão, a jusante do projeto. Estes certamente retornarão e povoarão a APP do novo reservatório, quando a obra se encerrar. Mais detalhes serão explanados nos Programas Ambientais.

4.7.2. Período Operacional

O período operacional da PCH Ouro Branco se principiará com o alagamento da área para a formação do Reservatório e execução dos testes dos sistemas geradores.

4.7.2.1. Formação do Reservatório

A área do reservatório da PCH Ouro Branco será de 53,4ha (0,534km²), dos quais 8,85ha correspondem ao leito natural do rio ou terrenos insulares alagadiços. No nível máximo de cheia a área alagada poderá chegar a 62ha, em ambas as situações, com valores bem abaixo do limite estabelecido pela ANEEL (Resolução 652/03) para caracterizar este empreendimento como Pequena Central Hidrelétrica – PCH – que é de até 3km² (300 ha). A área do reservatório da PCH Ouro Branco, a do rio e das terras marginais estão mostradas na Tabela 04.

O tempo de formação do reservatório, considerando o volume a ser acumulado entre as elevações 367,50m, do nível normal do rio, e 376,50m onde está a crista do vertedouro, será de 1 dia + 20 horas, calculado tendo em conta uma vazão média de longo prazo, de 19,6 m³/s, na data do fechamento das comportas, com um vertimento ecológico quatro vezes o previsto, a saber, de 8,40 m³/s.

Tabela 04: Números do Reservatório

Discriminação	Valores
Reservatório (cota da soleira vertente), sendo:	53 ha
Área inundada na calha do rio	7,75 ha
Área a ser inundada	45,25 ha
Comprimento do rio do Reservatório	3.102 m

No Reservatório, nas proximidades das estruturas de adução será instalado um *logboon*, estrutura flutuante formada por cabo de aço ancorado a 45º do eixo do rio, de margem a margem, ao qual se fixarão bombonas de PEAD com capacidade de 20L à distância de 1,5m uma da outra, com a finalidade de impedir que materiais flutuantes e embarcações se aproximem da área de adução e vertedouro, impedindo, assim, danos e acidentes que podem ser fatais.

4.7.2.2. Regime Operacional

Como o regime operacional definido em projeto é o “fio d’água”, ou de base, seu deplecionamento diário e/ou sazonal será mínimo, admitido, em projeto, como de no máximo 1,0m. Nestas condições o reservatório terá, em condições normais de operação, nível constante na elevação 376,50m.

4.7.2.3. Vazão do rio entre a Barragem e a Usina

O trecho de 2.506m entre a Barragem e a Casa de Força, onde as águas serão restituídas ao leito original do rio através do Canal de Fuga, será afetado pelo desvio das águas aduzidas. No entanto foi preservado um volume mínimo permanente de águas, equivalente a 50% da vazão mínima calculada, a saber, de 2,1 m³/s. Em vista do regime operacional a “fio d’água” estima-se que a vazão poderá ser sempre superior a este volume, já que para manter aquela condição o vertedouro poderá estar operando no maior período de tempo. É conveniente citar a existência do Córrego da Várgem afluindo justamente no meandro entre a Barragem e o Canal de Fuga, a jusante da queda d’água.

4.7.2.4. Áreas de Proteção Ambiental

A área em torno do reservatório receberá uma floresta protetora com 100m de largura, estendendo-se por toda a periferia. Esta área atualmente está ocupada com usos agrários, não existindo mais formações florestais importantes (a indicada no Desenho 02, do Anexo, é formada principalmente com espécies exóticas, com pouca densidade). Uma pequena porção desta área é atravessada por uma estrada municipal, que liga Peabiru com o povoado de Silviolândia.

O Desenho 08, Anexo, mostra tanto a Área de Preservação Permanente do Reservatório como a do rio Mourão, com largura de 50m, como determina a legislação vigente. A Área de Preservação Permanente do Reservatório totaliza, ao longo dos 3.102m das margens do reservatório, uma área de 83,52 ha. Agrega-se a esta APP a do rio a jusante, uma mata que deve ser mantida em ambas as margens do meandro de rio entre a Barragem e Casa de Força, incluída na Área Diretamente Afetada. Esta possui 2.506m de extensão, logo, soma mais 25 ha de áreas protegidas (e de proteção).

Tabela 05. Áreas de Proteção Ambiental

Especificação	Valores
Área de Preservação Permanente do Reservatório	83,52 ha
Área de Preservação Permanente do rio até a Casa de Força	25,06 ha
Total	108,58 ha

Ambas as propriedades, a Fazenda Ouro Branco e a Fazenda Cachoeira, que integralizam a Área Diretamente Afetada deste Projeto, possuem Reservas Legais devidamente averbadas, como determina a atual legislação florestal.

O conjunto de áreas de preservação permanente do empreendimento soma pouco mais de cento e oito hectares, conforme mostra, também, a Tabela 05. Note-se que este montante atende tanto à legislação florestal nacional, que determina a existência de florestas no entorno de rios e reservatórios, como a estadual, que impõe que a área da vegetação protetora não seja menor do que a superfície do reservatório.

Vale destacar que não existem na área de influência direta, ocupações de populações tradicionais, quilombolas e indígenas, inexistindo óbices desta natureza.

4.7.2.5. Manutenção da Usina

A manutenção dos equipamentos eletromecânicos observará um programa de manutenção operacional determinado pelo fabricante. Os períodos de manutenção são normalmente pouco frequentes, contudo necessários para garantir a eficiência dos equipamentos geradores. Nestas ocasiões é normal que ocorram paradas de má-

quinas e desmonte de partes desta, ocasião em que poderá haver acúmulos e perdas de óleos e solventes, com águas usadas na limpeza.

Para prevenir perdas eventuais de óleo residual nas operações de manutenção, este será coletado em bandejas metálicas rasas colocadas sob os equipamentos, evitando o lançamento deste material ao piso, cuja limpeza poderia levar a contaminar o meio ambiente. Se houver mistura de água com ou sem detergentes com o óleo, este efluente será tratado em caixa separadora simples e descartada adequadamente, evitando-se contaminar águas e solos. O óleo será armazenado temporariamente em tambores de 20L, para reciclagem posterior, por terceiros. As dimensões das bandejas de recolhimento de óleo devem ser suficientes para atender ao dobro do volume de óleo usado no equipamento (incluindo transformadores), considerando que neste óleo poderá haver mistura de água e solventes

4.7.2.6. Rede de Transmissão

A energia produzida pela PCH Ouro Branco será convertida na subestação situada junto à casa de força e transmitida em tensão nominal de operação de 34,5kV, com capacidade de transmissão de 4,0MW e extensão de 14km, desde a Subestação da PCH até a cidade de Peabiru, onde se interligará à rede da COPEL.

Será uma rede suspensa em cruzetas e postes em concreto. Os cabos terão isolamento através de isoladores pilar NBI 170 kV e com proteção através de pára-raios tipo válvula 27kV / 5kA – poliméricos que serão instalados ao longo da linha. Os condutores serão de alumínio nu (07 fios – 06 de alumínio e 01 de aço) e bitola 266,8 CAA AWG, com resistência elétrica de 0,219 Ohm/km. A rede será aterrada usando condutores de aço cobreado de bitola de 16mm conectado a hastes de aterramento de bitola 1/2 através de solda exotérmica fundida com molde adequado para cada tipo de conexão.

Cuidados ambientais em sua implantação procuraram evitar supressões florestais, especialmente em APPs, e sua manutenção é facilitada por seu traçado, acompanhando a faixa de domínio da estrada entre o Projeto e a cidade de Peabiru.

5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

As alternativas tecnológicas, entendidas como a seleção de equipamentos geradores escolhidos entre os passíveis de uso nas condições de local, devem ser escolhidas após a escolha dos locais de barramento possíveis, já que estes indicam as alturas de queda possíveis.

Os estudos recomendados pela ANEEL não se restringem ao local de interesse do cliente, circunstancialmente proprietários das terras onde se pretende edificar o empreendimento, mas partem de uma análise de toda a bacia hidrográfica, onde um inventário do potencial hidrelétrico indicará a otimização dos aproveitamentos deste curso d'água.

Em vista do interesse em outros aproveitamentos, a COPEL no final da década de 90, realizou avaliações préliminares localizadas identificando oito possibilidades, entre elas a aproveitada pelo presente empreendimento. Estas possibilidades constam da Tabela 06, das quais se destacou a do km 73, ora chamada PCH Ouro Branco.

Tabela 06 – Aproveitamentos identificados pela COPEL no rio Mourão

USINA	Nam (m)	Naj (m)	Queda bruta (m)	Área de drenagem (km ²)	Energia firme (Mwméd)	Potencia (MW)
km 01	295,0	278,0	13	1.550	2,54	4,5
km 21	313,0	295,0	18	1.483	2,58	4,6
km 51	348,0	326,0	22	1.021	2,17	3,9
km 64	362,0	348,0	14	984	1,33	2,4
km 73	380,0	362,0	18	956	1,67	3,0
km 85	405,0	388,0	17	885	1,48	2,5
Salto Natal (km101)	510,0	417,0	93	852	6,98	14,0
Mourão (km106)	582,9	514,5	68	573	5,00	7,5
TOTAL	-	-	263	-	23,75	42,4

O interessado requereu e elaborou a revisão do estudo de inventário do trecho limítrofe do rio Mourão, na área de interesse do presente potencial, no ano de 2002, redundando na situação abaixo, aprovada no Despacho SPH/ANEEL 213/2003:

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL

DESPACHO N.º 213, DE 16 DE ABRIL DE 2003

(*) Vide alterações e inclusões no final do texto.

O SUPERINTENDENTE DE GESTÃO DOS POTENCIAIS HIDRÁULICOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL no uso das atribuições estabelecidas no inciso III, do art. 3.º, da Lei n.º 9.427, de 26 dezembro de 1996, pela delegação de competência definida no inciso V, do art. 1.º, da Resolução n.º 473, de 5 de novembro de 2001, e considerando o que consta do Processo n.º 48500.004437/02-15, resolve: I - Aprovar a Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico Simplificado do rio Mourão, que tem uma área de drenagem total de 1.790 km², em trecho limitado a jusante pelo km 78 e a montante pelo km 51, afluente pela margem esquerda do rio Ivaí, localizado na sub-bacia 64, bacia hidrográfica do rio Paraná, no Estado do Paraná, apresentados pela JUST CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA. II - Estes estudos redundaram na correção altimétrica de três (3) aproveitamentos identificados no estudo anterior redundando, respectivamente, em ajustes de níveis operacionais e na definição de um novo potencial, totalizando 10,24 MW, conforme especificado no quadro abaixo:

Aproveitamentos	Coordenadas Geográficas	Posição (Distância da Foz) [km]	Área de Drenagem [km ²]	Nível de Montante [m]	Nível de Jusante [m]	Potência [MW]	Reservatório [km ²]
Ouro Branco	23°59'11" S 52°13'58" W	73,0	956,0	376,50	353,50	4,79	0,53
Agua Fria	23°57'42" S 52°14'47" W	64,0	980,0	353,50	348,00	1,15	0,99
Peabiru	23°55'00" S 52°15'00" W	51,0	1.030,0	348,00	329,15	4,30	2,22

III - A presente aprovação não exime a JUST CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA. de suas responsabilidades pelos estudos e seu registro perante ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, e não assegura qualquer direito quanto à obtenção da concessão ou autorização do aproveitamento do potencial hidráulico, devendo a mesma atender as disposições da legislação vigente.

AMILTON GERALDO

Publicado no D.O de 16.04.2003, seção 1, p. 99, v. 140, n. 74.

Este texto não substitui o publicado no D.O de 16.04.2003.

(*) Revogado pelo DSP SPH/ANEEL 091 de 10.02.2004, D.O de 11.02.2004, seção 1, p. 137, v. 141, n. 29.

Por fim outro interessado no potencial deste curso hídrico, a Brascan Energética S.A., realizou uma revisão completa do potencial remanescente, preservando os limites aprovados para o presente potencial localizado no km 73, conforme integra do despacho abaixo:

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 91, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2004.

O SUPERINTENDENTE DE GESTÃO DOS POTENCIAIS HIDRÁULICOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL no uso das atribuições estabelecidas no no Decreto nº [4.970](#), de 30 de janeiro de 2004, pela delegação de competência definida no inciso V, do art. 1º, da Resolução n.º [473](#), de 5 de novembro de 2001 e considerando o que constam dos Processos nºs 48500.006709/99-17 (Brascan Energética S.A.) e 48500.004437/02-15 (Just Construções e Empreendimentos Ltda.), resolve: I – Aprovar a Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Mourão, em trecho limitado aos novos aproveitamentos abaixo especificados (*), cuja bacia hidrográfica tem uma área de drenagem total de 1.790 km², localizado na sub-bacia 64, na bacia hidrográfica do rio Paraná, no Estado do Paraná, apresentados pela Brascan Energética S.A. II – Essa revisão redefiniu um potencial com um montante total de 18,3 MW, distribuídos em três (3) aproveitamentos. III – Validar os cinco (5) aproveitamentos, totalizando uma potência de 31,74 MW, resultantes tanto dos Estudos de Inventário Original realizados pela Brascan Energética S.A. (PCH Mourão I e PCH Salto Natal) quanto dos Estudos de Revisão realizados pela Just Construções e Empreendimentos Ltda. (PCH Ouro Branco, PCH Água Fria e PCH Peabiru), conforme caracterização geral constante no quadro abaixo:

Aproveitamentos	Coordenadas Geográficas	Posição (Distância da Foz) [km]	Área de Drenagem [km ²]	Nível de Montante [m]	Nível de Jusante [m]	Potência [MW]	Reservatório [km ²]
Mourão I	24°06'18" S 52°19'39" W	106,0	573	582,90	514,50	7,5	11,3
Salto Natal	24°04'20" S 52°17' 30" W	101,0	585	510,00	417,00	14,0	0,62
Saltinho (*)	24° 01'55" S 52°16'06" W	96,8	860	410,00	390,00	4,5	0,54
Ouro Branco	23°59'11" S 52°13'58" W	73,0	956	376,50	353,50	4,79	0,053
Água Fria	23°57'42" S 52°14'47" W	64,0	980	353,50	348,00	1,15	0,099
Peabiru	23°55'00" S 52°15'00" W	51,0	1.030	348,00	329,15	4,30	0,22
Engº Beltrão (*)	23°50'57" S 52°14'36" W	43,0	1.480	324,30	310,60	5,20	3,49
Da Barra (*)	23°43'24" S 52°07'45" W	5,6	1.643	296,00	275,50	8,60	1,68

III – A presente aprovação não exime as referidas empresas de suas responsabilidades pelos estudos e seu registro perante o Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia – CREA, e não assegura qualquer direito quanto à obtenção da concessão ou autorização do aproveitamento do potencial hidráulico, devendo a mesma atender as disposições da legislação vigente. IV – Tornar sem efeito o Despacho nº [171](#), de 25 de abril de 2000, e o Despacho nº [213](#), de 16 de abril de 2003 que aprovaram os estudos nas concepções anteriores.

AMILTON GERALDO

Publicado no D.O de 11.02.2004, seção 1, p. 137, v. 141, n. 29.

Este texto não substitui o publicado no D.O de 11.02.2004.

Nota-se do histórico acima que a bacia foi objeto de exaustivos estudos locacionais e que o eixo em questão sobreviveu a três reavaliações, prova inconteste de que o

sítio possui vocação para o fim que se propõe, qual seja, exploração da geração hidrelétrica. Aquela abordagem do estudo de inventário hidrelétrico procurou o melhor aproveitamento do conjunto das quedas, revelando a PCH Ouro Branco como um dos arranjos favoráveis. Esta indicação, aliada à configuração do rio nesta localidade, que ali desenvolve uma curva onde existem dois saltos permite, com pequeno canal, obter-se uma queda útil interessante, favorável ao aproveitamento energético.

Não bastassem estes benefícios, as terras afetadas pelo reservatório e demais instalações energéticas pertencem a dois únicos proprietários, que se associaram na presente proposição. Assim o escopo das alternativas focou exclusivamente á área do aproveitamento PCH Ouro Branco, e nesta se tratou de analisar os arranjos que apresentassem os melhores índices econômicos, ambientais e construtivos para implantação da PCH.



Figura 17: Matriz de decisão para a alternativa selecionada

Foram estudadas três alternativas técnicas (ou de engenharia), valendo-se das peculiaridades de local. A figura 17 ilustra o sortimento de análises alternativas estudadas. Estas foram dimensionadas com critérios similares e velocidades limites

iguais para as estruturas do circuito hidráulico. Num destes estudos foram avaliados arranjos com uma mesma queda bruta, ainda que com pontos de tomada e restituição d'água diferentes. Estes já permitiram as primeiras conclusões, porque apresentaram componentes econômicos e ambientais significativamente diferentes.

A primeira alternativa previu situar o eixo de barragem próximo da ponte existente, o que geraria um aproveitamento de 21,0m de desnível bruto e na margem direita. O local aproveitaria uma sequência de corredeiras chegando a jusante da cachoeira principal. O aproveitamento teria um circuito adutor Casa de Força na margem direita, com um canal de 710m de extensão. No entanto, para otimizar o aproveitamento teria que haver um aumento da queda bruta nesta alternativa seria necessário elevar a altura da barragem, resultando em reservatório maior, que atingiria outros imóveis aumentando o custo pela desapropriação. A Figura 18 apresenta um esboço desta alternativa.

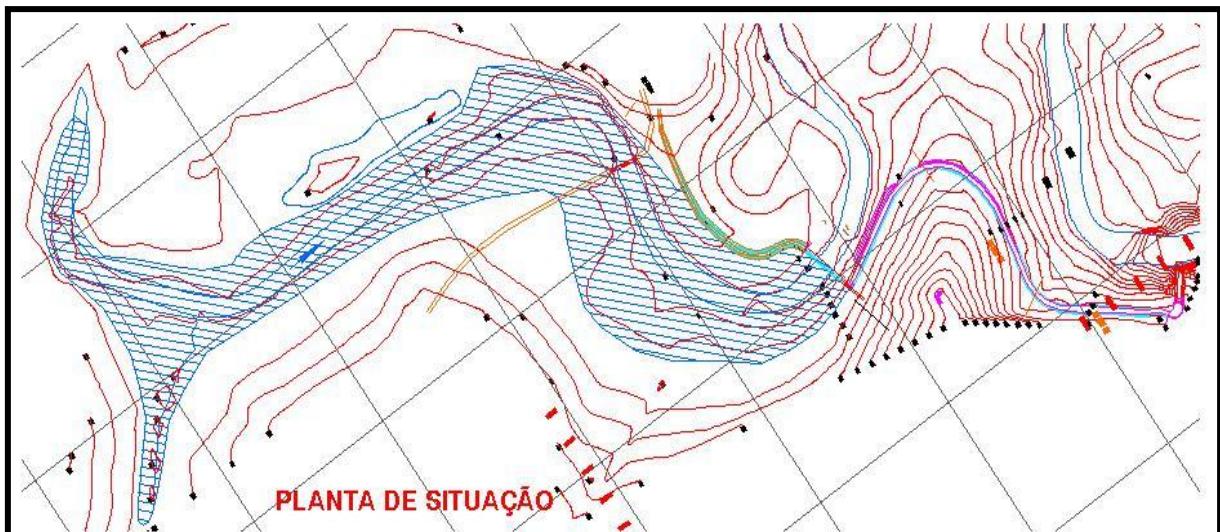


Figura 18. Localização da PCH na primeira alternativa

A segunda alternativa aproveita outro meandro do rio Mourão com eixo de barragem 1km a jusante do eixo proposto na alternativa 01. Seu arranjo permitiria aproveitar 21,0m de desnível bruto, com circuito adutor na margem esquerda. O local também apresenta uma sequência de corredeiras, entre estas a cachoeira principal. O aproveitamento seria viabilizado pela margem esquerda, atalhando o terreno com um canal de 485m de extensão. O arranjo parece promissor na medida em que seu circuito hidráulico aparenta ser econômico e há a possibilidade de aproveitar quedas maiores através de um aumento de até 2,5m, que atingiria a cota do lago prevista na

alternativa 1, sem ainda escapar do domínio dos atuais proprietários. Nessa alternativa a obra civil apresenta-se simples, com espaço um pouco restrito para a casa de máquinas que estaria posicionada junto ao barranco da margem esquerda, a montante de uma curva acentuada do rio Mourão.

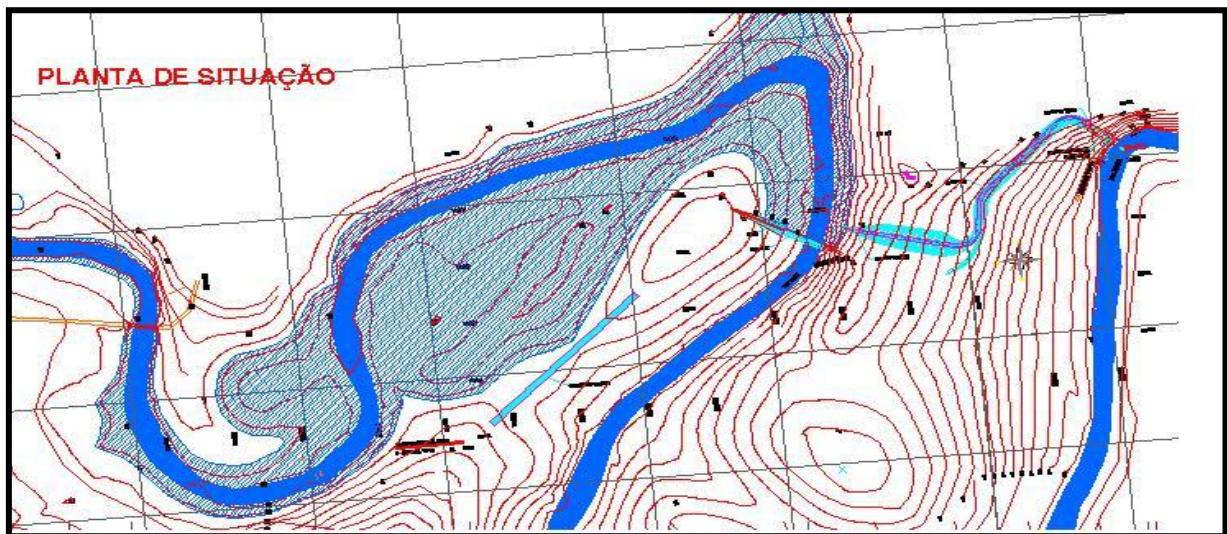


Figura 19. Localização do eixo da barragem da segunda alternativa

A terceira alternativa está situada imediatamente acima do salto, com a casa de força situada no pé da cachoeira, pela margem esquerda. Seu arranjo previu um aproveitamento de 21,0m de desnível bruto, constando de uma tomada de água direta do barramento para os condutos forçados, com uma tubulação com 70m de extensão.

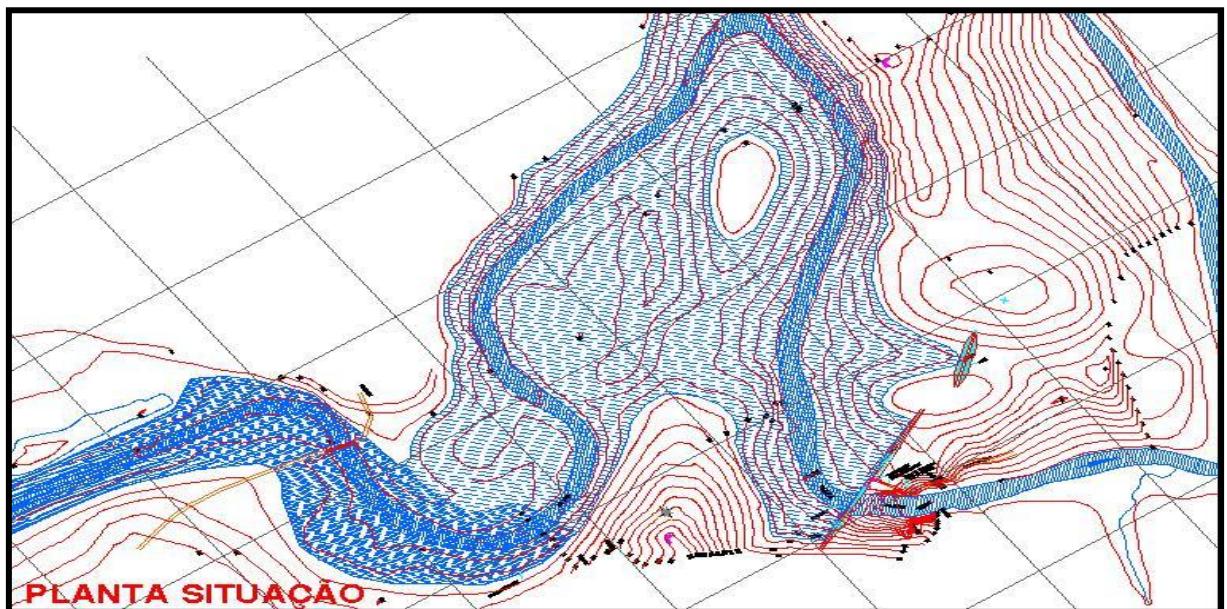


Figura 20. Situação do reservatório na terceira alternativa

O local apresenta um lajeado propício a implantação da barragem, já que é a formadora do salto. Esta alternativa é um aproveitamento típico de cachoeira. O interessante desta é que seu circuito hidráulico é bastante compacto. Entretanto esta opção é a que possui maior alagamento dentre as três possibilidades de eixo, já que as condições acima impõem a mesma cota do lago da primeira alternativa (logo, também atingindo outros imóveis). Não obstante a obra civil apresenta-se simples, apenas com espaço um pouco restrito para a implantação da casa de máquinas, posicionada junto ao pé da cachoeira. A figura 20 mostra a posição do eixo da terceira alternativa. Os estudos abrangeram outras condições, cujas conclusões foram sintetizadas matriz exposta na Tabela 07.

Tabela 07. Matriz de seleção de alternativa de arranjo.

ALTERNATIVA DE ARRANJOS		Um	Dois	Três
<i>Aproveitamento do potencial</i>				
Nível normal montante	NAM	377,5	374,5	377,5
Nível normal jusante	NAJ	356,5	353,5	356,5
Queda bruta	M	21,0	21,0	21,0
Potencia total instalável	MW	3,50	3,50	3,50
Geração anual de energia	MW h/ano	20.411	20.411	20.411
<i>Aspectos ambientais</i>				
Área alagada	Ha	21,5	37,5	79,6
Relocações e propriedades atingidas	Um	2	2	2
Impactos sobre o meio	Descritivo	Médio	Menor	Maior
<i>Custos de implantação e viabilidade</i>				
Custo total instalado	R\$ 1.000,00	7.461	6.798	7.809
Custo médio de geração	R\$/MWh	50,29	46,50	52,64
Possibilidade de otimização	Descritivo	Restrita	Maior	Restrita

Fonte: Projeto Básico

As análises da matriz referida (Tabela 07) levam à conclusão pela segunda alternativa, que além de oferecer resultados comparativamente mais satisfatórios, apresenta melhores chances de ganhos com a otimização técnica, econômica e ambiental do projeto.

6. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Nas análises sócio-econômico-ambientais da região do empreendimento distinguem-se três áreas de influências com intensidades relativas, sobre o empreendimento. Estas influências, aplicadas no contexto espacial são as seguintes:

5.1. Área de Influência Indireta - AII

É a que, por sua posição geográfica, pode afetar o empreendimento, por exemplo, influindo sobre o volume e sobre a qualidade das águas que chegam à área do Projeto. Refere-se à região drenada pelo rio Mourão, abrangendo uma área – a do município de Campo Mourão - que polariza a economia regional do empreendimento, bem como a origem e destinação das ofertas de infraestrutura, produção, e aspectos da sustentação econômica e mesmo política. A Área de Influência Indireta deste projeto compreende grande parte dos municípios de Campo Mourão e Luisiana, e uma pequena porção de Mamborê, Farol. O setor atingido de Peabiru inclui-se na AII.

Em termos ambientais não há impactos ambientais efetivos provocados pelo empreendimento a este grande contexto regional, dado a que esta região está à montante do empreendimento.

Contudo, percebem-se suas influências na medida em que as obras do aproveitamento beneficiam a população situada em um entorno próximo e, mais especificamente, a Administração Pública de Peabiru, com impostos relativos à produção energética. Por outro lado, o empreendimento sofrerá os impactos derivados das regiões da bacia hidrográfica do Mourão, se bem que atenuados, em parte, pela existência dos reservatórios das usinas hidrelétricas de Mourão e Salto Natal.

Os usos dos solos e águas neste município afetarão os índices de qualidade de águas e volumes de assoreamento que serão percebidos – e medidos - no futuro reservatório da PCH OURO BRANCO. O Desenho 07, do Anexo, que apresenta a bacia hidrográfica à montante do Projeto mostra a AII.

5.2. Área de Influência Direta - AID

Trata-se da região geográfica próxima, em torno do empreendimento, passível de sofrer e exercer influências – positivas e negativas – sobre a operação hidrelétrica e segurança das instalações. É a que corresponde aos espaços, pessoas e bens que se situam imediatamente a montante da Barragem e Reservatório, onde os usos do solo e das águas podem beneficiar ou prejudicar o aproveitamento.

Trata-se da parte da área situada nas encostas vertentes, em que a ocupação do solo tem grande possibilidade de exercer influências sobre as águas que ali se precipitam. Desta forma, considerou-se como Área de Influência Direta a linha poligonal formada pela crista dos morros que circundam o reservatório, com todas suas formas de ocupação. O Desenho 07 do Anexo, mostra as Áreas de Influência Indireta e Direta deste empreendimento.

5.3. Área Diretamente Afetada - ADA

A Área Diretamente Afetada é a da propriedade da empresa, delimitada por uma poligonal onde se incluem as instalações do empreendimento a saber, a Barragem, o Reservatório e sua Área de Preservação Permanente, o Canal de Adução, até a Casa de Força. Inclui-se também na ADA o trecho do rio Mourão com vazão reduzida, entre a Barragem e a Casa de Força, vale dizer, Canal de Fuga, e estradas que dão acesso ao empreendimento, em ambas as margens.

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O presente capítulo trata dos levantamentos e estudos realizados sobre a região que receberá o empreendimento, abordando os aspectos físicos (ou abióticos), os biológicos (bióticos) e os sócio-econômico-culturais (ou antrópicos). Sua abordagem partiu da bacia hidrográfica do Rio Mourão, particularizando-se progressivamente à área específica do projeto.

Tais estudos contemplaram como fatores físicos ou abióticos o Clima, as Águas e o Substrato (solos, geologia, geomorfologia); como fatores bióticos a Fauna e Flora, terrestres e aquáticas; e como fatores antrópicos os componentes Socioeconômicos e Culturais, incluindo a ocupação do solo e a infraestrutura da região do empreendimento.

De acordo com o que recomendam os Termos de Referência, o corte desses estudos enfatiza a região do Projeto, tendo como nada mais que pano de fundo os dados da sócio economia e sociologia macrorregional.

No tocante aos fatores abióticos, os estudos climáticos visaram identificar as principais características e as influências mútuas deste fator sobre o empreendimento. Os estudos foram baseados nos dados climatológicos das estações existentes na bacia do Mourão.

Os estudos hídricos trataram de caracterizar o corpo d'água e suas peculiaridades de qualidade e variação dos volumes, tendo em vista seus usos, primordialmente na geração hidrelétrica e depois, eventuais usos múltiplos compatíveis.

Pesquisas sobre a geologia examinaram processos erosivos e eventuais vulnerabilidades decorrentes deste aspecto natural. A geomorfologia contribuiu para o entendimento das estruturas que originaram o relevo, as formações superficiais e solos. Estes, descritos de acordo com a nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, foram analisados como base para a distribuição das formações bióticas das áreas de influência direta e diretamente afetada.

O capítulo dos estudos bióticos contemplou a vegetação, sua distribuição espacial e caracterizações tipológicas, buscando encontrar grupos vulneráveis ou raros, nota-

damente na ADA - Área Diretamente Afetada. Estes estudos, como antes referido, associaram os tipos edáficos com as formações constatadas nas regiões das encostas dos morros vizinhos até as poucas planícies aluvionares de beira-rio.

Por sua vez, os estudos sobre a fauna terrestre recaíram sobre o conjunto as formações vegetais ali encontradas, com pesquisas de observações em evidências de sua presença. As variedades de seres aquáticos foram estimadas – em observações de campo e na literatura – em função das características do meio aquático afins à bacia.

Ao considerar os fatores socioeconômicos e culturais houve a preocupação de se estudar a vila de Silviolândia, situada nas proximidades da área do Projeto, mais do que transcrever os dados dos municípios que abrigam a bacia e o Projeto. Certamente há informações suplementares aos interesses imediatos do aproveitamento, notadamente porque não há nenhum morador na ADA – área diretamente afetada pelo Projeto Hidrelétrico.

Os estudos não se estenderam além do suficiente para se reconhecer sua relevância à tomada de decisão pelo empreendedor, ao mesmo tempo em que proporciona ao órgão ambiental a percepção das implicações socioambientais desta iniciativa energética. Isso se fez buscando focar os assuntos de forma clara, objetiva e confiável, em um adequado nível de detalhamento e escala.

7.1. Aspectos Abióticos

7.1.1. Clima regional

O perfil climático do Estado do Paraná apresenta uma transição entre o clima tropical para o subtropical dominante da região sulina. No litoral, na bacia do rio Paraná e ao Norte do Estado nota-se um arco a partir do qual as temperaturas médias são elevadas. Porém nos altiplanos ao Sul, onde predomina o bioma da Araucária, as temperaturas se amenizam, chegando, no inverno a esporádicas e tímidas nevadas, e mais frequentes as geadas, quando os termômetros atingem alguns poucos graus negativos.

Examinando a área específica do Projeto, a bacia do rio Mourão – que constitui a área de influência da PCH Ouro Branco – observa-se uma abrupta diferenciação em

função da variação das altitudes, quando a cabeceira do rio Mourão se localiza em torno da altitude 830m, portanto do domínio da Floresta Ombrófila Mista, ou Matas com Araucárias (Figura 21) e a do projeto, cuja



Figura 21. Araucárias nas proximidades de Campo Mourão

soleira do reservatório estará na cota de altitude 376,50m, logo fora daquele domínio, já inserido no bioma da Floresta Estacional Semidecidual. Assim, a área do empreendimento, inserida no Planalto de Campo Mourão, no Terceiro Planalto Paranaense, encontra-se em uma situação de transição climática entre o clima subquente úmido, com 1 a 2 meses de seca, ao norte, e o clima mesotérmico brando, ao sul, sem período seco, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos no Paraná.

Então, se há geadas nas cabeceiras da bacia hidrográfica, estas não mais ocorrem na área do Projeto (ainda que possam incidir nas regiões elevadas das proximidades), mas se notam ventos frescos e condensações atmosféricas nos dias mais frios do inverno (Figura 22). As fontes oficiais atribuem à região do município de Peabiru a predominância do tipo climático indicado pela sigla Cfa, resultante da conjugação de três massas de ar, com dominância da tropical atlântica, que é a principal componente da média térmica anual, a qual se registra em torno de 22°C.

A distribuição anual das chuvas oscila entre 1.200 e 1.500 mm, correspondendo o período mais chuvoso aos meses de janeiro e fevereiro. As regiões de domínio do tipo climático Cfa se caracterizam como clima subtropical húmido, com média do mês mais quente superior a 22°C e média no mês mais frio inferior a 13°C, com estações de verão e inverno bem definidas, verão quente e raras geadas.

Na área do projeto, a média pluviométrica anual, determinada em um período de 1974 a 1999 na estação meteorológica de Quinta do Sol, foi de 1.593mm (dados da ANEEL, 2001); em Campo Mourão a média anual foi de 1.603mm. A concentração máxima das precipitações ocorre no verão, declinando acentuadamente no inverno. Durante o inverno ocorrem épocas em que a evapotranspiração é maior que a precipitação, dando origem a um período realmente seco. As médias pluviométricas registradas variam entre 400 e 450mm. No verão a precipitação oscila entre 500 e 550mm e no inverno são reduzidas para valores médios entre 200 e 250mm. Os meses de julho e agosto apresentam, assim, uma redução muito acentuada das chuvas, configurando-se como meses mais secos.

Estes aspectos climáticos devem ser relacionados aos fenômenos de escoamento sub superficial, que dependem intimamente às características edáficas e geo-

lógicas da bacia. Também a espessura média da camada de solo, o uso da superfície e conservação de cobertura vegetal, são outras variáveis que influenciam fortemente os fenômenos do escoamento e evapotranspiração. Esta é a questão dos dados que se seguem.



Figura 22. Condensações atmosféricas sobre a área do Projeto

7.1.2. Substrato Geológico e Solos

7.1.2.1. Geomorfologia

A bacia do rio Mourão está assentada em duas unidades morfoesculturais do Terceiro Planalto Paranaense, a superior, do Planalto de Campo Mourão (numerada 2.4.10) e a das áreas de menor altitude, do Planalto de Alto/Médio Piquiri (numerada 2.4.5). A Unidade Morfoescultural do Planalto de Campo Mourão apresenta dissecação baixa e classe de declividade predominante inferior a 6%. Seu relevo apresenta um gradiente de 340m, variando entre as elevações de altitude 260m a 600m. São comuns topos aplainados, vertentes retilíneas e câoncavas na base, com vales em calhas modelados sobre rochas da Formação Serra Geral.

A Unidade Morfoescultural do Planalto do Alto/Médio Piquiri, onde está o Projeto, apresenta dissecação média e classe de declividade maior, ainda que inferior a 12%. Seu relevo apresenta um gradiente de 260m, com altitudes variando entre 280m e 540m. As formas predominantes apresentam topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexo-côncavas, com vales em “V” (Figura 23)

7.1.2.2. Geologia da Bacia

A PCH Ouro Branco está inserida no contexto geotecnônico da Bacia do Paraná, sobre os extensos derrames basálticos da Formação Serra Geral. Esses derrames formam uma das grandes províncias



Figura 23 Relevo da bacia do rio Mourão: terraços aluvionares e topos de derrame

ígneas do mundo, com sucessão de derrames com cerca de 1500m de espessura junto ao depocentro da bacia, cobrindo uma superfície de 1.200.000km².

Segundo Milani (1997), na Bacia do Paraná são determinados quatro ciclos de subsidência, correspondentes às subseqüências rio Ivaí, Gondwana I e Gondwana II. A do rio Ivaí é ciclo transgressivo, compreendendo a Formação Alto Graças, constituídas por arenitos depositados em ambiente fluvial, transicional e costeiro; Iapó, composta por diamictitos de origem glacial conformando limite de sequência de terceira ordem interno a esta superseqüência; e Vila Maria, constituída de folhelhos, abrigando a superfície de inundação máxima.

As Cartas Geológicas desenvolvidas pela Mineropar (2010) indicam que toda a bacia do rio Mourão, até sua foz no rio Ivaí, assenta-se sobre a base geológica chamada Grupo São Bento (JKsg), Formação Serra Geral, com rochas efusivas básicas toleicas, com basaltos maciços e amigdaloides, afaníticos, cinzento a pretos, raramente andésicos, derrames de vulcanismo de fissura continental.

A área do estudo está inserida no Terceiro Planalto Paranaense, bacia hidrográfica do rio Ivaí, na porção limítrofe entre o centro e o noroeste do estado. Sua unidade morfoescultural é denominada Planalto de Campo Mourão, que representa a porção média do planalto basáltico entre os rios Ivaí e Piquiri.

Constituída principalmente por rochas correspondentes aos derrames vulcânicos mesozóicos enquadrados na formação Serra Geral, a região da bacia possui ocorrências eólicas sedimentares sobrepostas de arenitos Caiuá, de maneira secundária e bastante localizada. Tais arenitos ocorrem capeando as principais feições geomorfológicas, tais como platôs e pequenas mesetas, aumentando sua importância na medida em que se desloca para o Noroeste do Estado, onde predomina sua ocorrência.

A Formação Serra Geral é caracterizada por basaltos, normalmente de caráter maciço, com granulação de fina a média, coloração acinzentada, exibindo zonas vesículo-amigdaloides em suas porções superiores. O conjunto dos sucessivos derrames possui espessura bastante significativa, havendo registros de mais de 1.100 m de profundidades, em perfurações feitas pela Petrobrás na região de Campo Mourão.

Em função de sua constituição geológica expressivamente homogênea, a modelagem do relevo não impôs grandes alternâncias na paisagem regional. Desta forma, observa-se morfologia suavemente ondulada em quase toda a extensão da área, correlacionada aos derrames tabulares.

Peculiar aos terrenos basálticos, os fatores estruturais afetam a evolução da topografia regional de duas maneiras: fraturas tectônicas de maior porte que direcionam o desenvolvimento lateral dos corpos d'água e estão diretamente correlacionados às suas sinuosidades morfológicas; e, ao mesmo tempo, a sub-horizontalidade dos derrames, responsáveis pelo desenvolvimento de encostas em degraus, propiciando o aparecimento

de corredeiras, saltos e cachoeiras nos leitos dos rios.

Não foram observadas na área mapeada outras ocorrências, tais como acidentes geológicos correlacionados com instabilidades



Figura 24. Rochas basálticas vesiculares na área do Projeto

naturais de taludes, ou relacionados a depósitos coluvionares mais significativos.

Os derrames basálticos afloram em toda região centro-oeste do Paraná e ocorrem na forma de derrames tabulares, cujas espessuras podem variar de cerca de 5m a mais de 50 m. Cada derrame é formado de uma sequência de litologias distintas. Nos derrames relativamente espessos, esta sucessão é constituída por basaltos maciços na base e por basalto vesículo-amigdalóide no topo. Nos derrames mais delgados, a sequência pode diferir, não existindo algumas destas litologias.

As rochas basálticas vesiculares e amigdalóides, comuns no topo dos derrames (Figura 25) são rochas avermelhadas ou acinzentadas, cheias de orifícios formados pelo escapamento dos gases durante o resfriamento das lavas. Esses orifícios podem variar no diâmetro, de milímetros a decímetros, apresentando preenchimentos por calcedônia, quartzo microcristalino, zeólitas, calcita e argilominerais esverdeados (celadonita).

Finalmente, as formações pertencentes ao Grupo São Bento têm densidade muito baixa de fraturamento, sem apresentar um padrão definido. As fraturas têm pequenas aberturas apresentando descoloração devido à lixiviação. São geralmente de persistência e regularidade variáveis, atribuídas como de provável origem atectônica.

Os lineamentos mais importantes da região, Lineamento de Cândido de Abreu e Lineamento do Rio Alonzo, possuem orientação preferencial noroeste, comumente formado de linhas de fraqueza pela intrusão dos diques.

7.1.2.2. Aspectos Pedológicos

A bacia hidrográfica do rio Mourão apresenta três formações edáficas típicas. Nos topos das elevações ocorrem os Neossolos (2,4%) e nos planaltos os Nitossolos (55,1%) e Latossolos (42,5%). O Latossolo Vermelho (antes Latossolo Roxo) é o de maior incidência

na metade superior da bacia.

Com boa capacidade de retenção de água, são solos que necessitam de controle de erosão e são em geral de baixa fertilidade natural, mas com grande poten-



Figura 25 Sulco de erosão no acesso à área do Projeto

cial se adubados e corrigidos (Figura 25). No trecho médio e inferior, o solo que predomina é o Nitossolo Vermelho (antes chamado Terra Roxa Estruturada), uma variedade eutrófica, com alta fertilidade natural, moderadamente ácida.

Os Latossolos são em geral muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulinítica ou caulinítica-oxídica, que se reflete em valores de relação Ki baixos, inferiores a 2,2, e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização.

Distribuem-se por amplas superfícies no Território Nacional, ocorrendo em praticamente todas as regiões, diferenciando-se entre si principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro, que determinaram a sua separação em quatro classes distintas ao nível de subordem no *Sistema brasileiro de classificação de solos* (1999). A formação que ocorre na área da bacia hidrográfica é o Latossolo Vermelho.

Trata-se de solos vermelhos, geralmente com grande profundidade, homogêneos, de boa drenagem e quase sempre com baixa fertilidade natural (necessitam correções químicas para aproveitamento agrícola). Ocorrem em praticamente todas as regiões do Brasil, mas têm grande expressividade em chapadões, permitindo uma boa parte da produção de grãos em sistema de manejo desenvolvido em vastas regiões do País.

Os Nitossolos, muito expressivos e terras da bacia do Paraná são, segundo o Manual de Pedologia do IBGE (2007) caracterizados pela presença “de um horizonte B nítico, que é um horizonte subsuperficial com moderado ou forte desenvolvimento estrutural do tipo prismas ou blocos e com a superfície dos agregados reluzentes, relacionadas a cerosidade ou superfícies de compressão. Têm textura argilosa ou muito argilosa e a diferença textural é inexpressiva. São em geral moderadamente ácidos a ácidos com saturação por bases baixa a alta, com composição caulinítico-oxídica, em sua maioria com argila de atividade baixa, ou com atividade alta ($> 20 \text{ cmolc.kg}^{-1}$) associado a caráter alumínico.”

6.1.2.4. Capacidade de Uso dos Solos

Os grupos de Capacidade de Uso dos Solos definem classes homogêneas de terra, de acordo com sua máxima capacidade de uso, sem risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito a erosão acelerada.

São três os grupos de Capacidade, assinalados com as letras A, B e C, estabelecidos de acordo com a intensidade de uso de I a VIII, segundo o grau de limitação de uso. Há, ainda subclasses de capacidade, definidas pelas minúsculas e, s, a, c.

Pertencem ao grupo A as terras próprias para lavouras anuais ou perenes e/ou reflorestamento e vida silvestre; ao grupo B as terras impróprias para lavouras, mas ainda apropriadas ao pastoreio e/ou reflorestamento e vida silvestre; e as do grupo C, as terras impróprias para lavoura, pastoreio e silvicultura, mesmo que possam ainda ser úteis para proteção da fauna, da flora, recreação ou armazenamento de água.

No grupo A são admitidas quatro Classes, nominadas de I a IV, a saber:

Classe I - Sem práticas especiais

Classe II - Com práticas simples

Classe III - Com práticas intensivas

Classe IV - Com uso limitado e práticas intensivas

O grupo B comporta três classes, enumeradas de V a VII:

Classe V - Sem restrições ou práticas especiais

Classe VI - Com restrições moderadas

Classe VII - Com severas restrições de uso

Finalmente, no grupo C situa-se a última classe:

Classe VIII - Terra extremamente acidentada, arenosa, úmida ou árida.

De acordo com os mapas de Aptidão do Solo disponibilizados pelo ITCG, os solos na bacia do rio Mourão se apresentam em quatro categorias de aptidão agrícola. Um pequeno setor à esquerda apresentou a categorial “Regular Erosão e Fertilidade”, seguido, ao sul, pela categoria “Regular Fertilidade”. À esquerda do rio Mourão ocorrem áreas de topografia rugosa em que o mapa de aptidão indica “Inapto Erosão”. Nas cabeceiras da bacia predomina a categoria de aptidão de uso “Bom”.

De acordo com os critérios de classificação da Embrapa, da Capacidade de Uso das Terras, ocorrem nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada solos dos grupos A e B. Os do grupo A, Classes II e III (com práticas simples e práticas intensivas) ocorrem nas fazendas que abrigam o projeto e nas propriedades situadas ao longo do córrego que drena a vila de Silviolândia. Os solos do grupo B ocorrem exclusivamente na Área Diretamente Afetada, a saber, a que abrigará o Reservatório e sua floresta protetora, onde não existem usos econômicos atuais.

6.1.2.5. Uso atual dos solos

A região do projeto, assim referida a Área Diretamente Afetada, apresenta usos intensivos agrícolas e pecuários, já de longa data. As maiores áreas ocupada por esses usos variam de um período anual para outro, à mercê das conjunturas econômicas, se bem que com muito menor intensidade nas pequenas propriedades de antigo assentamento rural situado na margem direita, centralizado em Silviolândia.

Nos imóveis que abrigam o projeto (Fazenda Ouro Branco e Fazenda Cachoeira) existem economias florestais através do plantio de pequenos talhões de eucalipto. Persistem, nestas fazendas, áreas com formações florestais em encostas do rio Mourão, se bem que com alguns setores não mais com espécies nativas – onde se prevê formar o

reservatório – enquanto outros, que não serão afetados, preservam importantes remanescentes florestais, aptos a receber a fauna nativa durante as obras e até que a nova APP venha a ser



Figura 26 Usos agrários da região do Projeto

formada, certamente apoiada pela zoocoria e com mudas plantadas obtidas de sementes ali coletadas.

7.1.3. Hidrografia

7.1.3.1. Origem dos dados

Os estudos hidrológicos são fundamentais para o desenvolvimento da engenharia de qualquer empreendimento hidrelétrico. Assim, tendo em conta a qualidade dos estudos realizados, este Relatório se serviu de muitos dados levantados e analisados durante o desenvolvimento do projeto de engenharia, que contemplou a base de dados disponível.

Aqueles estudos reconstituíram a série de vazões médias mensais visando a análise energética da usina, definindo o regime do rio Mourão no local do projeto. Foi desenhado o fluviograma e as curvas de permanência de vazões, abordadas através de técnicas de regionalização, assim como foram feitas estimativas de vazões máximas e suas probabilidades de ocorrência, para os dimensionamentos hidráulicos de desvio do rio e estruturas vertentes da PCH Ouro Branco. Estudos de vazões mínimas de estiagem foram calculados para a determinação da vazão sanitária, atendendo as exigências ambientais.

Daquelas informações foram colecionados elementos para atender ao que requisitou os Termos de Referência e mais, os úteis para a compreensão das questões ambientais ine-



Figura 27 Usina Hidrelétrica Mourão I da COPEL, em Campo Mourão

rentes ao empreendimento. São esses os que se apresentam a seguir.

7.1.3.2. Potamografia

O rio Mourão nasce ao sudoeste do município de Luiziana, na região central do Paraná e suas cabeceiras fazem divisa com a bacia do rio Piquiri em uma localidade conhecida como Serra do Cantú, região de alto índice pluviométrico, por onde passa a precária BR 158.

Nesta região, o relevo se apresenta ondulado a plano, e os pequenos córregos formadores do rio Mourão convergem ao curso principal por ambas as margens. Não existe uma nascente principal e os formadores mais importantes são os rios Sem Passo, Campina e o rio São João.

O rio Mourão desenvolve-se na direção geral Sul-Norte. Apenas em seu trecho final passa a dirigir-se a Nordeste. Ao longo de seu curso, apresenta um comprimento total de



Figura 28 Canal adutor da PCH Salto Natal, a montante da PCH Ouro Branco

150km e uma área de drenagem de 1.790km², considerado, logo, um rio de pequeno a médio porte. O rio Mourão possui pequenos saltos e algumas corredeiras. Nas proximidades da cidade de Campo Mourão localiza-se o principal reservatório de acumulação destinado à geração hidrelétrica, a Usina Hidrelétrica de Mourão (Figura 27). Pouco abaixo está a barragem da PCH de Salto Natal, pertencente à Brookfield Energia. As águas acumuladas pela barragem são conduzidas por um canal adutor

de 3,5km, onde, depois de aproveitar o potencial hidrelétrico, são devolvidas ao curso natural do rio Mourão (Figura 28)

Quanto aos demais usos da água, a vocação do rio Mourão é eminentemente hidrelétrica: não existem usos para navegação (inviabilizado pelas características do rio) ou de captação urbana ou industrial, nem mesmo para a irrigação, assim, não se constatou, usos consuntivos outorgados das águas desta bacia. Próximo às margens se notam usos pecuários, que utilizam de forma extensiva as águas para a dessedentação de animais e usos nas propriedades agrícolas, não se constituindo usos significantes.

7.1.3.3. Curva de permanência das Vazões

A curva de permanência, que relaciona a vazão ou nível de um rio com a probabilidade de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor da ordenada, é um instrumento útil para a determinação da energia gerada, já que nela se pode estabelecer uma correlação direta entre os valores de vazão ou potência e a sua disponibilidade (quantos dias por ano devem ocorrer valores de vazão/potência iguais ou superiores a um determinado valor).

Vale destacar que o estudo de uma curva de permanência de vazões permite avaliar a disponibilidade de potências naturais sem reservação em um determinado local, o que se faz multiplicando as ordenadas da curva pelo valor da queda líquida disponível e coeficientes de rendimento. Com a integração da curva de permanência de potências obtém-se a curva de motorização do aproveitamento, demonstrando a energia associada a cada potência instalada.

De acordo com o Projeto Básico, a curva de permanência de vazões médias foi obtida pela ordenação decrescente dos valores de vazão, agrupados em classes ou intervalos. Para cada uma destas classes foi calculada sua frequência, e então a frequência acumulada, variando valores de 0 a 100%.

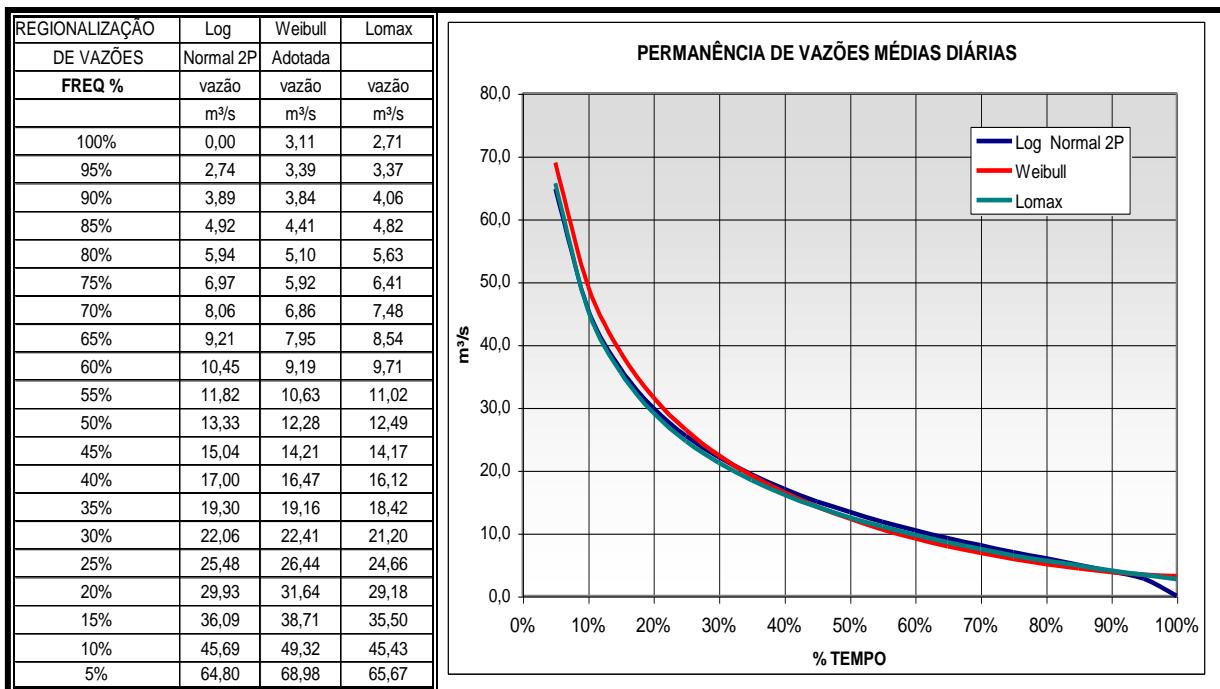


Figura 29 - Curva de permanência de vazões médias diárias em PCH Ouro Branco

A curva de permanência de vazões também poderia ser obtida por métodos estatísticos de ajustes, via técnicas de regionalização de vazões. A tabela e gráfico da Figura 29 apresenta a curva de permanência de vazões médias diárias, conforme os cálculos feitos sobre a regionalização de vazões.

Outros dados hidrológicos que geram aspectos ambientais relevantes já foram apresentados neste RAS, ao se descrever as características do empreendimento.

7.1.3.4. Qualidade das águas

Por ocasião dos estudos de campo procedeu-se a coleta de amostras de água, que foram analisadas no Laboratório de Pesquisas Ambientais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Os locais dos pontos, indicados no Desenho 02 do Anexo, situam-se o primeiro junto à ponte que dá acesso a Silvolândia, e o segundo na área que será a futura aducação para a Usina, e o terceiro cerca de 200m abaixo de onde será a futura Casa de Força (figura 30).

Com a definição destes três pontos se conhecerá a normalidade do IQA – índice de Qualidade das Águas do rio a montante a jusante do aproveitamento, com o que se poderá fazer uma avaliação das influências



Figura 30. O projeto iniciou a série de coletas d'água para estudos limnológicos

do reservatório sobre as condições limnológicas do rio Mourão, neste trecho.

Para comparar ao que exige a Resolução CONAMA nº 357/2005, que trata sobre a classificação da qualidade dos corpos de água e define diretrizes ambientais para o seu enquadramento, inseriu-se uma coluna com os índices requeridos por aquela Norma, referido à Classe 2, onde este rio deve estar enquadrado. A coleção de índices de IQA – índice de qualidade de Águas usados aqui é definida por normas internacionais de avaliação dos corpos d'água.

Em caso de se constatar anomalias, soma-se a esses índices outros que permitam maior precisão das causas das alterações e suas consequências para os usos pretendidos. A Tabela 08 apresenta os resultados das análises realizadas em 06.05.2012

Tabela 08: Resultados do IQA das águas do rio Mourão na AID, comparados aos do CONAMA.

Análises bio-físico-químicas	Ponto de Medição			CONAMA Classe 2
	01	02	03	
Temperatura da amostra (°C)	19,50	19,40	19,4	-
Temperatura do ar (°C)	19,30	18,80	18,80	-
Demandra Bioquímica de Oxigênio DBO_5 (mg/l)	1,00	1,0	< 1,0	5,0
Fósforo Total (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	0,075

continua

Análises bio-físico-químicas	Ponto de Medição			CONAMA
	01	02	03	Classe 2
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	8,80	8,00	8,30	>5
Oxigênio de Saturação %	97,40	88,00	91,60	-
Nitrogênio Total (mg/l)	0,48	0,47	0,51	2,0
pH	6,60	6,70	6,50	6,0 a 9,0
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/l)	34,00	28,00	27,00	500
Turbidez UFT	10,00	10,00	11,00	100
Coliformes Totais (NMP/100ml)	344,8	270,0	866,4	-
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	90,4	99,0	101,7	1000
IQA – Índice de qualidade	68,664	67,109	67,257	-
Classificação	boa	boa	boa	-

A leitura destes resultados dispensa maiores análises, porque nenhum índice sequer chegou perto de atingir os limites definidos pela norma do CONAMA para esse rio. Resta agora acompanhar a desenvoltura desses índices ao longo das obras e depois, no reservatório, para se comprovar, ou não, a normalidade ora observada.

Notese que no índice analisado de coliformes ocorre uma pequena incidência, que pode ser atribuída à presença de animais selvagens às margens do rio (figura 31)



Figura 31. Fezes de animais selvagens podem ter influído na taxa de coliformes

7.1.3.5. Sedimentologia e Vida Útil

As características dos solos e a relativa proximidade da região do Arenito do Caiuá imprimem maior importância aos estudos sedimentológicos deste Projeto, porque permitem definir a vida útil de um reservatório, ou seja, o tempo que levará para ficar inviabilizar o empreendimento devido ao assoreamento. O processo de assoreamento de rios e reservatórios resulta do carreamento hídrico de partículas de solo desagregadas pela ação do intemperismo sobre camadas superficiais de solo exposto. Uma vez no curso d'água, as partículas de solo podem ser transportadas em suspensão ou por arraste, em função de sua granulometria e da velocidade e volume d'água. Em zonas de baixa velocidade, caso dos reservatórios, a cinética das águas perde o poder de transportar tais partículas, que acabam retidas ao fundo desses corpos d'água.

Rios de menor porte e com maior declividade natural sofrem naturalmente maior impacto do processo erosivo, porque são rios geologicamente mais ativos. Tendem, então, a apresentar taxas de transporte de sedimentos mais elevadas. Seria o caso do rio Mourão, que apesar de estar localizado em uma região basáltica onde o processo erosivo deveria apresentar-se menos ativo comparativamente a uma região sedimentar, devido as condições de declividade natural da bacia, pode apresentar características de transporte mais acentuadas.

Entretanto há um fator que beneficia a PCH Ouro Branco: a existência de aproveitamentos a montante, como as PCHs de Mourão I e de Salto Natal, que atuam como corpo retentor das descargas sólidas emitidas a montante. Lembrando que Mourão I recebe a drenagem de 573km³ ou seja 60% da bacia da PCH Ouro Branco, pode-se esperar que as condições de transporte de sólidos tendem a melhorar. Ainda mais, a taxa de recepção e retenção da carga será também beneficiada em decorrência de um melhor controle do uso dos solos, implantação de APP e aplicação de técnicas de plantio direto e preparo do terreno agrícola em tabuleiros definidos por curvas de nível, atentando a programas do Governo Estadual.

Tem havido grande dificuldade de se calcular a vida útil de reservatórios, devido à pouca disponibilidade de dados sedimentométricos. Assim, em muitas vezes há que se obterem dados de bacias vizinhas, procedimento que pode induzir a erros de cer-

ta magnitude. No caso, a engenharia do Projeto usou dados de uma estação de medição de sedimentos do rio Mourão, aos quais agregou e comparou dados de rios vizinhos, formando a base de base para as conclusões.

Os procedimentos da engenharia do Projeto para a estimativa da descarga sólida anual da PCH Ouro Branco, transcritos a seguir, constituíram-se em:

- Obter a relação entre a descarga sólida e a vazão líquida, também chamada de curva de descarga de sedimentos, a partir das medições de descarga sólida;
- Calcular a curva de permanência da descarga sólida média diária a partir da curva de descarga de sedimentos e da curva de permanência de vazões médias diárias, obtida no relatório de hidrologia;
- Estimar o valor da descarga sólida média anual, a partir da integração da curva de permanência da descarga sólida média diária.

Adotou-se como base para o estudo de transporte de sedimentos, a estação fluviométrica Quinta do Sol, nº 64673000 (1.534km²), a jusante da PCH Ouro Branco.

Também foram usados dados das seguintes estações vizinhas, para comparação

- Estação Ubá do Sul 64655000- rio Ivaí – 12701km² ;
- Estação Tereza Cristina 64625000 –rio Ivaí - 3572km²,
- Estação Rio dos Patos 64620000, Rio dos Patos – 1086km².

Por hipótese teve-se que as relações entre a curva de descarga de sedimentos do local da PCH Ouro Branco seria igual à curva de descarga sólida específica da estação selecionada. Assim, nas referências citadas obteve-se um conjunto de 57 medições de descarga sólida, abrangendo um período entre 01/04/1977 e 01/11/1994.

Ao se fazer a análise de consistência preliminar, decidiu-se não utilizar as medições derivadas da estação rio dos Patos, ainda que fossem do rio Ivaí, dado a que apenas a estação Quinta do Sol engloba a contribuição do rio Mourão, possuindo uma curva de descarga bem definida, que representa com mais fidelidade o processo de transporte de sedimentos a ser entendido, do rio Mourão.

Ainda, devido à dificuldade em se avaliar a descarga de material sólido totais por arraste, essas descargas sólidas foram obtidas a partir das mediações de descarga sólida em suspensão, utilizando o método de Colby (CARVALHO, 1991).

Os resultados dos cálculos apontaram que o valor de descarga sólida específica média anual corresponde a 31,1 t /ano/km², equivalente a uma descarga sólida média anual de aproximadamente 29.700 t/ano. Este montante encontra-se, como se esperava, abaixo dos obtidos para estações fluviométricas do rio Tibagi, que variaram entre 40t/ano/km² e 62 t/ano/km², o que se considera normal já que o rio Tibagi está localizado em uma bacia predominantemente sedimentar.

Concluindo, considerando-se que o assoreamento venha a atingir a cota da tomada d'água, na elevação 374,00m, quando formaria uma rampa propícia ao arraste de sedimentos, terá acumulado um volume total assoreado de 756.000m³. Nessas condições o tempo de vida útil será de 90 anos. Será um longo tempo de operação sem problemas com o assoreamento. Esta resposta de certa forma já era esperada, devido à existência de condições propícias a montante no sentido de prover uma retenção prévia de sólidos em suspensão.

Sempre haverá um processo de arraste de sólidos em suspensão para a turbina, aumentando o desgaste dos equipamentos. Se bem que os sedimentos de origem basáltica não são tão abrasivos quanto os de origem quartzoza (areias), recomenda-se operações de dragagens periódicas no entorno da tomada de água, como solução preventiva.

Ademais, o circuito hidráulico deve prever armadilhas ou *rock traps* junto a câmara de carga visando a colher eventuais pedregulhos incidentes no canal e arrastados para a turbina. Para isso o Projeto previu a execução de acessos tanto na tomada de água quanto na barragem, visando facilitar a remoção desse material, quando necessário.

7.2. Meio Biótico

O reservatório da PCH Ouro Branco, e por continuidade toda a extensão das margens do rio Mourão entre a Barragem e a Canal de Fuga da Casa de Força serão

protegidas por uma floresta protetora, de acordo com o que determina a Lei. Isso representará um patrimônio natural da ordem dos 108 ha, muito superior ao que atualmente se observa. O Desenho 08 do Anexo, apresenta a localização destas APPs e o capítulo 8.1.2.2 descreve as características desta área de preservação.

7.2.1. Unidades de Conservação

Foram identificadas no Mapa de Unidades de Conservação e listas eletrônicas do IAP/DIBAP, 2008, disponibilizados pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná e Instituto Ambiental do Paraná, 12 áreas designadas na forma de lei como de reconhecida importância para a biodiversidade, na forma de Parque Estadual, Estação Ecológica Estadual, Parques Municipais e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, situadas nos municípios de Luisiana e Campo Mourão, a maioria situada na bacia do Mourão, sem ser possível precisar se todas as unidades de conservação estão precisamente nesta bacia. A lista destes, que pode estar deficiente já que os dados disponibilizados foram atualizados em 2008, consta da Tabela 09

Tabela 09: Áreas de Proteção Ambiental na Bacia do Mourão e adjacências

Unidade de Conservação	Área	Declaração legal	Município
Parque Estadual do Lago Azul	1.749,01ha	Dec. 3.256/97	C.Mourão e Luisiana
Estação Ecológica Cerrado	1,33ha	?	Campo Mourão
Parque Mun. Distrito Industrial	4,08ha	?	Campo Mourão
Parque Mun. Joaquim T.Oliveira	22,96	?	Campo Mourão
RPPN Estrada Boiadeira	27,42ha	Port. 205/98	Campo Mourão
RPPN Pasta Mecânica Hansa	262,4ha	Port. 65/98	Campo Mourão
RPPN Henrique G. Salonski	148,32ha	Port. 61/98	Luisiana
RPPN Arthur Cesar Vigilato	72,60ha	Port.189/98	Luisiana
RPPN Arthur Cesar Vigilato	108,90ha	Port.165/98	Campo Mourão
RPPN COAMO	160,74ha	Port. 213/98	Campo Mourão
RPPN COAMO Depositinho	131,21ha	Port. 208,98	Campo Mourão
RPPN S. Maria (Mata do Carolo)	103,71	Port. 118/02	Luisiana

Deve-se ressaltar que há florestas protetoras estabelecidas pelos aproveitamentos das PCH de Mourão I e de Salto Natal em setores dos seus reservatórios, que certamente possuem e estão adquirindo valor para a proteção da biodiversidade, mas não constam na relação. A mesma situação ocorrerá em Ouro Branco, com a APP que envolverá a área do Projeto, antes citada.

7.2.2. Ecossistemas e Unidades Ambientais

A identificação dos ecossistemas ocorrentes na bacia do Mourão empregou como referência dados bibliográficos, que concluiram por definir a Área de Influência Direta e Diretamente Afetada como uma região de transição entre a Floresta Ombrófila Mista, ou Matas com Araucárias, e a Floresta Estacional Semidecidual, antes conhecida como Floresta Sub-caducifólia dos rios Paraná e Paranapanema. O principal documento definidor da divisão entre os ecossistema foi o Atlas “A Floresta Com Araucária no Paraná”, editado pela PROBIO em 2004. Graças à precisão daquele Atlas, aliado à leitura planoaltimétrica de mapas do IBGE, foi possível definir a distribuição dos grandes ecossistemas na área da Bacia Hidrográfica, tendo em conta que as Matas com Araucárias se limitam em cotas de altitude em torno dos 550m.

Posteriormente, em campo, o inventário flo-



Figura 32. Floresta Estacional Semidecidual na AID

restal realizado confirmou esta situação, pelo menos no que se refere à Área de Influência Direta, onde foi realizado (cota de elevação em torno dos 350m), em que não se constatou a presença de espécies florestais caracterizadoras do ecossistema da Floresta Ombrófila Mista (Figura 32).. Há, no entanto, relictos da formação de pinheirais nos setores de maior altitude da bacia.

7.2.3. Levantamento florístico

7.2.3.1. A Fitogeografia Regional

A cobertura original da área do empreendimento, situada na cota de altitude média 360m insere-se nos domínios do bioma Mata Atlântica, região fitogeográfica da FES - Floresta Estacional Semidecidual.

A Floresta Estacional Semidecidual é caracterizada, na região subtropical, por ter um curto período de seca acompanhado de acentuada queda na temperatura, com médias mensais abaixo de 15°C. Sua dispersão irregular, entre as formações ombrófilas, a Leste, e as formações campestres. Acompanha a diagonal seca direcionada de Nordeste a Sudoeste e caracteriza-se por clima estacional menos chuvoso, ou seja, marcado por alternância de períodos frio/seco e quente/úmido. Esta estacionalidade atinge os elementos arbóreos dominantes, induzindo-os ao repouso fisiológico, que, resulta num percentual de árvores que perdem as folhas, entre 20% e 50% do conjunto florestal (CARVALHO, 2008).

Originalmente esta tipologia florestal apresentava a ocorrência de espécies como peroba (*Aspidosperma polyneuron*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*), gurucáia (*Parapiptadenia rigida*), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), alecrim (*Holocalyx balansae*), canafístula (*Peltophorum dubium*), cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), sapuva (*Machaerium stipitatum*), timbaúva (*Entrolobium contortisiliquum*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), guaçatunga (*Casearia*



Figura 33. Inventário detectou descontinuidade florestal na APP

sylvestris), canela-preta (*Nectandra megapotamica*), canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa*), cedro (*Cedrela fissilis*), canjarrana (*Cabralea glaberrima*), entre outras (INSTITUTO..., 1984). Pode-se citar também as



Figura 34. APP atual registra exóticas e pioneiras com pastagens

espécies típicas das formações vegetais secundárias, como o fumo-bravo (*Solanum* spp.), grandíuva (*Trema micrantha*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), capixingui (*Croton floribundus*) e canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

7.2.3.2. Caracterização da cobertura vegetal da AID

A cobertura florestal da ÁREA de Influência Direta do empreendimento encontra-se bastante alterada, principalmente devido a atividades agropecuárias desenvolvidas nesta região (Figura 35). Pelo conjunto de espécies arbóreas, identificou-se a área com formações secundárias e em regeneração, do ecossistema da Floresta Estacional Semidecidual.

À época dos estudos foram reconhecidos em vários segmentos da ÁREA de Influência Direta formações de matas ciliares com franja inferior à exigida na legislação, pastagens com *Brachiaria* e capim-colonião e agricultura com cultivos predominantes de milho (*Zea mays*), soja (*Glycine* sp.) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinale*).

A presença de capim colonião, *Brachiaria*, taquaras e mamona (Figuras 34 e 35), são indícios de ambientes alterados. Além destes, a presença de espécies dos gêneros *Baccharis* (vassourinhas) e *Cecropia* (embaúbas), são indicadores típicas de ambientes em regeneração.

Dentre as espécies vegetais diagnosticadas no levantamento de campo preponderaram as próprias formações secundárias, como mostra a Tabela 10. Pode-se citar, como exemplo, a gurucáia (*Parapiptadenia rigida*), espécie nativa, comum em terrenos abandonados e frequentemente observada nas associações secundárias, ocupando posição importante nas capoeiras e nos capoeirões (CARVALHO, 2003).

Tabela 10 - Lista das espécies arbóreas registradas na ADA.

Família	Espécie	Nome Vulgar
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Ariticum-cagão
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	Louro
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell.	Tapiá
	<i>Sebastiana commersoniana</i> (Baill.)	Branquilho
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Monjoleiro
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco
	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata-de-vaca
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Farinha-seca
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth	Sapuão
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. All.	Óleo-pardo
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Gurucáia
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga-branca
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatunga-vermelha
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> Ness	Canela-guaicá
Malvaceae	<i>Bastardiodipsis densiflora</i> (Hook. & Arn.)	Louro-branco
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Café-de-bugre
	<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-bárbara
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	Marfim
	<i>Helietta longifoliata</i> Britton	Canela-de-veado
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> Forst	Casca-de-anta

Trinta e três por cento dos indivíduos encontrados são leguminosas (Fabaceae). Das espécies mensuradas merece destaque a santa-bárbara (*Melia azedarach* L.), uma árvore exótica invasora com alta densidade populacional na área estudada.

7.2.3.3. Metodologia

Para realização do inventário florestal utilizou-se o método de parcelas temporárias de área fixa, distribuídas preferen-

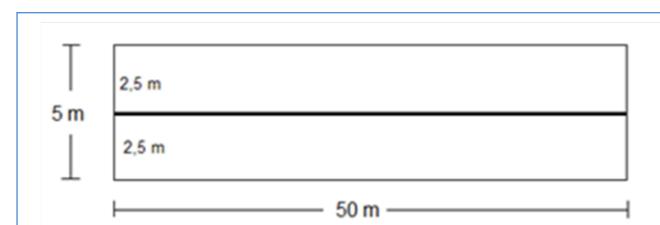


Fig. 35. Esquema da parcela amostral usada no levantamento.

almente na região dos remanescentes florestais mais expressivos. Desta forma, foram implantadas quatro parcelas temporárias com dimensões de 50 x 5 m (250 m²), conforme a figura 35.

Em cada unidade amostral foram tomadas as seguintes informações:

- Circunferência a altura do peito (CAP)
- Altura total (H_{total})
- Altura de fuste (H_{fuste})
- Identificação das espécies

Sempre que possível efetuou-se a identificação dos indivíduos *in situ*. Quando a identificação em campo não foi possível, procedeu-se a coleta de material botânico (preferencial-

mente fértil, com flores e/ou frutos), posteriormente as exsicas- tas foram enca- minhadas para identificação no Herbário Escola de Florestas de Curitiba (EFC) da UFPR, Curiti- ba - PR.



Para a seleção

Figura 36. Taquara, mamona e outras exóticas levantadas na APP

dos indivíduos arbóreos foram incluídos aqueles com diâmetro a altura peito (DAP) \geq 10 cm (equivalente a 31,4 cm de CAP). Todas as árvores medidas na parcela foram numeradas e identificadas com pequenas placas.

As unidades amostrais foram marcadas através de GPS (Sistema de Posicionamen- to Global). A Tabela 11 mostra as coordenadas geográficas, também indicadas no Desenho 02, do Anexo.

Tabela 11 - Coordenadas das áreas amostrais do inventário florístico.

Nº da Parcela	Coordenadas (UTM)		Nº da Parcela	Coordenadas (UTM)	
1	22K 374559E	7346786N	3	22K 374400E	7346784N
	22K 374612E	7346771N		22K 374353E	7346801N
2	22K 374517E	7346781N	4	22K 374541E	7346731N
	22K 374467E	7346779N		22K 374494E	7346738N

7.2.3.4. Análise de dados

O trabalho de campo teve como objetivos:

- Identificação das condições dos remanescentes florestais existente na região
- Quantificação do volume de madeira existente na ADA

Foi determinada a média volumétrica desta vegetação com o cálculo do volume individual de cada árvore amostrada, a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Volume} = \text{Área Transversal} \times \text{Altura} \times \text{Fator de Forma}$$

Sendo:

Altura: 1) comprimento total da árvore, usado no cálculo do volume total, e 2) comprimento do fuste até o primeiro ramo, para cálculos do volume comercial.

Fator de Forma: avaliação da conicidade do fuste, que se adotou 0,5 como média para todas as espécies.

7.2.3.5. Resultados

7.2.3.5.1. Uso e ocupação do solo

O uso e ocupação do solo foram classificados em florestas nativas e usos agrários (agricultura e pecuária). Com recursos de imagens de satélite ao programa ArcGis 10 foi mensurada a ADA, obtendo-se os resultados mostrados na Tabela 12

Tabela 12. Uso atual do solo e cobertura vegetal da ADA do Projeto.

Uso atual	Área (ha)	Ocorrência (%)
Floresta Nativa	10,8	
Agricultura/pecuária	38,25	77,9
Total	108,58	100,0

Ao longo dos anos houve a substituição da cobertura vegetal original por culturas anuais como o milho e a soja, as áreas de agricultura/solo exposto ocupam aproxi-

madamente 80% da ADA. Este mosaico de vegetação antropizada e culturas agrícolas e estende por toda a Área de Influência Direta (AID) do projeto.

7.2.3.5.2. Identificação do remanescente florestal

Caminhamentos feitos para o RAS, nos resquícios florestais da ADA, identificaram a predominância de espécies comuns em ambientes antropizados, com relativamente baixa diversidade e pequeno/médio portes.

Foram identificadas 21 espécies pertencentes a 20 gêneros e distribuídas em 11 famílias distintas (Tabela 10). A vegetação tem baixa diversidade florística e apresenta dominância

de praticamente três espécies florestais, angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), gurucaia (*Parapiptadenia rigida*) e santa-bárbara (*Melia azedarach*).

A Tabela 13 mostra os valo-



Figura 37 Vassourinha e outros arbustos das fases pioneiras na APP

res das variáveis diâmetro e altura mensuradas nas parcelas amostrais. As árvores amostradas apresentaram altura variando de 3 a 15 m, média geral de 7,7 m, 71,7 % dos indivíduos com altura total variando entre 5 a 10 m, portanto, porte mediano característico de capoeirões.

O DAP variou de 10,5 a 42,3 cm, 54,3 % dos diâmetros inseridos na classe de 10 a 20 cm. Os indivíduos de maior predominância na vegetação (angico, gurucaia e santa-bárbara) foram os que possuíam os maiores diâmetros.

Tabela 13 - Dados das variáveis medidas por parcela amostral: DAP, Htotal e Hfuste.

Parcela	Código da árvore	Nome Vulgar	DAP (cm)	H _{total} (m)	H _{fuste} (m)
1	001	Angico-branco	26,7	10	9
	002	Angico-branco	42,3	12	10
	003	Branquinho	12,1	6	4
	004	Branquinho	14,6	7	5
	005	Gurucaia	10,5	5	4
	006	Branquinho	14,6	5	3
1	007	Ariticum-cagão	16,2	13	7
	008	Angico-branco	33,4	14	12
	009	Gurucaia	14,3	7	5
	010	Gurucaia	15,9	10	8
	011	Monjoleiro	15,0	10	6
	012	Gurucaia	22,6	13	10
	013	Angico-branco	23,9	14	10
2	014	Gurucaia	13,4	10	7
	015	Farinha-seca	16,2	8	5
	016	Louro	23,2	15	13
	017	Pata-de-vaca	22,3	7	5
	018	Louro-branco	16,2	8	7
	019	Tapiá	25,5	8	6
	020	Canela-de-veado	22,3	8	6
	021	Canela-de-veado	16,2	6	4
	022	Louro	27,1	10	9
	023	Santa-bárbara	26,1	10	10
3	024	Santa-bárbara	30,9	10	10
	025	Santa-bárbara	24,2	9	9
	026	Santa-bárbara	23,9	8	8
	027	Farinha-seca	17,5	6	6
	028	Gurucaia	29,3	6	6
	029	Angico-branco	22,6	6	6
	030	Sapuvão	13,1	8	8
	031	Gurucaia	22,9	4	4
	032	Gurucaia	12,7	4	4
	033	Casca-de-anta	26,7	9	9
	034	Santa-bárbara	17,2	7	7
	035	Santa-bárbara	18,1	7	7
4	036	Canela-guaicá	20,7	7	7
	037	Ariticum-cagão	29,0	7	7
	038	Marfim	21,6	6	6
	039	Guaçatunga-branca	15,6	5	5
	040	Café-de-bugre	18,5	4	4
	041	Óleo-pardo	19,1	4	4
	042	Açoita-cavalo	17,2	4	4
	043	Guaçatunga-vermelha	14,3	6	6
	044	Angico-branco	14,6	6	6
	045	Açoita-cavalo	15,9	4	4
	046	Guaçatunga-branca	16,9	3	3
Média			20,3	7,7	6,6
Desvio Padrão			6,5	3,0	2,4

7.2.3.5.3. Levantamento do potencial madeireiro

Os valores resultantes das estimativas estão classificados por parcela, hectare e total, conforme mostra a Tabela 14.

Tabela 14 – Estimativas de volume total e volume comercial da ADA

Unidade de área	Volume total	Volume comercial
Parcela	7,0928 m ³	6,2205 m ³
Hectare	70,93 m ³	62,20 m ³
10,8 ha	766,02 m³	671,76 m³

O volume total de madeira a ser suprimido de acordo com a construção do reservatório será de 766,02 m³ para uma área de floresta de 10,8 ha. O baixo volume madeireiro é consequência do estágio sucessional da vegetação secundária existente na área. As espécies que apresentaram os maiores volumes foram *Anadenanthera colubrina*, *Melia azedarach* e *Parapiptadenia rigida*, representando 59,8 % do volume total e 60,7 % do volume comercial estimados para a floresta analisada.

7.2.4. Levantamento da Fauna Terrestre

7.2.4.1. Contextualização da vida selvagem

O rio Mourão pertence à segunda maior rede hidrográfica do Estado do Paraná, a bacia do rio Ivaí. Abrigando dois grandes ecossistemas paranaenses, a Floresta Estacional Semidecidual em sua porção Norte e a Floresta com Araucárias em sua posição Sul (SEMA, s/d), esta bacia atualmente preserva poucos fragmentos da sua vegetação original, batida pelo avanço da urbanização e das atividades agropastoris no noroeste paranaense. A área do presente estudo localiza-se na região com predominância da Floresta Estacional Semidecidual, misturada com áreas esparsas de formações de cerrado e campestre (STAUBE et al., 1996).

Entre os mamíferos característicos desta região, destacam-se os roedores capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), muito bem adaptadas à região devido aos rios e às plantações de milho e cana-de-açúcar, e pacas (*Cuniculus paca*), de maior dificuldade de avistamento. Também comporta os carnívoros lontra (*Lontra longicaudis*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Há ainda tatus-galinha (*Dasyurus novencinctus*), presentes em regiões florestadas, gam-

bás (*Didelphis*, spp.) e macacos-prego (*Cebus nigritus*), animais tolerantes aos ambientes antropizados. Ocorre também o porco-do-mato (*Tayassu pecari*), e a nova espécie chamada “javaporco”, do cruzamento de uma variedade de javali introduzida com porcos domésticos, bastante avistado – e temido – pelos moradores da região.

A avifauna é representada tanto por espécies florestais como de áreas agrícolas e antropizadas. Entre as que foram observadas estão o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), a alma-de-gato (*Piaya cayana*) e a gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*). Em ambientes úmidos, avistou-se garças (*Ardea alba* e *Egretta thula*), saracuras (*Aramis saracura*) e jaçanã (*Jacana jacana*) (Figura 38). Registrhou-se também anus-preto (*Crotophaga ani*), ocorrendo em bandos nas bordas de mata, e o anus-branco (*Guira guira*), ambos muito comuns em áreas agrícolas e de pastagem. Também se avistou andorinha-pequena-de-casa (*Pygochelidon cyanoleuca*), típica na região durante as estações quentes, quero-queros (*Vanellus chilensis*), frequentes em áreas de campo, joões-de-barro (*Turdus rufiventris*) e o bem-te-vis (*Pitangus sulphuratus*). Aparecem ainda os gaviões quirí-quirí (*Falco sparverius*), carrapateiro (*Mivalgo chimachima*), carijó (*Rupornis magnirostris*) e carcará (*Caracara plancus*). Avistou-se um casal de coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) e a pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*), cujo canto é frequentemente escutado na região.

Em relação aos répteis, há dados sobre a presença de cobras coral (*Micrurus* spp.), cascavéis (*Crotalus durissus*), jararacas (*Bothrops jararacussu*) e lagartos teiú (*Tupinambis merianae*). As ser-

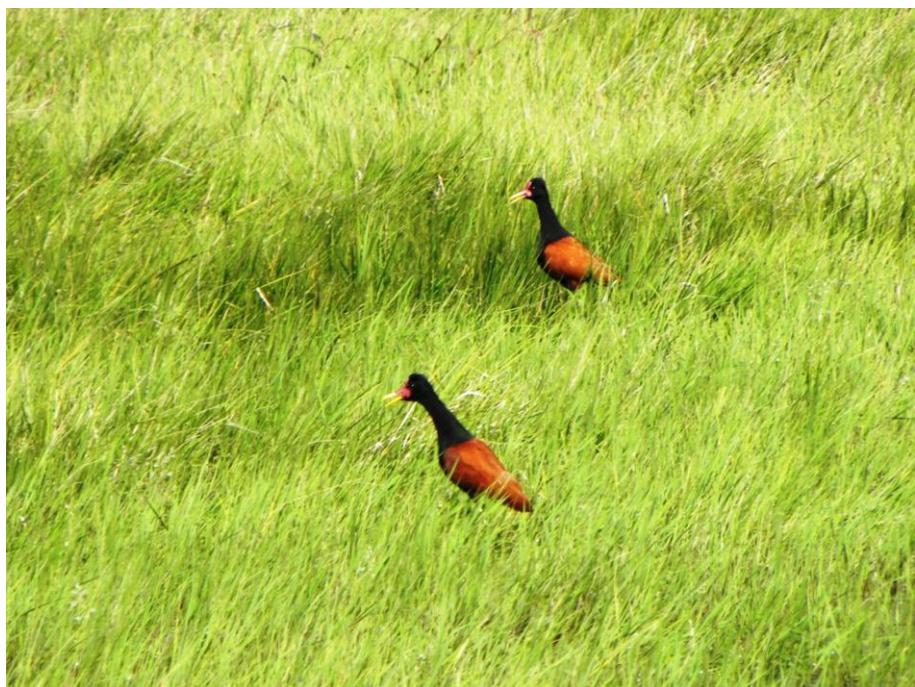


Figura 38 Jaçanã em banhado que será afetado pela PCH Ouro Branco

pentes, por terem a dieta bastante diversificada entre os répteis, adaptam-se mais facilmente às áreas agrícolas e úmidas, em decorrência da presença de roedores e anfíbios anuros utilizados para alimentação (BERNARDE & MACHADO, 2002).

Entre os anfíbios, aparecem pererecas do gênero *Hyla* e rãs da família Leptodactylidae, assim como os sapos *Bufo crucifer* e *Bufo paracnemis*.

7.2.4.2. Metodologia de pesquisas

Os estudos visando ao levantamento da fauna da região se realizou através de uma ampla compilação bibliográfica, tais como lista de espécies, artigos, periódicos, guias e trabalhos científicos. Esses materiais contribuíram com informações da provável ocorrência de animais na região noroeste do Paraná. Destaca-se particularmente a contribuição pelos estudos desen-

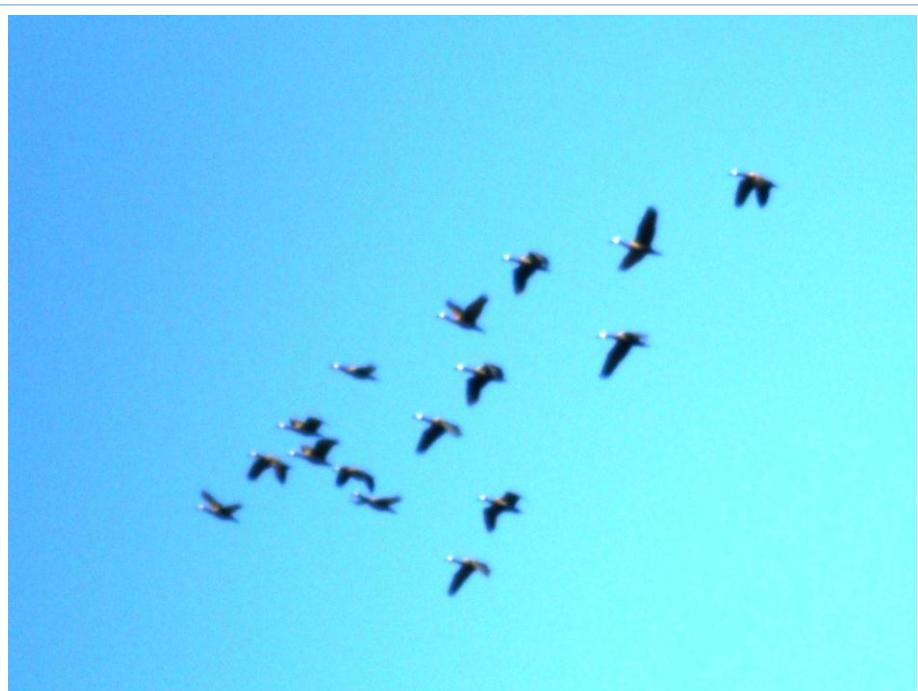


Figura 39 Bando de patos migradores sobrevoam área da futura PCH

volvidos na PCH Salto Natal, localizada a cerca de 20km da área de interesse.

Após aquelas análises foram realizadas expedições a campo na região do empreendimento, atentando-se tanto às áreas florestais (mata ciliar do rio Mourão), como às áreas agrícolas, de pastagem e de banhado. As buscas foram apoiadas em registros diretos, predominantemente com avistamentos da avifauna, bem como em registros indiretos, através de vestígios dos animais (pegadas, fezes, tocas e galerias entre a vegetação). Entre os acessórios auxiliadores, além de binóculos e GPS, utilizou-se de câmera trap, estrategicamente colocada em trilhas de animais na tentativa de oferecer registros fotográficos. Também foram feitas diversas entrevistas com mora-

dores da região do empreendimento, para auxiliar, conferir e ampliar o conhecimento sobre os animais selvagens ainda frequentes.

7.2.4.3. Mastofauna

A lista de mamíferos brasileiros soma cerca de 600 espécies (IAP, 2004), sendo que 186 foram registrados no Estado do Paraná (Miretzki *apud* Reis *et al.*, 2005), apresentando as seguintes ordens: Didelphimorphia (cuícas e gambás), Chiroptera (morcegos), Primates (macacos), Xenartha (tatus e tamanduás), Carnivora (cachorro-do-mato, lobo, raposa, quati, lontra, gatos e onças), Peryssodactyla (anta), Artiodactyla (porcos-do-mato e veados), Lagomorpha (coelhos) e Rodentia (serelepe, ratos, preás, capivara, cutia, paca e ouriço) (REIS *et al.*, 2005).

Aproximadamente 55 espécies de mamíferos que ocorrem no Paraná estão ameaçadas (Margarido & Braga, 2004). Entre os fatores que determinam a vulnerabilidade deste grupo estão o tamanho corporal, o grau de especialização e o potencial reprodutivo. A fragmentação de seu habitat natural, no entanto, é a maior ameaça a qual estão submetidos.

Através de levantamento bibliográfico e análises de campo, elaborou-se uma relação de mamíferos de possível ocorrência na área de influência da PCH Ouro Branco, constantes na Tabela 15.

Tabela 15 - Lista de mamíferos de provável ocorrência na AID da PCH Ouro Branco.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Monodelphis scalops</i>	Catita
		<i>Philander opossum</i>	Cuica-quatro-olhos
		<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-cauda-grossa
		<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba-de-orelha-branca
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-de-orelha-preta
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego
		<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego
		<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego
		<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego
		<i>Sturnira lilium</i>	Morcego

Continua

CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Morcego
		<i>Myotis nigricans</i>	Morcego
	Molossidae	<i>Molossus ater</i>	Morcego
		<i>Molossus molossus</i>	Morcego
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego
	Desmodontidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro
PRIMATES	Cebidae	<i>Alouatta fusca</i>	Bugio-ruivo
		<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego
XENARTHRA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
	Dasyproctidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
		<i>Nasua nasua</i>	Quati
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
		<i>Galictis cuja</i>	Furão-pequeno
		<i>Eira barbara</i>	Irara
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno
		<i>Puma concolor</i>	Onça-parda
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Porco-do-mato
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus aestuans</i>	Serelepe
	Cricetidae	<i>Oryzomys flavescens</i>	Rato-do-mato
		<i>Oryzomys russatus</i>	Rato-do-mato
		<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água
		<i>Akodon serrensis?</i>	Rato-do-mato
		<i>Bolomys lasiusus</i>	Rato-do-mato
		<i>Oxymycterus sp.</i>	Rato-do-mato
	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
	Agoutidae	<i>Agouti pacá</i>	Paca
	Erethizontidae	<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouríço-cachero

Aproximadamente 25% dos mamíferos do mundo são morcegos, sendo a região tropical particularmente bastante rica de exemplares desses animais (Reis *et al.*, 2005).

A lista de ocorrência de espécies da PCH Ouro Branco também reflete esta característica, onde a ordem Chiroptera apresenta-se com a maior porcentagem de espécies dentre os demais mamíferos citados. Muitos morcegos presentes na lista ofere-

cem ampla distribuição, ocorrendo também em todo o Brasil e em determinadas regiões da América Latina.

Também possuem hábitos predominante-mente frugívo-ros e insetívo-ros. *Desmodus*

rotundus, no entanto, exibe regime hematófago, sendo sua ocorrência relacionada a criação de gado bovino, suíno e equino da região. No Paraná há registros de 53 espécies de morcegos, sendo que a Floresta Estacional Semidecidual destaca-se pela maior riqueza de espécies, se comparada as outras duas principais formações florestais do Estado, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Ombrófila Densa (MIRE-TZKI, 2003).

Os dois exemplares de primatas citados na lista apresentam ampla distribuição, ocorrendo também em outros estados brasileiros. *Cebus apela*, especialmente, é o primata de maior distribuição geográfica entre as espécies neotropicais, ocorrendo em grande parte da América Latina. Em relação à vulnerabilidade das espécies, no entanto, as populações de *Alouatta fusca* vêm sofrendo com a fragmentação de habitat, enquanto o macaco-prego adapta-se mais facilmente a áreas mínimas e degradadas.

Durante as expedições a campo, foram registrados orifícios no solo feitos por tatu-galinha nas áreas próximas ao rio Mourão, além de seus identificados por moradores locais. O tatu-galinha representa uma espécie abundante no centro-oeste paranaense (ROCHA-MENDES *apud* REIS, 2005).



Figura 40. Garças vaqueiras, nativas em harmonia com antropismos

Dentre os exemplares Carnívora da lista, a *Lontra longicaudis* e todos os pertencentes à família Felidae estão presentes no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004). Apesar disso, na área de influência da PCH Ouro Branco foi avistado um exemplar de lontra banhando-se no rio Mourão. Também se observaram rastros de *Cerdocyon thous* e de um felino de maior porte, possivelmente *Puma concolor* (Figura 41).

Em entrevistas com moradores e trabalhadores da região, o porco-do-mato e a capivara foram os exemplares mais citados. Pegadas de porco-do-mato foram registradas pontualmente em beiras de estrada entre as plantações de milho. Também foram avistados troncos de árvores tipicamente manchados de terra na lateral, indicando a utilização da árvore pelo espécime para se coçar. Comumente observaram-se fezes de capivara nas margens do rio Mourão.



Figura 41 Pegadas de felino de grande porte, possivelmente puma na AID

Esta espécie, corriqueira de ambientes com curso d'água, é um herbívoro generalista, alimentando-se desde gramíneas e plantas aquáticas, até plantações de arroz e milho, principalmente. Partindo disto, observou-se o uso de cerca elétrica envolvendo determinadas áreas de plantio de milho, de modo a proteger a lavoura da invasão destes animais. Já em alguns cultivos sem este anteparo, verificou que parte do milharal foi danificada pela ação do forrageamento das capivaras (Fig. 42)



Figura 42. Cultivo de milho afetado por capivaras e javaporcos.

Além das espécies da lista já citadas presentes no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná, também se encontram *Lutreolina crassicaudata* e *Agouti paca*.

As plantações agrícolas da região, quando mesclada com corredores ecológicos que interligam as matas nativas de Floresta Estacional Semidecidual e campos naturais instigam o fluxo de fauna na área e contribuem para a preservação dos seres vivos, estratégia que será priorizada na elaboração deste empreendimento.

7.2.4.4. Avifauna

O último levantamento faunístico do Paraná apresentou 744 espécies (Scherer-Neto *et al.*, 2011). A região noroeste do Estado, particularmente, des-



Figura 43. Pesquisas sobre fauna encontraram abundância de vestígios

taca-se pela riqueza da fauna ornitológica, sendo uma das áreas cuja avifauna encontra-se melhor conhecida em todo o sul do Brasil (Straube *et al.*, 1996). No entanto, o avanço agrícola desde a década de 1920, decorrente das férteis “terrás-roxa”, vem ameaçando as formações vegetais, refletindo na descaracterização das populações destes animais (Anjos, 1998). Segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004), a maioria das aves ameaçadas ocorre em ambientes florestais, ocorrendo uma parcela significativa exclusivamente na Floresta Estacional Semidecidual.

Na tentativa de priorizar o desenvolvimento da comunidade faunística nestas áreas, buscam-se estratégias de preservação, tais como a criação de corredores ecológicos que interligam os fragmentos florestais, áreas protegidas e outros espaços com diferentes usos do solo.

Tabela 16 - Lista de aves de provável ocorrência na AID da PCH Ouro Branco.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
ANSERIFORMES	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Anhuma
		<i>Chauna torquata</i>	Tachã
	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira
		<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca-cabloca
		<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato
		<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí
		<i>Nomonyx dominica</i>	Marreca-de-bico-roxo
APODIFORMES	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinhão-de-coleira
		<i>Cypseloides senex</i>	Taperuçu-da-cachoeira
		<i>Cypseloides fumigatus</i>	Taperuçu-pequeno
		<i>Chaetura andrei</i>	Andorinhão
		<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Tataupa tinamou</i>	Nambu-chintã
		<i>Crypturellus parvirostris</i>	Nambu-chororó
		<i>Rhynchosciurus rufescens</i>	Perdiz
		<i>Nothura maculosa</i>	Codorna
PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	Biguá
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande
		<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco
GRUIFORMES	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carão
	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato
		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-do-banhado
		<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã
		<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó
		<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda
		<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum
		<i>Porphyrio martinica</i>	Frango-d'água-azul

FALCONIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
		<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha
	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira
		<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura
		<i>Actinia plumbbea</i>	Sovi
		<i>Accipiter spp.</i>	Gaviãozinho
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó
		<i>Leptodon cayennensis</i>	Gavião-decabeça-cinza
		<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco
		<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta
		<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-cablocô
	Falconidae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	Gavião-relógio
		<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
		<i>Caracara plancus</i>	Carcará
		<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino
		<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri
CHARADRIIFORMES	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba picazuro</i>	Pomba-asa-branca
		<i>Columba cayennensis</i>	Pomba-galega
		<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picui
		<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Scardafella squammata</i>	Fogo-apagou
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	Jutiri-gemedreira
		<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando
CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno
		<i>Chloroceryle aenea</i>	Martim-pescador-anão
	Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva
TROGONIFORMES	Trogonidae	<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-de-barriga-amarela
		<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Maritaca
		<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriva-de-testa-vermelha
		<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim
		<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú
		<i>Pionus maximiliani</i>	Baitaca
CAPRIMULGIFORMES	Nyctibiidae	<i>Nyctibius aethereus</i>	Mãe-da-lua
		<i>Nyctibius griseus</i>	urutau
	Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju
		<i>Hydropsalis párvula</i>	Bacurau-chintã
		<i>Chordeiles nacunda</i>	Corucão
		<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau
		<i>Caprimulgus rufus</i>	João-corta-pau
		<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	Curiango-tesoura

CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta-acanelado
		<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
		<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca
		<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
		<i>Guira guira</i>	Ani-branco
		<i>Tapera naevia</i>	Saci
STRIGIFORMES	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Suindara
	Strigidae	<i>Otus choliba</i>	Corujinha-sapo
		<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
		<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Murucututu-barriga-amarela
		<i>Glaucidium brasiliandum</i>	Caburé
		<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda
TROCHILIFORMES	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-garganta-riscada
		<i>Phaethornis petrei</i>	Rabo-branco
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta
		<i>Stephanoxis lalandi</i>	Beija-flor-de-penacho
		<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Beija-flor-de-bico-vermelho
		<i>Thalurania glaukopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta
		<i>Hylocharis chrysura</i>	Beija-flor-dourado
		<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-pintado
		<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-ventre-branco
		<i>Heliodoxa longirostris</i>	Beija-flor-bicudo
PICIFORMES	Bucconidae	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Capitão-do-mato
		<i>Malacoptila striata</i>	João-barbudo
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Araçari-de-bico-preto
		<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco
		<i>Selenidera maculirostris</i>	Araçari-poca
		<i>Baillonius bailloni</i>	Araçari-banana
		<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde
		<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco
	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão
		<i>Picumnus albosquamatus</i>	Pica-pau-anão-escamoso
		<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco
		<i>Veniliornis passerinus</i>	Pica-pau-carijó-pequeno
		<i>Veniliornis spilogaster</i>	Pica-pau-carijó
		<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado
		<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo
		<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-joão-velho
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca
		<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-rei
PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde
		<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-grande
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-de-garganta-branca
		<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	Arapaçu-rajado
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
		<i>Synallaxis ruficapilla</i>	João-teneném
		<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim
		<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	Curutié-do-banhado
		<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Arredio-oliváceo
		<i>Cranioleuca vulpina</i>	Arredio-do-rio
		<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro
		<i>Philydor rufus</i>	Limpa-folhas

PASSERIFORMES	Formicariidae	<i>Philydor lichtensteini</i>	Limpa-folhas
		<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco
		<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó
		<i>Mackenziaena severa</i>	borralheira
		<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-borrada
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata
		<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choca
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Formigueiro-cinzento
		<i>Piryglena leucoptera</i>	Papa-toca
		<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente
	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho
		<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	Piolhinho-chiador
		<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha
		<i>Myiopagis viridicata</i>	Cucurutado-verde
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Tuque
		<i>Elaenia spectabilis</i>	tuque
		<i>Elaenia obscura</i>	Tucão
		<i>Serpophaga nigricans</i>	João-pobre
		<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho
		<i>Capsiempis flaveola</i>	Mosqueteirinho-amarelo
		<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Abre-asas
		<i>Corythopis delalandi</i>	Estalador
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Caga-sebo
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Patinho-gritador
		<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	Felipe
		<i>Heteroxolmis dominicana</i>	Noivinha-de-rabo-preto
		<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha
		<i>Fluvicola pica</i>	lavadeira
		<i>Colonia colonus</i>	viuvinha
		<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo
		<i>Satrapa icterophrys</i>	Siriri-de-sobrancelhas
		<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro
		<i>Machetornis rixosa</i>	Siriri-cavaleiro
		<i>Casiornis rufa</i>	Caneleiro
		<i>Sirystes sibilator</i>	Papa-moscas-assobiador
		<i>Myiarchus swainsoni</i>	Maria-cavaleira
		<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira
		<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei
		<i>Philohydor lictor</i>	Bem-te-vi-pequeño
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado
		<i>Myiozetetes similis</i>	Bem-te-vi-penacho-vermelho
		<i>Legatus leucophaius</i>	Peitica-de-bico-curto
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
		<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleirinho-preto
		<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-coroa
		<i>Tityra cayana</i>	Anambezinho-cara-vermelha
		<i>Tityra inquisitor</i>	anambezinho

PASSERIFORMES	Pipidae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim
		<i>Antilophia galeata</i>	Tangará-de-topete
		<i>Manacus manacus</i>	Rendeira
		<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará-dançarino
		<i>Pipra fasciicauda</i>	Bailarino-escarlate
	Cotingidae	<i>Carpornis cucullatus</i>	Corocochó
		<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó
		<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga
	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-de-asa-branca
		<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-testa-branca
		<i>Tachycineta leucopyga</i>	Andorinha
		<i>Progne subis</i>	Andorinha-azul
		<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-da-casa
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-de-barranco
		<i>Alophochelidon fucata</i>	Andorinha-morena
		<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-parda-de-coleira
		<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando
	Motacillidae	<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-barriga-canelada
	Troglodytidae	<i>Donacobius atricapillus</i>	Japacanim
		<i>Thryothorus leucotis</i>	Corruiruçu-de-bico-curto
		<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
		<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-pardo
		<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
		<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
		<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo
		<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado
		<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
		<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado
		<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
		<i>Sporophila collaris</i>	Coleiro-do-brejo
		<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho
		<i>Arremon flavirostris</i>	Tico-tico-do-mato-de-bico-amarelo
		<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei
		<i>Sporophila angolensis</i>	Curió
		<i>Paroaria coronata</i>	cardeal
		<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro
		<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão
		<i>Passerina glaucoaerulea</i>	azulinho
		<i>Cissopis leveriana</i>	Tié-tinga
		<i>Pyrrhocoma ruficeps</i>	Cabecinha-castanha
		<i>Hemithraupis guira</i>	Saí-de-babador
		<i>Nemosia pileata</i>	Fruteiro
		<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário
		<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tié-preto
		<i>Habia rubica</i>	Tié-de-bando
		<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento
		<i>Ramphocelus carbo</i>	Tié-sangue-preto

PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
		<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim
		<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro
		<i>Euphonia pectoralis</i>	Gaturamo-serrador
		<i>Chlorophonia cyanea</i>	Gaturamo-bandeirinha
		<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela
		<i>Tangara seledon</i>	Saíra-sete-cores
		<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul
		<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha
		<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita
Parulidae	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula
		<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Pula-pula-assobiador
		<i>Conirostrum speciosum</i>	Figurinha-de-rabo-castanho
		<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
		<i>Cyclarthis gujanensis</i>	Pitiguari
Vireonidae	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	Jiruviara
		<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdino-coroadado
		<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe
Icteridae	Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	Japuíra-de-bico-branco
		<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão
		<i>Sturnella superciliaris</i>	Policía-inglesa-do-sul
		<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim
		<i>Passer domesticus</i>	Pardal
Fringillidae	Fringillidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça
Corvidae	Corvidae		

7.2.4.5. Fauna Herpetológica

A Herpetologia, conquanto agrupe duas classes de animais distintos, os répteis, de costumes frequentemente de lugares áridos, dotados de epiderme rude formada por placas e escamas (jacarés, lagartos e serpentes), e os anfíbios, que necessariamente possuem costumes ou pelo menos uma fase de sua vida em ambiente lacustre, logo, profundamente dependentes de locais úmidos (rãs, sapos e outros), reúne pesquisadores frequentemente especialistas nestas duas classes, bem como os museus que possuem exemplares destas classes para referências e estudos, os mantém em um mesmo departamento.

7.2.4.5.1. Répteis

O Brasil abriga atualmente 732 espécies de répteis (Bérnuls & Costa, 2004), sendo que 154 espécies ocorrem no Estado do Paraná (Bérnuls; Moura-Leite; Morato, 2004). Essa riqueza de espécies deve-se a heterogeneidade ambiental presente no

Estado. A existência de diversos biomas e ecossistemas possibilita o desenvolvimento de comunidades faunísticas com distintos modos de vida. Deste modo, a maioria das espécies de répteis paranaenses apresenta ampla distribuição geográfica (BÉRNILS *et al.*, 2004).

O Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004) apresenta 13 espécies de répteis. A maioria, no entanto, enquadra-se na categoria DD (dados insuficientes) e apenas três espécies estão vulneráveis. Isso é um reflexo da escassez de informação disponível sobre esse táxon, especialmente da região noroeste do Paraná. Deste modo, os materiais de apoio utilizados para a confecção da lista de espécies répteis da área de influência da PCH Ouro Branco são provenientes de estudos da herpetofauna da bacia do Rio Tibagi (2002), da usina hidrelétrica de Mauá (EIA/RIMA UHE Mauá, 2004) e da PCH Salto Natal (1997), no município de Campo Mourão.

Tabela 17 - Lista de répteis de provável ocorrência na AID da PCH Ouro Branco.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
TESTUDINATA	Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-pescoço-de-cobra
		<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado-de-barbelas
SQUAMATA	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-de-parede
	Scincidae	<i>Mabuya frenata</i>	Lagartixa
	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú
	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro
	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena mertensii</i>	Cobra-de-duas-cabeças
	Anomalepididae	<i>Liotyphlops beui</i>	Cobra-cega
	Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó
		<i>Clelia occipitalutea</i>	Muçurana
		<i>Dipsas indica</i>	Jararaquinha
		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral
		<i>Liophis poecilogyrus</i>	
	Colubridae	<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água
		<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararacuçu-do-brejo
		<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana
		<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral
		<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde
		<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa-pinto
		<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira
		<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Cobra-espada
		<i>Tomodon dorsatus</i>	
	Elapidae	<i>Xenodon merremii</i>	Boipeva
		<i>Micrurus corallinus</i>	Coral-verdadeira
		<i>Micrurus altirostris</i>	Coral-verdadeira

SQUAMATA	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
		<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacuçu
		<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca-pintada
		<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu
		<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel
CROCODYLIA	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-do-papo-amarelo

Dado ao fato de grande parte dos répteis ocuparem as posições de ápice das cadeias alimentares, pode-se coletar importantes informações acerca do estado de conservação da região na qual eles estão inseridos. Funcionam também como excelentes bioindicadores de primitividade dos ecossistemas ou, por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental (MOURA-LEITE *et al.*, 1993).

Como a maioria da vegetação original do noroeste do Estado do Paraná foi extinta, a rica herpetofauna que abrigava esta cobertura, com diversos exemplares de espécies arborícolas e estenóicas, foi grande parte substituída por espécies adaptadas à nova paisagem de extensas áreas agrícolas.

Atualmente, ocorre predomínio de espécies de hábitos campestres, adaptadas a ambientes abertos (Moura-Leite *et al.*, 1993). As serpentes *O. guibei*, *S. spilotes* e *B. jararaca* e o lagarto teiú *T. merianae* são espécies frequentemente encontradas em áreas alteradas das regiões sul e sudeste do país, pois apresentam caráter eurióctico ou são tolerantes a certo grau de antropização (RIMA UHE MAUÁ, 2004).

No levantamento realizado da fauna reptiliana da bacia do rio Tibagi (2002), no município de Londrina (baixo Tibagi), 42 espécies foram registradas. Desse total, cerca de 70% corresponde somente a exemplares de serpentes. Mesmo que essa grande porcentagem de espécies de serpentes não corresponda necessariamente à sua abundância na natureza, a população de algumas espécies deste grupo pode aumentar em decorrência das alterações de habitats feitas pelo homem (POUGH *et al.*, 1998). A destruição de florestas e o aumento das populações de roedores pelo estabelecimento de áreas agrícola têm favorecido as populações de determinados víperídeos (SAZIMA & HADDAD *apud* BERNARDE & MACHADO, 2002).

De acordo com o relatório de impacto ambiental da hidrelétrica de Mauá (2004), 46 espécies de répteis habitam as áreas de influência direta e indireta. Apesar de em ambientes antropizados frequentemente ocorrer a chamada “inversão de fauna”, onde há uma substituição da fauna silvícola e ombrófila por fauna mista ou campestre,

na UHE de Mauá não se observou esta ocorrência. Analisou-se um equilíbrio entre as formas florestais e campestres, possivelmente devido a presença de áreas naturais de campo e cerrado dentro da área de influência indireta.

7.2.4.5.2. Anfíbios

O Brasil é o país com maior diversidade de anfíbios, apresentando 849 espécies (SBH *apud* Vasconcelos, 2009) sendo 26 ameaçadas de extinção (Silvano & Segalla, 2005). No entanto, pouco se sabe no país sobre a ecologia, história natural e distribuição geográfica desses animais, refletindo diretamente na falta de estudos para sua conservação (VASCONCELOS, 2009).

Em relação aos anuros, o Estado do Paraná apresenta 120 espécies registradas (Segala & Langone, 2005). Porém, os estudos de levantamento e ecologia são concentrados em poucas localidades, especialmente na região norte e ao longo do rio Tibagi (Machado & Bernarde, 2002). Desse modo, são muitas as lacunas de distribuição geográficas das espécies, fato agravado pela redução da cobertura florestal do Estado.

Para a determinação da lista de anfíbios de provável ocorrência na área de influência da PCH Ouro Branco utilizou-se de inventários realizados na região noroeste do Estado do Paraná. Muitos dos exemplares de anfíbios citados nestes trabalhos constam na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuia e nas coleções científicas da Universidade Federal do Paraná.

Tabela 18. Lista de anuros de provável ocorrência na área de influência da PCH Ouro Branco

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
ANURA	Bufonidae	<i>Bufo crucifer</i>	Sapo
		<i>Bufo paracnemis</i>	Sapo
	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	Perereca-de-vidro
	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-das-casas
		<i>Scinax perereca</i>	Perereca
		<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca-verde
		<i>Hyla albopunctata</i>	Perereca-de-pontos-brancos
		<i>Hyla faber</i>	Sapo-ferreiro
		<i>Hyla minuta</i>	Perereca-pequena
		<i>Hyla nana</i>	Perereca-anã
		<i>Hyla prasina</i>	Perereca-verde
		<i>Hyla raniceps</i>	Perereca
		<i>Phylomedusa tetraploidea</i>	
		<i>Phrynohyas venulosa</i>	Cunauaru

ANURA	Leptodactylidae	<i>Crossodactylus</i> sp.	
		<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	Raninha-tijolo
		<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	Ranzinha
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta
		<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Ranzinha-de-toca
		<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-paulista
		<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Sapinho
		<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapinho
		<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro
		<i>Proceratophrys avelinoi</i>	Sapinho
		<i>Elachistocleis ovalis</i>	Sapinho-de-barriga-amarela
	Ranidae	<i>Rana catesbeiana</i>	Rã-touro-americana

Em estudo realizado na bacia do rio Tibagi, Paraná, por Machado e Bernarde (2002) foram identificados 40 espécies de anuros, sendo que na região do baixo Tibagi, caracterizada pela Floresta Estacional Semideciduval, registrou-se mais da metade do número total.

Já em uma pesquisa no município de Maringá desenvolvida por Affonso-Paiva *et al.* (2007), foram registradas 20 espécies de anuros. Notou-se que a grande maioria das espécies ocorre em áreas abertas (desmatadas) e algumas delas são generalistas e adaptam-se bem a ambientes antropizados. Observou-se, no entanto, que a quantidade de corpos d'água localizados em áreas abertas era consideravelmente maior que os ambientes aquáticos dentro de florestas, além de serem mais fáceis os estudos no primeiro local.

Entre as principais causas de declínio das populações de anuros estão a perda de habitat, a chuva ácida, a poluição das águas, a diminuição da camada de ozônio e a introdução de espécies exóticas.

Considerando que os anfíbios habitam ambientes úmidos, bem como necessitam de corpos d'água para reprodução, a construção de reservatórios e a contaminação da água por agrotóxicos podem ocasionar significativa ameaça e perda de habitat para essas espécies (Oda, s/d). Deste modo, a área de estudo em questão pode oferecer características que enfraquecerão o desenvolvimento de anfíbios, sendo importante atentar-se as áreas de preservação permanente, tal como a mata ciliar, para contribuir para a preservação destes animais.

7.2.4.6. Invertebrados

A área de estudos, caracterizada como Floresta Estacional Semideciduosa apresenta-se profundamente alterada, ainda que com relictos florestais. Os usos dos solos para a agricultura e pecuária são feitos mediante aplicação intensiva de agrotóxicos, primordialmente para combater ataques de insetos. Essas aplicações, conquanto ocorram em áreas de cultivos, afetam também as populações ocorrentes em áreas ditas protegidas, como deveriam ser as Áreas de Preservação Permanente que margeiam os cursos d'água, que se somariam às Reservas Legais determinadas em Lei.

Os artrópodes são reconhecidos como um dos principais itens alimentares dos pequenos mamíferos dos ecossistemas. A disponibilidade desse recurso provavelmente é importante para se determinar até mesmo as estruturas das comunidades da mastofauna. Há, no entanto, poucas pesquisas que mostram como a estrutura da vegetação e a quantidade e qualidade da serapilheira, que abrigam muitos invertebrados, contribuem para a variação na abundância de outros grupos faunísticos. Mais ainda, são raros os trabalhos que investigam os efeitos da fragmentação florestal sobre a abundância dos invertebrados, resultando em uma lacuna de conhecimento nas relações entre a fragmentação, a abundância de artrópodes e a estrutura das comunidades que dependem desse recurso.

Provavelmente a fonte maior de dados sobre o grupo dos insetos e outros invertebrados seja aqueles que se destinam para combater as “pragas” da agricultura, espécies não raro oportunistas, ou dos que tratam de artrópodes úteis, como as abelhas diversas, para interesses alimentares e escorpiões e outros, para interesses fármacos.

Mesmo reconhecendo essa importância, não se realizou na escala deste estudo, um levantamento da variedade ocorrente na área de trabalho. Faz-se referencia a este grupo da fauna porque nos estudos de 2002 se incluiu uma tabela extremamente pobre de artrópodes, ineficiente para o reconhecimento nos estudo presente.

7.2.5. Fauna Aquática

A bacia do rio Ivaí, do qual pertence o rio Mourão abrange mais de 100 cidades paranaenses. Ela destaca-se pela intensidade de exploração do potencial agrícola, em decorrência dos solos férteis existentes na área dominada por rochas basálticas. Devido ao seu perfil longitudinal com locais de alta declividade, oferece potenciais sítios para instalação de usinas hidrelétricas (DESTEFANI, 2005).

A determinação da ictiofauna de potencial ocorrência na área de influência da PCH Ouro Branco, se fez utilizando-se dos dados contidos no Plano de Manejo revisado do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo. Esta Unidade de Conservação localiza-se no município de Fênix, vizinho a Peabiru, e abrange as micro-bacias formadoras do alto e médio curso do rio Ivaí (PEVRES, 2003).

Tabela 19 - Lista de peixes de provável ocorrência na AID da PCH Ouro Branco.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari-rabo-vermelho
		<i>Astyanax aff. Schubarti</i>	Lambari-rabo-amarelo
		<i>Astyanax aff. eigenmanniorum</i>	Lambari
		<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	Lambari
		<i>Moenkhausia intermedia</i>	Pequira
		<i>Moenkhausia sanctae-filomenae</i>	Pequira
		<i>Hemigrammus marginatus</i>	Pequira
		<i>Cheirodon notomelas</i>	Pequira
		<i>Piabina argentea</i>	Pequira
		<i>Hyphessobrycon aff. callistus</i>	Mato-grosso
		<i>Bryconamericus stramineus</i>	Pequira
		<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Peixe-cachorro
		<i>Oligosarcus paranensis</i>	Saicanga
		<i>Galeocharax kneri</i>	Peixe-cadela
		<i>Galeocharax humeralis</i>	Peixe-cadela
		<i>Roeboides paranensis</i>	Dentudo
		<i>Salminus maxillosus</i>	Dourado
		<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana
		<i>Brycon orbignyanus</i>	Piracanjuba
		<i>Characidium fasciatum</i>	Canivete
	Serrasalmidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	Palometa
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Pirambeba
		<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu
	Anostomidae	<i>Leporinus elongatus</i>	Piapara
		<i>Leporinus friderici</i>	Piau
		<i>Leporinus obtusidens</i>	Piavuçu

CHARACIFORMES	Anostomidae	<i>Leporinus lacustres</i>	Corró
		<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha
		<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Piau
		<i>Leporinus striatus</i>	Canivete
		<i>Leporellus vittatus</i>	Solteira
		<i>Schizodon borelli</i>	Piava
		<i>Schizodon altoparanae</i>	Piava
		<i>Schizodon kneri</i>	Piau-branco
		<i>Schizodon nasutus</i>	Ximborê
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju
	Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete
		<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete
		<i>Parodon tortuosos</i>	Canivete
	Curimatidae	<i>Cyphocharax nagelli</i>	Sagiru
		<i>Cyphocharax modesta</i>	Sagiru
		<i>Steindachnerina insculpta</i>	Sagiru
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba
	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Dourado-cachorro
SILURIFORMES	Doradidae	<i>Doras eigenmanni</i>	Armado
		<i>Pterodoras granulosus</i>	Armado
		<i>Rhinodoras d'orbignyi</i>	Armado
		<i>Trachydoras paraguayensis</i>	Armadinho
	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Cangati
		<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Cangati
	Centromochlidae	<i>Tatia neivae</i>	Jundiá
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Manduvê
		<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	Manduvê
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus valenciennesi</i>	Manduvê
	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi
		<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi
		<i>Pimelodus ornatus</i>	Mandi
		<i>Pimelodus fur</i>	Mandi
		<i>Pimelodella gracilis</i>	Mandi-chorão
		<i>Rhamdia sp.</i>	Bagre
		<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi-beiçudo
		<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca
		<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Pintado
		<i>Sorubim lima</i>	Sorubim-lima
		<i>Pirinampus pirinampu</i>	Barbado
	Claridae	<i>Clarias sp.</i>	Bagre-africano
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus sp.</i>	Candiru
	Hypophthalmidae	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Sardela
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá
		<i>Corydoras sp.</i>	Cascudinho
	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo
		<i>Rhinelepis aspera</i>	Cascudo-preto
		<i>Loricaria carinata</i>	Cascudo-chinelo
		<i>Loricariichthys platymetopon</i>	Cascudo-chinelo
		<i>Rineloricaria sp.</i>	Cascudo
		<i>Ancistrus cirrhosus</i>	Cascudo
		<i>Pseudotothyris obtusa</i>	Limpa-vidro

GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira
		<i>Eigenmannia trilineata</i>	Tuvira
	Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys rostratus</i>	Peixe-espada
PERCIFORMES	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Curvina
	Cichlidae	<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-vovó
		<i>Crenicichla lepidota</i>	Joaninha
		<i>Crenicichla briskii</i>	Joaninha
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
		<i>Tilapia rendalli</i>	Tilápia
CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	<i>Phallocerus caudimaculatus</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum

Grande parte da ictiofauna pertencente a área da PCH Ouro Branco apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo não somente em outras localidades do Brasil, como também em toda a América do Sul.

De acordo com o estudo realizado no PEVRES (2003), há quatro possíveis agrupamentos de espécies de peixes. O primeiro grupo refere-se às espécies migradoras, com ampla ocorrência na região e que utilizam a calha do rio para fins reprodutivos, alimentares e/ou de crescimento. Exemplos deste grupo são o cascudo-preto (*Rhinelepis aspera*), o mandi (*Pimelodus* sp.) e o curimba (*Prochilodus lineatus*). O segundo grupo faz menção às espécies introduzidas.

O exemplo mais conhecido é a tilápia (*Tilapia rendalli*), originária da África (na região também ocorreu criação e soltura accidental do bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), esporadicamente encontrado nas corredeiras do rio Mourão). A terceira categoria refere-se aos peixes que habitam sistemas fluviais semelhantes à zona litorânea, com ictiocenoses normalmente formadas por espécies restritas às cabeceiras ou nascentes de cursos d'água. Fazem parte deste grupo os lambaris do gênero *Astyanax* e os bagres dos gêneros *Rhamdia*, *Pimelodella* e *Trichomycterus*. O último grupo abrange as espécies de ocorrência generalizada, normalmente de médio e grande porte. É representado por peixes de ampla distribuição na bacia do rio Ivaí, frequentando ambientes lóticos e/ou lênticos: *Astyanax* (lambaris), *Leporinus* (piaus), *Gymnotus carapo* (tuvira), entre muitos outros.

O rio Mourão apresenta diferentes porções fisiográficas ao longo de seu trajeto, de correntes tanto de quedas d'água que oferecem obstáculos naturais intransponíveis,

como fortes corredeiras, entremeando segmentos de águas rasas e mansas. Isso resulta na ocorrência de determinadas espécies de peixes que preferem um ou outro ambiente. O dourado *Salminus maxillosus* e a tabarana *Salminus hilarii*, não constatadas á área do projeto, são duas espécies constatadas na bacia do Ivaí, que predominam em águas rápidas das corredeiras. Já as espécies do gênero *Characidium*, *Leporinus*, *Leporellus* e *Apareiodon* (piaus, piavas e canivetes), são observadas em atividade reprodutiva e/ou alimentar nas corredeiras e águas turbulentas onde a lâmina d'água não supera os 50 centímetros (EIA UHE MAUÁ, 2004).

O curimba (*Prochilodus lineatus*) é uma espécie comumente apreciada por pescadores, atingindo até 40 centímetros de comprimento. Já a tuvira (*Gymnotus carapo*) é muito utilizada como isca para pesca, sendo coletada pelos pescadores em águas calmas em meio à vegetação submersa. As espécies pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e picaranjuba (*Brycon orbignyanus*) estão presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção do Paraná (2004). Esses indivíduos são bastante intolerantes quanto à degradação do ambiente. Também estão presentes o cascudo-preto (*Rhinelepis áspera*), dourado (*Salminus maxillosus*), tabarana (*Salminus hilarii*) e variedades de cascudos-de-aquário do gênero *Corydoras*. Ao todo, são 35 espécies de peixes ósseos (*Osteichthyes*) estão ameaçadas no Paraná (IAP, 2004).

Mesmo que moradores da região tenham apontado a contaminação do rio Mourão pela ação de agrotóxicos utilizados nas diversas áreas de plantio ao redor, também mencionam que ainda há boa pesca neste rio, citando principalmente de tambiú, tilápia, acará, traíra, saicanga, peixe-cachorro, e peixe-espada. Relataram ainda a presença de determinadas espécies de ocorrência somente a jusante da cachoeira próxima a área de estudo, que se comporta, portanto, como um obstáculo natural no curso d'água.

Em conclusão, se pode dizer que a área de estudo já se apresenta bastante descharacterizada devido às extensas culturas agrícolas nela instalada, ocorrendo predominantemente espécies animais de caráter generalista e que são adaptadas a ambientes alterados pela antropização.

Devido ao fato de que o estabelecimento de represas possa causar danos a comunidade de peixes, é importante atentar-se a medidas que priorizem a manutenção

das condições naturais do rio. Estratégias de peixamento muitas vezes não são tão efetivas quanto o manejo da própria mata ciliar ou os cuidados em evitar as descargas de agrotóxicos no curso d'água.

Capões esparsos pela região, somados às matas ciliares formam os locais de abrigo para as espécies florestais. Esses sítios são muito importantes para o desenvolvimento de animais exclusivamente arborícolas, como os primatas. Na PCH Ouro Branco alguns trechos de mata ciliar recomposta certamente atuará na conexão entre alguns desses capões, atuando portanto como corredores ecológicos.

7.3. Meio Antrópico

O empreendimento está inteiramente situado no município de Peabiru, ocupando pequena parte de dois imóveis rurais, as fazendas Ouro Branco e Cachoeira. Ambas cederam parte de seus territórios para a implantação da PCH e suas Áreas de Preservação Permanente sem, contudo, abdicar dos direitos fundiários respectivos. As áreas de cada imóvel que serão ocupadas pela hidrelétrica constam na Tabela 20.

Tabela 20. Areas ocupadas pela PCH Ouro Branco nos imóveis rurais

Imóveis	Área total	Área da calha do rio	Área inundada	Área de Proteção
Fazenda Ouro Branco	50,15ha	8,76ha	17,84ha	32,31ha
Fazenda Cachoeira	58,23ha		26,79ha	31,44ha
total	108,38ha		44,63ha	63,75ha

A localização do empreendimento, apresentado no Desenho 01 do Anexo, está na região centro-sul do Município, imediatamente após o rio Mourão adentrar no território municipal. Desta forma, todas as águas são afluentes dos municípios de montante, a saber Campo Mourão e Luisiana. Estes municípios, contudo, não tem sedes municipais situadas na bacia do Mourão, fator positivo porque não ocorre contaminação das águas pelas influências urbanas, caso comum em todos os rios com trânsito nos perímetros urbanizados. Não obstante, drena áreas com intensos cultivos agrícolas, de onde poderão advir elementos noviços à qualidade das águas, notadamente à vida silvestre terrestre e aquática.

7.3.1. Economia e Sociedade de Peabiru

A sede municipal de Peabiru, como se constata no Desenho 01 citado, está a 14km do parque gerador, ao qual se acessa por estrada rural que permite tráfego contínuo, ainda que sem pavimentação asfáltica.

Peabiru, dista da capital paranaense cerca de 470km. Dados do IPARDES (2012) informam que Peabiru foi desmembrada de Campo Mourão em 1952 e possui atualmente uma área territorial de 467km². A altitude da sede municipal está em 523m.

Havia, em 2010, 4.587 domicílios em Peabiru, para abrigar uma população total de 13.624 pessoas das quais 11.009 eram urbanas (80,80%) e 2.615 do meio rural (19,2%). Deste total, 65% se declararam brancas e 30,2% se consideravam pardas. A taxa de densidade demográfica foi, em 2011, de 29,18 habitantes/km². A taxa bruta de natalidade foi de 13,51 crianças por mil habitantes e a de mortalidade geral em 2010 foi de 7.63 óbitos por mil habitantes. A frota de veículos registrada no município em 2011 foi de 5.234 automóveis, caminhões, tratores camionetes, motocicletas e outros.

Quinze estabelecimentos de ensino atenderam à população estudantil desde a creche até o ensino médio, para o que o município contou com 178 professores. A taxa de alfabetização de adultos é de 84,73% e a de frequência escolar bruta, de 84,73%. A esperança de vida ao nascer, é de 66,62 anos e o IDH-M é 0,736, a saber, 218º no Estado.

Dados do IPARDES informam que naquele município existiam, em 2006, seiscentos e sessenta e três estabelecimentos rurais, dedicados a sete tipos de produção, das quais se destacavam a agricultura (410 estabelecimentos) e a pecuária (196 estabelecimentos). Na agricultura predominavam a produção de milho e soja, seguido pelo trigo e mandioca. A produção animal se destacava pelos bovinos, galináceos e suínos.

O setor secundário e terciário se constituiu por 6.259 estabelecimentos, dos quais 1.465 eram de produção florestal, pecuária e agrícola e 1.186 dedicavam-se ao comércio, seguido por 810 de indústrias de transformação. O consumo de energia elé-

trica, em 2011, foi de 16.979 MW, empregado por 4.909 estabelecimentos consumidores.

7.3.2. Saberes e Fazeres da População da AID

Os estudos realizados sobre a população que vive na AID, Área de Influência Direta, em especial sobre os saberes e fazeres da população, suas manifestações de cunho cultural e o contexto socioeconômico da vila rural de Silvolândia, foram realizados em um período de 4 dias de campo, em que se percorreu toda a área e entrevistou oito moradores locais, um vereador e um dos proprietários do imóvel que abrigará a PCH, como se relatará a seguir.

Em particular a pesquisa procurou entender como a construção da PCH Ouro Branco poderá impactar a vida e a subsistência da comunidade de Silvolândia. Em decorrência desta compreensão se buscou formular recomendações para as relações entre o empreendimento e esta sociedade local.

A pesquisa tratou sobre os principais fatores que afetam os meios de subsistência dos moradores de Silvolândia e dos principais recursos naturais ali empregados, que podem ser divididos em:

- Capital humano, que inclui saúde, nutrição, educação, conhecimento e habilidades.
- Capital social, que compreende redes sociais e conexões, relações de confiança e apoio mútuo, grupos formais e informais, regras e sanções comuns, representação coletiva, mecanismos de participação na tomada de decisão e liderança.
- Capital Natural, que abrange o acesso à terra para produzir alimentos, acesso a fontes de água, recursos aquáticos e biodiversidade.
- Capital físico, que consiste em infraestrutura, ferramentas e tecnologias.
- Capital financeiro, que cobre a disponibilidade econômica das famílias, em particular fontes de renda rural, salários e pensões.

7.3.2.1. Métodos da pesquisa

Os reconhecimentos de campo se basearam em entrevistas visando a coletar uma série de dados, que posteriormente foram analisados. As entrevistas foram efetuadas em nível individual, empregando um formulário estruturado por temas, possibilitando a coleta sistemática das informações. Os dados assim levantados permitiram as análises das vulnerabilidades, saberes e fazeres dos moradores de Silviolândia.

As entrevistas foram conduzidas de acordo com o seguinte esquema: após uma breve apresentação de alguns dos objetivos esta teve inicio com um ou dois membros da família sele-

cionada. Ao final se deu dada a oportunidade para que os entrevistados incluíssem seu comentários finais.

Antes das avaliações finais, os resultados das entrevistas foram comenta-



Figura 44 Área do projeto vista da estrada de Silviolândia a Campo Mourão

das e apreciadas por um representante da comunidade, o Vereador Ângelo Prudêncio de Brito e o Sr. Eduardo Just, proprietário que está conduzindo o Projeto da PCH.

7.3.2.2. A Vila de Silviolândia

Silviolândia é uma pequena comunidade rural administrada pela prefeitura de Peabiru. Sua população é composta por aproximadamente trinta e cinco famílias, junto a famílias que moram nas proximidades. Em Silviolândia pode-se encontrar

três bares/mercadinhos, três centros de culto religioso, um posto de saúde, uma escola, um centro comunitário e duas quadras de futebol.

As duas estradas de acesso a esta vila conduzem às cidades de Campo Mourão e Peabiru. Uma terceira se comunica com outras áreas rurais.

A população entrevistada percebe que existem muitas dificuldades para introduzir-se no mercado do trabalho. De fato, a maior parte da população de Silviolândia possui conhecimentos e experiência em trabalhos de tipo rural que hoje são substituídos por equipamentos mecânicos rurais. Das entrevistas se notou que todos os entrevistados pos-

suem experiência e conhecimentos no setor agrícola.

Entre a população jovem cabe destacar a existência de três grupos: os que trabalham fora de Silviolândia (principalmente em centros ur-



Figura 45. Capela e Centro Comunitário

banos); os que trabalham em sítios em torno da vila; e os que não têm atividades rentáveis (desempregados). A maior parte dos que trabalham não possuem contratos legais (carteira assinada). No primeiro caso, as entrevistas mostraram que as atividades desenvolvidas não estão relacionadas com os empregos típicos desenvolvidos no meio rural. No segundo caso estão os que conseguem empregos temporários. Este tipo de trabalho requer conhecimentos agropecuários, necessários para trabalhar nas áreas rurais. Contudo, de acordo com as entrevistas, existem várias pessoas que não trabalham porque não querem e dizem estar satisfeitos com a situação em que vivem.

Em geral as pessoas são proprietárias das próprias casas. Alguns possuem uma pequena horta que cultivam durante o tempo livre, poucos animais como vacas e galinhas, dos quais extraem parte de seus alimentos. Chamou a atenção o fato que, mesmo sendo uma comunidade rural, a maior parte dos alimentos consumidos em Silvolândia são comprados nos mercados de Peabiru ou Campo Mourão e não produzidos por eles mesmos. Esse dado mostra ali uma mudança dos hábitos que vêm ocorrendo nas comunidades rurais: sua dependência de recursos financeiros para adquirir alimentos que procedem de zonas rurais, ainda que residindo na zona rural.

7.3.3.3. Indicadores Sociais

7.3.3.3.1. Demografia regional

O indicador demográfico tem como objetivo o estudo da população de Silvolândia, em particular a estrutura, evolução e outras características gerais. De acordo com os dados primários coletados, se percebe tendência à diminuição da população da comunidade rural de Silvolândia.

Estima-se que os principais motivos dessa tendência sejam causados pela falta de oportunidades de emprego, pela busca pela formação educacional, a baixa qualidade da infraestrutura viária, que dificulta quem precisa ir diariamente aos centros urbanos, e a deficiência de serviços públicos como educação, saúde e segurança.

7.3.3.3.2. Contexto de saúde

Este indicador apresenta a visão dos moradores de Silvolândia em relação ao acesso às fontes de água, saneamento, destinação de resíduos, incidência de doenças e sobre o funcionamento do posto de saúde da comunidade.

O levantamento ressaltou que os moradores têm acesso a à água através de cacimbas domésticas, além de distribuição em rede pública, de água tratada. Foi observado que aproximadamente metade dos entrevistados de Silvolândia não gosta da água distribuída, opinando que sua qualidade não é boa. Em alguns casos os moradores preferem comprar água mineral para usos alimentares. Uma família residente fora da vila informou que a família consome água de cacimbas, que em dia de chuva fica contaminado com dejetos de animais

No atendimento de saneamento básico, os efluentes das casas são coletados em rede e lançados em fossa séptica mantida pela prefeitura de Peabiru a cada duas semanas. Para os resíduos há um posto de coleta



Figura 46. Posto de Saúde da vila de Silviolândia

na escola, mas muitos preferem jogar o lixo no próprio quintal e/ou queimar, ao trabalho de levar para a coleta na escola.

Dados colhidos nestas pesquisas mostraram que há doenças que incidem em diferentes faixas de idade, algumas crônicas, como, usando o linguajar da população, a hipertensão, coração, diabetes, epilepsia, coluna, tremedeiras, fratura de ossos, osteoporose, vesícula e pulmão.

O Posto de Saúde municipal que atende precariamente à população local supre algumas situações, porém os moradores precisam ir a Campo Mourão, com mais recursos, para serem tratados e efetuar exames médicos de doenças mais graves. Os entrevistados disseram que o Posto de Saúde de Silviolândia funciona a cada sete ou quinze dias. Quando funciona, atende em torno de 20 pacientes ao dia. Não há atendimentos a domicílio. É afirmação comum dos entrevistados que o atendimento médico em Silviolândia não satisfaz às necessidades dos moradores.

7.3.3.3.3. Educação

As pesquisas indicaram que as pessoas mais velhas não possuem estudos ou tem um nível de estudos inferior às novas gerações. Esse dado indica que naquela comunidade está ocorrendo progresso cultural, mesmo que inferior ao das cidades maiores.

Também se constatou que aliada à oferta de ensino básico em Silviolândia, há um transporte escolar que leva os estudantes diariamente até escolas em Peabiru, onde há merenda escolar e os custos



Figura 46. Escola de Ensino Fundamental em Silviolândia

de ensino são onerados à Prefeitura de Peabiru. Estes fatores introduziram mudanças importantes no nível de educação da comunidade de Silviolândia. Deve-se registrar a iniciativa de alguns jovens em conseguir cursos extraescolares, o que indica um progresso neste sentido.

7.3.3.3.4. Segurança

Os dados colhidos mostram que persistem problemas de violência em Silviolândia, notadamente entre a população mais jovem, com problemas derivados de brigas, álcool, roubos de animais e objetos, disputas com pessoas que vêm de outras vilas (em particular de Ourilândia), casos de menores e adultos dirigindo carros sem habilitação, etc.. Recentemente houve um assassinato na vila, com arma de fogo contra um jovem. De acordo com a população, a ausência de uma força policial permanente parece favorecer o surgimento de problemas de segurança como os indicados. O atendimento policial de Peabiru só ocorre mediante chamados, em casos extremos.

7.3.3.3.5. Transporte e sistema viário principal

O sistema de transporte permite identificar o acesso e a mobilidade das pessoas entre a comunidade e os centros econômicos polarizadores. Também a falta de infraestrutura viária e de veículos para transporte de pessoas e produtos influi negativamente sobre o desenvolvimento das comunidades rurais.

Notou-se que a rede viária que conecta Silvolândia a Peabiru e Campo Mourão, ainda que permitam o tráfego contínuo, são revestidas com pavimento rústico de saibro, com frequentes buracos. A má qualidade dessas estradas estraga carros, causa acidentes, prolonga o tempo de viagem, impede o acesso a outras pessoas, dificulta o comércio e a prestação de serviços públicos, como atendimento da polícia e ambulâncias, por exemplo.

A escassa oferta de transporte público, que é viabilizado somente uma vez por semana pelo ônibus escolar, faz com que os moradores de Silvolândia necessitem recorrer às caronas, ou contratar transporte particular, que lhes custa entre R\$ 25 a R\$ 50 por deslocamento a Peabiru e Campo Mourão. É uma soma pesada para pessoas de baixa renda.

O melhoramento e conservação das estradas rurais em torno de Silvolândia é uma das principais necessidades demandadas pelos moradores de Silvolândia.

7.3.3.3.6. Meios de Comunicação

Este indicador avaliou a relação dos moradores de Silvolândia com os meios de comunicação, o que lhes facultaria perceber sua realidade e, inclusive o exercer o exercício da cidadania. Neste contexto os meios de comunicação podem promover mudanças sociais e intercâmbio de conhecimentos.

As pesquisas indicaram que, em toda vila, somente um casal de idosos não possui televisão. O rádio também é usado pelos moradores, mas sua utilização é muito baixa comparada à televisão. Jornais e revistas estão ausentes nesta comunidade, quer pelo desinteresse da população, quer por faltar distribuidores locais, o que pode ser entendido em vista da baixa taxa de alfabetização em Silvolândia. Também há oferta de comunicação telefônica, através de cabine de telefone público (Figura 48) e sinal para telefonia celular.

Existe igualmente acesso a Internet, havendo até a oferta desse serviço em dependência da escola, ainda acessível somente para os estudantes. De acordo com as observações, se supõe que os meios de comunicação não tiveram um grande impacto sobre a comunidade de Silvolândia. Isto pode ser considerado em base as atitudes dos moradores em relação com as próprias necessidades

De fato, mesmo se consideramos que os moradores estão cientes das próprias dificuldades e necessidades os dados recolhidos mostram que eles não realizam ações importantes para reverter a situação ou buscar os seus direitos, como contatar a prefeitura de Peabiru efetivando reclamações e cobranças para melhorar suas próprias condições de vida.



Figura 48. Telefone público em Silviolândia

7.3.3.3.7. Lazer

A avaliação das atividades desenvolvidas durante o tempo livre ajuda a medir a participação da população na vida da comunidade. Em particular, atividades como festas religiosas ou comunitárias e outras atividades sociais, mostram o nível de integração dos moradores na comunidade. Estes dados serão úteis para medir e decretar a existência das redes sociais de segurança.

As entrevistas mostraram que não existe tradição de festas comunitárias. Há eventos esporádicos dirigidos, como encontros para adolescentes, organizados pelo proprietário de um dos três bares/comércios de Silviolândia.

Há, entretanto, costumes locais de encontros informais. A população masculina prefere pescar ou fazer churrascos às margens do rio, em torno de uma vez ao mês, e a população feminina se encontra, segundo ase informou, a cada três dias, nas casas de vizinhas e de outros familiares que moram em Silviolândia. Já a população que reside fora da vila não mantém relacionamentos frequentes com seus vizinhos.

A vida em casa se desenvolve cuidando da casa, em cultivos de pequenos animais domésticos e horta produzindo para o consumo, e em frente da televisão.

7.3.3.3.8. Acesso à energia elétrica

O indicador de acesso a energia elétrica tem como objetivo avaliar o uso de eletrodomésticos e o consumo de energia por parte dos moradores de Silvolândia. Esses elementos ajudam a definir o nível de desenvolvimento da população alvo.

De acordo com a pesquisa, praticamente todas as famílias de Silvolândia possuem televisão, rádio, geladeiras, ferro de passar roupa e chuveiro elétrico. Em informações livres, foi dito que o uso de geladeiras evita doenças do estômago. Estima-se que a metade das famílias possui lava-roupas e em uma casa há ar-condicionado. Em geral as famílias pagam mensalmente entre R\$ 35 e R\$ 40 de conta de eletricidade, enquanto os pontos comerciais pagam entre R\$ 200 e R\$ 240. Também foi informado que há famílias isentas do pagamento de contas de luz, consideradas de baixa renda.

A vila dispõe de iluminação pública na rua principal, fator reconhecido como importante para a segurança na comunidade (Figura 50).

Recentemente houve problemas na rede elétrica da região, que ocasionaram falta de eletricidade por quase dois dias. Não obstante, parece que a falta de eletricidade não tem sido motivo de preocupação dos moradores de Silvolândia. O acesso o uso que a comunidade faz da energia elétrica



Figura 49. Iluminação pública em Silvolândia.

trica mostram bom atendimento à comunidade de Silviolândia.

7.3.3.3.9. *Rede social de segurança*

As redes sociais de segurança provêm assistência entre os membros da comunidade, servem para aumentar a resiliência e até para combater situações de penuria. Este indicador mostra a coesão das comunidades, no tratamento de suas vulnerabilidades. O bom funcionamento das redes sociais de segurança melhoram as condições de vida das comunidades, notadamente as de baixa renda.

Nos estudos realizados em Silviolândia os membros da comunidade transpareceram que não estariam recebendo qualquer ajuda externa às necessidades da comunidade, o que incluiria a administração pública municipal e estadual, organizações não governamentais e iniciativa privada. No entanto o que se notou é o contrário, tanto nas constatações visuais da presença do governo na vila, como nos comentários sobre ajudas econômicas do tipo “bolsa-família”, serviços de suprimento de água e energia de forma, inclusive gratuita para famílias de baixa renda, nos atendimentos do posto de saúde (ainda que a cada 15 dias), no transporte público gratuito (uma vez por semana) e em outros serviços.

É verdade que há uma cultura de rede solidária, quando ocorrem ajudas entre os moradores em casos de necessidade. Esta rede, contudo parece não ser reconhecida por todos:

houve casos em que os entrevistados responderam que não há essa disposição entre vizinhos, salvo se forem familiares. Independentemente de haver ou não tal apoio, ou desse ser ou não



Figura 50. Luiza e Cristina, moradoras de Silviolândia

seletivo, a informação levantada serve para mostrar que há membros na comunidade mais vulneráveis que outros, e que de alguma forma são socorridos. A Figura 50 apresenta as senhoras Luiza (à esquerda) e Cristiana (à direita), membros de uma mesma família que mantém vínculos de atendimento mútuo nas necessidades diárias familiares.

É importante destacar que se percebeu a falta de liderança política, organização e coordenação comunitária em Silviolândia, fazendo com que a comunidade não consiga sensibilizar seus representantes junto às autoridades de Peabiru. Neste contexto há oportunidade para o fortalecimento de uma liderança, atrelada ou não a uma organização, para levantar as necessidades de Silviolândia, e encontrar as soluções em ações comunitárias e junto às autoridades de Peabiru, útil para melhorar o apoio social e os serviços prestados às condições de vida local.

Algumas das dificuldades e necessidades comentadas pelos entrevistados, feitas sem pressões externas e livres de qualquer juízo foram tabuladas a apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21. Problemas e suas prioridades, da vila de Silviolândia

Área de Problemas	Grau de prioridade (1 identifica prioridade mais alta e 5 a menor prioridade)	Tipo de problema
Vias de comunicação e transporte	1	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de estrada asfaltada entre Silviolândia e Peabiru e Campo Mourão. • Insuficiência de transporte público ofertado.
Empregabilidade	2	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de emprego. • Mecanização do trabalho agrícola.
Saúde	3	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeno número de dias/mês de atendimento do posto de saúde • Atendimento de saúde insuficiente para tratamento de alguns pacientes. • Tempo muito longo para agendamento de exames nos hospitais regionais.
Segurança	4	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas causados por brigas e presença de armas. • Riscos com motoristas que dirigem sem habilitação (adultos e menores de idade). • Problemas causados por roubos.
Educação	5	<ul style="list-style-type: none"> • O nível de educação é considerado insuficiente.

7.3.3.4. Impactos Sociais Regionais da Obra

As obras de construção da PCH necessitarão de mão-de-obra de variada qualificação, algumas de maior especialidade, mas outras com poucas exigências técnicas. Havendo a disponibilidade dessa mão de obra na vila de Silviolândia ou em famílias rurais de localidades próximas, esta será ofertada. Uma segunda oportunidade positiva é a necessidade da Obra pela produção de hortigranjeiros para a cozinha do acampamento, com o que também esta vila poderá contribuir desde que possam ofertar os produtos no volume e qualidade que a Obra demandar.

Estima-se que a construção da represa também poderá induzir o asfaltamento da estrada entre Peabiru e Silviolândia, atendendo assim à questão de maior prioridade daquela vila.

Há outras oportunidades, nos usos múltiplos do reservatório, como atividades de piscicultura sustentável, cuja atividade poderia ser uma fonte de emprego e renda para alguns moradores de Silviolândia. A criação de peixes pode aumentar o consumo desse alimento pelos moradores de Silviolândia.

Foi citada a expectativa da melhoria na oferta energética à vila, já que a fonte de geração e possivelmente o mesmo centro de distribuição se encontrarão a pouca distância do centro rural. Esta questão, entretanto, depende do regime de concessão dado pela ANEEL à PCH.

7.3.3. Contextualização etnohistórica regional

Os estudos etnohistóricos relatados a seguir, produzidos pelo Prof Julio Cesar Thomas e transcritos a seguir, destacam a importância do Caminho de Peabiru, que deu nome ao município que abriga o empreendimento, porém seu alcance se estende à bacia do Ivaí e com pouco mais detinente, à do Rio Mourão.

Frentes espanholas de conquista começaram já na primeira metade do século XVI a “invadir o território penetrando pelos afluentes da margem leste do alto rio Paraná. Com isto não só se iniciou a exploração do sistema hídrico do Estado do Paraná, mas também tiveram início os litígios luso-espanhóis acerca das terras a leste do rio Paraná, nos arredores de Guairá.” (MAACK, 1981)

Vê-se também, para balizar o entendimento do contexto geopolítico da época, que o acordo administrativo celebrado entre Portugal e Espanha em 1494, o Tratado de Tordesilhas, assegurou, mesmo que de maneira instável, posse à Coroa Espanhola de parte do território do atual Estado do Paraná e, inaugurou o reconhecimento oficial da grande região da Bacia do Prata, permeado ora pelo contato amistoso ora pelo conflito violento. Este documento estabeleceu que as terras situadas até 370 léguas do arquipélago de Cabo Verde demarcariam o domínio territorial português e, as situadas além, pertenceriam à Espanha.

O traçado imaginário estabeleceu então uma fronteira imprecisa e colocou todo o interior do Paraná sob jurisdição do Reino Espanhol, sem, no entanto, oferecer impedimento absoluto às investidas portuguesas na região. Somente bem mais tarde, através do Tratado de Madri (1750), procurou-se consolidar a definição desse litígio.

A região foi palco de diversas incursões de reconhecimento e exploração facilitadas por um sistema viário pré-colonial e transcontinental. Trata-se do tronco principal do caminho do Peabiru e de seus ramais.

De importância estratégica para os primeiros exploradores europeus, o caminho do Peabiru: “vinha do litoral paulista perto de São Vicente. De Piratininga este caminho levava para o sul, seguindo o principal formador do rio Ribeira para cima até os campos de Castro, de lá, através do rio Tibagi, até o Ivaí, que era transposto acima do salto de Ubá; daí, subindo a serra da Boa Esperança pelo vale do rio Pedra Preta alcançava as nascentes do rio Cantu. Enquanto que o caminho principal, conduzia ao rio Paraná acima das Sete Quedas e, passando através do Chaco e do planalto peruano, terminava no oceano Pacífico” (MAACK, 1981)

Como aspecto simbólico, o caminho do Peabiru compõe a mitologia Guarani de peregrinação rumo à “Terra sem Males” e teria, inclusive, sido percorrido por um homem branco já antes do século XVI, o “Pai Sumé” de procedência obscura relacionada a um dos apóstolos de Jesus Cristo (MONTOYA, 1985).

Fato é que a persistência dos fluxos migratórios guaranis e, em certa medida, do imaginário relacionado a um missionário branco, pode ter facilitado a penetração dos primeiros exploradores europeus, como se vê a seguir: “Estranhando nós um acolhimento tão fora do comum, disseram-nos que, por tradição antiquíssima e recebida de seus antepassados, sustentavam que, quando São Tomé – a quem comumente

chamavam ‘Pay Zumé’ na Província do Paraguai e ‘Pay Tumé’ nas do Peru – fez a sua passagem por aquelas terras, disse-lhes estas palavras: ‘A doutrina que eu agora vos prego, perdê-la-eis com o tempo. Mas, quando depois de muitos tempos, vierem uns sacerdotes sucessores meus, que trouxerem cruzes como eu trago, ouvirão vossos descendentes esta (mesma) doutrina” (MONTOYA, 1985)

Atribui-se, no entanto, ao português Aleixo Garcia, naufrago da armada de Sólis, o primeiro relato da utilização de expedição estrangeira no caminho do Peabiru, em 1524. Garcia enviado por Martin Afonso de Souza, saindo da ilha de Santa Catarina e acompanhado por índios, atravessou a serra do mar por um provável ramal e atingiu o tronco principal do caminho do Peabiru nos campos gerais paranaenses, rumo ao território imperial inca na região de Potosi e Sucre, então território dos Chané e Chiriguano. No retorno Garcia e quase todos os membros da expedição, foram mortos pelos Guarani (Payaguás) nas proximidades de Foz do Iguaçu, por volta de 1525. Os sobreviventes conseguiram voltar ao litoral catarinense com ouro e prata.

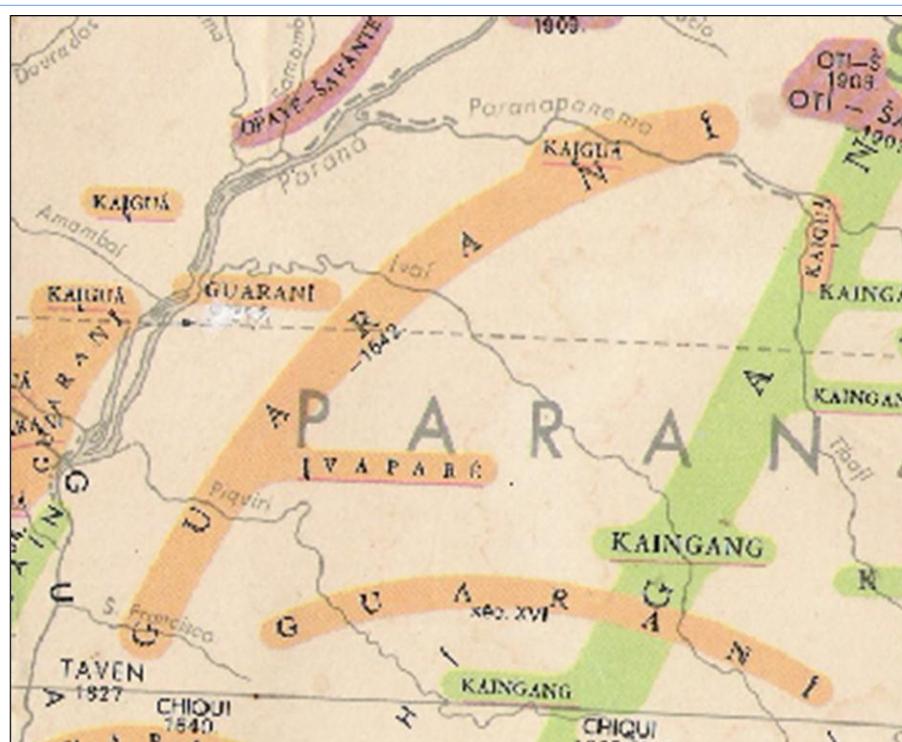
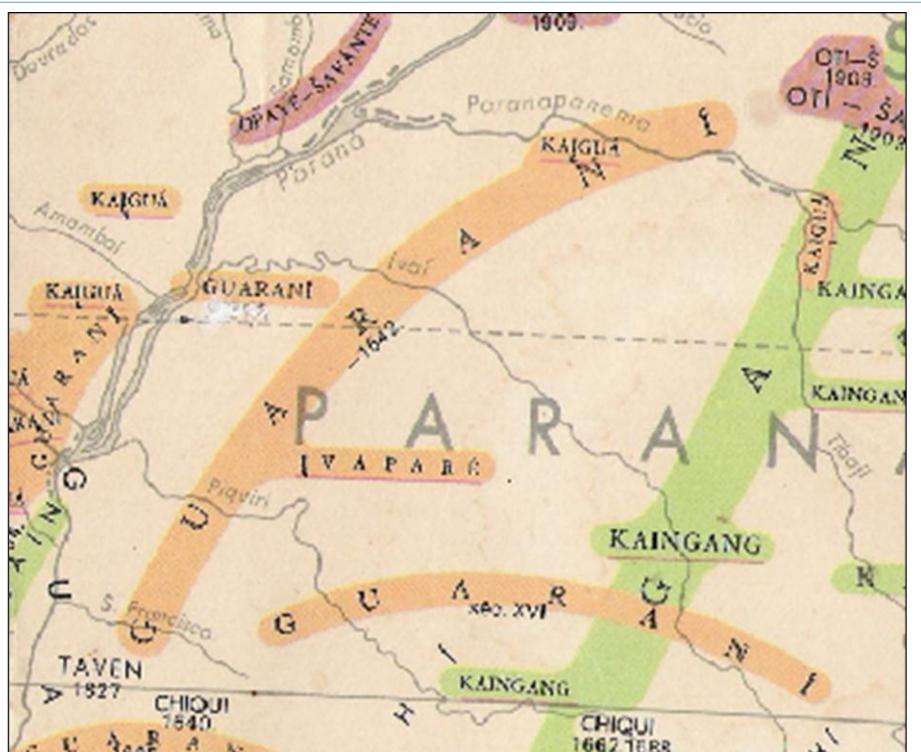


Figura 51. Detalhe do mapa de 1981 do etnólogo alemão Curt Nimuendaju



A expedição de Garcia repercutiu a ponto de várias outras investidas, utilizando-se parcialmente da mesma rota, atingirem o rio da Prata, como o fez, por ex, em 1527 Sebastião Caboto, fundando na confluência do rio Carcanhará o efêmero porto de Sancti Spiritu.

Em 1531, também utilizando o caminho do Peabiru e visando retomar os reconhecimentos empreendidos por Aleixo Garcia, partiu do litoral de São Paulo uma expedição

ção liderada pelo português Pero Lobo acompanhado por índios da costa. Nas proximidades de Foz do Iguaçu sofreram ataque fatal dos Guaranis. Chmyz (1982) observa que a expedição de Pero Lobo “foi influenciada e guiada pelo espanhol Francisco de Chaves, marujo de Juan de Sólis e que havia participado da trágica viagem de Aleixo Garcia”

Já a fundação do porto de Assunção por Domingos Martinez de Irala, em 1537, serviu de base mais efetiva e aprimorou as investidas espanholas na região.

Desencadeou-se então, a fundação de duas comunidades espanholas na margem esquerda do rio Paraná entre os rios Iguaçu e Piquiri, para a efetivação do Tratado de Tordesilhas e tendo a frente Rui Dias Megarejo: Ontiveiros (1554) e Ciudad Real (1556). Mais tarde, por volta de 1570 funda-se a comunidade espanhola de Vila Rica do Espírito Santo no médio rio Ivaí, que “*contava com 60 moradores brancos parecia ter futuro, dominando uma região com cerca de quarenta mil famílias indígenas, cujo trabalho poderiam explorar sem obstáculos*”. (BALHANA, MACHADO, WESTPHALEN, 1969).

Dias Megarejo, foi “o primeiro a fazer reconhecimentos no rio ‘Guibay’ ou ‘Huybay’ (= rio Ivaí), em cujas margens foram estabelecidos pontos de abastecimento (...)” (MACK, 1981) e Irala, o primeiro europeu a atingir o então salto Guairá (sete quedas) em 1553.

A complexidade política e social daquele período infere os vários interesses que permeavam as ações do governo espanhol, sendo que: “O início da colonização do Guairá, segundo Guzman (in Cardozo, 1970), deu-se porque, em 1552, alguns caci-ques da região pediram proteção dos tupis ao governador de Assunção Martinez de Irala, que assim decidiu colonizar a área. Entretanto, Bruxel (1960) observa que a ocupação do Guairá explica-se talvez pelo desejo de Irala de obter uma pacificação política com grupos de oposição da sede de seu governo, que colocou para povoar esta área. Ellis Jr (1944, in Chmyz, 1976) ressalta outras razões, como a busca de metais e pedras preciosas, pois em 1552 houve a proibição de expedições para a Serra da Prata, a necessidade de submissão dos índios daquela região, além de garantir o domínio espanhol das terras e uma saída para o Atlântico” (PARELLADA, 1993)

O *adelantado*¹ D. Alvar Nuñes Cabeza de Vaca, também percorreu o caminho do Peabiru e seus ramais no sentido leste/oeste, iniciando sua viagem a partir da ilha de Santa Catarina em 1541 e atingindo a região de Assunção um ano depois, aproximadamente. Cabeza de Vaca, primeiro europeu a chegar nas cataratas do rio Iguaçu, relatou a receptividade dos índios guaranis da região: “Todos los cuales les salian a rescebir a los caminos com muchos bastimentos, mostrando grande placer y contentamiento om su venida, y a los indios rincipales señores de los pueblos les daba muchos rescates, y, hasta las mujeres viejas e ninõs salian a ellas a los rescebir, cargados de maiz y batatas...” (CABEZA DE VACA, 1947)

Antes de atingir as cataratas, a expedição cruzou o Iguaçu nas imediações da foz do rio Cotelipe, afluente da margem esquerda e desse ponto, temendo ataques indígenas, a expedição foi dividida em duas frentes, uma terrestre e outra fluvial.

Ainda sobre o relato da expedição de Cabeça de Vaca, é importante salientar que:

“Foi o primeiro documento a informar que quase todo o interior do Paraná estava habitado e, ao mesmo tempo, mostrar que havia uma divisão política entre esses diversos grupos de mesma matriz cultural, organizados politicamente em cacicados (conjunto de aldeias sob a liderança de um prestigioso cacique, que dominavam certas porções de territórios bem definidos). Ao mesmo tempo, ainda que indiretamente, devido à imensa volta que a expedição fez pelos inter-flúvios do interior, também dá uma noção da extensão do território dominado pelos Kaingang, no médio Iguaçu e nos Koran-bang-rê (Campos de Guarapuava)”.(MOTA e SILVA, 1999)

Contudo, a administração de Cabeza de Vaca não durou muito tempo sendo que Irala reassume o poder provincial quando então determina a fundação das já mencionadas comunidades espanholas.

O caminho do Peabiru continuou a ser a rota preferencial por muito tempo, ainda merecendo destaque as expedições de Diego de Senabria (1551), Cristoval de Saavedra (1551) e Hernando de Salazar (1552), Juan de Salazar e Cipriano de Góes (1556)

¹ “Funcionario que el rey colocaba al frente de una provincia o comarca para que le representase y ejerciera en dicho territorio la suprema autoridad en nombre del soberano. Era un título que nació durante la reconquista de la península ibérica por los reinos cristianos. En Castilla pasó a ser simplemente honorífico en el siglo XVI, pero recueraría su prestigio en América, donde los conquistadores recibían esta designación al hacerse cargo delo gobierno de los territorios por ellos conquistados.” (www.babylon.com/definition/Adelantado/Spanish)

Tornou-se célebre a atuação do militar alemão Ulrich Schmidl a serviço da expedição do espanhol Pedro Mendoza (1552). Schmidl percorreu o caminho do Peabiru no sentido oeste/leste constituindo importante legado documental, não obstante, em alguns momentos, verificar-se imprecisão toponímica e etnográfica mencionada por

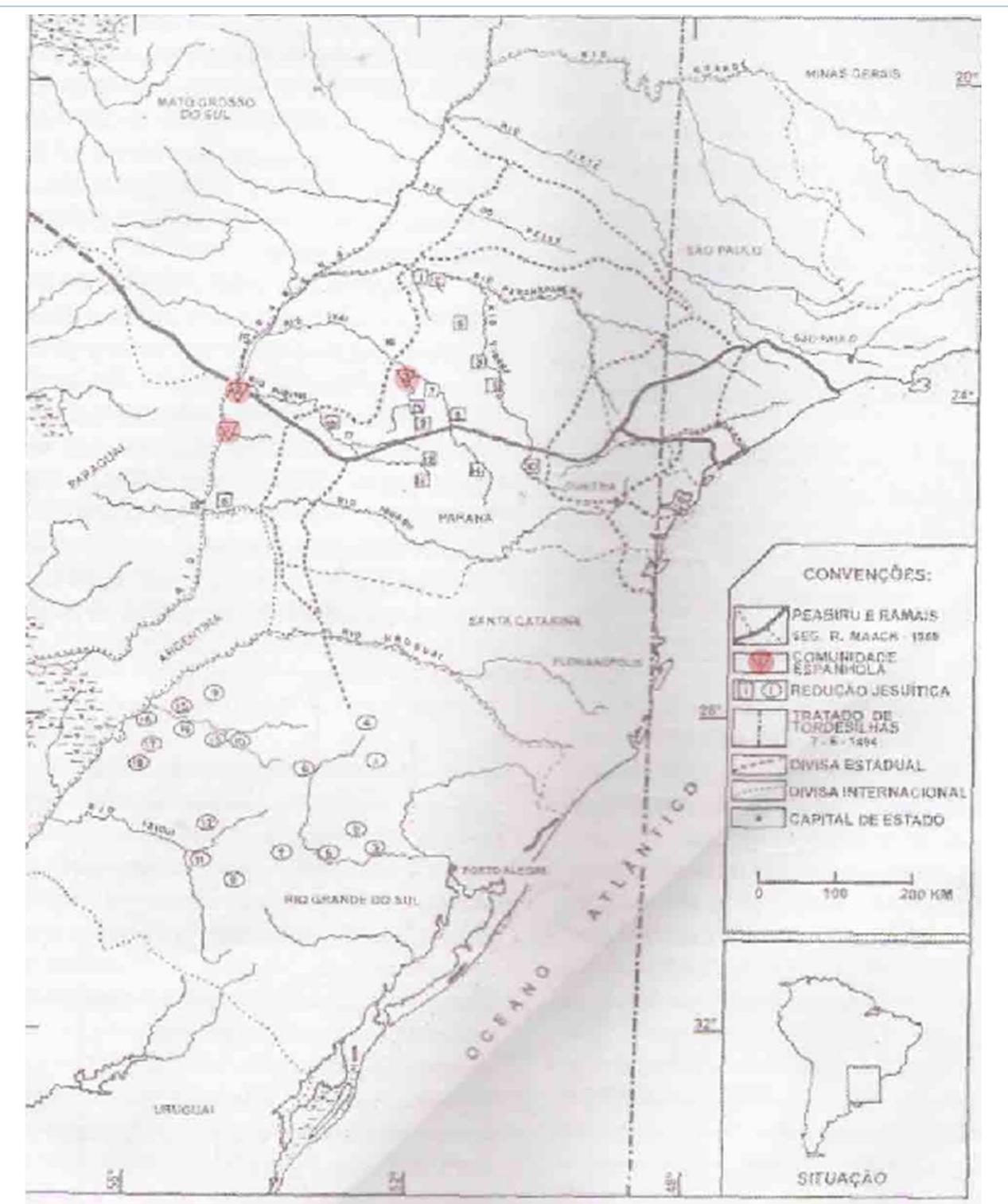


Fig.52. Vilas espanholas, reduções jesuíticas-guaranis e o traçado presumido do caminho do Peabiru (ad.Chmyz,2001)

muitos pesquisadores: “Muito embora, sejam significativas as descrições contidas no relato de Schmidl, as informações não são muito objetivas e a localização exata desses grupos é de difícil reconstituição. É certo que habitavam a Bacia do Prata, explorando o sistema fluvial e os recursos da densa mata subtropical. Possivelmente, segundo a narração do referido autor, a região continha majoritariamente grupos pertencentes à família lingüística Tupi-Guarani.”(CHMYZ e MIGUEL, 1999)

Diversas etnias, portanto, são mencionadas por Schmidl sobretudo junto à calha do rio Paraná e seus principais afluente, como por ex os Cario ou Guarani, Timbu, Corondá, Quiloaza, Chaná, Payaguá, Maperie Surucusi.

Por volta de 1588, os padres Ortega, Juan Saloni e Thomas Fields percorreram a região do Guairá e informaram seus superiores da existência de 200 mil índios no Guairá, sugerindo a fundação de aldeamentos, como já ocorria na costa do Brasil desde 1549.

Em 1607, o governador do Paraguai, Hernandarias de Saavendra relata ao rei da Espanha Felipe III a importância da catequização de tribos indígenas para inclusive facilitar os propósitos expansionistas e de efetivação de posse, sendo que a então Província do Guairá, estabelecida nesse período sob o comando espanhol, tinha como limites o rio Paranapanema ao norte, o rio Iguaçu ao sul, o rio Paraná a oeste e as serras de Guarayrú (as escarpas de arenito Furnas) a leste (CARDOZO, 1970).

A proporção entre o número de espanhóis e de índios aparecia expressa nesse mesmo relato, ao informar que Ciudad Real e Vila Rica tinham, respectivamente, 30 e 100 colonos espanhóis, e ao seu redor existiam cerca de 150.000 índios (TAU-NAY, 1925 apud PARELLADA, 1993)

Pode-se afirmar que 1610 marca o início do ciclo efetivo dos aldeamentos jesuíticos-guaranis na província do Guairá, com a fundação, pelos padres italianos da Companhia de Jesus José Cataldino e Simão Maceta, das reduções de Loreto e Santo Inácio, ambas na margem esquerda do rio Paranapanema: “Ainda em 1610, desceram o rio Ivaí, subiram o Paraná e entraram pelo Paranapanema. Durante algum tempo navegaram o último rio sem encontrar habitantes. Os primeiros indígenas foram avisados pouco adiante da foz do rio Pirapó, no Paranapanema. Imediatamente, os jesuítas erigiram uma capela no local, denominando-a de Nossa Senhora de Loreto. Permanecendo ali alguns dias, verificaram que nos arredores havia cerca de 25 al-

deias, cujo número de indígenas, calculado em 2.000, poderia integrar uma redução” (CHMYZ, 1976)

Foram cerca de 15 reduções estabelecidas na região do Guairá em maior ou menor grau de desenvolvimento e duração, sendo que em todas: “a liberdade do índio é pois compreendida como liberdade que melhor pode servir à estratégia global da colonização do que sua própria escravização: índio livre sim, mas aldeado e pronto para servir tanto nas tarefas militares de defesa quanto na prestação de serviço.” (BEOZO, 1983)

A maior parte dessas reduções foi destinada ao agrupamento dos índios Guaranis, embora os missionários tenham atuado entre grupos culturalmente distintos destes, como os Guayaná, Guanacho, Chiqui, Ibituruna, Caaiguá, Cabeludos e Campeiros.

Entretanto, ao disputarem o elemento indígena, espanhóis e padres viram-se por vezes em conflito sendo que ao mesmo tempo os portugueses começavam organizar expedições para atacar as reduções.

A iminência da fundação de um Estado Teocrático Independente do Guairá, como era a intenção do padre Antonio Rodrigues Montoya, igualmente gerou um clima desfavorável para o desenvolvimento das reduções a ponto de se generalizar o conflito entre a Ordem e os interesses de espanhóis e portugueses na região.

As relações que se estabeleciam entre os diversos personagens nesse período, estão longe de serem entendidas dentro de uma perspectiva dicotômica que oponha índios e não índios, devendo-se considerar as alianças formais ou não, entre índios e europeus, e entre índios de nações tradicionalmente inimigas, como os Kaingang e os Guarani.

Nota-se também que as estratégias de sobrevivência em seu próprio território, por vezes levavam os índios a seguinte situação: “em determinados momentos um grupo indígena podia procurar as reduções, mesmo sendo refratário a pregação missionária, podendo significar apenas uma tática política momentânea para se livrar dos invasores paulistas ou do trabalho escravo nas encomiendas² espanholas” (NOELLI e MOTA, 1999).

² As encomiendas era um sistema estabelecido pelos espanhóis, no qual o patrono tinha a obrigação de doutrinar os índios, em troca, poderia utilizar sua força de trabalho. Esse sistema era conhecido como escravidão dissimulada. Parte destes índios foi incorporada pelas imensa e complexa máquina colonial nas inúmeras encomiendas espanholas. Segundo alguns estudos, desses grupos ecomiendados

Em um período onde o confronto acirrou, bandeirantes paulistas como Antônio Raposo Tavares e Manoel Preto, comandaram a destruição das reduções do Guairá entre os anos de 1629 e 1632, provocando a morte de milhares de índios e a fuga de outros tantos para o Paraguai, sendo que “dos 100.000 índios convertidos existente na zona desta redução, 15.000 foram mortos e 60.000 vendidos como escravos em São Paulo. O restante dos índios sobreviventes fugiu com os jesuítas em 700 jangadas rio Ivaí e Paraná abaixo.” (MAACK, 1981)

Os ataques bandeirantes na região também vitimaram etnias da margem direita do rio Paraná, no atual Estado de Mato Grosso do Sul, como é o caso dos Ofayé, inimigos dos Guarani da região: “Sua etno-história há séculos convive com a violência, a perseguição e o extermínio. No passado, recorrentemente atacados pelos vizinhos Kaiapó Meridional e Guarani refugiavam-se nas matas em permanente nomadismo. A partir do século XVII, os bandeirantes paulistas, envolvidos com a captura de índios para suas lavouras coloniais, iniciaram as investidas sobre o território étnico Ofayé, que antecedia a região das reduções jesuíticas do Itatim, no planalto Maracaju-Campo Grande” (MARTINS, 2002).

Torna-se necessário salientar que as incursões portuguesas no território espanhol foram constantes mesmo diante da presença militar espanhola, haja visto, por exemplo, que já em 1602 Nicolau Barreto desceu o rio Paraná passando pelo Guairá, rumo às minas de Potosi no Peru. Em 1607, Pedro Franco de Torres, mais um viajante que atravessou a região rumo ao Paraguai, fez o roteiro já conhecido desde meados do século XVI. Nesse mesmo ano Manuel Preto, um dos maiores preadeores de índios da época, dirigiu uma bandeira para o aprisionamento dos índios Guarani nas proximidades da cidade espanhola de Vila Rica do Espírito Santo”. (NOELLI e MOTA, 1999)

O quadro geopolítico a partir da segunda metade do século XVII muda radicalmente com a penetração portuguesa nessa região, sendo que: “Por muito tempo, após a retirada dos jesuítas e espanhóis, o Guairá permaneceu despovoado. Mais tarde, grupos de índios da família lingüística Jê, vindos do sul, e outros da Tupi-Guarani,

não sobrou mais do que 10% da população original, dizimada tanto pela intensidade do trabalho forçado, quanto pelas inúmeras doenças trazidas pelos conquistadores (www.caminhodasmissoes.com.br/hist_pre.ph, acessado em maio de 2007)

vindos do oeste, passaram a ocupar os espaços onde são divisados pelos novos exploradores" (CHMYZ, 1976)

Com o Tratado de Madri (1750) firmado entre os reinos de Portugal e Espanha, são fixados os limites do Brasil sob o domínio português, estendendo-se para muito além da antiga Linha de Tordesilhas, levando em conta os pontos mais distantes a que chegaram os bandeirantes: "Os sereníssimos reis de Portugal e Espanha, desejando eficazmente consolidar e estreitar a sincera e cordial amizade, que entre si professam, consideraram que o meio mais conducente para conseguir tão saudável intento é tirar todos os pretextos, e alhanar os embaraços, que possam adiante alterá-la, e

particularmente os que se podem oferecer com o motivo dos limites das duas coroas na América, cujas conquistas se têm adiantado com

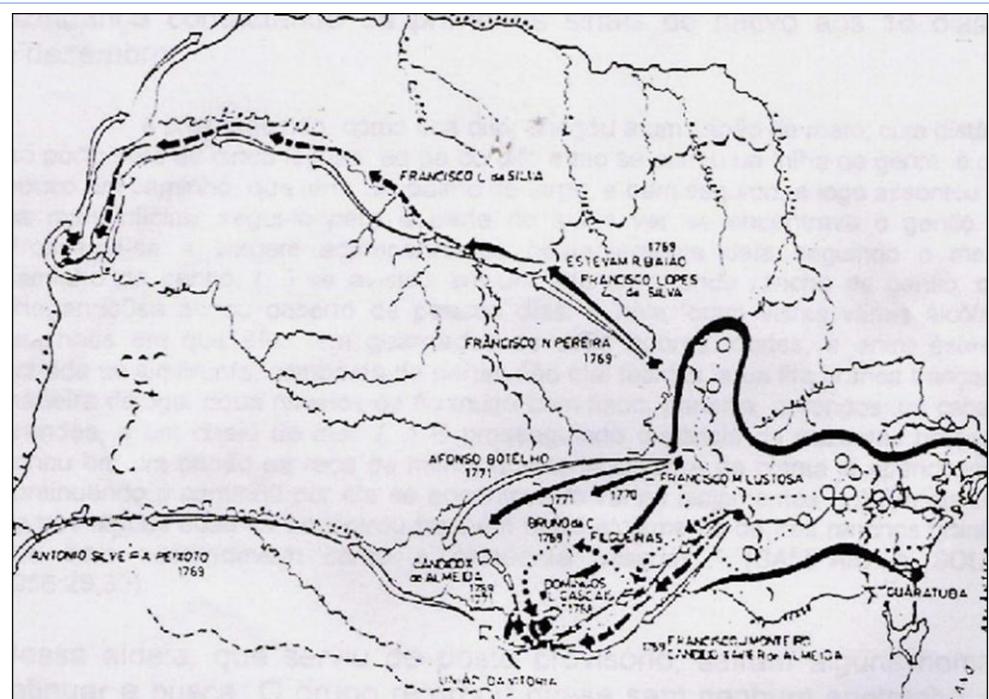


Figura 53. Roteiros de expedições militares do século XVIII (Cardoso e Westphalen, 1981)

incerteza e dúvida, por se não haverem averiguado até agora os verdadeiros limites daqueles domínios, ou a paragem donde se há de imaginar a linha divisória, que havia de ser o princípio inalterável da demarcação de cada coroa" (SOUZA, 1939)

Consagrava-se, assim, o abandono do meridiano de Tordesilhas bem como a aceitação do princípio diplomático *uti possidetis*, o que equivale dizer que cada nação conservaria o que já possuia. Entretanto, essa nova configuração territorial gerou vários conflitos regionais e, mais ao sul, culminou na Guerra Guaranítica (1752 a 1756).

O século XVIII, sobretudo em sua segunda metade, foi marcado pelas expedições militares e portuguesas, como a de Zacarias Dias Cortes (1720), Domingos Lopes Cascaes (1768), Bruno da Costa Figueira (1769), Antônio da Silveira Peixoto (1769) e tenente Afonso Botelho (1771), essa representando a décima tentativa de estabelecimento português nos campos de Guarapuava, diante dos intensos conflitos com índios.

Em 1770 o governador da capitania de São Paulo D. Luís Mourão (o quarto Morgado de Mateus e de onde veio a denominação da atual cidade de Campo Mourão), enviou uma expedição ao Paraná comandada por Francisco Lopes da Silva.

Somente após a vinda da Corte Portuguesa ao Brasil, em 1808, tem-se a efetivação do domínio português na região central e oeste do Paraná com a adoção de estratégias de preação sistemática amplamente documentada em Cartas Régias do Governo Imperial dirigidas ao Governador da então Província de São Paulo: “Tendo presente o quasi total abandono os Campos Gerais de Curitiba e os Campos de Guarapuava, assim como todos os terrenos que deságiam no Paraná e formam do outro lado as cabeceiras do Uruguai, todos compreendidos nos limites desta capitania, infestados pelos índios denominados bugres, que matam cruelmente todos os fazendeiros e proprietários que nos mesmos países tem procurado tomar sesmarias e cultiva-las em benefício do Estado...” (MACEDDO, 1951 apud CHMYZ e MIGUEL, 1999) Ou ainda, em outra Carta datada de 1809: “...que no primeiro que tiver com os bugres ou outros quaisquer índios, faça toda a diligencia por aprisionar alguns, os quais tratará bem e vestirá com camisas e outro vestuário e fazendo-lhes persuadir pelos línguas que se lhes não que fazer mal e antes se deseja viver em paz com eles defendendo-lhes de seus inimigos...” (MACEDO, 1951 apud CHMYZ e MIGUEL, 1999)

Com a emancipação política do Paraná, em 1853, iniciou-se o reconhecimento e mapeamento das principais vias de acesso para o interior e, pouco mais tarde, fundam-se colônias militares, como a do Chopim (1882) e a de Foz do Iguaçu (1889), bem como colônias indígenas que: “serviam para o arrebanhamento e fixação dos índios do interior, proporcionando um território livre e desimpedindo para o projeto de colonização governamental” (CHMYZ, 2001)

Uma comunicação ao presidente da comarca do então diretor dos índios aldeados na comarca de Guarapuava, Daniel Cleve, mostra a dimensão da presença indíge-

na na região do atual município de Campo Mourão e da relação entre esses e a população não-indígena: “Em breve poderei dispor de alguns dias, no intervallo das medições, para visitar os diversos toldos disseminados nestas mattas, sendo os mais consideráveis os toldos capitaneados pelos índios Bandeira, Henrique, Gregório, e outro cacique não batizado e ainda não rendido a civilização. Assentaram elles seus toldos no Campo Moirão, entre os rios Corumbatahy e Ivahy (...)” (Arquivo Público do Paraná, *in* MOTA, 2000)

São várias as referências da presença sobretudo de índios Kaingang no interior do Paraná nesse período, como se vê em um estudo recente cujo trecho que se segue

tem como base carta do cônego Braga de Araújo datada de 1879, sobre a chegada de um grupo de trezentos índios em Guarapuava nesse

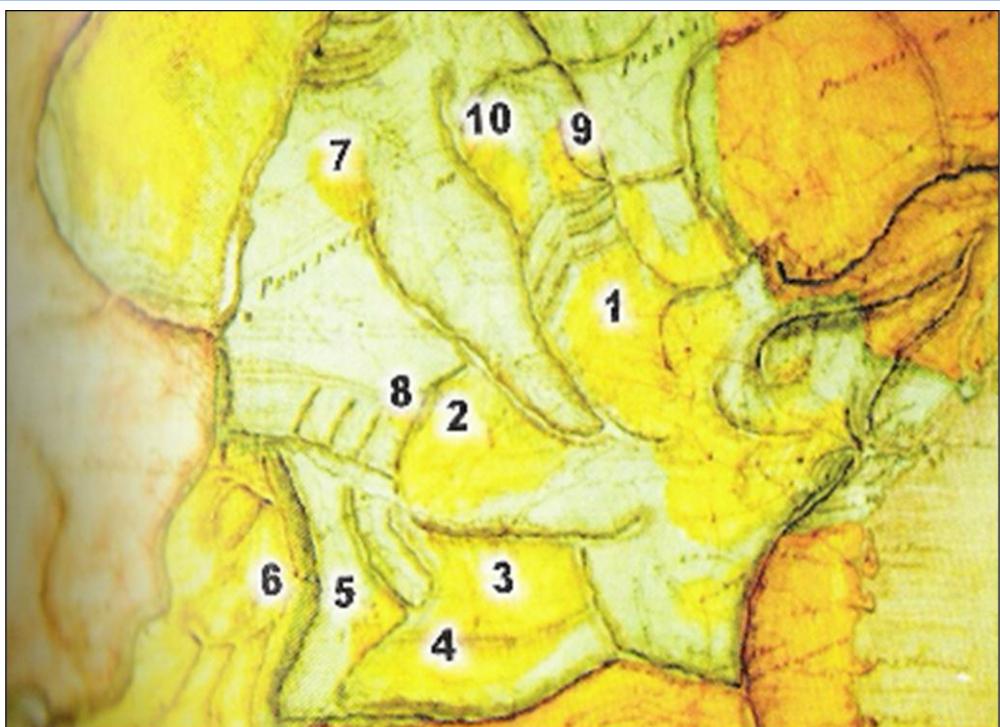


Figura 54. “Mappa chorographico da província do Paraná”, 1864, elaborado por João Henrique Elliot e modificado por Lucio T. Mota. Ilustra a presença da etnia Kaingang na Província do Paraná, sendo que a região dos atuais municípios de Peabiru e Campo Mourão se situa entre os números 2 (os extensos campos de Guarapuava ou “Koran-bang-rê”) e 7 (“Pahy-ke-rê”) - (MOTA,2000)

mesmo ano: Os Kaingang vindos dos campos a oeste e noroeste de Guarapuava chegaram à cidade com a intenção de negociar com as autoridades competentes, no caso o diretor geral dos índios, que eles pensavam residir em Guarapuava. (...), mas apresentaram ao cônego Braga a intenção de fixarem seus ema³ nos ditos Campos de Moron (Campo Mourão), distantes quatorze léguas de Guarapuava.

³ Moradia, habitação.(Wiesemann; 2002)

Pareciam conhecer a sistemática de funcionamento dos aldeamentos oficiais, pois muitos deles já tinham vivido ou tinham contato com índios dos aldeamentos de São Pedro de Alcântara e São Jerônimo (...) Disseram que já tinham feito uma estrada para Campo Mourão que podia ser transitada a cavalo, estrada essa já conhecida por algumas léguas pelas populações de Guarapuava. Essa estrada, que os índios disseram ter construído, podia ser a picada da expedição de Rebouças, de 1868 que saiu de Guarapuava e foi até abaixo da corredeira do Ferro, no rio Ivaí, passando a leste e a norte dos ditos campos" (MOTA, 2000)

O relatório do presidente provincial Dantas Filho datado de 1880 demonstrava a preocupação com relação ao "aldeamento de 2.500 índios Kaingang que estavam espalhados nos territórios a oeste e noroeste de Guarapuava, nos famosos campos de Pahy-kê-rê, tanto nos vales dos rios Ivaí e Piquiri como nos campos dos divisores de águas desses rios" (MOTA, *op. cit*)

Nesse momento as concessões de terra foram as estratégias adotadas para a ocupação definitiva de todo o interior do Paraná, mas, sem o resultado esperado, o governo passou a agir mais diretamente e, já no início do século XX, contou-se com a participação intensa de empresas nacionais e estrangeiras acarretando drástica despopulação indígena.

Relatados desde meados do século XIX, a etnia Xetá, (Hetá, Seta, Até, e Yvaparé), na tradução livre "nós todos" e filiada à família lingüística Tupi-Guarani, foi também identificada como Botocudos: "nos inícios de 1870, Bigg-Wither⁴ encontrou um pequeno bando de "Botocudos selvagens", nas imediações do Salto Ariranha, no rio Ivaí, cerca de 120 km (75 milhas) ao norte da atual cidade de Guarapuava e quase 300 km (186 milhas) a sudeste da Serra dos Dourados. Esses índios usavam grandes pinos de madeira entre o lábio inferior e a gengiva. Os Hetá usavam ornamentos labiais semelhantes feitos de resina. Bigg-Wither representou em gravura uma longa ponta de flecha de madeira unilateralmente farpada, uma ponta obtusa de pedra, e um machado com cabo de madeira e lâmina de pedra nele inserida (1878, página 127 verso). Esses artefatos são quase idênticos aos usados pelos Hetá. Essa evidencia comprova que os Hetá poderiam ser descendentes dos botocudos selvagens

⁴ Thomas Bigg Wither, viajante inglês que descreveu a composição do nosso Estado, principalmente o Paraná Tradicional, em seu livro "Novo Caminho no Brasil Meridional: a Província do Paraná"
(www.diadiadeducacao.com.br/portals/portal/institucional/def/def_areas_história_olhar.php, maio de 2007)

de Bigg-Wither ou, pelo menos, estreitamente relacionados com eles.” (KOZÁK, 1981).

O território tradicional dos Xetá compreende a Serra dos Dourados, sobretudo ao longo do rio Ivaí (margem esquerda até a sua foz no rio Paraná). Os principais afluentes da margem esquerda do rio Ivaí estão fortemente relacionados ao contado da década de 1950, como os rios Indoivaí, o córrego Duzentos e Quinze, o rio das Antas, o rio do Veadão, o rio Tiradentes e o córrego Maravilha. Os municípios assentados sobre esse território tradicional são principalmente Icaraíma, Umuarama, Cruzeiro do Oeste, Maria Helena Ivaté e Douradina.

Já em 1952 registra-se a captura de crianças Xetá durante os trabalhos de reconhecimento e ocupação das terras na Serra dos Dourados pela Colonizadora Suemitsu Miyamura & Cia. Ltda. Oficialmente, no entanto, registra-se a data de 1954 quando então representantes do Serviço de Proteção aos Índios (SPI), atual Funai, conseguiram contato com alguns grupos de índios.

Nas décadas seguintes houve grande dispersão e talvez até a saída de alguns grupos para o Paraguai, sendo que muitos Xetá foram incorporados a outras reservas já constituídas no Paraná.

O recorte cronológico até aqui exposto e resumido demonstra as modificações drásticas no contexto etnográfico, demográfico, social, político e econômico da região onde está inserido o empreendimento pretendido, resultando num quadro demográfico de pouco mais de 10 mil índios das etnias Guarani, Kaingang e Xetá aldeados em 17 áreas indígenas no Estado (FUNAI, 2005).

7.3.4. Localização e caracterização dos sítios arqueológicos

Não foram identificados locais, nas fontes oficiais de instituições que regulam e conduzem a matéria, de reservas indígenas, quilombolas, povos tradicionais na AID – onde o projeto poderia exercer algum tipo de influência, mesmo que positiva. Não se localizou, igualmente, bens de patrimônio históricos e culturais tombados pelo IPHAE e IPHAN, não existindo, logo, áreas oficialmente reconhecidas em legislação própria;

Estudos arqueológicos foram requeridos junto ao IPHAN (ver autorização no Anexo), e conduzidos pelo Prof Julio Cesar Thomaz, cujo relatório foi transscrito a seguir.

“O diagnóstico arqueológico não interventivo das áreas de influência da PCH Ouro Branco foi executado de acordo com as normas do Departamento de Proteção - DEPROT do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, que em 1996 estabeleceu as diretrizes para a *avaliação de potencial arqueológico da área de influência direta e indireta dos empreendimentos impactantes através do levantamento dos dados secundários provenientes de pesquisas arqueológicas regionais (histórico das pesquisas, registro de sítios, etc), do contexto etno-histórico e de dados primários coletados em campo (informação oral e levantamento in situ); e contribuição para a geração de conhecimento sobre os processos sociais materialmente representados por tais bens*”.

A abordagem preventiva realizada foi aplicada considerando-se a premissa de que o patrimônio arqueológico é um recurso cultural frágil e não renovável e ainda, que o “conhecimento crítico e a apropriação consciente pelas comunidades do seu patrimônio são fatores indispensáveis no processo de preservação sustentável desses bens, assim como no fortalecimento dos sentimentos de identidade e cidadania”.(HORTA, 1996)

Assim, o levantamento arqueológico realizado em campo (dias 06 e 07 de fevereiro de 2012), combinado com os dados obtidos através da consulta em publicações especializadas e relatórios técnicos disponíveis, podem auxiliar as estratégias futuras de prospecção em sub-superfície (LAI), resgate arqueológico (LAO), preservação de sítios, monitoramento e educação patrimonial.

A pesquisa expedita de gabinete, no entanto, visou a uma aproximação do entendimento da cronologia de ocupação da região de Campo Mourão e Peabiru. Assim, foram arrolados dados e informações que dessem conta dos grupos de grupos de caçadores-coletores aceramistas que habitaram a região há aproximadamente 6.000 anos A.P⁵ e dos grupos ceramistas e agricultores do início da Era Cristã.

⁵ Antes do Presente, tendo com base o ano de 1950

Foram localizados em campo, através do presente estudo, um sítio arqueológico lítico não delimitado na AID e nove vestígios líticos isolados também na AID. Não foram observados sítios ou vestígios isolados na ADA.

Cabe ressaltar que esse Diagnóstico não interventivo está em conformidade com a legislação em vigência, destacando-se:

- Constituição Federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção;
- Lei nº 3.924, de 26/07/1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas históricas ou pré-históricas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional;
- Resolução CONAMA 01/97, que vem detalhar as atividades e produtos esperados para cada uma das fases dos projetos arqueológicos;
- Portaria 07-IPHAN, de 01/12/1988 que trata da outorga de autorização/permisão para executar projetos que afetem sítios arqueológicos;
- Portaria 230-IPHAN, de 17/12/2002, que compatibiliza a licença ambiental em urgência com os estudos arqueológicos e

O levantamento expedito das fontes secundárias da arqueologia e etnohistória regional foram a base de dados para a caracterização da Área de Influência Indireta e da Área de Influência Direta. Entretanto, a Área Diretamente Afetada e seu entorno imediato, foi objeto de percorrimento intensivo e de entrevistas.

Tendo como base as “Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (9ªS.R.IPHAN 2005), para os estudos arqueológico, foram consideradas como Área de Influência Indireta (AII) a bacia hidrográfica do Rio Ivaí, como Área de Influência Direta (AID) a micro-bacia do Rio Mourão e como Área Diretamente Afetada (ADA) a corresponde as que serão alteradas pelas obras e empreendimento (canteiro de obras, reservatório, canal adutor, casa de força, acessos, áreas de empréstimo, etc.).

7.3.4.1. Objetivos Gerais Atingidos

Foi feita a verificação *in situ* das variáveis ambientais na AID e AII, relacionando-as à constatação de possíveis vestígios materiais provenientes de assentamentos, atividades cotidianas e ao trânsito de populações pretéritas na área diretamente afetada; coletadas informações orais; procedido o levantamento dos dados secundários de arqueologia regional e etno-história e realizadas visitas técnicas aos museus municipais dos municípios de Campo Mourão e Peabiru.

7.3.4.2. Procedimentos Metodológicos

Em campo a abordagem foi intensiva junto a ADA e entorno e executada entre os dias 03 e 07 de maio de 2012. As linhas de caminhamento (transects) tiveram, quando possível, um padrão de equidistância de 5m com as linhas orientadas em função da facilidade de caminhamento nos diversos compartimentos topográficos (terraços, baixa encosta, meia encosta e topos de colinas). A visualização superficial deu-se em áreas favoráveis sem vegetação, leitos de estradas, sulcos erosivos etc. No entorno imediato da ADA o percorrido foi amostral e oportunístico. Todos os pontos significativos foram fotografados, anotados em caderneta de campo e georeferenciados com GPS no *datum* SAD 69.

Foram executadas 11 entrevistas com moradores do entorno do empreendimento para obtenção de informações que remetessem ao eventual patrimônio arqueológico da região. Em gabinete foram consultados relatórios técnicos que trataram do patrimônio arqueológico regional, bem como a pesquisa da literatura especializada foi fundamental para a formulação dos conceitos aqui emitidos.

7.3.4.3. Conceituação Básica de Arqueologia

Por definição, a arqueologia é o estudo do antigo, ou melhor, é a “ciência que estuda os restos materiais deixados sobre o solo (...) e busca reconstituir o passado humano a partir dos seus traços materiais, artefatos, estruturas, construções, obras de arte, alterações do meio ambiente, comércio, dados somáticos e biológicos.” (SOUZA, 1997).

A cultura material remanescente das populações pretéritas e as marcas, na paisagem, de origem antrópica, constituem os sítios arqueológicos enquanto unidades de

estudo, isoladas ou articuladas no espaço e no tempo, ou ainda o “local físico ou conjunto de locais onde membros de uma comunidade viveram, garantiram sua subsistência e exerceram suas funções sociais em dado período de tempo” (CHANG, 1986).

A arqueologia moderna (do grego *archaios* (antigo) e *logos* (estudo, conhecimento) é uma ciência socialmente construída e ainda passa por questionamentos científicos e metodológicos, dos quais surgiram diversas correntes de pensamento alinhadas com os parâmetros defendidos por elas.

A periodização também sofre mudanças conforme a perspectiva metodológica que se adote. O período pré-colonial tem uma demarcação cronológica ainda em construção. No Brasil tem-se no momento inicial da colonização européia um marco temporal, ou seja, inaugura-se o período histórico. Assim, como Arqueologia Histórica podemos entender a aplicação dos métodos, teorias e técnicas da arqueologia aos sítios arqueológicos que representam o testemunho da presença européia e de africanos. Compreende-se várias sub-especialidades, como arqueologia colonial, arqueologia negra, arqueologia missioneira, arqueologia industrial, arqueologia urbana, etc.

O objeto material e imediato das pesquisas arqueológicas é o Sítio Arqueológico, entendido, de maneira simplificada, no espaço físico onde ainda é possível observar e interpretar vestígios de antigas culturas, ou também: “menor unidade do espaço possível de investigação, dotada de objetos intencionalmente produzidos ou rearranjados, que testemunham comportamentos das sociedades do passado” (Morais, 2000).

Já a Carta de Lausanne, de 1990, do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS-UNESCO) considera que o patrimônio arqueológico “engloba todos os vestígios da existência humana e interessa todos os lugares onde há indícios de atividades humanas, não importando quais sejam elas; estruturas e vestígios abandonados de todo tipo, na superfície, no subsolo ou sob as águas, assim como todo material a eles associados”.

Os sítios, que podem ou não estarem á céu aberto ou mesmo submersos, podem ainda serem tipificados de acordo com a função. Assim, podemos encontrar sítios

oficinas (produção de artefatos), sítios acampamentos, sítios habitação, sítios com manifestações ritualísticas etc.

Marcas na paisagem também fazem parte do objeto de estudo dos arqueólogos como, por exemplo, áreas de captação de recursos naturais, caminhos, diques, aterros ou estruturas escavadas (habitações, depósitos de alimentos, armadilhas, caminhos, etc). A própria paisagem pode ser entendida, então, como sítio arqueológico em permanente transformação social e física.

Para Prous (1992) os vestígios arqueológicos são “todos os indícios da presença ou atividade humana em determinado local. Para se inserir tais vestígios no contexto ecológico (clima, vegetação, fauna, proximidade da água), é preciso preocupar-se também com os restos indiretamente ligados ao homem, mas que revelam em que condições ele estava vivendo”

De caráter transdisciplinar, a arqueologia encontra apoio em outras disciplinas como a história, a antropologia, a etnohistória, geologia, pedologia etc além de usar ferramentas metodológicas que muitas vezes vão buscar na oralidade (entrevistas de campo) ou mesmo no experimentalismo (arqueologia experimental), as respostas para seus questionamentos. O contato entre a arqueologia e a educação é um fator que determina e legitima a socialização do resultado das pesquisas de campo e/ou teóricas.

Outra estratégia amplamente adotada nas pesquisas arqueológicas é o Monitoramento Arqueológico reforçando o caráter preventivo a ser adotado durante os momentos iniciais das sobras de engenharia. Esse acompanhamento arqueológico sistemático pode detectar vestígios que não foram percebidos durante as fases anteriores (diagnóstico e prospecções).

Por fim, cabe mencionar que os sítios arqueológicos costumam ser classificados conforme características intra-sítios, inter-sítios etc sendo que desde a década de 1970 um sistema classificatório proposto pelo Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA) tem balizado, não sem questionamentos, revisões ou adaptações, o entendimento dos sítios baseados em tradições e fases. Assim, tem-se para o Estado do Paraná as tradições relacionadas a populações caçadoras-coletoras pré-coloniais e que foram denominadas de Bituruna, Umbu e Humaitá, bem como os povos sambaquieiros sobretudo do litoral. Já as populações agriculto-

ras e ceramistas, igualmente caçadoras e coletores, foram denominadas de Tupi-guarani e Itararé (ou Itararé-Taquara). Com relação as tradições que englobam sítios com pinturas e gravuras rupestres, podem ser encontrados os das tradições Planalto e Geométrica.

7.3.4.4. Síntese da Arqueologia Regional

O atual território do Estado do Paraná apresenta vestígios do trânsito e estabelecimento efetivo de grupos humanos desde, aproximadamente, 10.000 anos A.P.⁶ (PARELLADA, 2001) ou cerca de 8.000A.P ao se considerar o vale do Rio Ivaí (CHMYZ,1992).

Amadores, exploradores, viajantes, memorialistas, historiadores e colecionadores já no Século XIX iniciaram estudos arqueológicos no Estado do Paraná tendo a atenção voltada para sítios específicos, por vezes encontrados de maneira fortuita e para as suas características plásticas, pitorescas ou até comerciais, quase sempre sem observância do rigor científico e metodológico.

Um dos primeiros documentos sobre o patrimônio cultural da região do vale do Rio Ivaí, encontram-se nas descrições detalhadas e execuções de plantas baixas da Vila Rica do Espírito Santo, fundada em 1570 e transferida em 1592 para a foz do rio Corumbataí, junto ao rio Ivaí (atual município de Fênix), confeccionadas pelos engenheiros alemães e irmãos José Keller e Francisco Keller. O relatório das atividades e todo registro gráfico produzido por eles, data de 1865, quando trabalhavam para o Governo Paranaense em função dos estudos de viabilidade de navegação no Rio Ivaí.

Por força do Tratado de Tordesilhas (1494) celebrado entre os Reinos de Portugal e de Espanha, quase a totalidade do atual território paranaense pertencia à Espanha, que também estabeleceu a vila de Ontiveiros (1554) e Ciudad Real Del Guayrá (1556), ambas junto à margem esquerda do Rio Paraná.

Em um trecho dos relatos dos irmãos Keller acerca de Vila Rica, vê-se que: "As casas eram na maior parte, se não todas, feitas de taipa (terra socada) e cobertas de telhas, de que encontram-se fragmentos alastrando o interior dos rectangulos formados pelos restos das paredes., reduzidos hoje à montes da altura de um metro mais

⁶ Antes do Presente, tendo como base o ano de 1950.

ou menos com taludes de terra desmoronada. Nos vestígios da igreja, que se acham num canto da praça no centro da cidade, os montes de taipa tem altura dobrada das outras, e sobre elles nasceu um enorme monjoleiro." (KELLER e KELLER, 1933).

Coube, no entanto, ao naturalista argentino Juan Ambrosetti, os primeiros estudos sistemáticos de campo, entre 1892 e 1894 no interior do Paraná. Ambrosetti preocupou-se com procedimentos técnicos e científicos ao registrar e coletar expressiva quantidade de material arqueológico, incluindo artefatos de populações indígenas pré-coloniais do território brasileiro e paraguaio, sobretudo, no trecho compreendido entre a recém cri-

ada Colônia Militar de Foz do Iguaçu (1889) e portos fluviais do Rio Paraná, localizados mais ao norte. Atualmente esse acervo está depositado no Museo de La Plata, em Buenos Aires.

Fomentando as

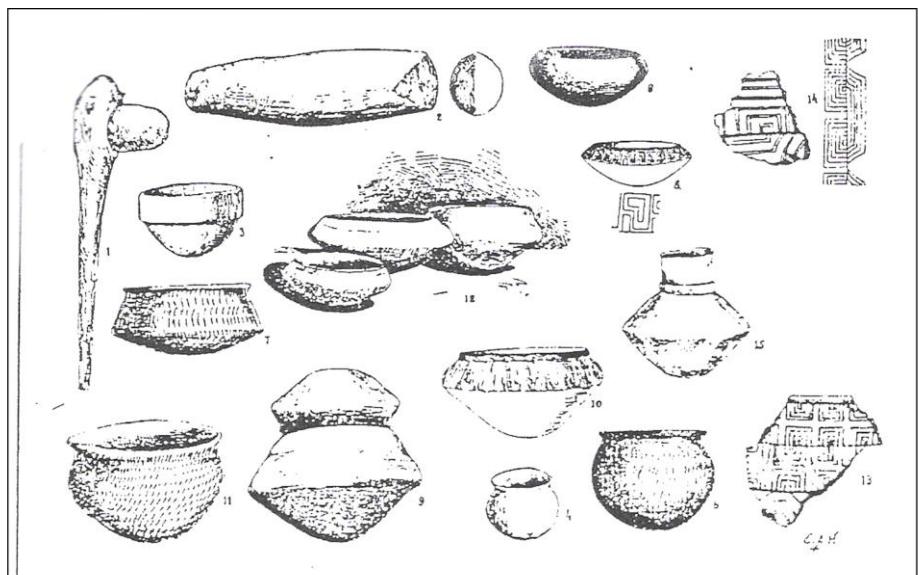


Fig. 55. Material arqueológico coletado entre 1892 e 1894 por Ambrosetti (Ambrosetti, 1895)

pesquisas de âmbito institucional, em 1876 estabeleceu-se a fundação do Museu Paranaense, em Curitiba, idealizado por Agostinho Ermelino de Leão e José Candido e dirigido por personalidades como Agostinho Ermelino de Leão, Romário Martins e Loureiro Fernandes. Essa instituição patrocinou diversas pesquisas arqueológicas, principalmente, no litoral paranaense.

Mais tarde, a fundação do Centro de Ensino (atualmente Estudos) e Pesquisas Arqueológicas da Universidade do Paraná (CEPA-UFPR), por José Loureiro Ascenção Fernandes, em 1956, também na capital paranaense e a criação, em Paranaguá, do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE-UFPR), em 1962, representam igualmente marcos na guarda, divulgação e pesquisa do patrimônio cultural/arqueológico paranaense.

Com exemplar atuação, o arqueólogo Oldemar Blasi também compõe o quadro formativo da arqueologia paranaense desde a década de 1950, com pesquisas pioneiras no vale do rio Ivaí, como a escavação do sítio Estirão Comprido (município de Prudentópolis), na companhia de Loureiro Fernandes e outros importantes pesquisadores.

A convite do CEPA-UFPR, a vinda dos pesquisadores franceses Annette Laming e José Emperaire, atuantes no Paraná já desde meados da década de 1950 e dos pesquisadores americanos Betty Meggers e Clifford Evans, na década de 1960, para ministrarem cursos e seminários sobre métodos de campo e laboratório, resultaram na implantação do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA, 1965 a 1971).

No Estado do Paraná, foram duas as frentes de pesquisa orientadas segundo procedimentos uniformizados pelo PRONAPA ; “uma no litoral, a cargo de José W. Rauth, para pesquisar sambaquis. A outra investigou diversas áreas no interior, realizando amostragens em trechos dos grandes rios Paranapanema, Ivaí, Iguaçu, Tibagi e Paraná, e de seus afluentes mais importantes, a cargo de Igor Chmyz” (NOELLI et al., 2003)

Esse programa de natureza acadêmica e formativa, contou com o apoio institucional e financeiro do Smithsonian Institution (EUA), bem como foi autorizado e acompanhado pelo Conselho Nacional de Pesquisas e pelo então Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Nesse período surgem diversas obras de referência como o “Guia Para Prospecção Arqueológica no Brasil” (EVANS e MEGGERS, 1965), o “Guia Para o Estudo das Indústrias Líticas da América do Sul” (EMPERAIRE, 1967) e “Como Interpretar a Linguagem da Cerâmica; Manual Para Arqueólogos” (MEGGERS e EVANS, 1970) e “Terminologia Cerâmica” (MAE-UFPR, 1976), todas preconizando uma metodologia que referenciasse os trabalhos em várias partes do Brasil.

Caracterizado por “uma metodologia padronizada de levantamentos de um máximo de sítios arqueológicos em cada região, com o material sendo datado e organizado por métodos de seriação em categorias denominadas tradições, fases e subfases” (BARRETO,2000), o PRONAPA possibilitou pela primeira vez o ordenamento espacial e cronológico inclusive da região do vale do Rio Ivaí.

Tais conceitos têm norteado as pesquisas no Estado sofrendo, entretanto, modificações na abordagem e uma releitura por parte dos pesquisadores mais recentes.

Alguns pesquisadores identificam inclusive uma polarização teórica-metodológica sendo que “de um lado estão os histórico-culturalistas, que procuram compreender os fenômenos culturais a partir de conceitos totalizantes (Tradição e Fase), independentes de contextos; e do outro, os processualistas, que entendem que o objetivo da pesquisa deve ser a busca da compreensão da diversidade humana e da particularidade dos fenômenos e contextos socioculturais”⁷.

Faz-se relevante notar que também não há consenso entre os pesquisadores brasileiros sobre as filiações às fases e às tradições, sendo que atualmente algumas fusões estão sendo propostas e outras definições revistadas por novas abordagens teóricas.

De maneira geral, o conjunto de características tecnológicas e os padrões de assentamento intrínsecos à cada um desses povos, demandou a nomenclatura corrente que designa como Tradições Arqueológicas⁸ Bituruna, Umbu, Humaitá e sambaqui- eiros, aqueles povos aceramistas que há cerca de dez milênios ocuparam o atual território do Paraná, valendo-se de uma variada e aprimorada indústria lítica para a exploração dos recursos naturais disponíveis. Pontas de projéteis, facas, raspadores e cavadeiras são os principais artefatos diagnósticos preservados dessas tradições.

No alto rio Ivaí, como exemplo, a camada de ocupação humana mais antiga do sítio multicomponencial (lito-cerâmico e multicultural) Gruta do Wobeto (município de Manoel Ribas) pesquisado no início da década de 1960, está relacionada à tradição Humaitá, sendo os artefatos líticos típicos raspadores plano-convexos. O sítio Estrião Comprido (município de Prudentópolis), também representa rico acervo da cultura material de populações pré-ceramistas da Tradição Umbu (BLASI, 1967).

No médio Ivaí, abaixo da foz do Rio Mourão, foram pesquisados sítios arqueológicos igualmente de referência para a arqueologia paranaense, como é o caso do sítio José Vieira datado em quase 7.000 anos A.P. (EMPERAIRE & LAMING, 1956) e diversos outros da fase Ivaí (CHMYZ, 1969)

⁷ Disponível em www.dhi.uem.br/publicacoesdhi/dialogos/volume01/vol6, acessado em 11 de agosto de 2011

⁸ Grupo de elementos ou técnicas com persistência temporal (TERMINOLOGIA ARQUEOLOGICA, 1976).

Outro exemplo significativo da mesma Tradição Arqueológica, oriundo de recente pesquisa na região do empreendimento em pauta, é o sítio multicomponencial José Bonetti 1 (município de Turvo). Essa unidade de pesquisa foi, entre outros sítios, pesquisada na ocasião dos estudos ambientais para obtenção de LP da PCH Confluência, Rio Marrecas. (PARELLADA, 2005)

Já os grupos ceramistas-agricultores relacionados à Tradição Arqueológica Itararé-Taquara e, mais tarde, à Tradição Arqueológica Tupiguarani, povoavam o atual território do Paraná desde o início da era Cristã.

A domesticação de algumas plantas e animais, assim como aportes demográficos, entre outros fatores, promoveram uma nova relação sócio-ambiental, levando-os a fixação mais prolongada e estruturada em espaços maiores (aldeias permanentes e temporárias). A confecção de vasilhas com formas e acabamentos diferenciados, paralelamente a uma produção de artefatos líticos polidos, como lâminas de machado e mãos de pilão, servem como referência para distinção entre as duas Tradições Arqueológicas ceramistas igualmente já identificadas na região do Vale do Ivaí por pesquisas anteriores.

Merece destaque a construção de estruturas habitacionais sub-terrâneas (“buracos de bugre”) que tipifica apenas a Tradição Arqueológica Itararé-Taquara e, no Brasil, podem ocorrer em terras altas de São Paulo até o Rio Grande do Sul, sendo muito característica da região do Alto Rio Ivaí.

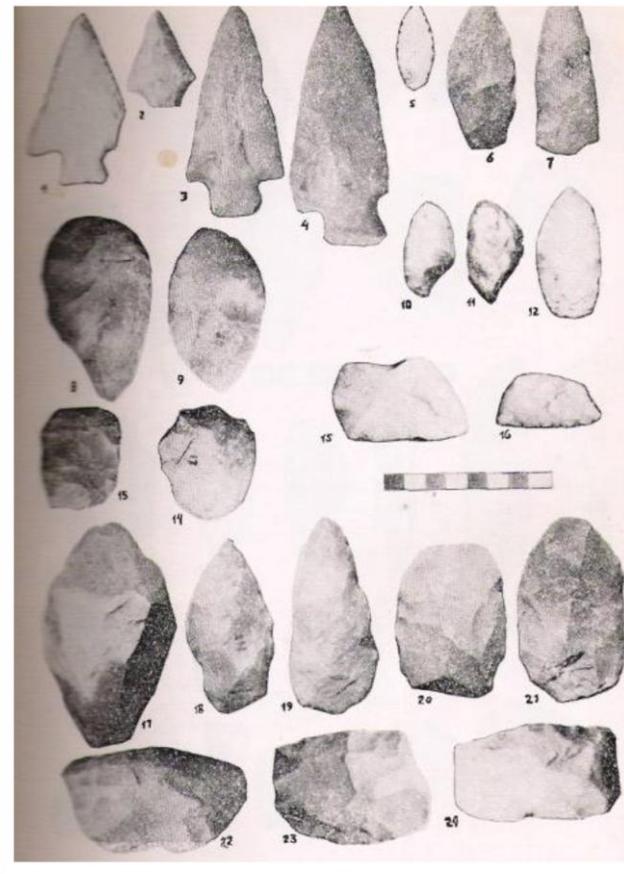


Fig. 56. Amostra de material lítico da Tradição Arqueológica Umbu, coletada no município de Cruz Machado-Pr. Pontas de projéteis e raspadores (Chmyz, 1968)

“Escavando um espaço circular no solo e cobrindo a abertura externa com folhas, o índio obtinha um abrigo eficiente contra as intempéries dos meses mais frios do ano.” (CHMYZ, 1995:27).

Os estudos ambientais da PCH Confluência (PARELLADA, 2005) identificaram 14 sítios da Tradição Itararé-Taquara, demonstrando possível prevalência dessa Tradição Arqueológica na região.

Outro estudo recente na mesma região do empreendimento em pauta, não revelou novos sítios Itararé na ocasião dos estudos ambientais da PCH Salto Natal (Rio Mourão) mas “eles provavelmente devem ocorrer nas circunvizinhanças, afinal a presença de grupos indígenas do Tronco Linguístico Jê é descrita naquela região até o final do século XIX. Com a ampliação de pesquisas arqueológicas na região este fato deverá acontecer” (PARELLADA, 2004)

O sítio Estirão Comprido, no vale do Rio Ivaí, forneceu grande quantidade de cerâmica da Tradição Tupiguarani, bem como infere que tenha havido contato entre as duas tradições arqueológicas ceramistas na região. Estudos apontam que é possível relacionar a Tradição Itararé com povos atuais das etnias Kaingangue e Xokleng (família lingüística Jê).

A Tradição Tupiguarani ocorre em todo território paranaense, sobretudo junto aos vales dos grandes rios, como o Ivaí, e esta relacionada a uma cerâmica com ampla gama decorativa e funcional “caracterizada principalmente por cerâmica policromica (vermelho e/ou preto sobre engobo branco e/ou vermelho, corrugada e escovada, por enterramentos secundários⁹ em urnas, machados de pedra polida e pelo uso de tembetás¹⁰” (TERMINOLOGIA CERÂMICA, 1976)

Essas populações ceramistas “passaram a ocupar a área na era Cristã, embora nela ainda estivessem remanescentes dos pré-ceramistas. Eram mais numerosos e implantaram grandes aldeias. Cada grupo produzia a cerâmica segundo os seus padrões culturais e, praticavam agricultura incipiente ou a horticultura. A presença de cerâmica entre eles, entretanto, não exclui o uso de artefatos de pedra”. (CHMYZ, 1989)

⁹ “ O enterramento pode ser primário, se é realizado de uma só vez, ou secundário, se apresenta duas ou mais etapas” (SOUZA, 1997)

¹⁰ Ornamento labial feito geralmente em pedra, madeira ou resina.

Já no final da década de 1960 estavam cadastrados cerca de 30 sítios arqueológicos da tradição Tupiguarani no vale do Rio Ivaí (CHMYZ, 1969) sendo que no médio curso desse rio os municípios como por exemplo Engenheiro Beltrão, São João do Ivaí, Fênix e Itambé, apresentam sítios Tupiguarani.

Desde o século XVI há relatos de grandes aldeias Guarani junto à calha do Rio Ivaí. Observa-se que essa etnia, cuja ancestralidade está diretamente relacionada com os grupos da Tradição Arqueológica Tupiguarani, foi a mais intensamente catequizada pelos padres jesuítas sendo que na região do Alto Ivaí localizava-se, provavelmente, a redução jesuítica de Santo Antônio.

Do contato entre europeus e índios, originou-se a produção de objetos com tecnologia mista como se vê em pesquisas realizadas junto as Reduções Jesuíticas do Século XVI ou nos seus arredores. A partir desse momento forma-se a Tradição definida pela arqueologia como Neobrasileira.

Entre 1999 e 2006, estudos realizados pelo CEPA-UFPR junto a implantação da LT 750 KV Ivaiporá (PR) – Itaberá (SP), localizaram e resgataram expressiva quantidade de sítios de todas as Tradições Arqueológicas paranaenses em municípios da bacia do rio Ivaí. Nos municípios próximos ao empreendimento em pauta, como Manoel Ribas, Ivaiporã e Ariranha do Ivaí, foram cadastrados 11 sítios e “quarenta locais com evidências de sítios destruídos ou de passagem de grupos pré-ceramistas e ceramistas” (CHMYZ *et al*, 2008). Já em Rosário do Ivaí e em Grandes Rios, o mesmo estudo do CEPA-UFPR registrou 16 sítios arqueológicos e 21 outros locais com sítios perturbados.

Os estudos ambientais na PCH Salto Natal (Rio Mourão), oportunizaram a descoberta de sete sítios Tupiguarani que, mesmo não apresentando cerâmica em seus acervos, foram entendidos como pertencentes a essa tradição por apresentarem vestígios de pale-estruturas de habitação, artefatos diagnósticos polidos e lascados.

Assim, é seguro afirmar que a região do empreendimento foi habitada há milênios por caçadores-coletores que gradativamente foram sendo sucedidos por ceramistas-agricultores, com os quais os primeiros colonizadores europeus tiveram contato já a partir do séc. XVI da era cristã.

7.3.4.5. Resultados de Campo

O caminhamento sistemático para observação superficial do terreno cobriu a totalidade da ADA do empreendimento e grande parte do entorno imediato considerando um raio de 1,5 Km tendo como centro o eixo projetado da barragem, em ambas as margens do Rio Mourão. Assim, foi possível identificar em campo 04 locais com presença de material arqueológico lítico na ADA, depositados em superfície e caracterizando, *a priori*, ocorrências isoladas que não configuraram sítios arqueológicos propriamente ditos.

No entanto, como indicativo seguro da presença humana milenar na região, essas Ocorrências Arqueológicas isoladas configuraram informações primárias de extrema relevância, atestando o trânsito, áreas de atividades (roças, por exemplo), permanência temporária (acampamento sazonais de caça-coleta-pesca) ou até mesmo a permanência mais prolongada dessas populações nos 04 locais onde foram encontrados os vestígios dessas culturas imemoriais.

Não houve coleta de material arqueológico e/ou intervenções em sub-superfície como sondagens, raspagens, tradagens etc

Área de Ocorrência 01 (UTM-SAD 69 = 375388 – 7345324 – Fazenda Cachoeira).

Artefato lítico, completo, biface lascado sobre seixo de basalto, depositado semi enterrado em leito de estrada carroçável a 60m da margem direita do Rio Mourão (trecho com queda d'água). Local em base de encosta com solo raso e afloramentos de basalto sob forma de blocos e lajes. Com fun-



Figura 57. Ocorrência 01

ções de cava-deira e raspador de extremidade plano-convexo, a peça mede 13cm X 7cm X 5cm e apresenta sinal de uso na extremidade distal e pequenas porções de córtex preservado.



Figura 58. Ocorrência 02

Área de Ocorrência 02 (UTM-SAD 69 do centro da área = 375505 – 7346601- Fazenda Cachoeira e assentamento do INCRA) = Fragmentos líticos lascados sobre seixos de basalto depositados superficialmente tanto em sulcos e pequenos taludes fluvio-erosivos , pasto, eucaliptos e área com plantio mecanizado (mandioca e horta). A depender da continuidade das pesquisas, esses vestígios poderão ser regis-

trados como sítio arqueológico relacionado aos caçadores-coletores pré-ceramistas. Trata-se de 04 lascas simples e 01 lasca com retoque, dispersas em uma área de aproximadamente 30m X 20m em



Figura 59. Ocorrência 03

baixa encosta e terraço plano não inundável, junto a margem esquerda de um córrego afluente da margem direita do Rio Mourão.

Área de Ocorrência 03 (UTM-SAD 69 = 375426 – 7346249 – Fazenda Cachoeira) =
Artefato lítico completo, biface, lascado sobre seixo de basalto e depositado em alto de encosta em área de pastagem mecanizada e com presença de blocos de basalto, a aproximadamente 250m da margem direita do Rio Mourão (trecho com queda dágua). Com funções de cavadeira e raspador de extremidade plano-convexo, a peça mede 15cm X 8cm X 4,5cm e apresenta sinal de uso na extremidade distal.

Área de Ocorrência 4 (UTM-SAD 69 = 374508 – 7345603 – Fazenda Ouro Branco) =
Fragmento lítico de artefato polido em basalto, depositado superficialmente em terraço plano ao lado da margem esquerda do Rio Mourão em área de plantio mecanizado (trigo). A peça mede 10cm X 5cm X 5cm e representa a provável porção distal de uma lâmina de machado de populações pretéritas ceramistas.



Figura 60. Ocorrência 04

7.3.4.6. Entrevistas

Parte dos 11 entrevistados tinham informações sobre o processo de ocupação recente da Vila de Silviolândia, distante cerca de 2km do empreendimento, que na década de 1960 recebeu mais de 200 famílias em função de atividades como o cultivo do café, “raminha” e hortelã.

Quatro entrevistados remeteram a locais (não vistoriados) com presença de material arqueológico indígena.

O Sr. José Aparecido de Souza, 49 anos, funcionário da Fazenda Ouro Branco, informou ter encontrado “machado polido” e

“pedaços de panela de barro” a cerca de 06km do empreendimento em propriedade onde trabalhava na época (1995). Não tem mais a posse do material encontrado por ele.

O Sr. José Rosa de Moraes, 76 anos, agricultor aposentado e morador da localidade Silviolândia, informou ter encontrado há aproximadamente 12 anos, uma provável mão de pilão em pedra polida em área de roça distante 5 KM a jusante do empreendimento, na localidade Agua da Cascata. A peça não se encontra mais com o informante.



Figura 61. Entrevista com o Sr. José R. de Moraes (Silviolândia)



Figura 62. Entrevista com o Sr. Geraldo S. Santos (Silviolândia)

O Sr. Eduardo Pintore, 64 anos, agricultor aposentado e morador da localidade Silviolândia, informou ser comum encontrar em superfície “cacos de panela de barro” a aproximadamente 4 Km à jusante do empreendimento.

O Sr. Geraldo Santos Souza, 74 anos, agricultor aposentado e morador da localidade Silviolândia, já coletou “pedra raio” (provável lâmina de machado polida) mas não se lembra o local exato, nas proximidades da Fazenda Ouro Branco.

Os demais entrevistados foram os Srs. Paulo Gomes Almeida (43 anos, Silviolândia), Reginaldo Bispo Pereira (49 anos, Fazenda Ouro Branco), Waldinei Oliveira (30 anos, Faz. Ouro Branco), Tiago Moraes de Jesus (24 anos, Faz. Cachoeira), Antonio Jacinto (Faz. Ouro Branco), Ismael de Moraes (40 anos, Faz Ouro Branco) e José Francisco Silva (70 anos, Silviolândia).

7.3.4.7. Visita técnica aos Museus

Nas duas unidades museológicas visitadas foi possível verificar a similaridade do material arqueológico de seus acervos com as das Áreas de Ocorrência Arqueológica do empreendimento em pauta.

Em Campo Mourão foi visitado o Museu Municipal Deolindo Mendes Pereira (Fundação Cultural de Campo Mourão) e que conta em seu acervo material arqueológico proveniente, sobretudo,

das localidades rurais de Colônia Mineira e Campo Bandeira, além de doações de municípios vizinhos como Peabiru. São peças completas ou fragmentadas de artefatos polidos e lascados principalmente em basalto, como mãos de pilão, pilões, lâminas de machado, percutores, ponta de lança e raspadores, além de um recipiente cerâmico pequeno.

Em Peabiru, o acervo de material arqueológico do Museu Municipal do Departamento de Cultura e Esporte é representado por peças líticas inteiras e fragmentadas,



Fig. 63. Material arqueológico do Museu de Campo Mourão

polidas e lascadas principalmente em basalto e provenientes da localidade de Rio Claro, doadas por Domingos Fernandes Pereira. São mãos de pilão, pilões, raspadores plano-convexos e percutores.

7.3.4.8. Conclusões e Recomendações

Os vestígios materiais remanescentes das populações do passado são, em geral, frágeis, não renováveis e se encontram em condições deposicionais que variam conforme as condições locais do terreno (base geológica, topografia, característica de solo, cobertura vegetal, uso do solo, etc).

O empreendimento projetado no Rio Mourão acarretará prováveis impactos sobre



Figura 64. Material Arqueológico do Museu Municipal de Campo Mourão



Figura 65. Material Arqueológico do Museu Municipal de Peabiru

eventual patrimônio arqueológico que possa estar na ADA mesmo que o presente diagnóstico não tenha encontrado sítios arqueológicos ou ocorrências isoladas nesse setor. As estratégias metodológicas combinadas (campo e gabinete) demonstraram, entretanto, alto

potencial arqueológico regional na AID, com datações que recuam a pelo menos 6 mil anos AP.

O presente Diagnóstico Arqueológico ao caracterizar esse alto potencial de investigação científica da região, no que diz respeito a essas populações milenares, cumpriu a sua natureza preventiva em concordância com a legislação federal em vigor. A avaliação deste impacto está listada entre os demais deste empreendimento, na Tabela 39.

7.3.4. Locais com monumentos naturais e de interesse sociocultural

Não foram localizados monumentos naturais e de interesse socioambiental na área do projeto e em seu entorno, assim considerada a Área de Influência Direta

7.3.5. Áreas de importância ou potencialidade turística

A área dos saltos, preservada entre a barragem e a casa de força poderá vir a adquirir alguma importância ou potencialidade recreativa (remotamente turística). As condições de acesso e facilidades atuais são extremamente restritivas a que isso ocorra, e existem outros saltos neste mesmo rio com maior interesse. Não obstante, estando o salto preservado pelo Projeto, e inserido em uma das duas propriedades que abrigam o projeto, este recurso paisagístico poderá ser oportunamente explorado como parte de um empreendimento turístico, por exemplo, hoteleiro rural. Nestas condições, há grande vantagem em se manter a área intocável, de forma a que, quando se decidir por um tipo de investimento como o citado, este ainda apresente características paisagísticas valiosas, ao contrário de inúmeros outros recursos que se perderam por vandalismo e usos inadequados da área e redondezas.

7.3.6. Uso e ocupação do solo da ADA

O uso e ocupação dos solos na Área Diretamente Afetada se restringe à agricultura de grãos e poucas instalações pecuárias. A APP está demarcada e sem usos atuais, ainda em processo de lenta recuperação. À margem esquerda o proprietário implantou cercas elétricas para evitar que os animais selvagens, capivaras e javaporcos, saiam da APP em direção aos cultivos de grãos, prevenindo assim que os cultivos sejam prejudicados e os animais adquiram ainda maiores características de domesticados.

No espaço ciliar entre a barragem e o canal de restituição ocorre uma cobertura florestal significativa, onde certamente animais sinantrópicos – e eventualmente até alguns aloantrópicos – encontram condições de sobrevida, como se constatou nos estudos sobre a fauna terrestre.

O Desenho 02 do Anexo apresenta a situação atual da ocupação dos solos, onde mostra na área a ser futuramente ocupada pelo reservatório, as áreas em pousio, as agrícolas e de pecuária e as onde existe uma cobertura florestal, mesmo que predominantemente de exóticas.

7.3.7. Situação Fundiária da Área Diretamente Afetada

Dois imóveis, cujos proprietários estão associados neste projeto, abrigarão a PCH Ouro Branco. Estes já foram identificados anteriormente (capítulo 2.8). Não existem, portanto, demandas e questionamentos de origem fundiária neste empreendimento.

8. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O ensejo das obras da PCH Ouro Branco gera expectativas de alterações ambientais – positivas e negativas – que devem ser analisadas sob ponto de vista das características ambientais do próprio projeto, bem como das características físicas, bióticas e sociais da região que abrigará o empreendimento. Com essas abordagens foram desenvolvidas as análises prognósticas, apresentadas a seguir. Ao final deste capítulo se apresentou a identificação e valoração dos impactos previstos

8.1. Identificação dos impactos do empreendimento

Os prováveis impactos ambientais sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, aqui apresentados foram baseados na Matriz de Impactos recomendada pelo IAP para este gênero e dimensão de Projeto. Nas considerações que se seguem se descreveu, inicialmente, os fatores impactantes. Em seguida, atentando para as dezenas de atenções recomendadas pela Matriz, se procedeu à avaliação dos impactos, descrevendo antes seus atributos tanto positivos como negativos, os diretos e indiretos, os primários e secundários, sejam imediatos, de médio e longo prazos, também os cíclicos, cumulativos e sinérgicos, de efeito local e regional; estratégicos, temporários e permanentes, reversíveis ou não, bem como sua repercussão social, nas fases de execução de obras, operação e desativação.

Na sequência foi determinada a magnitude e a importância dos impactos, identificando os indicadores de impacto adotados, os critérios, os métodos e as técnicas utilizadas, como recomendam os Termos de Referencia do IAP.

Ao final se apresenta uma síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos, previstos em cada fase do empreendimento, incluindo o prognóstico da qualidade ambiental na Área de Influência Direta com a implantação deste Projeto, comparando-o com a hipótese de sua não implementação, indicando e justificando os alcances de tempo considerados.

8.1.1. Fatores impactantes

A PCH Ouro Branco prevê uma represa com elevação de 11,30 m da cota atual. Relativamente ao **tipo de barramento do rio**, que poderia ser parcial ou total, este projeto prevê barramento total. Não obstante toda a seção hidráulica seja barrada, construindo um obstáculo permanente para a passagem da água, parte dessas passará tanto pelo vertedouro como pelas comportas da vazão ecológica, de maneira que o fluxo do rio nunca será interrompido.

A extensão do trecho de **rio com vazão reduzida**, da ordem de 2.506 m da barragem até o canal de fuga, onde o fluxo será menor nas épocas de vazão normal, mas elevado quando a vazão do rio for acima da vazão turbinada, liberada pelo vertedouro livre, será alimentada, além da vazão ecológica, pelo rio da Vargem.

A **vazão mínima permanente** será de 50% da menor vazão média em 7 dias consecutivos, com recorrência de 10 anos. de acordo como que estipula a Portaria SU-DERHSA, nº 20/99. Esta vazão, que em PCH Ouro Branco é de 2,1m³/s, será mantida para preservar as funções ecológicas mínimas do rio. O dispositivo, na forma de orifício na comporta de descarga de fundo, na estrutura da barragem, impede que, mesmo em períodos de estiagem, a PCH venha a desviar totalmente as águas para geração de energia, interrompendo a vazão do rio.

O **reservatório**, com 0,53km² incluindo a calha atual do rio alagará terras de solos aluvionais e lajeados que indicam solos rasos e já anteriormente inundados. Esta área não possui mais cobertura vegetal de importância ecológica, já que está todo alterado. Os exemplares arbóreos são de espécies exóticas, ou nativas pioneiras, entremeados por várias espécies de gramíneas introduzidas. Nas novas condições o reservatório será circundado por uma cortina florestal de 100m de largura, que mais que duplicará a superfície líquida (157% da área do reservatório), onde serão plantadas variedades nativas apropriadas à vida selvagem.

O **regime de operação** da PCH Ouro Branco será a fio d'água, com vertedouro livre, ainda que com duas comportas para usos em situações de risco hidráulico. Com isto, a maior parte das águas que fluem no rio será desviada para o canal de adução quando a vazão for igual ou inferior à normal, mas nas cheias fluirá livremente pelo vertedouro. Em períodos de estiços o reservatório poderá deplecionar até 1,0m da

cota máxima normal. Quando as condições hidrológicas resultarem em deplecionamento superior a usina deixará de operar, mas em todo o tempo as águas estarão fluindo pelas adufas da vazão ecológica.

Referentemente à **ocupação das margens do reservatório**, não se verificarão processos de degradação das margens, com focos de erosão ou movimentos de desestabilização das margens tanto em vista do regime operacional, que se aproxima do natural, como pela ausência de usos antrópicos das suas margens. Estes terrenos serão mantidos com sua vegetação florestal natural, ou regenerados, que caracterizam o ecossistema primitivo das margens. Não obstante, os 53ha que serão alagados por este aproveitamento não causarão um efeito ambiental relevante no contexto regional.

Estão previstas **Áreas de Preservação Permanente** com largura de 100 m em cada lado do reservatório, com vistas à sua função protetora. Como parte das terras contíguas apresenta declividade que a coloca sob proteção legal contra usos adversos, esta faixa poderá contribuir com as condições para que o fluxo gênico animal e vegetal, preservando o corredor de biodiversidade do rio na área sob responsabilidade da Empreendedora.

O **assoreamento** do reservatório certamente ocorrerá. Entretanto é baixa a carga de sedimentos calculada este ponto da bacia, por conta das barragens de Mourão I e Salto Natal. O volume que se calcula que venha aportar ao reservatório, desprezando os benefícios das contenções sedimentométricas nas citadas barragens será de 29.700 t/ano, resultando num tempo de assoreamento de aproximadamente 90 anos até atingir o volume máximo operativo. As comportas de descarga de fundo, bem como as do vertedouro poderão ser usadas para desassorear o fundo do reservatório, prolongando assim a vida útil deste.

Os usos das águas a montante preservam uma boa **qualidade das águas**, sem substâncias que possam causar degradação dos equipamentos e problemas na operação. Não há níveis de contaminação orgânica que propiciem o desenvolvimento de macrófitas, ou volumes de resíduos sólidos urbanos (lixo) que possam causar a obstrução da tomada de água e danificar as turbinas. Ainda assim, as grades da tomada d'água prevenirão os riscos de ocorrer este problema. Mesmo as instalações da

PCH não ocasionarão contaminação das águas em períodos de manutenção, ou pelo esgoto das instalações sanitárias que estarão à disposição dos operadores, já que as águas servidas serão adequadamente



Figura 66. Usos dos solos na Bacia (All) geram relativamente poucos sedimentos

resolvidas e a caixa separadora de água e óleo dos processos de manutenção reterá efluentes inadequados ao meio ambiente, dando-lhe destinação adequada.

Não haverá dispositivos para a **migração da ictiofauna**, porque o rio possui entre a barragem e a casa de força, um salto que se constitui um obstáculo natural que sempre impediu os fenômenos migratórios reprodutivos das espécies reofílicas que poderia haver neste rio.

8.1.2. Impactos sobre o Meio Físico

Os estudos diagnósticos permitiram reconhecer a estabilidade dos sistemas abióticos da região do Projeto e perceber que o empreendimento, devido à sua pequena escala no contexto regional, causará mínimos impactos sobre a quantidade e qualidade das águas, sobre o clima, sobre a geologia e sobre os solos. As análise prognósticas apresentadas a seguir demonstrarão essa assertiva.

8.1.2.1. Impactos sobre as Águas

Como se comentou, o reservatório a ser implantado representa um aumento de 53ha sobre a atual caixa do rio onde se criará um ambiente hídrico semi-lótico. Como o rio

já possui trechos de pequenas corredeiras entremeados com percursos de remansos (Figura 55), o represamento pouco afetará as condições gerais de corredeiras/remansos típicas do rio, até mesmo não chegando a transformar aquele trecho em uma superfície characteristicamente lêntica.

Por conseguinte não se deve esperar alterações de sua qualidade, como sobre os índices de Fósforo, Nitrogênio ou de Coliformes, redução do Oxigênio Dissolvido e mudanças do pH das águas. As demais questões relativas às águas aventadas na Matriz de Impactos do IAP são as seguintes:

8.1.2.1.1. Alteração da dinâmica do ambiente hídrico

A formação e a operação deste reservatório não produzirá absolutamente nenhuma influência no contexto hidrológico da Bacia do Paraná, em se tratando de águas nacionais, ou no do rio Ivaí. Seu volume de acumulação, seu regime a fio d'água e por se tratar de um uso não consuntivo, não ocasionam nenhum efeito sequer perceptível no volume e usos consuntivos ou não, dos rios citados. O empreendimento não tem escala para produzir influências deletérias ou perturbadoras às condições atuais da bacia do próprio rio Mourão.

Num exame detalhista se poderá admitir que, na fase das Obras, ocorrerão algumas pequenas perturbações, mais nas taxas de turbidez, decorrentes dos trabalhos no corpo d'água pelas obras de escavação, desvio e ensecadeiras, cujas perturbações às águas se estenderão por pouco tem-



Figura 67: Corredeira do rio Mourão na ADA

po, em torno de até 20 dias, segmentadas nos dois períodos das primeira e segunda fases das obras no corpo do rio.

Depois, considerando a derivação de uma porção de águas pelo canal adutor, haverá um trecho de 390m do rio em que tais águas serão reduzidas, contudo nunca interrompidas.

8.1.2.1.2. Alteração da qualidade de água superficial

A qualidade da água se apresenta em níveis considerados muito bons, quando comparado a rios que drenam áreas urbanas e industriais. O acompanhamento da qualidade das águas é feito, provavelmente, nos aproveitamentos de Mourão I e Salto Natal porém como compõem os relatórios requeridos pelo IAP, não se conseguiu acessar tais os dados. Não constam pontos de coleta de amostras de água do rio Mourão feitos pelo Instituto das Águas, e os 11 pontos de monitoramento do rio Ivaí estão situados em outras localidades. Não se dispõe, assim, de uma serie histórica do IQA deste rio. A Resolução do CONAMA que enquadra as águas naturais (Res CONAMA 357/2005) prevê para as águas não especificamente designadas, como é o caso do rio Mourão, devem pertencer à Classe 2, ou seja, próprias para consumo mediante tratamento convencional.

Foram locados tres pontos de monitoramento de qualidade das águas na área do Projeto, um logo acima da futura Barragem e outro nas proximidades do futuro local da barragem e o terceiro abaixo do local futuro do canal de Restituição, cujos resultados mostraram ser boa a qualidade das águas avaliadas. Isso ocorre beneficiado pelos barramentos de Mourão e Salto Natal, que retém sedimentos e metabolizam parte dos conteúdos orgânicos carreados pelas nascentes do rio Mourão.

Dado às suas condições operacionais, o presente empreendimento não causará perturbações a essa boa qualidade das águas. Não obstante, na fase das Obras, existem situações potencialmente perturbadoras à qualidade das águas a serem tratadas, como é o caso do saneamento do Acampamento: esgotos, deposição de lixo, e emissões de óleos e lubrificantes dos equipamentos que é matéria de um dos programas ambientais reportados no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

8.1.2.1.3. Alteração da quantidade de água superficial

Ambientes correntosos e com saltos promovem tanto a intensa oxigenação das águas como geram sua vaporização mecânica, ou seja, transformam em vapor as frações menores das águas agitadas pelas corredeiras e quedas d'água. É comum, em grandes cachoeiras, observar-se uma “nuvem” subindo à atmosfera (Figura 56). Esta, acrescida da evaporação das águas que são projetadas sobre as pedras aquecidas, nos dias ensolarados, causa o aumento da umidade atmosférica, logo, reduzem uma fração da quantidade das águas superficiais. Este fenômeno é mais acentuado em regiões quentes e áridas.

Em um reservatório – ou em remansos dos rios – este fenômeno jamais ocorre na mesma intensidade, mesmo em situações de condensação atmosférica, quando a temperatura do ar difere e causa efeito de neblina ascendente das águas. Assim, na PCH Ouro Branco, não está prevista a ocorrência de impactos da redução da quantidade das águas superficiais, sequer quando na operação do vertedouro, nos períodos de cheias do rio.

8.1.2.1.4. Alteração do balanço hídrico

As taxas de precipitações versus evapo-transpiração se apresentam sempre positivas na região do Projeto, sem períodos de déficit hídrico. Considerando a escala do empreendimento e sua realidade na geografia regional, não há nenhuma razão que induza à possibilidade deste empreendimento causar alterações do balanço hídrico regional, e mesmo sobre o microclima local.

8.1.2.1.5. Alteração nos usos da água

O trecho do rio da área do Projeto tem às margens duas propriedades que não fazem usos das águas para quaisquer finalidades econômicas. Não há sequer uso pecuário das águas para a dessedentação direto, porque a APP está toda cercada com cercas elétricas visando a reter os animais selvagens, javaporcos e capivaras na APP. Mesmo na Área de Influência Direta existe pequeno córrego que supre as necessidades pecuárias, sem que se use diretamente o rio (que corre em profundo vale) para estes fins.

8.1.2.1.6. Aumento do assoreamento das águas superficiais

Os estudos diagnósticos constataram que não é significativa a taxa de assoreamento e carreamento de partículas erosionadas no corpo do rio Mourão na área do projeto. Também não existem motivos para que, no período operacional, o empreendimento contribuía para o aumento do volume de assoreamento, e a deposição deste material sedimentar no corpo do reservatório se dará, segundo cálculos, em período superior a 90 anos, até afetar a geração hidrelétrica.

No entanto há que se considerar o curto período das Obras em que ocorrerá movimentação do solo para a formação das enseadeiras, e depois, em sua desativação, que mesmo nas condições mais agudas não deverão provocar perturbações deletérias à qualidade das águas da bacia, notadamente pela estimativa da inexistência de sítios de alimentação e de reprodução de peixes no trecho de rio que poderá ser afetado.

8.1.2.1.7. Ecotoxicidade, eutrofização e florações

As condições de qualidade de água nociva na PCH Ouro Branco são remotas, tanto pela ausência de índices de poluição orgânica, como pela excelente oxigenação das águas do rio Mourão. Situações nocivas poderiam ocorrer em situações limnológicas ou de estiagem extremas, quando o tempo de residência das águas for elevado, e se tais águas contiverem excessiva quantidade de nutrientes, ainda, em épocas de temperatura elevada. Estas condições favoreceriam o desenvolvimento intenso de algas, cujo florescimento demandaria altos volumes de oxigênio, afetando a vida de seres aquáticos. Neste meio, dependendo da variedade de algas que ocorrerem, poderiam surgir eventos de toxidez, por exemplo, com a liberação de compostos de cianureto. Se a biodegradação ocorrer em ambiente anaeróbico surgirão gases sulfurosos e metano, eventualmente letais às formas de vida desejadas. Não são estas as condições, absolutamente, do rio Mourão, menos ainda na região do Projeto.

Pode-se considerar nulo o tempo de residência das águas do reservatório da PCH Ouro Branco, o que significa que as águas fluirão com nada mais que pequena redução de sua velocidade com escala insuficiente para que surjam mínimos fenômenos de eutrofização. Contribuirá francamente para isso a supressão florestal de toda área do futuro reservatório.

8.1.2.1.8. Alterações sobre o Aqüífero

Não existem nas proximidades do Projeto, poços artesianos para a retirada de água do aquífero, mas somente uma cacimba-reservatório na vila de Silviolândia, em altitude superior à do reservatório (el. 400m), em micro-bacia hidrográfica a montante da barragem e a distância superior a 1.500m. Estima-se, contudo que toda a região seria potencialmente área de recarga do Aqüífero Guarani, que se estenderia desde Jacarezinho até União da Vitória, no Paraná, formando um semi-arco que tem como centro a região do município de Ivaiporã, distante cerca de 60km da área do projeto.

Essas áreas de recarga não sofrem com uso inadequado das terras que poderiam comprometer a qualidade das águas subterrâneas, a saber, não há a disposição de produtos tóxicos, lixo urbano, rejeitos industriais e aplicação intensiva de agrotóxicos no solo. O Projeto não interferirá negativamente no estado atual possível desta zona de recarga, sequer aumentando a pressão hidrostática pelo reservatório, já este é relativamente raso, em média pouco mais de 5m.

8.1.2.2. Impactos sobre a Atmosfera

Consideram-se aqui as situações climáticas e as de alteração das condições atmosféricas momentâneas. Os tópicos sobre as alterações na meteorologia abaixo, procederam da Matriz de Impactos.

8.1.2.2.1. Alteração do microclima: precipitação, temperatura

A reduzida extensão do reservatório não apresenta as mínimas condições para provocar qualquer alteração sobre a umidade atmosférica, por conta de sua expressão regional. Esta condição física do reservatório é inconsistente para que este venha a contribuir – aumentando ou reduzindo – na formação de nuvens e de camadas termais influentes nos processos de precipitações e alterações de temperatura mesmo ao nível local (microclima).

8.1.2.2.2. Alteração dos padrões de vento

Não há corredores de vento no fundo do vale do rio Mourão, e a formação do pequeno reservatório não ensejará tal ocorrência. E mesmo que tal viesse a ocorrer, não há extensão (*fletch*) para que os eventuais ventos direcionais provocassem on-

das significativas, causadoras de algum tipo de influência às margens ou estruturas da Barragem.

8.1.2.3. Impactos sobre a Geologia

A tipologia dos solos drenados, predominantemente argilosos e a características orográficas da bacia com perfil colinoso em sua maior extensão, levam à conclusão da inexistência de fontes agudas de processos erosivos, potenciais ou em curso, mesmo que poucos usos agrários estejam aplicando técnicas de conservação de solos. A seguir são tratados com mais detalhes os aspectos aventados na Matriz de Impactos:

8.1.2.3.1. Alteração das características dinâmicas do relevo

A conformação geológica não sugere problemas ambientais à PCH Ouro Branco, ou desta sobre o sistema. A escala do empreendimento não oferece qualquer possibilidade de que venha a promover alterações – significativas



Figura 68 Estrada de acesso, em pavimento primário, permite tráfego contínuo

ou não – das características dinâmicas do relevo. A bacia do Mourão, na área do Projeto está assentado sobre uma camada superior a um mil metros de basalto, condições geológica estável, não proporcionando, especialmente na AID, ameaças ao empreendimento ou deste à região.

8.1.2.3.2. Alteração das condições geotécnicas

Não há evidências que a formação do reservatório sobre as condições geotécnicas venha a produzir alterações, tais como fraturas ou interferência do processo de des-

gaste natural, dado ao pequeno volume de água que será acumulado, cujo peso não é absolutamente expressivo à escala geológica regional. Assim, não são esperados impactos dessa origem.

Note-se que a construção do canal de adução, com 390m concluindo no conduto forçado, implicará em pequeno derrocamento e remoção de material geológico ao longo de seu eixo. Esse material removido poderá ser destinado para a pavimentação viária e, havendo excesso, estima-se a alternativa de deposição no corpo do futuro reservatório, em local que coberto pelo deflúvio natural.

Certamente também gerará pequenos impactos na geologia a preparação do local onde será edificada a casa de força, a barragem e as estruturas auxiliares, que se estima ocupar cerca de 1,5ha de área, onde haverá movimentação de solo e rochas. Também será situação potencial de impacto a obtenção de matéria prima: argila, rocha e areia destinadas para a edificação da barragem e casa de força. Estes impactos potenciais, assim reconhecidos, serão tratados em programas ambientais reportados no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais. A Figura 56 mostra trecho da estrada de acesso à Fazenda Ouro Branco, onde será a obra, sem restrição de tráfego sob chuvas.

8.1.2.3.3. Alterações de jazidas minerais

Não existem, na área do projeto, jazidas minerais identificadas e/ou em exploração.

8.1.2.3.4. Comprometimento de cavidades naturais

Não se detectou na Área Diretamente Afetada, especialmente nos trechos ao longo do rio, cavernas e cavidades naturais onde poderiam se abrigar animais e populações humanas pregressas, logo, não se espera impactos dessa natureza.

8.1.2.3.5. Sismicidade

Segundo estudos sismológicos da USP, ocorrem tremores em fraturas do basalto da Formação Serra Geral, atribuídos à retirada de águas subterrâneas na região. A região do Projeto não é suscetível a tremores do solo, não havendo registros desses eventos, mesmo sem danos nas estruturas físicas. Não obstante, por não existirem sismógrafos instalados em um raio de 100km do local do empreendimento, não se tem informações mais precisas desta possibilidade. Pela história pregressa, não se

considera tal impacto na área. A existência de grandes blocos rochosos na região, sem qualquer evidência de deslizamentos recentes comprova a estabilidade sismológica da área.

8.1.2.4. Impactos sobre os Solos

A capacidade de uso dos solos no entorno da Área de Diretamente Afetada, não apresenta restrições críticas aos usos agrários atuais. Na Área de Influência Direta, em locais com o afloramento de rochas, são altas as restrições aos usos dos solos, situação que se estende por vários setores. Tais restrições, entretanto, não perduram nos altiplanos colinosos,

onde os usos agrícolas e pecuários são exercidos com maior facilidade.

Onde a capacidade de uso dos solos é alta, agricultura e pecuária se destacam em intensidade e processos de



Figura 69 Pequeno lago pluvial sobre lajeado superficial

mecanização agrícola para a produção de soja, milho, feijão e trigo.

Considerando a Área Diretamente Afetada, o reservatório da PCH Ouro Branco não inundará solos agrícolas, senão mínima porção situada junto à caixa hidráulica do rio Mourão, ainda que sua APP venha a ocupar terras hoje exploradas com cultivos de grãos em ambas as margens.

Dessas questões tratarão os itens recomendados pela Matriz de Impactos:

8.1.2.4.1. Alteração da estrutura do solo

A alteração da estrutura do solo ocorrerá nas áreas que serão alagadas e nas contíguas a estas, pelo encharcamento, efeito que será absorvido pela APP. Ainda ali, há lajeados que indicam serem estes solos historicamente afetados por antigos processos hídricos (Figura 57). Em vista destas constatações não se consideram significativos os efeitos do alagamento sobre os solos das áreas afetadas.

8.1.2.4.2. Alteração do uso e da fertilidade do solo.

Os solos citados, situados em estreita faixa entre a linha das águas e o talude da caixa do rio, apresentam evidências de influências hídricas pregressas, com constituição aluvional predominante. Nessas condições, já são evidentes suas restrições para usos agrários, mesmo em pequenas porções. O projeto não causa então, alteração de seus usos econômicos, ou de sua fertilidade para fins agrários. Igualmente não os afeta pela compactação e impermeabilização, e também não diminui - ou aumenta - a capacidade de regeneração do meio.

8.1.2.4.3. Efeitos de erosão superficial e nas encostas

Não existem condições para que o reservatório venha a produzir ou induzir a erosão superficial dos solos, salvo na pequena área no período de Obras e durante o período de tempo em que estas ocorrerem.

Mesmo estas ações devem ser cercadas de cuidados para não propiciar focos de erosão ativas, situação indesejada pelo Empreendedor, que já a preveniu no projeto de engenharia, no escopo da proposição da barragem de enrocamento.

Não terá lugar na PCH Ouro Branco a erosão das encostas do reservatório, frequentemente resultante da ação de ondas e agravada pelo efeito de correntes, como já se comentou anteriormente e assim, não se esperam impactos desta natureza.

8.1.2.4.4. Aumento da evapo-transpiração do solo

A ADA - área diretamente afetada que ficará às margens do reservatório, onde o processo da evapo-transpiração poderia ser mais intenso, será ocupada pela franja florestal, não se criando, logo, ambientes propícios de exposição do solo que aumentariam fenômenos naturais de evaporação. Assim, inexistem expectativas de impactos decorrentes do Projeto sobre fenômenos da evapo-transpiração.

8.1.3. Impactos sobre o Meio Biótico

Estas análises buscaram evidenciar particularidades da Natureza e as sensibilidades dos ambientes que seriam afetados pelo empreendimento, tanto na fase das obras, como na de operação, causadas pelas edificações, barragem e reservatórios, bem como pelo regime operacional do aproveitamento.

Esses prognósticos basearam-se nas análises diagnósticas levantadas na ADA da PCH Ouro Branco e projeta os impactos – positivos e negativos – esperados da implantação da PCH Ouro Branco sobre os componentes bióticos e físicos da região do Projeto.

8.1.3.1. Impactos sobre a Fauna Terrestre

A fauna que habita o ambiente da PCH Ouro Branco é a remanescente da que outrora ocupava, e ainda ocupa em parte, o ecossistema FES – Floresta Estacional Semideciduval.

Os estudos diagnósticos evidenciaram a pobreza da fauna da região do Projeto, em vista, certamente dos muitos anos de ocupação antrópica. Foram essas alterações que transformaram as áreas primitivas em campos pecuários, áreas agrícolas e reflorestadas, com práticas que incluíram queimadas anuais, feitas durante dezenas de anos com objetivos de melhorias dos pastos, e melhorias dos cultivos agrários com adubos e defensivos, fatores que reduziram a variedade da biodiversidade às espécies que conseguiram sobreviver a estes condicionamentos não naturais.

Referindo-se às considerações requeridas pela Matriz de Impactos Ambientais, objeto da Portaria IAP 158/2009, podem-se destacar os seguintes aspectos e impactos induzidos pelo aproveitamento hidrelétrico:

8.1.3.1.1. Alteração da composição da fauna

Não há razões para se esperar que o Empreendimento, ao longo de seu período operacional venha a agravar a situação negativa já constatada na composição da fauna. Muito pelo contrário: há grandes expectativas que o novo meio – a ampliação das formações ripárias naturais sem a introdução de novas espécies florísticas – faculte a proteção e o aumento do contingente faunístico regional, contribuindo posi-

tivamente para a proteção da biodiversidade do bioma FES - Floresta Estacional Semidecidual. Este impacto, portanto, se afigura evidentemente positivo.

Fenômenos de afugentação temporária da fauna certamente ocorrerão durante a fase de construção, onde ruídos das obras e a presença humana repelirão os animais silvestres (ainda que alguns possam ser atraídos à procura de alimento eventualmente facilitado pelos operários). Passada a etapa das Obras, desaparecendo a movimentação de pessoas, atenuando-se os ruídos e deixando de existir outros fatores de afugentação (ou atração), a normalidade da vida faunística deverá voltar a se instalar. Para atenuar este período deverão ser tomadas algumas medidas de precaução junto a todo o pessoal em serviço, tanto para evitar a caça e perseguição, como prevenir a atração e domesticação da fauna silvestre. O RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais contém um programa com este objetivo.

8.1.3.1.2. Surgimento de espécies exóticas

Parte importante da Área de Influência Direta e mesmo da Área Diretamente Afetada do projeto está ocupada por pastagens, campos agrícolas e mesmo a orla ciliar está tomada com árvores exóticas, principalmente santa-barbara ou cinamomo (*Melia azedarach*). O gado vacum é um componente faunístico evidentemente exótico, que será mantido afastado da área operacional e da APP por meio de cercas adequadas.

Ainda que não haja pessoas residindo na Área Diretamente Afetada do Projeto, a proximidade da vila de Silvôlândia gera a possibilidade da presença de animais domés-



Figura 70 Cercas elétricas para evitar capivaras e javaporcos nas culturas

ticos próprios da população rural: cachorros e gatos, que poderão causar alguns impactos nas pressões de caça e destruição de ninhos e locais de reprodução de pequenos mamíferos e de aves. Na Casa de Força é muito comum os operadores manterem para guarda um cachorro contido em canil, que ao latir à aproximação de estranhos, é também útil para repelir animais silvestres que para ali poderiam deslocar-se.

Por outro lado, detectou-se a presença de javaporcos, um cruzamento de javali importado com porcos domésticos, assilvestrados, vivendo na Área de Preservação Permanente, curas varas oferecem risco de acidentes e podem oferecer problemas nos plantios florestais da nova APP. O empreendimento deverá estar atento a essas possibilidades, inclusive pelo perigo que tais animais poderiam oferecer, como disseminação de enfermidades, e acidentes com os operadores, incluindo riscos de hidrofobia e outras patologias. Para se ter uma ideia da dimensão do problema dos javaporcos e capivaras, atualmente os produtores rurais os mantém afastados de suas culturas com cercas elétricas (Figura 58) e foguetes ao entardecer, hora que os animais se deslocam para os milhares para alimentação

8.1.3.1.3. Surgimento de vetores

Vetores de endemias possuem ciclos de transmissão e difusão, dependentes de várias circunstâncias, entre as quais se destacam duas: grandes alterações do meio ambiente favoráveis às espécies patogênicas oportunistas, e a chegada de contingentes de pessoas, calculado em até 180 obreiros para trabalhar em regimes direto e indireto, na Obra. Não se cogita que estes tragam à região suas famílias, por conta do curto período de trabalho (as obras civis serão edificadas em menos de um ano), e se estima que boa parte deste pessoal poderia provir da própria região, incluindo Peabiru e Campo Mourão, em deslocamentos diários.

Estes aspectos, porém, não atenuam, *per si*, a possibilidade do surgimento e a instalação de viroses e vetores de endemias, sejam estes de veiculação hídrica, ou zoonoses. Quando à disseminação de enfermidades entre os operários, esta será uma questão sanitária a ser tratada pelas empresas que contratarão e trarão o pessoal ao sítio das Obras. Este cuidado recebeu um capítulo no RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais

8.1.3.1.4. Atropelamento de animais

O projeto não ensejará diretamente este impacto, por que usará a estrada existente que permite um tráfego relativamente rápido e intenso, para atender à região adiante do empreendimento. O acesso às obras, a partir desta estrada, é curto, pouco mais de um quilômetro, e ali se recomendará velocidades máximas controladas. Não se estima que no período das obras ocorra a presença de animais silvestres nesta área, portanto o risco será, por si mesmo, resolvido. Depois, as estradas de serviço deverão ser recobertas com pavimento de basalto irregular após a conclusão das Obras, que garante o tráfego em qualquer tempo e facilita rápido escape dos animais eventualmente surpreendidos. Adicione-se a este aspecto físico a orientação via placas de sinalização e advertências aos poucos usuários, a ser implantada por recomendação de programa apresentado no RDPA. Com tais medidas não se espera que este impacto venha a ocorrer.

8.1.3.1.5. Aumento de atividades de caça

O risco deste impacto incide principalmente na fase das Obras, em horários quando os operários estão de folga. Para prevenir esta situação, cuja responsabilidade legal também é atribuível ao empreendedor, deverá ser implantado um programa de orientação e controle adequado, que inclui medidas punitivas aos empregados e às empresas terceirizadas flagradas – ou com evidências - em ilícitos. Este programa é um do RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

8.1.3.1.6. Destrução de habitats

No período das Obras ocorrerão movimentações do terreno para a abertura de estradas, escavações e depois, edificação da barragem, afetando locais sem características primitivas e/ou endêmicas relevantes, mas hoje frequentados por animais silvestres, inclusive os já citados javaporcos e capivaras (Figura 59).

Também na formação do Reservatório ocorrerão eventos de elevação das águas nas margens do rio até a cota normal de operação. Estas atividades impõe preparações das áreas, alterações e ajustes da situação atual para o estado futuro dos habitats ribeirinhos.

Não há muita necessidade de preocupação com o impacto das Obras sobre a fauna, que se afugentará do local das obras e áreas contíguas à medida que os trabalhos

forem avançando, para áreas sem ruídos e com possíveis ameaças à sua vida das proximidades, estimando-se que permanecerão na faixa ciliar expressiva existente às margens do rio entre a barragem e a Casa de Força. Isto é conteúdo de um dos programas preventivos do RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

Antecipando o que será apresentado em projeto oportuno, destaca-se a atenção de se depositar o material florestal que será suprimido da área a ser alagada, em coivara localizada na futura APP, permitindo que os animais silvestres encontrem, desde logo, abrigo e esconderijo nestes locais, enquanto ocorre o desenvolvimento da nova App. Este é outro programa do RDPA - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais. Vale destacar o impacto positivo que causará a ampliação, em cerca de 83,52 ha do espaço para a vida silvestre nas novas áreas protegidas (Áreas de Preservação Permanente).

8.1.3.1.7. Dispersão de espécies

As condições já apresentadas de criação de novas áreas protegidas por este Projeto ampliarão a área de locais propícios ao desenvolvimento da fauna e à flora nativas. Neste sentido, espera-se um impacto positivo de dispersão das espécies que por ora se concentram em nas estreitas faixas ciliares e capões da Área de Influência Direta do Empreendimento.

8.1.3.1.8. Empobrecimento genético

Não havendo o desaparecimento de espécies por decorrência deste projeto, muito pelo contrário, criando-se condições para a proliferação da fauna nativa regional, não há, absolutamente, o risco do isolamento de contingentes faunísticos que poderia propiciar a erosão genética dos atuais contingentes, sua especiação e o empobrecimento da biodiversidade. Este impacto, portanto, inexiste. No entanto as novas condições ambientais programadas certamente atuarão para a proteção genética dos animais atuais e dos que muito provavelmente ocuparão os novos nichos oferecidos.

8.1.3.1.9. Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

Não se detectou espécies endêmicas ou que dependessem exclusivamente das áreas que se prevê ocupar com as Obras e Reservatório, que apresentam significa-

tivas evidencias de alteração. Por outro lado, como já se comentou, há expectativas positivas à fauna nativa com a ampliação da superfície das águas e melhorias preservacionistas das margens, onde se buscará reintroduzir a fitofisionomia original.

Estas possibilidades certamente serão interessantes à vida silvestre deste resquício do ecossistema da Floresta Estacional Semidecidual.

8.1.3.2. Impactos sobre a Fauna Aquática

Das cabeceiras do Rio Mourão, melhor dizendo, do curso inferior deste após a Usina de Mourão I da COPEL, até a foz, o rio possui setores isolados por trechos de corredeiras e quedas d'água segmentadoras à livre circulação da fauna aquática. Não existem pesquisas dos efeitos destas segmentações, até pelo pequeno interesse econômico que representam, mas se presume que exerçam forte influência sobre o perfil da biodiversidade aquática do rio Mourão.

Entrando nas análises recomendadas pela Matriz de Impactos sobre a fauna aquática, podem ser destacados e comentados os seguintes aspectos e impactos ambientais:

8.1.3.2.1. Alteração da composição da fauna aquática

Originalmente a fauna do rio Ivaí, ao qual pertence o rio Mourão era uma extensão da do Rio Paraná acima de Guaíra (ou dos Saltos de Sete Quedas). Com o advento da Itaipu Binacional, a população de peixes que ficou retida nas enseadeiras, e que pertencia ao curso inferior do rio, ascendeu ao setor superior do rio, presumindo-se que tenha provocado alguns impactos nas populações pesqueiras de montante.

Este fato nunca se comprovou através de pesquisas específicas, que deveriam ser feitas justamente nos trechos lóticos dos rios, dentre os quais o Ivaí. Como não havia nestes rios, também, pesquisas pregressas à Itaipu, não houve como se comparar as eventuais alterações ou impactos daquele evento.

O presente projeto se localiza em área a montante de alguns saltos que naturalmente segregaram o rio em trechos ecologicamente distintos, e o projeto não interfere, efetivamente na ecologia do trecho onde está localizado, já que se encontra em re-

manso do rio a montante de um dos grandes saltos do rio. Nestas condições, sequer se faz necessário dispositivo para transposição da fauna aquática sobre a barragem.

8.1.3.2.2. Aparecimento de espécies exóticas

Espécies exóticas são lançadas no corpo d'água natural, intencional ou acidentalmente. Foi o que aconteceu no rio onde será edificado este aproveitamento, com a introdução acidental de espécies como a tilápia, a carpa e o bagre-de-canal. Certamente a retirada e/ou eliminação dessas espécies é impossível, tanto pelos custos como pelos danos potenciais à dinâmica biológica implantada. Como esses impactos não são procedentes deste aproveitamento, e não causam efeitos para a geração de energia, não constam providências de intervenção. Não obstante, havendo medidas saneadoras ou de favorecimento às espécies nativas, promovido por agencia oficial, este empreendimento certamente apoiará os esforços mediante acordos oportunos.

8.1.3.2.3. Interrupção da migração de peixes

Já se comentou que o rio Mourão possui saltos intransponíveis tanto a jusante como a montante, que tanto inviabilizam usos como a navegação, e, em termos ecológicos, diferencia a fauna aquática ocorrente nos segmentos entre estes saltos. Como a represa da PCH se localiza a montante de um dos saltos que oferecem dificuldades à transposição, admite-se que a população que povoará o reservatório será exatamente a mesma que hoje habita aquele trecho do rio Mourão. Não há logo, nenhuma intervenção do Projeto na migração das espécies reofílicas daquele rio.

Reafirmando: não faz sentido a implantação de dispositivos que facultem às espécies reofílicas sua transposição pela barragem, já que, para isso ser eficiente, deveria haver como os peixes que vivem a jusante do salto passarem por este, localizado a jusante do barramento.

8.1.3.2.4. Destrução de habitats aquáticos

A área do Projeto inclui, naturalmente, trecho de declive acentuado do rio, favorável ao aproveitamento de seu potencial hidrelétrico. As condições de projeto promovem uma pequena alteração das características lóticas, hoje constatada, para a de semi-lótica. Os ambientes parcialmente alterados estão replicados a montante e a jusante do barramento, não sendo atingido, logo, locais endêmicos cujas características não tivessem amostras em outros pontos. Assim haverá efeitos apenas no habitat local.

Na fase das Obras ocorrerá o aumento de turbidez das águas, devido à movimentação dos solos nas margens e fundo do leito. Esta afetará a flora e fauna bentônica contudo será um efeito extremamente local e de curta duração, inferior, certamente aos efeitos de uma forte chuva que carreia, ao rio, grandes volumes de sedimentos em suspensão.

8.1.3.2.5. Dispersão de espécies ícticas

Impedimentos ou favorecimentos à dispersão de espécies de peixes ocorrem quando um empreendimento facilita deslocamentos antes impedidos por fatores naturais, como aconteceu em ITAIPU, na região de Sete Quedas. As características da PCH Ouro Branco não causam qualquer interferência na dispersão das espécies do rio Mourão. Ademais, a proteção florestal das margens favorecerá a conservação dos seres aquáticos.

8.1.3.2.6. Empobrecimento genético

O fato de que se manterá, com mínimas alterações, a ecologia atual do meio hídrico, permite afirmar que o Projeto não causará empobrecimento genético das populações aquáticas desse curso d'água, ainda que não ajude seu enriquecimento, o que dependeria de intervenções científicas de grande alcance, que excedem os objetivos do presente Projeto.

8.1.3.2.7. Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

Já se comentou, nos estudos diagnósticos, que a fauna aquática de rios como o Mourão se apresenta bastante peculiar, em vista das características topográficas e fisionômicas regionais, que proporcionam muitos ambientes segmentados que exercem um efeito isolador em várias populações de peixes.

Trata-se de fenômeno natural, que é apoiado, melhor dizendo, sustentado, por situações ambientais especiais, como os ambientes protegidos por florestas ciliares e locais de refúgios, favorecendo a diversidade estrutural de habitat, que pode até aumentar a diversidade taxonômica nestes segmentos. O presente projeto não causa transformação ou destruição de ambientes especializados, onde poderiam viver espécies endêmicas: mesmo o ambiente do salto a jusante será mantido por via da vazão ecológica permanente da barragem. Havendo ali alguma espécie endêmica,

ou rara, ou ameaçada, não percebida nos estudos, tal espécie e seu ambiente serão preservados.

8.1.3.2.8. Mortandade de peixes e redução dos estoques

A mortandade de peixes ocorre por várias razões, como as vinculadas à eutrofização do corpo d'água em períodos de estio, quando se reduz significativamente o Oxigênio dissolvido do corpo d'água. Este episódio, que poderia acontecer no rio em seu estado natural, não se estima que venha a ocorrer por influência do Projeto em nenhum tempo de seu período operacional. Uma situação mais crítica poderia ocorrer quando as águas do rio começarem a ser barradas para a formação do Reservatório, mas a prevenção disso, que seria um impacto, está na operação da vazão ecológica ou sanitária, que garantirá, permanentemente, que o rio, a jusante da barragem, jamais fique sem fluir. Note-se que o projeto prevê verter, na fase do enchimento do reservatório, um volume quatro vezes superior à vazão ecológica, o que atenuará significativamente os impactos ambientais desta etapa do empreendimento.

Outra causa de mortandade ligada ao projeto – se bem que o termo “mortandade” é evidentemente exagerado – seria decorrente do aprisionamento de certo contingente de peixes entre as ensecadeiras levantadas para o desvio do rio e execução das obras no fundo do leito. Não é o caso deste projeto, cujas obras de desvio não causarão a retenção de águas dentro da ensecadeira, na primeira fase das obras. Sequer existe o risco do aprisionamento temporário de alguns peixes no canal de fuga, durante paradas de manutenção, graças ao sistema construtivo e operacional deste canal (vide desenhos das estruturas).

8.1.3.2.9. Prejuízo a outros animais aquáticos

Lontras, capivaras e anfíbios encontrarão, nas condições protegidas do Reservatório, condições melhoradas à vida, associadas aos cuidados de proteção fiscal com que hoje os raros espécimes não contam. A vegetação ciliar propiciará alimento e proteção, melhorando as condições atuais e haverá um corpo d'água permanente, diferentemente do que ocorre hoje, com as variações sazonais que o rio apresenta. Não obstante, não desaparecerão do rio os setores atingidos pelos estios, que continuarão serem notados na cabeceira do reservatório, a 3,10km da barragem. Mes-

mo os animais encontrados a jusante, por não se interromper o fluxo das águas em tempo algum, não deverão ser impactados permanentemente pelo Projeto.

8.1.3.2.10. Impactos da fase das Obras na Ictiofauna

A Matriz de Impactos não previu os efeitos das atividades recreativas dos trabalhadores e das comunidades vizinhas sobre as populações de seres aquáticos. Estes podem chegar a causar impactos se porventura houver atividades de pesca predatória, feita com equipamentos não permitidos.

As Obras também poderão ocasionar alterações na estrutura das margens, em especial quando for necessário a decorrocagem, cujas explosões poderiam afugentar a população de peixes situada em um raio próximo, este efeito, contudo, não possui mecanismos que permitam sua prevenção e atenuação, além do que, na escala do Projeto, não são relevantes.

8.1.3.3. Impactos sobre a Flora

Os impactos negativos sobre a vegetação ocorrerão principalmente nas áreas das margens que serão inundadas, da ordem de 53 ha, quando, para a formação do reservatório, as águas sairão da caixa do rio. A vegetação ali encontrada será retirada, suprimida, antes do alagamento. Por outro lado, a faixa de preservação permanente será de 83,52 ha, a saber, mais de 1,60 vezes a área ribeirinha a ser afetada pelo reservatório. Um dos programas do RPDA, Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, detalhará que serão plantadas em torno de 120 mil novas árvores (1500/ha), e serão facilitados os trabalhos de regeneração natural formando clara demarcação dos limites da área protetora deste empreendimento.

Considera-se ser necessário disponibilizar áreas para as Obras, alojamentos, canteiro de Obras e estrada de acesso. Calcula-se, assim, que serão alterados com a remoção de vegetação, na maior parte exótica, cerca de 5 ha.

8.1.3.4. Outros impactos bióticos

Vários temas da Matriz de Impactos foram considerados nos estudos, porém não gerarão efeitos negativos neste Projeto. Destacam-se, nestes, situações não ocorrentes nas expectativas, como danos em áreas de espécies endêmicas, raras ou

ameaçadas, favorecimento à contaminação biológica com vegetação exótica, a diminuição da abundância de espécies florísticas, a redução de áreas de ocorrência de espécies nativas – este Projeto prevê, ao contrário, seu aumento – os efeitos de borda, a contribuição para extinção de espécies, invasão dos novos ambientes ribeirinhos por espécies oportunistas, câmbios negativos na paisagem, perdas da biodiversidade botânica, redução da cobertura vegetacional e até a redução da variabilidade genética. Estes impactos, graças à pequena escala deste empreendimento, e às medidas que serão tomadas para mitigar e prevenir os impactos anteriormente citados, não correm risco de ocorrer.

8.1.4. Impactos Sociais do Empreendimento

Do ponto de vista nacional, ou estadual, mesmo o municipal e regional, considerando a área da bacia hidrográfica, não são perceptíveis impactos sociais negativos decorrentes da construção e operação deste empreendimento. Há, certamente, os ganhos relacionados ao suprimento energético, cuja fonte hidráulica que substitui equivalentes de queima de combustíveis fósseis, salutares ao equilíbrio planetário das emissões de gases de efeito estufa, assim como os ganhos financeiros, que propiciarão melhor qualidade de vida às centenas pessoas que usufruirão, direta e indiretamente dos benefícios resultantes desse suprimento energético e da sua capacidade produtiva. As análises que se seguem têm estes benefícios como tela de fundo, porém o foco das análises está dirigido aos aspectos regionais decorrentes das obras e da operação do empreendimento.

Os estudos das características demográficas, econômicas e de infraestrutura de Peabiru perceberam que este município possui um nível de desenvolvimento saudável e de crescimento normal, nas expectativas esperadas para a microrregião onde se insere. Os índices de desenvolvimento humano mostram equilíbrio deste município em relação aos demais do Estado do Paraná, com oportunidades e deficiências consideradas normais e inerentes às condições políticas, econômicas e sociais de cada município.

O Projeto da PCH Ouro Branco pouco interferirá neste quadro, devendo-se destacar a situação favorável à Administração Pública de Peabiru, beneficiada pelo recolhimento de impostos municipais.

A análise dos efeitos socioambientais do Projeto, requerida pela Matriz de Impactos é comentada a partir dos seguintes aspectos:

8.1.4.1. Aspectos Culturais

Não consta que na área do projeto ocorram eventos folclóricos ou tradicionais, como a Festa do Carneiro ao Molho de Vinho, uma saborosa iguaria que concorre para ser o prato típico de Peabiru, cujo evento é realizado no 3º domingo de agosto, ao lado da Igreja Matriz.

Nas cercanias e área do Projeto não há marcos históricos ou culturais relevantes. No entanto, se constatou sítio com valor paisagístico, no caso, a cachoeira do rio Mourão, que foi preservada pelo aproveitamento. Na área do projeto não há áreas preferenciais de lazer, ou de cunho religioso ou econômico ou outras que possam influir sobre as decisões por este empreendimento. O acesso à cachoeira é restrito, dependente de autorização do proprietário do imóvel que a detém. Além do mais, a distância desta aos centros urbanos, de onde poderiam vir visitantes, limita o interesse dessas pessoas. A raridade e as condições precárias da picada desse acesso mostra que não existe demanda por tal uso recreativo.

Sabe-se, porém, que o rio, a jusante do projeto é usado, por conta de suas pequenas corredeiras, para “boia-cross” e caiaques, além do exercício de pesca de vara (de barranco), e churrascos rústicos (sem instalações próprias) à sombra de árvores da mata ciliar, prática feita por homens de Silviolândia e das fazendas próximas.

8.1.4.2. Atividades Econômicas

8.1.4.2.1. Setor Primário

Já se explanou à demasia que a ADA do Projeto tem restrições para a agricultura ou pecuária. Não existe assim, impactos de Projeto sobre a economia rural. Também o rio é tido como pouco piscoso, e não há geração de renda na atividade de pesca, ainda que ocorra alguma prática de pesca amadora.

Na área de influência direta não se notou a produção comercial de hortaliças, mas tão somente de cereais e animais (gado, suínos e aves) para a alimentação da população local. Entretanto é possível que tais produtos, de hortaliças a carnes possam ser produzidos por solicitação do futuro Acampamento, já que os moradores de Silviolândia parecem ter facilidades em cultivar esses alimentos, desde que possam oferece-los em condições de higiene e qualidade requeridos. Esta procura poderia gerar renda a famílias da região, gerando um efêmero impacto positivo local.

Pode-se considerar, ainda, como impacto positivo a oportunidade de trabalho que será oferecida a alguns trabalhadores rurais à época da limpeza do reservatório e medidas de recuperação e proteção da APP.

8.1.4.2.2. Setor Secundário

Este projeto não sofre e não causa qualquer influência sobre este Setor econômico da Bacia do Mourão. Não favorecerá qualquer alteração da produção de unidades industriais, já que os materiais que empregará são de indústrias especializadas, e não afetará a taxa de emprego industrial. Já se comentou que sequer as águas que a PCH Ouro Branco empregará na geração apresentam resquícios de poluição derivada do setor industrial regional.

8.1.4.2.3. Setor Terciário

A oportunidade de trabalho especializado e não especializado a **190** pessoas, direta e indiretamente, afetará de alguma maneira a vida no município de Peabiru, e eventualmente de Campo Mourão, ao longo do ano que durará as Obras. Parte do contingente de mão de obra virá desses municípios, ficando poucos obreiros acampados no local da Obra.

O atendimento a esse contingente gerará demandas de contratação de pessoal, transporte e alimentação. A agregação de mão de obra ensejará oportunidades às empresas locais, de comércio e serviços, necessariamente temporários. A possibilidade novos e pequenos comércios nas proximidades da Obra, para atender aos acampados não deve ser descartada e medidas devem ser tomadas para prevenir que, com isso, surjam problemas sociais, em especial os relacionados ao alcoholismo e enfermidades sexualmente transmissíveis. Por outro lado, é possível que, com o controle devido, haja impactos favoráveis decorrentes dessa situação resultando em

melhoria dos padrões de vida tanto da comunidade de Silviolândia, como das famílias dos empregados da Obra.

Outros benefícios será para Peabiru, com a distribuição das rendas neste período, com o aumento de arrecadação tributária municipal de impostos (ISS, ICMS, COFINS).

8.1.4.3. Educação, Recreação e Lazer

O Projeto não estabelecerá vilas ou habitações de longa duração, e os poucos alojamentos que provavelmente serão levantados não se destinarão a famílias. Assim, não se prevê o aumento de uma população infantil que demande creches e escolas. As famílias que eventualmente se deslocarem para a região, atraídas pelas oportunidades de serviço no tempo das obras, ou que depois se estabelecerão na fase operacional, se servirão da rede pública de ensino proporcionada pelo Município de Peabiru através das escolas rurais de Silviolândia, ou do município, usando o ônibus escolar.

A distância do local do Projeto até as sedes urbanas faz com que ocorra naturalmente baixa demanda de atividades recreativas ou pesca amadora procedente daqueles centros.

8.1.4.4. Infraestrutura Regional

Poucas obras serão necessárias para melhorar a infraestrutura essencial às obras e, posteriormente, da operação do empreendimento. Há demandas sociais de Silviolândia para melhorias na pavimentação da estrada e, certamente, a formação do reservatório afetará as condições da ponte de concreto que liga Silviolândia a Peabiru, cujos ajustes poderão prever melhorias para atender às necessidades locais.

O local das obras terá um programa próprio no Programa Ambiental, para destinar os resíduos sólidos e efluentes líquidos que serão gerados no refeitório e alojamento, escritórios e ambulatório. Nas frentes das obras também serão implantadas instalações sanitárias de campanha, destinadas a prevenir excrementos humanos em locais inadequados e coletas de embalagens de alimentos (“quentinhas”).

8.1.4.5. Núcleos Populacionais

O núcleo populacional que existe nas proximidades do Projeto é a já referida vila de Silviolândia, localizada na Área de Influência Direta do Projeto. No sitio do Projeto não existe nenhum núcleo populacional, logo não serão gerados impactos de alargamento de espaços urbanos. Sua posição geográfica não interfere nas condições de abastecimento e comercialização regional e não influencia os processos dinâmicos de polarização regional, que continuarão a serem exercidos a partir de Peabiru

Como a envergadura do empreendimento é relativamente pequena, não se deve esperar a criação de polos de atração com o consequente aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais, sendo as necessidades dos operários atendidas diretamente pelas empresas que executarão cada segmento da Obra.

8.1.4.6. Arqueologia

Ao se encontrar quatro ocorrências de vestígios arqueológicos torna-se imprescindível a elaboração e execução de um estudo arqueológico sistemático, intensivo e intrusivo (prospecções em sub-superfície) na ADA do empreendimento e em setores amostrais da AID, como determina o Artigo 4 da Portaria 230 do IPHAN onde se lê: “A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área”. (IPHAN, 2002).

Diante disso, recomenda-se que um programa de prospecção seja implantado antes mesmo do inicio das obras e tenha como objetivos gerais localizar, dimensionar e cadastrar eventuais sítios arqueológicos em todas as áreas a serem afetadas pelo empreendimento e seu entorno imediato. A prospecção deverá ser realizada através de uma malha de sondagens em sub-superfície que cubra a totalidade dos compartimentos favoráveis ao trânsito e/ou estabelecimento de populações do passado. Este programa deverá ser coordenado por um profissional reconhecido pelo IPHAN e ter um vínculo técnico com uma instituição de pesquisa preferencialmente do Estado do Paraná. Este trabalho, à luz da escala do empreendimento estima-se em duas semanas o prazo necessário para sua execução.

Posteriormente, diante dos resultados, poderá ser necessária a execução de um Programa de Resgate Arqueológico, e mais, de um Programa de Monitoramento Arqueológico desde a instalação do empreendimento, compreendendo acompanhamento diário de um arqueólogo nas frentes de obra.

Em adição, considerando a relativa proximidade de evidências arqueológicas regionais, seria de bom alvitre apoiar um projeto de Educação Patrimonial junto à rede pública de ensino do município de Peabiru. Também, associado a este, notou-se a necessidade de auxílio técnico (curadoria) ao Museu Municipal de Peabiru, para organizar seu acervo arqueológico, dada a precariedade de funcionários qualificados para tal tarefa nesse município.

8.1.4.7. Populações Indígenas e Quilombolas

Não há populações, comunidades ou mesmo famílias contemporâneas ou tradicionais situadas ou ocupando a área diretamente afetada, e mesmo na área de influência direta do empreendimento. Inexistem assim, riscos de alterações da organização social, ou de alteração de elementos culturais que poderiam apresentar populações tradicionais, e menos ainda, qualquer necessidade de transferência compulsória de populações indígenas.

Registrhou-se na margem direita do rio Mourão, ao norte da vila de Silviolândia, um assentamento regularizado pelo INCRA, conhecido como Comunidade Santa Rita, estabelecido na década de 90, com cerca de 35 lotes. Os imóveis se encontram com suas funções produtivas normais, dedicados a produção rural e de pequenos animais. Tal qual como se referiu à vila de Silviolândia, poderá propiciar mão de obra em algumas etapas do empreendimento.

8.1.4.8. Saúde Pública

O Projeto não intervirá de nenhuma forma nas condições de salubridade regional. Para o número de pessoas que se prevê contratarem nas várias fases do empreendimento não há a necessidade de alteração da rede médico-hospitalar municipal e dos seus equipamentos, prevendo-se tão somente a instalação de um ambulatório para pequenos eventos junto ao Acampamento. Também o projeto não criará situações que gerem alterações ambientais propícias a focos de moléstias diversas.

A Empreendedora tomará as medidas de segurança e de medicina do trabalho para a prevenção de situações potenciais de acidentes. Como sempre acontece nestas Obras, será impedida a entrada de terceiros ao canteiro de obras o que restringirá acidentes com eventuais visitantes. Para evitar que no Acampamento a aglomeração de pessoas facilite a disseminação de alguma endemia ou doenças sexualmente transmissível, a prevenção desta possibilidade será feita na admissão do pessoal, por exames na medida da sua necessidade.

8.1.4.9. Situação demográfica urbana e rural

A comunicação com a cidade de Piabiru será feita pelos meios existentes, de transporte coletivo com periodicidade que for conveniente no decorrer das obras e serviços. Não se prevê impactos sobre as condições das zonas urbana e rural nas quais o empreendimento se insere. Serviços de suprimento alimentar serão prestados por empresa terceirizada, que se encarregará de adquirir, transportar e preparar os alimentos que serão servidos, observando os termos contratuais em termos de volumes, qualidade e horários.

Uma preocupação social própria deste tipo de empreendimento relaciona-se à seleção do pessoal e sua posterior desmobilização ao final de cada fase das obras. Esta situação, que pode gerar tensões sociais deve ser precocemente tratada, já nos contratos de serviço. Em serviços de curta duração, como o presente, não se espera o surgimento de riscos sociais, notadamente os típicos da implantação de vilas residenciais para os trabalhadores, que não se prevê neste empreendimento.

Não obstante às situações sociais apontadas, os ganhos sociais derivados deste empreendimento serão notados na forma de melhorias dos sistemas de comunicações, ampliação da rede de energia elétrica, distribuição de renda decorrentes de novos serviços e empregos, eventual enriquecimento cultural e alteração de alguns hábitos locais por influência da comunidade de trabalhadores no período das obras.

8.2. A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

8.2.1. Metodologia da Avaliação

A **valoração dos impactos**, ou seja, a atribuição de valor ou significância às situações decorrentes de alteração e que serão introduzidas no meio físico, biótico e social, é desenvolvida neste capítulo, listando os impactos (positivos e negativos) relevantes e procedendo à sua descrição e mensuração, sempre que possível quantitativa e qualitativamente. Tal valoração se fez a partir dos dados obtidos sobre o meio ambiente e antropismos existentes na área de estudos.

Baseou-se, o critério de valoração, na classificação de atributos dos impactos em três níveis, facilitando a avaliação global do empreendimento, pela sua:

- a) característica ou natureza (impactos positivos, impactos possíveis de serem prevenidos, atenuados ou mitigados ou compensados);
- b) escala e dimensão (espacial/temporal): imediata: fase da Obra, média a longo prazos: fase da Operação); e
- c) intensidade das alterações (nos níveis alto, médio e pequeno ou insignificante), mesmo tendo em conta os impactos secundários (ou decorrentes de outros precedentes).

A legislação concernente estabelece que os critérios essenciais para definir o valor de um determinado fator negativamente impactante (em outros termos, fator de polui-



Figura 71 Ponte sobre o rio Mourão na ADA: fator de ocupação histórica

ção), estão na razão entre a causa e efeito de ações sobre o meio ambiente com atributos de dano, como se depreende dos termos do Art. 54 da Lei da Natureza, que diz: “*Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora...*” (BRASIL – LEIS E DECRETOS, 1998/1999)

Esta definição é clara em afirmar que os critérios que serão usados na avaliação dos impactos se referem do agente causal para o agente receptor, a saber, do empreendimento para o meio ambiente, em seus aspectos físicos e bióticos.

Tabela 22: Classificação dos atributos de impacto

Classificação	Atributos de impacto
Época de ocorrência:	Obra / Operação / Desativação
Ambiente:	Físico / Biótico / Antrópico
Área de abrangência:	Área Afetada / Influência Direta / de Influência Indireta
Classe:	Primários / Secundários
Incidência:	Diretos / Indiretos
Natureza:	Positiva / Negativa / Indiferente
Potencial:	Neutro / Cumulativos / Sinérgicos
Probabilidade de ocorrência:	Certa / Provável / Rara
Ínicio:	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Duração:	Efêmera / Permanente / Cíclica
Importância:	Pequena / Média / Grande
Possibilidade de reversão:	Reversível / Irreversível
Tratamento:	Prevenção / Mitigação / Compensação

Tem a mesma direção a relação com o ambiente humanizado ou antrópico, porém nesta relação, há situações em que as condições do ambiente apresentam altos níveis de degradação de maneira que a nova intervenção cooperará para resolver o passivo ambiental encontrado. A Tabela 22 apresenta a classificação dos atributos de impactos admitidos para empreendimentos hidrelétricos.

No tocante à época em que os impactos podem ocorrer, destaca-se que podem começar a surgir na fase de projeto e pesquisas, quando os primeiros especialistas vão a campo e são questionados pelos moradores sobre o projeto que, muito frequentemente sequer o próprio empreendedor ainda conhece, já que se trata de estudos

prospectivos. Por sua importância, as épocas dos impactos foram destacadas encabeçando as tabelas.

São áreas de abrangência as enquadradas como de Diretamente Afetadas (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), antes descritas.

Quando um impacto produz outros impactos, sua **classe** o define em primário, e o consequente, em secundário. Esta definição pode se confundir com a **incidência** dos impactos, se diretos ou indiretos, cujos atributos, contudo, são analisados independentemente se o impacto é ou não derivado de outro, situação quando pertence-ria também à classe secundária.

A natureza positiva ou negativa de um impacto pode ser discutida à luz de interesses diversos, por exemplo, da população de assentados, da conservação ambiental com maior pureza, do empreendedor, etc. No caso, se considerará essa natureza à luz do conceito legal já referido.

O fator potencial considera reações em cadeia dos impactos, que podem gerar cumulatividades ou sinergias, isto é, resultados que são aumentados ou diminuídos quando incidentes conjuntamente com outros impactos. Quando não se percebe a ameaça da cumulatividade ou sinergia, se diz que o potencial é neutro.

Finalmente, o fator de possibilidade de reversão se refere à resiliência do meio a determinada ação, ou seja, sua capacidade de anular, per si, em algum tempo, o impacto sofrido. Um exemplo típico desta análise são os impactos da turbulência e da turbidez das águas, que se constata durante a fase do desvio do rio pelas ense-cadeiras, que desaparecem e o meio se normaliza tão logo cesse o fator perturba-dor.

O foco dos próximos itens deste capítulo destacará os impactos previstos, citando tanto sua área de ocorrência (a dimensão espacial), a época em que ocorrerão (di-mensão temporal), como a sua importância (valoração ambiental).

8.2.2. Impactos da fase de Implantação

Nesta fase ocorre a transformação das condições atuais para a nova, introduzida pelo aproveitamento hidrelétrico do rio Mourão em Ouro Branco. Observe-se que nem todos os impactos são negativos. Alguns o são e possuem aspectos a serem prevenidos e adequadamente solucionados, de forma a evitar o agravamento de seus efeitos. Outros impactos são efêmeros e não necessitam ações especiais de resolução.

Todos esses estão citados nas Tabelas 23 a 29, que resumem os impactos da fase das obras, indicando sua intensidade e a natureza de ação a ser adotada. As Tabelas 23 a 25 referem-se aos impactos sobre o sistema abiótico, as Tabelas 26 a 28, sobre os aspectos bióticos e a Tabela 29 os aspectos sociais.

As notações dos termos dessas Tabelas têm o seguinte sentido: FIS. > Físico; BIO.> Biótico; ANT.> Antrópico; PRI > Primário; SEC > Secundário; DIR. > Direto; IND. > Indireto; NEG. > Negativo; POS. > Positivo; IND. > indiferente; ADA > Área Directamente Afetada; AIA> Área de Influência Direta; AAI > Área de Influência Indireta; PRO. > Provável; CER > Certa; RAR > Rara; NEU > Neutro; CUM > Cumulativo; SIN > Sinérgico; IME > Imediato / MPZ > Médio prazo LPZ > Longo prazo; EFE. > Efêmera; PER. > Permanente; CIC. > Ciclica; REV > Reversível; IRR. > Irreversível; PEQ > Pequena; MED > Média; GRA > Grande; MIT. > mitigação; COM > Compensação; PREV > Prevenção

Tabela 23: Impactos sobre as águas

Impactos da fase de Obras	Ambiente	Abrangência	Classe	Incidência	Natureza	Potencial	Probabilidade	Inicio	Duração	Importância	Reversão	Tratamento
1. Alteração das condições das águas pelas escavações, desvios, ensecadeiras, e levantamento da barragem.	FIS	ANT	ADA	ADA	PRI	DIR	DIR	NEG	NEG	SIN.	CER	LPZ
2. Risco de contaminação das águas pela falta de saneamento e emissões dos equipamentos, no corpo d'água.	ADA	ADA	PRI	PRI	DIR	DIR	NEG	NEU	NEU	PRO	MPZ	PER
3. Redução da vazão das águas do rio entre a barragem e o canal de restituição.	PRI	DIR	DIR	DIR	NEG	NEU	NEU	NEU	NEU	PER	EFE	PER

Tabela 24: Impactos sobre os geologia e solos

Impactos da fase de Obras Cont.	FIS	FIS	FIS	Ambiente
4. Construção do canal de adução	FIS	FIS	FIS	Abrangência
5. Destinação do material retirado do canal de adução.	ADA	ADA	ADA	Classe
6. Terraplanagem para obras do acampamento e estruturas de apoio	PRI	PRI	PRI	Inciência
7. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem	DIR	DIR	DIR	Natureza
	IND	NEG	IND	Potencial
	NEU	NEU	NEU	Probabilidade
	CER	CER	CER	Início
	MPZ	MPZ	MPZ	Duração
	PER	PER	PER	Importância
	PEQ	PEQ	PEQ	Reversão
	IRR	IRR	IRR	MIT
	REV	REV	REV	Tratamento
	PRE	PRE	PRE	

Tabela 25: Impactos sobre a atmosfera

8. Ruídos e gases das obras e máquinas de terraplanagem, abertura do canal, etc.	FIS
--	-----

Tabela 26: Impactos sobre a flora

9. Preparação do terreno, incluindo desmatamento dos locais das obras	BIO	BIO	BIO	
10. Preparação da área de inundação, com supressão florestal	ADA	ADA	ADA	
11. Recuperação vegetal da área ciliar do reservatório, com clara demarcação dos limites da área protetora	PRI	SEC	SEC	
	DIR	IND	IND	
	NEG	POS	NEG	
	NEU	SIN	NEU	
	CER	CER	CER	
	MPZ	MPZ	MPZ	
	EFE	EFE	EFE	
	MED	ALT	MED	
	REV	IRR	IRR	
	PRE	---	MIT	

Tabela 27: Impactos sobre a fauna terrestre

12. Afastamento natural da fauna terrestre do local das obras, para áreas protegidas	BIO	ANT	BIO	BIO	
13. Ampliação do espaço para a vida silvestre nas novas áreas protegidas (APP).	ADA	ADA	ADA	ADA	
14. Risco de caça e perseguição, ou domesticação da fauna pelos obreiros	PRI	SEC	PRI	PRI	
15. Risco de atropelamento de animais silvestres	DIR	IND	DIR	DIR	
	NEG	POS	NEG	NEG	
	CUM	SIN	SIN	SIN	
	PRO	CER	CER	CER	
	MPZ	LPZ	MPZ	MPZ	
	EFE	PER	PER	PER	
	MED	ALT	ALT	ALT	
	REV	IRR	IRR	IRR	
	PRE	---	---	---	

Tabela 28: Impactos sobre a fauna aquática

16. Deslocamento dos peixes do local das obras para outras áreas onde não ocorram ruídos e ameaças à sua vida;	BIO	ANT	BIO	BIO	
	ADA	ADA	ADA	ADA	
	PRI	SEC	PRI	PRI	
	DIR	IND	DIR	DIR	
	NEG	POS	NEG	NEG	
	CUM	SIN	SIN	SIN	
	PRO	CER	CER	CER	
	MPZ	LPZ	MPZ	MPZ	
	EFE	PER	PER	PER	
	MED	ALT	ALT	ALT	
	REV	IRR	IRR	IRR	
	PRE	---	---	---	

Impactos da fase de Obras Cont.										Ambiente	
ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	Abrangência
ADA	ADA	ADA	AID	AID	AID	ADA	ADA	ADA	ADA	ADA	SEC
PRI	PRI	PRI	PRI	PRI	SEC	SEC	SEC	SEC	PRI	PRI	Classe
DIR	DIR	DIR	DIR	DIR	IND	IND	IND	DIR	DIR	DIR	Incidência
NEG	NEG	NEG	NEG	POS	POS	POS	POS	POS	POS	NEG	Natureza
NEU	NEU	NEU	NEU	SIN	SIN	SIN	SIN	NEU	NEU	NEU	Potencial
CER	CER	RAR	CER	PRO	PRO	PRO	PRO	CER	CER	PRO	Probabilidade
LPZ	MPZ	MPZ	MPZ	LPZ	LPZ	LPZ	LPZ	MPZ	IME	IME	Ínicio
EFE	EFE	EFE	EFE	PER	EFE	EFE	EFE	EFE	EFE	EFE	Duração
ALT	MED	ALT	ALT	ALT	MED	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	Importância
IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	REV	REV	IRR	REV	IRR	IRR	Reversão
MIT	MIT	PRE	MIT	PRE	---	---	---	---	---	---	Tratamento
17. Aumento da pressão de pesca e pesca predatória pelos empregados da represa											

Tabela 29: Impactos sobre os fatores antrópicos

18. Risco de destruição de sítios e evidências arqueológicas na ADA	ANT	BIO	FIS	ANT	ANT	ANT	ANT	ANT	FIS	ANT	ANT
19. Obras de ajustes e melhorias na estrada de acesso	AID	ADA	ADA	AID	AID	AID	AID	ADA	ADA	ADA	ADA
20. Geração de empregos diretos e indiretos ao longo dos 12 meses das obras.	PRI	PRI	SEC	PRI	PRI	SEC	SEC	SEC	PRI	PRI	SEC
21. Oportunidades de trabalho no comércio e serviços, para demanda por bens.	DIR	DIR	IND	DIR	DIR	IND	IND	DIR	DIR	DIR	DIR
22. Difusão no mercado, da regional da renda auferida pelos empregados;	NEG	NEG	NEG	NEG	POS	POS	POS	POS	POS	POS	NEG
23. Melhoria dos padrões de vida devido ao incremento financeiro dos empregados;	NEU	NEU	NEU	NEU	SIN	SIN	SIN	SIN	NEU	NEU	NEU
24. Aquecimento no comércio em Silvio-lândia e Comum. Santa Rita	CER	RAR	CER	PRO	CER	PRO	PRO	PRO	CER	CER	PRO
25. Aumento de arrecadação tributária municipal de impostos (ISS, ICMS, CO-FINS);	LPZ	MPZ	MPZ	MPZ	LPZ	LPZ	LPZ	LPZ	MPZ	IME	MPZ
26. Riscos de ocorrência de acidentes de trabalho na Obra	EFE	EFE	EFE	EFE	PER	EFE	EFE	EFE	EFE	EFE	EFE
27. Geração de resíduos sólidos e efluentes no refeitório, ambulatório e alojamento	ALT	MED	ALT	ALT	ALT	MED	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT
28. Risco de proliferação de endemias e DST pela chegada de trabalhadores.	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	REV	IRR	REV	IRR	IRR
29. Riscos na destinação dos resíduos sólidos gerados no Canteiro de Obras	MIT	MIT	PRE	MIT	PRE	---	---	---	---	---	PRE
30. Desmobilização de mão-de-obra contratada ao final da fase das obras											

8.2.3. Impactos da fase de Operação

Em geral estes impactos possuem um caráter duradouro, já que são vinculados à operação do Empreendimento. Sua análise recai igualmente nos componentes abióticos, bióticos e antrópicos. As Tabelas 30 a 35 apresentam os impactos desta fase operacional, de mesma forma indicando sua intensidade e a natureza de ação a ser adotada. As Tabelas 30 a 31 referem-se aos impactos sobre o sistema abiótico, as Tabelas 32 a 34 sobre os aspectos bióticos e a Tabela 35, os antrópicos.

Tabela 30: Impactos sobre as águas

Impactos da fase de Operação	FIS	Ambiente	Abrangência	Classe	Incidência	Natureza	Potencial	Probabilidade	LPZ	Inicio	Duração	Importância	Reversão	Tratamento
31. Inserção de um ambiente semi-lótico no curso do Rio	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	PER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT	
32. Retenção de sedimentos no Reservatório, vindas da bacia de captação	ADA	PRI	DIR	IND	SIN	NEU	CER	PER		PER	PEQ	IRR	MIT	

Tabela 31: Impactos sobre os solos

33. Inundação áreas agrícolas em parte já sazonalmente inundadas;	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	PER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT	
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Tabela 32: Impactos sobre a flora

34. Substituição de vegetação ribeirinha por águas de reservatório	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	SIN	CER	PER	LPZ	PER	MED	IRR	---	---
35. Ampliação da cobertura vegetal pela APP	ADA	PRI	DIR	IND	NEG	SIN	CER	PER	PER	PER	PEQ	IRR	---	COM

Tabela 33: Impactos sobre a fauna terrestre

<i>Impacto da fase de Operação</i> <i>Conclusão</i>		BIO	Ambiente
		ADA	Abrangência
		PRI	Classe
		DIR	Incidência
		NEG	Natureza
		SIN	Potencial
		CER	Probabilidade
		LPZ	Ínicio
		PER	Duração
		ALT	Importância
		IRR	Reversão
		---	Tratamento
36. Redução de terras ribeirinhas ocupadas por flora e fauna terrestre,			
37. Incorporação de espaço para a vida silvestre, na nova APP			

Tabela 34: Impactos sobre fauna aquática

Tabela 35: Impactos sobre os fatores antrópicos

8.2.4. Impactos da fase de Desativação

Tabela 36: Impactos da Desativação

<i>Impacto da fase de Operação</i> <i>Conclusão</i>				<i>Ambiente</i>	<i>Abrangência</i>	<i>Classe</i>	<i>Incidência</i>	<i>Natureza</i>	<i>Potencial</i>	<i>Probabilidade</i>	<i>Início</i>	<i>Duração</i>	<i>Importância</i>	<i>Reversão</i>	<i>Tratamento</i>
47. Implantação de acampamento		BIO	FIS	ANT	ANT	ANT									
48. Contratação da mão de obra para o desmonte e sua posterior demissão		ADA	AID	ADA	ADA	ADA									
49. Retomada das obras com o desmonte da barragem de enrocamento		PRI	PRI	PRI	PRI	PRI									
50. Destinação dos materiais retirados; sucatas, blocos de concreto e solo.		DIR	DIR	DIR	DIR	DIR									
51. Recuperação das áreas impactadas com recobrimento vegetal		POS	NEG	POS	POS	POS	NEG								
		NEU	NEU	NEU	NEU	NEU	NEU								
		RAR	RAR	RAR	RAR	RAR	RAR	RAR							
		LPZ	LPZ	LPZ	LPZ	LPZ	LPZ	LPZ							
		PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER	PER
		ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT	ALT
		IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR	IRR
		PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE	PRE

A maioria dos impactos incidirá sobre os fatores biológicos (48%), distribuindo-se os impactos físicos e antrópicos igualmente em 26% das incidências. O potencial de ocorrerem reações em cadeia dos impactos, indicou que 52% serão neutros ou independentes, 42% tem reações integradas e sinérgicas e 6% atuam de forma cumulativa, criando impactos de segunda ordem. 72% dos impactos serão primários e 14% são considerados secundários, avaliação que conduz a uma incidência de 76% de impactos diretos e 24% indiretos.

As tabelas indicam que relativamente à abrangência dos impactos, 66% dos impactos listados, como é normal, incidirão na Área Diretamente Afetada, e 34% na Área de Influência Direta. O projeto não terá impactos incidindo sobre a Área de Influência Indireta, conquanto esteja vulnerável a impactos daquela região. A percepção da natureza dos impactos revela uma taxa de 44% de impactos negativos e 42% de positivos, além de 14% indiferentes, a saber, nem negativos, nem positivos.

Quanto à probabilidade de que ocorram tais impactos, 54% se têm como de provável ocorrência e 28% como certa, contudo 9% destes foram considerados como de rara probabilidade, com o que se mostra o rigor das análises de impacto.

Os impactos ocorrerão em três épocas: o menor número são os imediatos, nas Obras, da ordem de 8%. Outro grupo, 32%, ocorrerá a médio prazo, considerado até o inicio da Operação e 56% ocorrerão a longo prazo, depois do reservatório ter sido formado e a Usina estar operando.

A duração, ou seja, o caráter de efetividade destes impactos apontou que 76% destes serão permanentes e 24% serão efêmeros ou temporários, afetos a uma fase das obras ou da implantação do empreendimento. Quanto à magnitude ou importância destes, considerou-se que 46% dos impactos tem alta magnitude, 28% têm média e outros 26% de pequena importância sócio-ambiental. As análises sobre a reversibilidade dos impactos acusaram que 62% deles apresentam caráter permanente, não reversível, enquanto 38% são reversíveis. Finalmente, 22 % desses impactos podem ser prevenidos, 40% mitigados e 38% destes, por serem positivos, não necessitam resolução.

8.2.5. Análise das alternativas

Numa análise genérica, a seleção de uma boa alternativa socioambiental para um projeto do gênero deveria ser analisada com critérios tais como os apresentados na Tabela 37, desenvolvidos para este projeto.

Tabela 37: Critérios para seleção de alternativas socioambientais e culturais

Elemento	Situação crítica Índices (- 4) a (- 2)	Situação normal Índices (- 1) a (+1)	Situação favorável ao projeto, índices (+2) a (+4)
Flora	Ocorrência de espécies da flora raras ou ameaçadas	Não existência de espécies raras ou ameaçadas	Inexistência de vegetação, decorrente de passivo ambiental remanescente.
Fauna terrestre	Ocorrência de espécies da fauna terrestre, raras e/ou ameaçadas	Ocorrência de espécies comuns da fauna terrestre e/ou tolerantes e não ocorrência de raras/ ameaçadas.	Inexistência de fauna, ou existência de espécies tolerantes à presença humana.
Fauna aquática	Ocorrência de seres aquáticos raros e/ou ameaçados	Ocorrência de espécies tolerantes e inexistência de ameaçadas e raras	Inexistência de fauna aquática ou existência de espécies comuns
Solos	Instáveis	Estabilizados	Sem focos ou processos ativos de erosão
Geologia	Instável, com fraturas e/ou evidências de movimentos tectônicos recentes. Frágil aos fenômenos erosivos de origem hídrica.	Substrato estável, com boa capacidade de suportar pressões e esforços mecânicos e resistente à erosão	Estável e com alta capacidade a esforços mecânicos. Sem problemas relacionados à erosão hídrica

Paisagens	Ocorrência de importantes locais singulares, usados por espécies de habitat restrito (endêmicas), como cavernas e nichos típicos.	Ocorrência de locais onde poderia ocorrer endemismos não exclusivos ou usados por raras e ameaçadas	Não ocorrência de endemismos e locais singulares
Ocupações	Comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas e caíçaras).	Comunidades rurais ou de pequena expressão urbana, recentemente ins-taladas	Não existência de moradores e residentes.
Ecossistemas	Ocorrência de ambientes exclusivos, de alta importância ecológica, como para a reprodução e abrigo de crias ou de descanso migratório	Eventual ocorrência de ambientes diferenciados, com similaridades em outras locais, ainda que de importância para algumas espécies	Inexistência de ambientes diferenciados e/ou sem importância ecológica evidente. Ambientes com profundas alterações antrópicas.
Culturais	Ocorrência de evidências paleontológicas, tais como inscrições rupestres e vestígios de ocupações pregressas	Existência de sítios arqueológicos esparsos e de marcos históricos de pequeno valor	Não ocorrência de marcos históricos ou vestígios arqueológicos
Benefícios econômicos	Custos elevados em relação aos benefícios auferíveis, analisados inclusive ao longo do tempo	Benefícios razoáveis em relação aos custos. Possibilidades de melhorias ao passar do tempo	Benefícios elevados em relação aos custos, inclusive se analisados ao longo do tempo.
Benefícios sociais	Insensibilidade para com interesses e necessidades das comunidades do entorno e/ou eventualmente usuárias (turismo, lazer e educação).	Atenção às necessidades sociais possíveis de serem atendidas na gestão do negócio.	Abertura para necessidades das comunidades do entorno e eventualmente usuária, gerando oportunidades para melhoria das suas condições de vida (infraestrutura implantada e projetos específicos)

As análises do empreendimento do ponto de vista ambiental, aplicando-se os critérios da Tabela 37, chegam à conclusão apresentada à Tabela 38, depois comentada.

Lembrando que as alternativas descritas no capítulo 5. diferenciam-se primordialmente pela localização do eixo da barragem, o que implicaria em reservatórios maiores e menores. A Alternativa 01 situava o eixo de barragem próximo à ponte alagando 21ha e aproveitando 21,0m de desnível bruto. A casa de força seria na margem direita o canal teria 710m de extensão. A Alternativa 02 previu aproveitar outro meandro do rio Mourão, com eixo 01km a jusante do proposto na 1^a Alternativa. Seu arranjo permite, com um reservatório de 37,4ha, aproveitar 21,0m de desnível bruto, com circuito adutor de 485m de extensão, na margem esquerda. A Alternativa 03 previa a barragem imediatamente acima do salto e abaixo desta a casa de força, na

margem esquerda, com reservatório de 79,6ha e uma queda de 21,0m, com 70m de condutos forçados.

Tabela 38: Aplicação dos Critérios às Alternativas do Aproveitamento

Critérios > Alternativas V	Flora	Fauna terrestre	Fauna aquática	Solos	Geologia	Ecossistemas	Paisagens	Ocupações	Culturais	Ben. econômicos	Benefícios sociais	Soma dos índices
Alternativa 01	3	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	8
Alternativa 02	3	1	0	1	1	1	2	0	0	1	1	11
Alternativa 03	0	-1	0	1	1	-2	-2	0	0	-1	-2	-6
Alternativa 04	1	1	0	1	1	-2	0	0	0	-2	-3	-3

Apesar dessas diferenças, todas alternativas previram equipamentos geradores e potência instalada, similares. A conjugação destes fatores garantiu vantagens à Alternativa 02, como mostra a Tabela 38, resultado já anteriormente previsto na engenharia do Projeto, antes mesmo que o estudo de alternativas do Projeto Básico tenha sido ajustado e otimizado.

A Alternativa 04 que não prevê a execução do empreendimento, não potencializa a preservação dos recursos naturais como o fará o Projeto, e não geraria as oportunidades socioambientais que o projeto ensejará. Não haveria prejuízos – nem ganhos – à fauna aquática, e não há garantias à proteção da parca vida silvestre remanescente, sendo débeis a prevenção contra atividades de caça e destruição dos habitat, ao contrário do que deverá haver em função do empreendimento.

É indiferente, se não há o aproveitamento, a criticidade dos solos e da geologia às condições presentes. Também não haveria proteção ou ameaça, a curto prazo, se ali houvessem comunidades tradicionais, vestígios arqueológicos ou ecossistemas que abrigassem espécies endêmicas. Não havendo o empreendimento, não há benefícios relativos aos dispêndios ou custos com as obras, e nem benefícios sociais decorrentes desta. Assim, essa alternativa perdeu na avaliação comparada dentre as demais consideradas.

9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

À luz da implantação da PCH Ouro Branco são esperados impactos positivos e negativos. Os impactos negativos devem ser encarados de três formas: os que são resolvidos por medidas prévias e sequer chegam ocorrer, os que podem ser atenuados ou mitigados, evitando-se que se expressem em toda sua potencialidade.

Para cada impacto se buscou destacar seu caráter positivo e negativo ao meio ambiente e à sociedade (não se considerou questões dos impactos incidindo positiva ou negativamente sobre empreendedora, que demandaria outras análises, como as de Risco, que fogem do escopo deste Relatório). Os impactos positivos serão ganhos efetivos sobre o meio-ambiente da região e para a sociedade em torno do empreendimento. O projeto injetará recursos financeiros à região, através de salários e contratos com fornecedores, cujo fluxo, apesar de temporário, contribuirá ao desenvolvimento regional. Além disto investirá em treinamento de funcionários locais, elencando dentre estes seu quadro de operadores, fato que incostestavelmente deve assegurar melhor qualidade de vida a algumas famílias locais.

Para melhor conduzir os vários impactos negativos apontados serão criados três programas socioambientais, abaixo citados, que comporão o Plano Ambiental, consolidado em um Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, exigido nas Normas do Órgão Ambiental. Os programas do Plano serão aplicados em quatro períodos temporais de execução:

- A. Ações de Implantação do Empreendimento
- B. Gerenciamento Ambiental da Implantação
- C. Gerenciamento Ambiental da Operação
- D. Gestão Ambiental do Descomissionamento

O Plano será executado através de seis Programas Sociais e Ambientais, destinados a organizar e executar todas as medidas de prevenção aos impactos, sua mitigação e compensação, a saber:

- 1. Programa de Controle Ambiental da Obra
- 2. Programa de Indenização e Regularizações
- 3. Programa de Vida Silvestre Terrestre e Aquática
- 4. Programa de Controle Ambiental da Área de Influência

5. Programa de Educação Ambiental e Fiscalização
6. Programa de Oportunidades de Desenvolvimento

A Tabela 39 indica os programas que tratarão cada um dos impactos citados anteriormente. A Tabela 40 apresenta a mesma informação, contudo do ponto de vista de cada um dos seis programas, ou seja, apresenta o conteúdo geral dos seis Programas. No Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais se esmiuçará estas ações em atividades, distribuídas no tempo e espaço.

Tabela 39: Programas de tratamento dos Impactos

Impactos	Programas
1. Perturbação do corpo d'água pelas obras de construção	Controle Ambiental da Obra
2. Risco de contaminação das águas por emissões diversas	Controle Ambiental da Obra
3. Redução da vazão entre a barragem e o canal de fuga	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
4. Implantação do canal de adução	Controle Ambiental da Obra
5. Destinação do material retirado do canal de adução.	Controle Ambiental da Obra
6. Movimentação do solo para acampamento e estruturas	Controle Ambiental da Obra
7. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem	Controle Ambiental da Obra
8. Geração de ruídos e gases nas obras e máquinas	Controle Ambiental da Obra
9. Desmatamento dos locais das obras	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
10. Preparação com limpeza da área de inundação	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
11. Recuperação vegetal da área ciliar do reservatório	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
12. Afastamento natural da fauna terrestre do local das obras	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
13. Implantação de novas áreas protegidas (APP).	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
14. Perseguição, ou domesticação da fauna pelos obreiros	Educação Ambiental e Fiscalização
15. Risco de atropelamento de animais nas vias de acesso	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
16. Deslocamento da ictiofauna da Obra, para locais calmos	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
17. Pesca predatória pelos empregados da Obra.	Educação Ambiental e Fiscalização
18. Risco de destruição de evidências arqueológicas na ADA	Educação Ambiental e Fiscalização
19. Necessidade de melhorias na estrada de acesso	Controle Ambiental da A. Influência
20. Geração de empregos ao longo de 12 meses	Oportunidades de desenvolvimento
21. Oportunidades de trabalho no comércio e serviços.	Oportunidades de desenvolvimento
22. Difusão regional da renda auferida pelos empregados;	Oportunidades de desenvolvimento
23. Melhoria dos padrões de vida dos empregados;	Oportunidades de desenvolvimento
24. Aquecimento no comércio das proximidades;	Oportunidades de desenvolvimento

25. Aumento de arrecadação tributária municipal de impostos	Oportunidades de desenvolvimento
26. Riscos de ocorrência de acidentes de trabalho na Obra	Educação ambiental e Fiscalização
27. Geração de resíduos sólidos e efluentes no Canteiro	Controle Ambiental da Obra
28. Proliferação de endemias e DST em trabalhadores.	Controle Ambiental da Obra
29. Destinação dos resíduos gerados no Canteiro de Obras	Controle Ambiental da Obra
30. Desmobilização de mão-de-obra ao final das obras	Indenização e regularizações
31. Inserção de um ambiente semi-lótico no curso do Rio	Controle ambiental da A. Influência
32. Retenção de sedimentos no Reservatório	Controle ambiental da A. Influência
33. Inundação de áreas marginais ao	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
34. Substituição de vegetação pelo reservatório	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
35. Ampliação da cobertura vegetal pela APP	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
36. Redução de terras ribeirinhas	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
37. Incorporação florestas na de APP	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
38. Ampliação do espaço para a fauna aquática	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
39. Criação de condições favoráveis a fauna reofílica.	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
40. Geração de energia elétrica	Oportunidades de desenvolvimento
41. Diminuição de emprego após a conclusão da Obra	Indenização e regularizações
42. Melhorias na infra-estrutura: estradas e comunicações	Oportunidades de desenvolvimento
43. Distribuição de renda, decorrente de novos empregos	Oportunidades de desenvolvimento
44. Alteração de hábitos locais pela comunidade imigrante	Educação ambiental e Fiscalização
45. Novas oportunidades sociais e de desenvolvimento	Oportunidades de desenvolvimento
46. Riscos de atividades que afetem as águas represadas	Educação ambiental e Fiscalização
47. Implantação de acampamento	Controle ambiental da Obra
48. Contratação da mão de obra para obras de desativação	Oportunidades de desenvolvimento
49. Obras de desmonte da barragem de enrocamento	Controle ambiental da Obra
50. Destinação dos materiais retirados	Controle ambiental da Obra
51. Recobrimento vegetal das áreas desativadas	Controle ambiental da Obra

A Comissão Mundial de Barragens destacou o papel indutor de desenvolvimento que as barragens atraem para a região onde são instaladas. Esta influência é benéfica em vários aspectos, não somente pelo maior ou mais firme aporte de energia – insumo essencial do desenvolvimento – mas por imprimir novo dinamismo à região, influindo da alguma forma no progresso econômico e social.

Tabela 40: Conteúdo dos Programas Socioambientais

Programas	Áreas de atenção:
Controle ambiental da Área de Influência	Ajustes e melhorias na estrada de acesso; prevenção à erosão e retenção de sedimentos no Reservatório; e gestão das águas semi-lóticas da área do reservatório.
Controle Ambiental da Obra	Controle de endemias e segurança dos trabalhadores, controle do risco de contaminação das águas por emissões diversas; perturbação das águas do rio pelas obras de construção; gestão da geração de resíduos sólidos, efluentes e emissões gasosas; controle ambiental das obras no canal de adução, incluindo a destinação do material escavado; controle das movimentações do solo para acampamento e estruturas; gestão na obtenção de argila e rochas para construção da barragem. Na fase de descomissionamento (mais de 30 anos depois do inicio da Operação), atenções com a destinação dos materiais retirados e com o recobrimento vegetal das áreas desativadas.
Educação Ambiental e Fiscalização	Fiscalização da caça, perseguição, ou domesticação da fauna pelos trabalhadores; prevenção à pesca predatória pelos empregados; pesquisas arqueológicas complementares; atenção sobre a alteração de hábitos locais por influências negativas da comunidade imigrante (prostituição, drogas e alcoolismo); controle dos riscos de acidentes de trabalho; e atenção sobre atividades que comprometam a qualidade e usos das águas represadas.
Indenização e Regularizações	Controle do processo de inundação da área do reservatório; providências na desmobilização de mão-de-obra ao final das obras e, até onde for possível, com a crise decorrente da diminuição da oferta de emprego após a conclusão da Obra
Oportunidades de Desenvolvimento	Potencializar a geração de empregos ao longo de 12 meses; apoiar as oportunidades de trabalho indireto no comércio e serviços; contribuir na melhoria dos padrões de vida dos empregados; atentar para possível aquecimento no comércio das proximidades; promover melhorias na infraestrutura: estradas e comunicações; seleção e contratação de mão de obra local para as obras, operação, serviços ambientais e, futuramente, para a desativação do empreendimento
Vida Silvestre Terrestre e Aquática	Desmatamento dos locais das obras e da área do reservatório; demarcação e recuperação vegetal da área ciliar do reservatório e de trecho de rio a jusante, até a Casa de Força; afugentação da fauna terrestre e peixes do local das obras e prevenção ao risco de atropelamentos de animais nas vias de acesso; Preparação de áreas para abrigar, futuramente, a fauna

Tem se observado que a sensibilidade do setor da hidroeletricidade a leva a um sa-lutar envolvimento com a região. Há grandes e positivas expectativas regionais e no município de Peabiru e não se constatou reações de oposição a este empreendi-miento.

O Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, que será elaborado na etapa da Licença de Instalação desenvolverá cada um destes seis Programas com os detalhes suficientes que permitam sua análise pelo órgão licenciador e sua exe-cução. A apresentação dos conteúdos, objeto da Tabela 40 teve por fim arrolar to-dos os temas dos impactos levantados, preparando, como uma ementa, o bojo das atividades que cada qual tratará.

10. MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO

Ao se apresentar os Programas Socioambientais, no Relatório de Detalhamento destes, como acima se referiu, será apresentado um Plano de Monitoramento e Acompanhamento, em que serão organizadas as coletas de informações sobre os procedimentos, formas de medição e de avaliação dos resultados. Com estes se poderá verificar se ocorreu a execução de cada um dos programas, como e onde estes foram realizados e os resultados progressivos das atividades conduzidas.

Notadamente referidos aos resultados, o Plano de Monitoramento e Acompanhamento apresentará a lista de indicadores que serão usados e os resultados esperados e medidos sobre cada um daqueles.

A comprovação dos resultados deverá ser feita por documentação técnica (laudos, relatórios gerenciais, de inspeções periódicas, aplicações de questionários socioeconômicos, etc.), e científica (relatórios laboratoriais, registros fotográficos com câmeras automáticas (câmera trapp) e outros). Para tanto, serão desenvolvidos formulários apropriados, que serão aplicados com periodicidade que será ali definida, com previsão que sejam consolidados anualmente, e encaminhados ao órgão ambiental para informar as conformidades (ou não conformidades) ao aqui proposto, e ilustrar a continuidade do licenciamento.

11. CONCLUSÃO

O presente RAS cumpriu o objetivo essencial comprovar a viabilidade social e ambiental do empreendimento. Ao longo de todo o texto se explanou sobre os aspectos positivos e os negativos desta iniciativa, permitindo ao analista concluir sobre cada um dos aspectos referidos. Foram alinhados a seguir, alguns aspectos indicadores à decisão pelo edificar ou não o empreendimento, no contexto das condições hídricas, topográficas, geológicas, de ocupação antrópica, de caráter biótico e econômicas financeiras, na área de afetação do empreendimento.

- a) Aproveitamento do **potencial hidráulico**: o aproveitamento da vazão média de longo período permite a geração de energia elétrica, ao mesmo tempo em que assegura uma vazão com objetivos sanitários, suficiente para prevenir falências dos sistemas ecológicos do corpo d'água e das margens, do trecho de rio entre a barragem e o ponto de restituição.
- b) O projeto prevê um **pequeno reservatório**, com superfície da ordem de 53 ha – incluindo a área da atual caixa do rio – que se caracterizará praticamente, como mais um dos remansos existentes no rio Mourão. Ademais, o projeto não prevê controle operacional das águas represadas, portanto não influi no controle ou regulação da vazão, logo não terá eficiência na prevenção de enchentes. Nestas condições, o rio não apresentará alterações hidrológicas representativas. O volume acumulado no reservatório, de $2.793 \times 10^6 \text{ m}^3$, poderá ser preenchido em apenas 28 horas, considerando a vazão média normal, e mais, com parte do vertedouro aberto, fluindo quatro vezes a vazão ecológica, a saber, $8,4 \text{ m}^3/\text{s}$, esse tempo quadruplicará. Com isso se garantirá a conservação dos atuais padrões limnológicos, gradualmente declinando para as novas condições operacionais.
- c) Os cálculos de **cheias excepcionais**, com tempo de recorrência TR de 1000 anos, indicam que a vazão máxima poderá ser muito alta, o que exigiu uma capacidade do vertedouro em escoar $957 \text{ m}^3/\text{s}$. Este volume, porém, não terá persistência, já o vertedouro é livre, sem qualquer estrutura de controle de vazão.
- d) O represamento não afetará significativamente o **ecossistema terrestre**, já que este foi profundamente alterado em tempos pregressos. A preservação de relictos florestais – e faunísticos- em capões ciliares e a existência de matas contínuas ex-

pressivas nas proximidades preservará os animais e servirá como núcleo de difusão daquela fauna aos novos ambientes que serão criados às margens do reservatório.

e) Levantamentos sobre a **fauna aquática** revelaram ser esta muito pobre, tanto por causas naturais, já que o rio é fragmentado por corredeiras e cachoeiras, como por causa das interferências antrópicas diversas, desde épocas remotas.

f) As **alterações físicas** do terreno serão mínimas, já que o potencial hidrelétrico, obtido pela queda d'água será obtido, na diferença entre as cotas de el. 376,50 m sobre o nível do mar e el. 353,50 m, portanto, da ordem de 23 m, através da adução a céu aberto escavada em terra e rocha;

g) A conformação **geológica** da área do projeto não será afetada por esforços estruturais significativos, inexistindo quaisquer possibilidades de eventos sísmicos ou, ainda menos, que venham a provocar processos tectônicos de qualquer grandeza. A consistência geológica é apropriada para assentar a barragem e abrigar os túneis de adução, certamente com cuidados próprios;

h) Inexistem **usos antrópicos** das águas neste trecho do rio, nem se afetam inexistentes moradores lindeiros ao reservatório. Toda a área onde será edificado o empreendimento, bem como de extensa faixa marginal pertence ao empreendedor. Ne-la não existem ocupações primitivas ou tradicionais, como terras indígenas e quilombos ou vestígios históricos ou arqueológicos evidentes. Também não abriga Unidades de Conservação designadas como reservas, parques ou áreas específicas de proteção ambiental.

i) O projeto favorecerá a **biodiversidade**, já que se propõe preservar e ampliar os efeitos protetores da vegetação ciliar. Na área de estudos persistem algumas espécies do bioma dos pinheirais, cuja proteção, na APP favorecerá seu incremento.

j) As obras favorecerão **melhorias na infraestrutura** regional com melhorias de acesso, considerado pela população local como precário.

Como já se comentou, a não execução deste empreendimento, além do não aproveitamento do potencial hidrelétrico disponível, através de dispositivos hidráulicos de baixo impacto ambiental, não representa a permanência do *status quo*, mas a progressiva deterioração do meio ambiente da região do Projeto. Estas condições já

vêm se processando há vários anos e não serão intensificadas se este empreendimento não vier a ser implantado, porém terão um redirecionamento positivo com a execução desta proposta.

Com tais assertivas se procede, nesta conclusão, a comprovação da adequação da proposição sob ponto de vista ambiental, técnica, legal e político-social.

Do ponto de vista da **adequação ambiental**, percebeu-se nos estudos diagnósticos que a área onde se propugna levantar a PCH Ouro Branco já havia sido profundamente alterada por usos pregressos dos solos, e a manutenção da franja protetora ciliar determinada em lei vinha sendo feita sem critérios ecológicos, notado pela pequena densidade florestal e uso de espécies exóticas na sua recuperação. Assim o presente projeto resgatará a qualidade ambiental perdida, em com maior riqueza e amplitude do que ocorreria em quaisquer outras situações. Nestas condições haverá ambientes propícios ao desenvolvimento de uma parcela importante na fauna dos ecossistemas especializados das matas ribeirinhas ou lacustres.

O Projeto Básico foi desenvolvido com bastante consciência ambiental, e os estudos foram conduzidos de forma a obter a otimização do potencial hidráulico do rio, poupando áreas de inundação e locais de maior importância ambiental, como é o caso de cachoeiras e outros acidentes naturais do ambiente. Nestas condições, de menor canal adutor, sistemas de controle de vertimentos e precauções relativas à vazão sanitária, etc, comentados no Diagnóstico já se destacou a qualidade dos estudos, que convencem por sua **adequação técnica**.

Igualmente se mostrou que o empreendimento atende e possui **adequação legal**. Ademais, sua edificação, implantação do reservatório e operação estão, desde já, consoantes às condicionantes legais que regem a matéria.

Ainda constata-se que o empreendimento se encontra em plena **adequação político-social**, já que promoverá o desenvolvimento da região do projeto, pela oferta de empregos e melhorias de vida da população do entorno, pelo propiciar energia elétrica ao sistema energético nacional e, com tudo isso, se enquadrar em preceito constitucional deste Estado do Paraná, que recomenda a implantação de pequenas centrais hidrelétricas como forma de geração elétrica de baixo impacto socioambiental.

Finalmente...

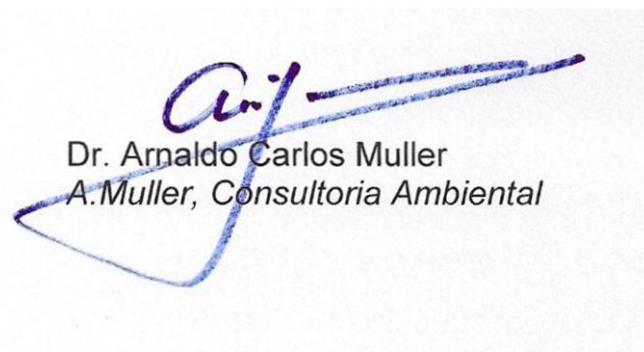
Constata-se que esta Pequena Central Hidrelétrica está sendo projetada obedecendo aos requisitos principais de maximização do aproveitamento do potencial hidráulico para a geração de energia, de otimização econômica e minimização dos impactos sociais e ambientais, satisfeitos de forma integrada.

Por todas as razões aqui expostas, já detalhadas em todo presente Relatório Ambiental Simplificado, este empreendimento, exclusivamente encabeçados por pequenos empresários paranaenses, apresenta evidências suficientes e convenientes que

RECOMENDAM SEU LICENCIAMENTO,

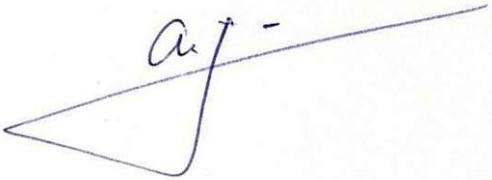
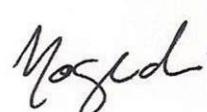
passo que se espera como subsequente à aprovação deste RAS.

Curitiba para Peabiru, Agosto de 2012



Dr. Arnaldo Carlos Muller
A. Muller, Consultoria Ambiental

Folha de assinaturas

<p>ARNALDO CARLOS MULLER Engenheiro Florestal, Especialista em Manejo Florestal, Mestre em Ciências, em Gestão de Áreas Protegidas, Doutor em Políticas Ambientais na Bacia do Prata. Atual professor de Engenharia Ambiental na PUCPR. Superintendente de Meio Ambiente da ITAIPU Binacional entre 1975 e 1995. Coordenador de 12 Estudos de Impacto Ambiental e dezenas de outros projetos socioambientais.</p>	
<p>LEONARDO PERONI, Licenciatura em Ciências Políticas, especialização em Comunicação, Mestrado em Políticas de Meio Ambiente e Desenvolvimento, Analista Sócio-Ambiental com atuação nas Nações Unidas e Ministério do Meio Ambiente e Agricultura Italiano. Contribuiu no Comitê Paranaense para a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20)</p>	
<p>JULIO CEZAR TELLES THOMAZ, Arqueólogo com experiência em Levantamentos, Diagnósticos e Programas de Resgate Arqueológico para EIAs, por exemplo, UHE Baixo Iguaçu, Cap Leônidas Marques, PR, PCH Cherobim, Lapa e Porto Amazonas, PR., LT Londrina-Araraquara, UHE Ponte De Pedra, MT., UHE Segredo, Médio Iguaçu, PR, UHE Rosana-Taquaruçu, SP e outros</p>	
<p>RENATA GABRIELA NOGUCHI Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Bacharelado e Licenciatura. Pesquisadora em ornitologia, com projeto de monitoramento de aves estuarinas, com cursos de aperfeiçoamento na área. Desenvolve laudos de caracterização de fauna para licenciamento ambiental e atua no campo da educação, disciplinas de ciências, química e biologia.</p>	

REFERÊNCIAS

- ANJOS, L. 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. **Série Técnica do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais** 12(32):87-94.
- BALHANA, A.P. **História do Paraná**, v.1. Curitiba, Paraná Cultural, 1969.
- BEOZO, J.O. - **História Geral da Igreja na América Latina**, Ed. Vozes, Petrópolis, 1983.
- BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2002. Fauna reptiliana da Bacia do Rio Tibagi. Pp. 291-296 In: **A Bacia do Rio Tibagi**. M.E.MEDRI; E.BIANCHINI; O.A.SHIBATA & J.A.PIMENTA (Ed.), Cap. 13, UEL/Copati/Klabin.
- BÉRNILS, R. S. & H. C. COSTA (org.). 2011. **Répteis brasileiros – Lista de espécies**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 11 de maio de 2012.
- BÉRNILS, R.S; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S.A.A. Répteis. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 497-536.
- BLASI, O. **O sítio arqueológico de Estirão Comprido Rio Ivaí – Paraná - Estudos Complementares**. Arquivos do Museu Paranaense, 1967.
- CABEZA DE VACA, A.N. **Naufrágios E Comentários**. L&PM Editores. Porto Alegre, 1987
- CARDOZO, R.I. **El Guairá, História De La Antigua Província (1554-1676)**. El Arte S.A., Asunción, 1970
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. v. 3.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. V.1.
- CHMYZ I. e MIGUEL, R. **Relatório técnico sobre a arqueologia e a etno-história da área do Parque Nacional do Iguaçu**. Curitiba : CEPA/UFPR, Curitiba, 1999.
- CHMYZ, I. . Arqueologia de Curitiba. Boletim **Informativo da Casa Romário Martins**, Curitiba, 1995
- CHMYZ, I. Arqueologia e História da vila espanhola de Ciudad Real do Guairá. **Cadernos de Arqueologia**, MAE-Paranaguá, 1976.
- CHMYZ, I. et al A Arqueologia da Área da LT 750 KV Ivaiporã-Itaberá III, Paraná- São Paulo. FURNAS. **Revista do CEPA-UFPR**. Número Especial. V.5. Curitiba, 2008

COPEL. Meio biótico. In: **Estudo de viabilidade da Pequena Central Hidrelétrica Salto Natal, Campo Mourão, PR.** 1997. p. 114-214.

DESTEFANI, E. V. **Regime hidrológico do Rio Ivaí - PR.** 95 f. Tese (Mestrado em Geografia). Programa de pós-graduação em Geografia. Universidade Estadual do Maringá. Maringá, 2005.

HORTA, M.L.; GRUMBERG, E.; MONTEIRO, A.Q. **Guia básico de Educação Patrimonial.** Brasília : IPHAN / Museu Imperial, 1999.

ICOMOS – **Carta da Paisagem Cultural** (Carta de Bagé)– Bagé, RS, 2007. (acessado em icomos.org.br em setembro de 2011)

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. **Inventário florestal nacional;** florestas nativas, Paraná, Santa Catarina. Brasília, 1984. 309p.

KELLER, J. e KELLER, F. **Exploração do Rio Ivaí.** Relatório Presidente da Província, 1985.

KOZAK, W. et alii, Os Índios Hetá: Peixe em Lagoa Seca, **Boletim do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense**, volume 37, Curitiba, 1981

LACTEC. **EIA/RIMA Usina Hidrelétrica de Mauá, PR.** 2004.

MAACK, R. **Geografia Física Do Estado Do Paraná.** Curitiba : BADEP, 1981. 350 p

MACHADO, R.A. & BERNARDE, P.S. (2002). Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi. In: MEDRI, M.E. et al. (Eds). **A Bacia do Rio Tibagi.** Londrina: Edição dos editores, p. 297–306.

MARGARIDO, T.C.C. & F.G. BRAGA. 2004. Mamíferos, p. 27-142. In: MIKICH S.B. & BÉRNILS R.S. (Eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba, Governo do Paraná, SEMA, IAP, 763p.

MARTINS, G.R., **Breve Painel Etno-Histórico do Mato Grosso do Sul**, ed. UFMS, Campo Grande, 2002

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná e Mater Natura - Instituto de Estudos Florestais. 764 pp. 2004

MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K. L. (Eds.). **Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR.** Curitiba: Mater Natura – Instituto de Estudos Florestais, 2003. Disponível em <www.uc.pr.gov.br>.

MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, 43 (6): 101-138.

MONTOYA, P.A.R. **Conquista Espiritual Feita Pelos Religiosos Da Companhia De Jesus Nas Províncias Do Paraná**, Paraquai, Uruguai e Tape. Martins Livreiro. Porto Alegre, 1985

MORAIS, J.L. **Tópicos De Arqueologia Da Paisagem**.MAE-USP, São Paulo, 2000

MOTA, L. T. e NOELLI, F.S. Índios, Jesuítas Bandeirantes e Espanhóis no Guairá nos Séculos XVI e XVII, **Revista Geo Notas**, UEM, 1999

MOTA, L.T., NOELLI, F.S., TOMMASINO, K. org. Uri e Wāxi – **Estudos Preliminares dos Kaingang**. Editora UEL. Londrina, 2000.

MOURA-LEITE, J. C.; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. 1993. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia, 2:1-5.

MULLER, A.C. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo : Ed. Mackron Books, 1996, 412 p.

NOELLI, F.S. *et alli* **O Levantamento Arqueológico no Noroeste do Paraná, entre a foz dos rios Paranapanema e Ivaí**, Revista do MAE-USP, 13 , São Paulo, 2003

ODA, F. H. **Taxocenose de anfíbios anuros da Estação Ecológica do Caiuá**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Laboratório de Ictioparasitologia. Universidade Estadual do Maringá. Maringá, s/d.

PARELLADA TÉCNICO – **Programa de Salvamento Arqueológico da Pequena Central Hidrelétrica Salto Natal**, Vale do Rio Mourão, Campo Mourão – PR. Curitiba, 2004

PARELLADA, C. I. **Vila Rica Del Espíritu Santo: Ruínas De Uma Cidade Colonial Espanhola No Interior Do Paraná**. Arquivos do Museu Paranaense, arqueologia, 8. Curitiba, 1993.

POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H. & K.D. WELLS (eds.). 1998. **Herpetology**. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Editora UNB. Brasília, 1992.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FANDIÑO-MARIÑO, H.; ROCHA, V. J. (Orgs.). 2005. **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre** – Paraná. Londrina, Eduel, 202 pp.

RELATÓRIO TÉCNICO – **Caracterização do Patrimônio Arqueológico do EIA-RIMA da PCH Confluência**. Curitiba, 2005

RELATÓRIO TÉCNICO – **Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo – Cemitério Parque Angelus Ltda. No Município De Campo Mourão – PR**. Maringá, 2008

SANTOS, F. R.; FORTES, E. **Mapeamento geomorfológico e análise fisiográfica da paisagem da bacia do rio Ivaí - PR**. 95 f. Universidade Estadual do Maringá. Maringá, 2007.

SCHERER-NETO, P. & STRAUBE, F.C. 1995. **Aves do Paraná**: História, Lista Anotada e Bibliografia. Campo Largo, PR : Logos Press. 79 pp.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. 2011. **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos nº 2. 130 pp.

SEGALLA, M.V. & LANGONE, J.A. (2004). Anfíbios, p. 537-577. In: MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. (Eds). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, XVI+764p.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná – **Bacias hidrográficas**. Disponível em < <http://www.aguasparana.pr.gov.br>>. Acessado em: 12 de maio de 2012.

SOUZA, A.M. **Dicionário de Arqueologia**- Associação de Docentes da Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 1997AFFONSO, I. P., CUNHA, E.R., SILVA, E.G.C., NAVARRO, M.P., DELARIVA, R. I. **Hábitats, locais de reprodução e sítios de vocalização da anurofauna da Região de Maringá - PR**. VI EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2009.

SOUZA, O. T. **Coleção documentos brasileiros**, vol. 19, Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Editora, 1939

STRAUBE, F.C.; BORNSCHEIN, M.R. & SCHERER-NETO, P. 1996. Coletânea da avifauna da região noroeste do Estado do Paraná a áreas limítrofes (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 39(1):193-214.

VASCONCELOS, T. S. **Diversidade, padrões espaciais e temporais de anfíbios anuros em uma Floresta Estacional Semideciduosa Atlântica, Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD)**. 136 f. Tese (Doutor em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”. Rio Claro, 2009.

ANEXOS

- ARTs dos Profissionais envolvidos nos estudos



ART Arnaldo C Muller.pdf



ART R Gabriela Noguchi.pdf

- Desenhos



Desenho 1.pdf



Desenho 2.pdf



Desenho 3.pdf



Desenho 4.pdf



Desenho 5.pdf



Desenho 6.pdf



Desenho 7.pdf



Desenho 8.pdf

- Cópia de comunicação com o IPHAN

Caderno em anexo