ENERGIA

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA
PCH RIBEIRÃO BONITO

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

PROJETO

RDR ENERGIA

R Marechal Deodoro 51. 15ºA. Curitiba. PR

CURITIBA, 2009

PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA
PCH RIBEIRÃO BONITO

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Este Relatório Ambiental Simplificado examina as conseqüências ambientais e sociais futuras relacionadas à construção e operação da PCH Ribeirão Bonito, prevista para ser construída no rio Turvo, entre os Municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul, no Estado do Paraná.

O presente estudo integra o processo de avaliação de impacto ambiental, com uma estrutura e conteúdo que atendem às normas relativas à AIA – Avaliação de Impacto Ambiental e aos requisitos legais estabelecidos pelo sistema de avaliação de impacto ambiental. Assim, apresenta as características principais e componentes do empreendimento e considera os aspectos das obras e da operação dessa pequena represa. Também trata das características da área onde será construída, seus aspectos físicos, bióticos e das comunidades da área de influência, suas características e envolvimentos.

Verificando os impactos negativos e positivos que este empreendimento poderá provocar, o objetivo primordial deste trabalho foi apresentar os melhores tratamentos para viabilizar social e ambientalmente sua implantação, prevenindo, resolvendo, atenuando e compensando os aspectos negativos e potencializando os impactos positivos. Assim orienta este novo empreendimento a geração de ganhos saudáveis e sustentáveis para o desenvolvimento, sem causar danos inaceitáveis para as comunidades afetadas e para a Natureza.

PCH RIBEIRÃO BONITO

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 8

1.1. Apresentação do Empreendimento 8

1.2. Características do Empreendimento 9

1.3. A Região do Projeto 10

1.4. Previsão das etapas de implantação 13

1.5. Diretrizes observadas neste Estudo 15

1.6. Estrutura e conteúdo dos capítulos 15

2. INFORMAÇÕES GERAIS 17

2.1. Localização e acessos 17

2.2. A Empreendedora 18

2.3. Objetivos e justificativas do Empreendimento 19

2.4. Histórico do Empreendimento 22

2.5. Compatibilidades do empreendimento 23

2.5.1. Constituição Federal 23

2.5.2. Leis e Decretos Federais do Setor Elétrico 25

2.5.3. Legislação ambiental pertinente 28

2.5.4. Resoluções CONAMA 31

2.5.5. Outros Documentos Federais 34

2.5.6. Legislação Ambiental Paranaense 34

2.5.7 Legislação Ambiental Municipal 38

2.6. Compatibilidade a programas governamentais 39

2.6.1. Do Setor de Planejamento Regional 39

2.6.2. Do Setor de Saúde e Saneamento 40

2.6.3. Do Setor Ambiental 42

2.6.4. Do Setor Elétrico 43
2.6.5. Do Setor Humano e Social 46
2.6.6. Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira 47

3. O EMPREENDIMENTO 53

3.1. A Barragem 53
3.1.1.Vertedouro 53
3.1.2. Circuito Hidráulico 53
3.1.2.1. Tomada d'Água 53
3.1.2.2. Canal de Adução 54
3.1.2.3. Câmara de Carga e Tomada d'Água do Conduto de Baixa Pressão 54
3.1.2.4. Conduto de Baixa Pressão 54
3.1.2.5. Túnel Adutor 55
3.1.2.6. Chaminé de Equilíbrio 55
3.1.2.7. Conduto Forçado 55
3.1.3. Casa de Força e Canal de Fuga 55
3.1.4. Equipamentos e Sistemas 56
3.1.4.1. Turbinas 56
3.1.4.2. Equipamentos Hidromecânicos 57
3.1.4.3. Equipamentos Auxiliares Mecânicos 57
3.1.4.4. Linhas de Transmissão 58
3.1.5. Sistema de Operação 58
3.1.6. Reservatório 59
3.1.6.1. Borda Livre 59
3.1.6.2. Enchimento do Reservatório 60
3.1.6.3. Curva Cota x Área x Volume 60
3.1.6.4 Estudos de Regularização 60
3.1.7. Cronograma da Obra 61
3.1.7.1. Desvio do Rio 62
3.1.7.2. Circuito de Geração 63
3.1.8. Logística e Infra-Estrutura 63
3.1.8.1. Logística 64
3.1.8.2. Canteiro de Obras 65
3.1.8.3. Mão de Obra 65

3.2. Alternativas consideradas 66
3.2.1. Alternativas Locacionais 66
3.2.1.1. Alternativas de rebaixamento de cota 67
3.2.2. Alternativas Tecnológicas 68
3.2.3. Alternativa Zero 70

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 72

4.1. Delimitação da área de estudo 73

4.2. Diagnóstico do Meio Físico 74

4.2.1. Águas 74

4.2.1.1. Hidrologia regional 74

4.2.1.2. Estudos Sedimentológicos 77

4.2.1.3. Qualidade da água. 78

4.2.2. Geologia 80

4.2.2.1. Geológicos e Geotécnicos 80

4.2.2.2. Mineralogia 87

4.2.2.3. Solos 87

4.2.2.4. Capacidade de uso dos Solos da Bacia do Ribeira 88

4.2.3. Clima 90

4.2.3.1. Elementos caracterizadores regionais 90

4.2.3.2. Aspectos climáticos referidos ao empreendimento 91

4.3. Diagnóstico do Meio Biótico 92

4.3.1. Flora 92

4.3.2. Fauna 96

4.3.2.1. Fauna Terrestre 96

4.3.2.1. Fauna Terrestre 97

4.3.2.2. Avifauna 98

4.3.3. Ictiofauna 108

4.4. Diagnóstico do Meio Antrópico 117

4.4.1 Evidências Arqueológicas 117

4.4.2 Populações Tradicionais 123

4.4.3 Aspectos Socioeconômicos 125

4.4.4 Área de Influência Indireta - AII 128

4.4.4.1 Ocupação do Território 129

4.4.4.2. Demografia 137

4.4.4.3 Infra-Estrutura Social 143

Energia e Meios de Comunicação 152

4.4.4.4 Economia 154

4.4.5 Área de Influência Direta (AID) 158

4.4.5.1 Ocupação do Território 159

Usos do Solo e do Rio 161

Participação Social e Política 166

4.4.5.2Demografia 168

4.4.5.3 Infra-Estrutura Social 170

4.4.5.4 Economia 175

4.4.6 Área Diretamente Afetada (ADA) 181

4.4.6.1 Ocupação do Território 181

4.4.6.2 Demografia 184

4.4.6.3 Infra-Estrutura Social 185

4.4.6.4 Economia..... 188

5. ANÁLISE DOS IMPACTOS..... 193

5.1. Prognóstico dos Impactos.....193

5.1.1. As etapas de implantação.....193

5.1.2. Impactos decorrentes.....195

5.1.2.1. Impactos provocados pelas Obras 196

5.1.2.2. Impactos decorrentes da formação do Reservatório..... 198

5.1.2.3. Impactos sobre o meio ambiente..... 198

5.1.2.5. Impactos na etapa da Operação..... 202

5.2. Avaliação dos impactos ambientais 203

5.2.1. Metodologia empregada 203

5.2.2. Impactos Precedentes 205

5.2.3. Avaliação dos Impactos 206

6. CONTROLE E GESTÃO AMBIENTAL 214

6.1. Ações de mitigação.....214

6.2. Ações compensatórias 215

6.3. Ações de potencialização.....215

6.4. Programas sócio-ambientais.....216

6.4.1. Programa de Controle Ambiental da Obra 216

6.4.1.1. Controle Ambiental na Engenharia..... 217

6.4.1.2. Projeto de Saneamento e Resíduos Industriais 219

6.4.1.3. Destinação de material geológico gerado na Obra..... 220

6.4.1.4. Desmatamento da Área do Canteiro de Obras 221

6.4.2. Indenização e Relocação de benfeitorias.....221

6.4.2.1. Restabelecimento da Infra-estrutura..... 222

6.4.2.2. Indenização de bens e imóveis 223

6.4.3. Controle Ambiental da Área do Reservatório 224

6.4.3.1. Formação do Reservatório..... 224

6.4.3.2. Poços e cacimbas na APP 225

6.4.3.3. Florestas Protetoras..... 226

6.4.4. Fauna Terrestre e Aquática.....227

6.4.4.1. Proteção à Vida Silvestre 228

6.4.4.2. Proteção às Aves Aquáticas..... 229

6.4.4.3. Proteção Pesqueira..... 230

6.4.5. Educação Ambiental e Cultura.....230

6.4.5.1. Prospecções Arqueológicas 231

6.4.5.2. Comunicação Ambiental..... 232

6.4.6. Oportunidades de Desenvolvimento 233

6.4.6.1. Usos Múltiplos do Reservatório 234
6.4.6.2. Geração de emprego e renda..... 235
6.4.6.3. Melhorias agrárias..... 236
6.5. Programa de monitoramento e acompanhamento.....237
6.6. Cronograma de implantação 238
REFERÊNCIAS E CITAÇÕES 240
EQUIPE TÉCNICA 251
ANEXOS..... 257

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do Empreendimento

A PCH Ribeirão Bonito foi projetada obedecendo aos requisitos principais de maximização da geração de energia, maior retorno econômico e menor impacto ambiental, a serem satisfeitos de uma forma conjunta e otimizada.

Situada a 650 metros da barra do Ribeirão Bonito, afluente da margem esquerda do Rio Turvo, a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Ribeirão Bonito está sendo projetada para aproveitar uma queda bruta de 77m, com 6,1MW de potencia instalada.

Pertencente à Bacia do Ribeira do Iguape, o rio Turvo é um pequeno contribuinte da margem esquerda daquele rio, com nascentes no município de Castro, percorrendo, logo depois, um percurso que di os municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul. A foz do rio Turvo no Ribeira está a cerca de 20 km a montante do local onde este se torna divisa entre São Paulo e Paraná.

O objetivo do menor impacto ambiental foi alcançado, pela utilização de projeto de aproveitamento a fio d'água, com a construção de uma soleira vertente baixa (cerca de 4,00m) destinada apenas à condução de parte da vazão do rio para o canal de adução.

A barragem da PCH Ribeirão Bonito está na cota de altitude 400m ao nível do mar. A área de inundação do reservatório para o nível de água normal é muito pequena, de somente 6,5 ha, estendendo pouco mais que duas vezes a área hoje ocupada pela calha natural do rio. Para a vazão de 1000 anos de recorrência a área inundada do reservatório totaliza uma área de 9,64 ha, não atingindo nenhuma residência, mas tão somente partes junto às águas de alguns imóveis rurais, que serão futuramente adquiridas.

Na região do aproveitamento não existem terras indígenas, áreas de quilombos ou Unidades de Conservação, como reservas ou parques florestais. Não ocorrem também sítios arqueológicos ou outros tipos de áreas frágeis ou de relevante interesse ecológico, que possam inviabilizar a implantação do Projeto.

O projeto não contempla a construção de reservatório de regularização o que ainda mais reduz a interferência no meio ambiente. Também, por tratar-se de usina a fio d'água, grande parcela da vazão do rio continuará escoando pela sua calha natural. Nos períodos de

menor afluência a vazão do trecho a jusante estará garantida pela vazão ecológica correspondente.

O aproveitamento compreende um sistema de desvio, por um túnel de 1.532 metros, permitindo, assim, uma queda útil suficiente para a geração de um volume expressivo de energia elétrica.

Ao longo dos 50,2 km de extensão o rio Turvo, que nasce na cotas de altitude 860m e desemboca em torno da cota 270m ao nível do mar, possui além deste e da citada PCH das Almas, outro projeto, o da PCH Cachoeira Brava, e mais nenhum outro aproveitamento hidrelétrico. O Turvo possui uma área de drenagem de 428km^2, equivalente a 4,4% da bacia paranaense do rio Ribeira.

1.2. Características do Empreendimento

O arranjo da proposta PCH Ribeirão Bonito é de uma usina a fio d'água, constituída de captação e sistema de adução com baixa declividade, à margem direita até um túnel de adução, chaminé de equilíbrio e, via conduto forçado, para a casa de força e, finalmente, canal de restituição.

Na captação deverá ser implantada uma soleira vertente de 6,00 metros de altura média, transversal ao fluxo no leito do rio, de maneira a produzir carga hidráulica para a entrada no canal de adução.

A adução da vazão turbinada é efetuada através de um conjunto de canal, conduto de baixa pressão, túnel até a chaminé de equilíbrio, prosseguindo com o túnel forçado. A adução é formada por um canal de aproximadamente 620 m de comprimento, seguido por uma tomada d`água e um conduto de baixa pressão parte em concreto e parte metálico, que transpõe o ribeirão Bonito, com diâmetro de 2,50 m, um túnel subterrâneo de seção arco-retângulo, com diâmetro de 3,50 m e cerca de 1.582 m de comprimento, até a chaminé de equilíbrio.

A chaminé de equilíbrio, a montante do túnel forçado, tem a finalidade de atenuar os efeitos dos transientes hidráulicos, e está dimensionada para absorver as variações bruscas na operação das máquinas. O túnel forçado, revestido com concreto e blindado, conduz a vazão necessária para operação de dois turbos geradores de 3,05 MW cada, com turbina Francis de eixo horizontal abrigada em casa de força, totalizando a potência instalada de 6,1 MW. As águas turbinadas serão restituídas ao rio Turvo imediatamente a jusante da casa de força.

Tabela 01: Características Técnicas do Projeto

Localização do Empreendimento	
Rio Aproveitado:	Turvo
Bacia Hidrográfica:	Ribeira de Iguape
Municípios:	Cerro Azul e Doutor Ulysses
Área de Drenagem:	407,10 km^2
Latitude: - 24º 45’ 28’’	Longitude: - 49º 20’ 05’’
Altura da Barragem:	6,00 metros
Área do Reservatório:	6,50 hectares
Largura Máxima do Reservatório:	80 metros
Características Físicas	
Nível da Crista do Vertedouro (NA normal)	400,00 m s.n.m.
Queda Liquida Nominal	77,00 metros
Nível de Água Máximo Maximorum do Reservatório:	401,70 m s.n.m.
Nível de Água Mínimo Normal do Reservatório:	399,40 m s.n.m.
Área Inundada ao Nível de Água Maximo Maximorum	9,64 hectares
Área Inundada ao Nível de Água Normal:	6,50 hectares
Área inundada da calha do rio:	2,40 hectare
Área inundada das margens:	4,10 hectare
Área total para implantação das estruturas	1,50 hectares
Características Energéticas	
Potência Nominal (cada turbina)	3.145 kW
Energia Firme 95%:	31.208 MWh/ano
Energia Média:	3,75 MW
Rendimento a Toda Carga:	92,50%
Fator de Capacidade:	0,61
Tipo de Turbo-Gerador:	Francis
Total de Unidades:	02
Vazão Média Líquida Total	9,10 m^3/s
Vazão Nominal:	4,50 m^3/s
Vazão Ecológica:	1, 511 m^3/s

1.3. A Região do Projeto

A Bacia do rio Turvo situa-se no Estado do Paraná, entre as latitudes 24º42’ e 24º46' S e longitudes 49º17' e 49º33' W, na Região Metropolitana de Curitiba, cerca de 100 km ao norte do Município de Curitiba. Pertencendo à Bacia do Ribeira do Iguape, compartilhada com

o Estado de São Paulo, dista 330 km ao sul da Capital paulista.

A Bacia do rio Turvo, que desemboca cerca de 20 km da divisa do rio Ribeira trnar-se divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná, drena parte dos municípios de Castro, Doutor Ulysses e Cerro Azul, situando-se respectivamente 21,04% em Castro, 62,90% em Doutor Ulysses, e 16,06%em Cerro Azul. Nenhum desses municípios possui sede municipal nesta Bacia.

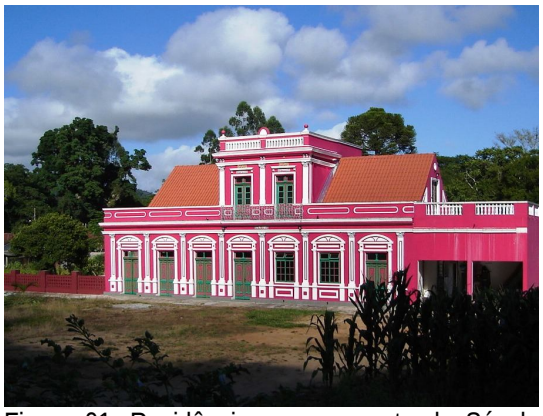


Figura 01: Residência remanescente do Século



Figura 02: Arquitetura colonial em Cerro Azul

O reservatório da PCH Ribeirão Bonito estará localizado em parte dos municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul. A casa de força da PCH está prevista ser edificada em Doutor Ulysses, à margem esquerda do rio Turvo.

A ocupação do solo, ainda que pequena, ocorre com maior predominância na área correspondente a Doutor Ulysses. Na margem direita do Turvo, em terras do município de Cerro Azul não existem edificações na área do barramento, ou do futuro reservatório ou na pequena porção da área de preservação permanente onde esta ainda ocorre. A Figura 03 apresenta uma visão panorâmica da região do projeto.

Doutor Ulysses foi constituído recentemente. Até 1992 a área daquele pertencia ao Município de Cerro Azul, de quem foi desmembrado, não obstante ainda seja ali sua Comarca Judiciária. Possui 6.137 habitantes segundo projeção do IBGE sobre o censo de 2000, o que corresponde a cerca de um terço da de Cerro Azul e 10% da de Castro. Sua maior parcela está distribuída na área rural: 88,32%.

Sua economia principal baseia-se na produção de cítricos (tangerinas) e agricultura (milho), com expressiva produção de seda (bichos-da-seda), mel de abelhas e leite. Sua principal restrição ao desenvolvimento deve-se à orografia montanhosa acentuada em todo território, que Maack (1981) definiu como “zona transformada em região montanhosa por retalhamento marginal e erosão regressiva”.



Fig 03: Proximidades do eixo da PCH Ribeirão Bonito

Cerro Azul, por outro lado, é um município muito antigo, ainda que formalmente constituído em 1897, depois de uma longa história que teve início na sua abertura por garimpeiros das bandeiras paulistas, à procura de ouro. Na história deste Município participa a Princesa Izabel, filha do Imperador Dom Pedro II, que ali instalou a Colônia Açungui, e a ocupou com imigrantes alemães, ingleses, franceses, suíços e italianos, para o plantio de café, cana-de-açúcar e cítricos. Ferreira (1996) destaca que durante o período imperial esta colônia agrícola destacou-se como um dos núcleos mais importantes da recém-criada Província do Paraná.

Aquela fase deu grande avanço à região, deixando ali expressões dos tempos áureos (Figuras 01 e 02). A maior parte da população resulta de processos de miscigenação daqueles imigrantes com portugueses, negros e índios. Atualmente Cerro Azul tem uma população estimada em 18.460 pessoas, das quais 22,35% vivem na área urbana e 77,75 na área rural. Sua economia, de forma semelhante a Doutor Ulysses, baseia-se no cultivo de cítricos (tangerina e laranja).

Outros estudos socioeconômicos deste RAS apresentam mais detalhes sobre estes Municípios.



Figura 04: Topografia acentuada sem matas protetoras



Figura 05: Cultivos de cítricos em Doutor Ulysses

Em ambos os municípios a maior parte de sua área rural, originalmente florestal, foi transformada em áreas de cultivos de cítricos e pecuários (ainda que economia pecuária não desponte como expressiva dentre as fontes de receita municipal). As Figuras 04 e 05 mostram uma visão da atual ocupação dos solos das áreas destes municípios. A ausência de florestas, inclusive em áreas com pendentes acentuadas e em faixas ciliares, tem repercussões sobre a perenidade dos cursos das águas naturais, bem como sobre a qualidade físico-química destas, o que se reflete nas condições dos usos que destas se façam.

1.4. Previsão das etapas de implantação

A implantação das obras da PCH Ribeirão Bonito, em função do Arranjo Geral, possibilita a instalação de três canteiros de obras que atendem a quatro frentes de trabalho, praticamente independentes, com as atividades de construção e montagem podendo ser desenvolvidas simultaneamente.

Com base nas informações disponíveis, os dados de projetos, dos materiais de construção da região e os estudos de planejamento da construção desenvolvidos, mostraram que todos os recursos materiais, de equipamentos e de mão-de-obra para o desenvolvimento das obras civis e da montagem eletromecânica, são convencionais e de fácil mobilização.

Os acessos de serviço, os planos de escavação comum e em rocha, os histogramas de produção de concreto e também das demais atividades de montagem eletromecânica, indicam que não será necessário nenhum tipo de equipamento de construção especial.

Os três canteiros de obras previstos são suficientes para o desenvolvimento dos trabalhos, dentro dos prazos previstos no cronograma físico.

O canteiro de montante dá apoio para a construção da barragem/soleira vertente, adufa de desvio, do canal de adução, tomada d'água e túnel de adução.

As obras em concreto das estruturas da barragem, soleira vertente, tomada d'água, canal de adução e emboque do túnel de adução terão lançamentos de concreto e trabalhos de forma e armação, todos com equipamentos de construção de pequeno porte.

As obras de escavação subterrâneas dos túneis terão quatro frentes de serviço, uma pelo emboque, outra aproximadamente na metade da extensão do túnel nos dois sentidos, na direção da tomada d'água e da chaminé de equilíbrio e, finalmente, outra frente na chaminé de equilíbrio. Os planos de fogo prevêem escavação da seção plena dos túneis.

O canteiro de jusante dará todo o apoio para a construção e montagem da casa de força e túnel forçado.

O arranjo final escolhido para as estruturas de concreto e das obras de escavação espelha uma boa adequação do projeto às condições topográficas, geológicas e geotécnicas do local.



Figura 06: A bacia do Turvo: altas restrições agrárias



Figura 07: Usos inadequados dos solos favorecem processos erosivos

A possibilidade da utilização de materiais de construção naturais e o reduzido volume de concreto contribuem significativamente para a economia e facilidades construtivas do projeto.

Cronograma Físico

O prazo total estimado para implantação da PCH Ribeirão Bonito é de dezoito meses, prazo compatível com o porte da obra, com a licitação e execução das obras civis, fabricação, transporte, montagem e testes dos equipamentos eletromecânicos, bem como a conexão

com o sistema elétrico da região.

O detalhamento do cronograma físico do empreendimento foi dividido em 11 etapas, desde os Serviços Preliminares, Desvio e Controle do Rio até a implantação dos Equipamentos Eletromecânicos, completando com a implantação da Linha de Transmissão

1.5. Diretrizes observadas neste Estudo

A diretriz básica deste Estudo está na Resolução CONAMA 01/86 e seguintes, onde se estabelece, no art. 5º, que:

> *"O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:*
>
> *I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;*
>
> *II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;*
>
> *III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; e*
>
> *IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade".*

Ademais, este Estudo prevê incluir as recomendações específicas do IAP pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias.

1.6. Estrutura e conteúdo dos capítulos

Este Estudo está estruturado em seis capítulos, que analisam os vários componentes dos aspectos do empreendimetno do local e dos impactos positivos e negativos – e destes as medidas de resolução, mitigação e compensação correspondentes. No próximo Capítulo se discorrerá sobre o projeto prestando informações gerais tais como a localização e acessos; a apresentação da empresa empreendedora; objetivos e justificativas do empreendimento;

histórico do empreendimento e das etapas de licenciamento; a compatibilidade do empreendimento com a legislação concernente; e com os planos e programas governamentais.

Em seguida, o Capítulo Três descreve o empreendimento e suas alternativas, apresentando as possibilidades tecnológicas e locacionais consideradas; os critérios de seleção e justificativa de escolha; as características técnicas do projeto; as ações correspondentes das várias etapas de implantação, operação e desativação; e o cronograma previsto para a completa implantação da PCH.

O quarto Capítulo mostrará o diagnóstico ambiental, que descreve a delimitação da área de estudo, identificando as de influência indireta e direta e área afetada pelo projeto; o levantamento dos fatores do meio físico, do biótico e do antrópico, em seus aspectos afetados ou que geram influências sobre o empreendimento em estudo.

A análise dos impactos é feita com os dados acima, registrada no Capítulo 05. Este capítulo principia com a descrição da metodologia empregada, procede à identificação, previsão e avaliação dos impactos ambientais, e conclui numa síntese do prognóstico ambiental. Neste prognóstico constam os impactos negativos, sua significância e intensidade.

Concluindo o RAS, o Capítulo 6 desenvolve o Plano de Controle e Gestão Ambiental, onde uma lista de programas busca resolver, prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos antes citados, e, com estes, potencializar e valorizar os impactos positivos decorrentes deste empreendimento. Consta do Plano de Gestão o programa de monitoramento e acompanhamento, com o respectivo cronograma de implantação.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. Localização e acessos

A PCH Ribeirão Bonito está localizada no rio Turvo onde este faz a divisa dos municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul, inteiramente no Estado do Paraná.

O Rio Turvo corresponde à bacia 81 da Bacia 08 (rio Ribeira do Iguape), cujas características bióticas reconhecidas pela Agencia Nacional das Águas a classificaram como uma das 24 Ecorregiões Aquáticas brasileiras (ANA, 2006). Partindo de suas nascentes, o rio Turvo percorre 39,85 km até atingir sua foz, nas coordenadas 24°46'52,7''S e 49°17'22,4''W, imediatamente a montante da foz do rio Ponta Grossa, afluente da margem direita do rio Ribeira. As nascentes do Turvo encontram-se parte no município de Castro, na latitude 24º42' S e longitude 49º17' W. A área total de drenagem da bacia do rio Turvo é de 428 km^2 com uma extensão calculada em 50,2 km. Drena somente três municípios: Castro, Doutor Ulysses e Cerro Azul.

A PCH Ribeirão Bonito situa-se no quarto inferior do rio Turvo, nas coordenadas 24º 45' 28'' S e 49º 20' 05'' W, a 5 km da sua foz, e possui 407,10 km^2 de área de drenagem. A Figura 08 apresenta um croquis de localização da PCH Ribeirão Bonito no rio Turvo, bem como as estradas de acesso aos locais de interesse. A descrição abaixo explica o croquis.

O acesso à área do Projeto, considerando-se o ponto de partida a Capital Paranaense, se faz, por via terrestre, pela PR 092, em trecho asfaltado que liga Curitiba a Cerro Azul, por cerca de 85 quilômetros. Em Cerro Azul continua-se cerca de 4 km na rodovia PR 092 em direção a Doutor Ulysses, agora em trecho não asfaltado, passando sobre o Rio Ribeira. Ainda por esta estrada segue mais cerca de 0,5 km, onde há uma forquilha rodoviária. Nesta se toma a estrada à esquerda, que segue o rio, percorrendo nesta cerca de três quilômetros, até chegar à ponte do rio Turvo. Antes de atravessá-la, se toma a estrada à direita, em pavimento natural que margeia este rio, na qual se trafega cerca de 9 km até chegar ao local da Barragem da PCH Ribeirão Bonito.

Não existem campos de pouso de utilização regular e o terminal ferroviário mais próximo situa-se em Rio Branco do Sul. Não há transporte fluvial no acesso á área, apresentando ambos os rios Ribeira e Turvo, trechos com corredeiras e grandes rochas expostas.

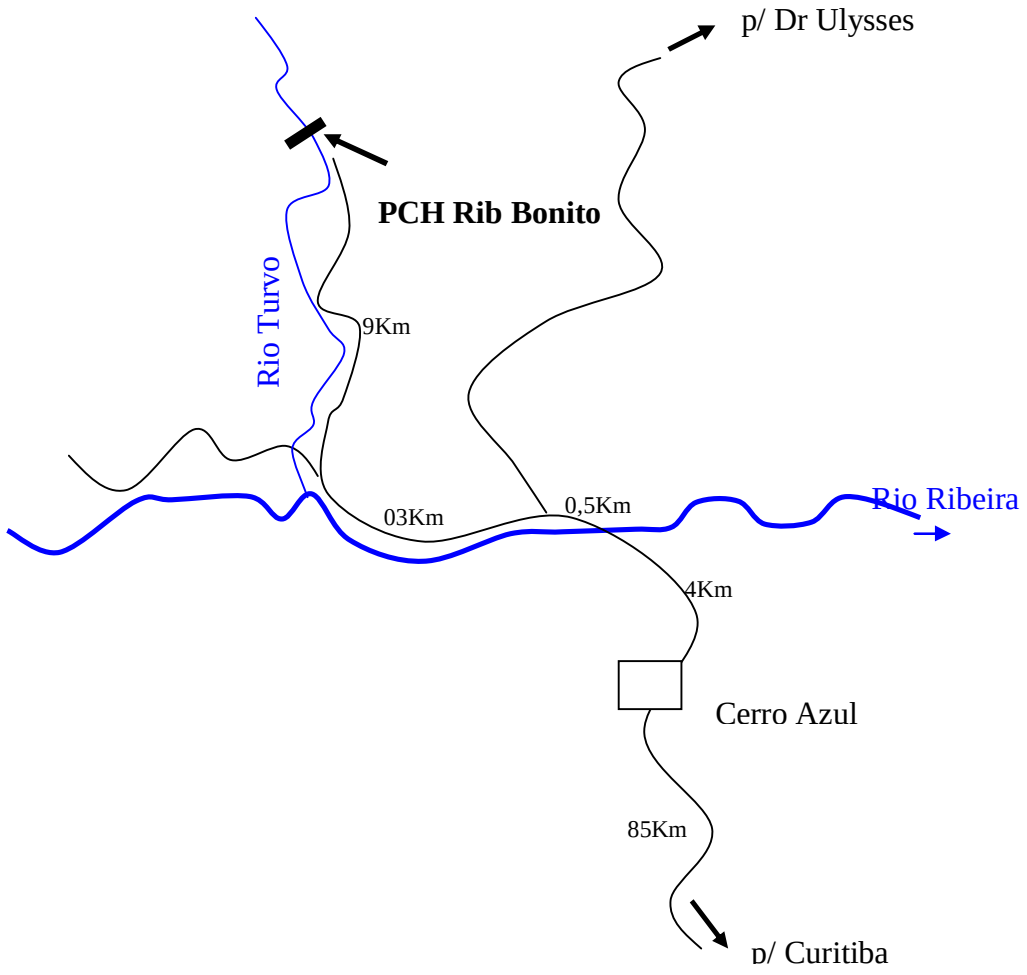


Figura 08. Croquis de localização do empreendimento

2.2. A Empreendedora

O projeto está sendo desenvolvido pela RDR Energia Ltda. uma empresa paranaense de engenharia e consultoria que atua nos setores elétrico, recursos hídricos e meio ambiente. Pertence ao setor privado, com capital próprio, que tem por objetivos desenvolver projetos, implantar e operar empreendimentos energéticos próprios e em associação com outras empresas congêneres.

Situada à Rua Visconde de Guarapuava, nº, 45, centro de Curitiba, Paraná, a RDR Energia Ltda. reúne em seu quadro de colaboradores, engenheiros e consultores com larga experiência no desenvolvimento de estudos e projetos de aproveitamentos hidrelétricos, para desenvolver seus objetivos em todo território nacional. A RDR Energia Ltda., está registrada no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob nº. 03.960.826/0001-90

2.3. Objetivos e justificativas do Empreendimento

O objetivo deste empreendimento é gerar energia elétrica, utilizando o potencial hidrelétrico deste trecho do rio Turvo. O projeto da PCH Ribeirão Bonito prevê a geração de energia obtida pela potência instalada de 6,4 MW em duas turbinas do tipo Francis, prevista em 31.208 MWh/ano.

Várias são as justificativas deste projeto. Há preceitos constitucionais do Estado Paraná que recomendam esta modalidade de aproveitamento energético, assim como orientações da Agência Nacional de Energia Elétrica.

A capacidade de desenvolvimento da Empreendedora, por sua vez, não pode ficar à mercê das eventuais conseqüências de uma incapacidade eventual do sistema energético nacional em tal suprimento energético, refletindo-se nos resultados sociais e econômicos inerentes. Por outro lado, os passivos ambientais da Bacia, revelados na qualidade das águas serão em parte resolvidos pela presente proposição. Finalmente constatam-se características hidráulicas propicias que permitem o aproveitamento, com poucos reflexos ambientais e sociais, todos solucionáveis, atenuáveis ou compensáveis, gerando ganhos significativos à sociedade e ao meio ambiente. Com alguns detalhes mais, assim se apresentam tais justificativas:

A. A Constituição do Estado do Paraná recomenda este tipo de empreendimento que determina, em seu Capítulo IV, Dos Recursos Naturais, Artigo 163: *"O Estado fomentará a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, para o atendimento ao consumo local, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente".* Assim, este projeto vem a ao encontro das políticas setoriais que devem ser, consoante a Constituição, estabelecidas pelo governo estadual.

B. A ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, é clara em afirmar que as PCH, Pequenas Centrais Hidrelétricas representam um dos seus principais focos de prioridade para o aumento da oferta de energia elétrica no Brasil. Considera ainda, que esse tipo de empreendimento possibilita um melhor atendimento às necessidades de carga de pequenos centros urbanos e regiões rurais. A ANEEL permite que a energia gerada nas PCH entre no sistema interligado de eletrificação, possibilitando ao auto-produtor e ao podutor idependente o uso da rede de transmissão e distribuição para atender demanda.

C. Através dos relatórios do Balanço Energético Nacional, o MME, Ministério de Minas e Energia vem destacando que o Brasil, quando comparado ao que ocorre no mundo, tem uma participação de 85% da energia hidráulica na matriz de oferta de energia elétrica, contra pouco mais de 16% no mundo, uma significativa diferença.

Ainda melhor, porque esta diferença se deve a uma fonte renovável, ao contrario das de-

mais matrizes cuja geração se baseia na energia nuclear, gás natural e carvão mineral. Com isso, a energia hidráulica e a biomassa proporcionam, no Brasil, emissões de CO_2, gás carbônico, bem menores que a média dos países desenvolvidos. Aqui, em 2007 se mediu uma emissão de 1,43 toneladas de CO_2 /tTEP (Toneladas Equivalentes de Petróleo) da oferta interna de energia quando, nos países da OECD a emissão foi 62% maior, a saber, de 2,33 toneladas de CO_2 /TEP (A sigla OECD refere-se ao conjunto de 33 Nações, principalmente européias, que formam a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento).

De Acordo com o BEN, Balanço Energético Nacional, a oferta de energia elétrica do país cresceu 5,2% em 2007, em relação a 2006, atingindo a um montante de 484,5 TWh. Neste total se incluem 45,2 TWh de geração de autoprodutores, o que corresponde a 9,3% de participação no total nacional. A propósito, na composição da matriz de oferta, os destaques no ano citado foram os 7,3% de incremento da geração hidráulica, 12,3% da biomassa, e 10,4% dos derivados de petróleo.

Os decréscimos na oferta ocorreram no carvão mineral (10,7%), na energia nuclear (10,5%) e, surpreendentemente, no gás natural, da ordem dos 3,6%. Note-se que a taxa de crescimento expressivo ocorreu nos derivados de petróleo, uma energia fóssil que provoca efeitos de mudanças climáticas.

Isso certamente leva a reduzir a diferença nas emissões de CO_2 /TEP antes destacadas a favor do Brasil. Dentre as ofertas energéticas nacionais, verifica-se que a energia hidráulica continua com supremacia na matriz de oferta de energia elétrica, onde participa com 85,2% do total, seguida com a geração a gás natural, com 3,6%, e a biomassa na terceira posição, com 3,5% de participação.

Ainda que a taxa da oferta de energia eólica na matriz de oferta de energia elétrica seja pequena, há que se destacar sua crescente participação, que era da ordem de 236 GWh em 2006 e passou para 559 GWh em 2007, um salto de 132% em apenas um ano.

Não obstante, as taxas de consumo final apresentaram valores de crescimento superior aos observados na taxas de crescimento da oferta: a demanda cresceu 5,6% sobre a de 2006, contra um crescimento de somente 5,2% da oferta em 2007.

Se a simples equiparação já sugeria motivo de preocupação, a diferença negativa recomenda providências efetivas de aumento no suprimento a essa demanda energética. Este fato, ainda considerando a pequena contribuição do presente projeto às necessidades nacionais, justifica sua implantação.

Questões ambientais são igualmente norteadoras às justificativas desse empreendimento. Nas classes dos solos da bacia do rio Turvo predominam as classes 3 e 4, (com serias res-

trições a agricultura / sem aptidão agrícola) com declividades entre 20 e 40%, e mesmo acima de 40%. Também são encontrados, mas em pequenas proporções solos da Classe 2 (regular, com restrições a agricultura), com declividade entre 12 e 20%. Assim pode-se constatar na região que o uso agrícola e a urbanização alteram a regularidade hídrica da região. Por outro lado, os usos extensivos, principalmente o florestal, quando realizados de forma adequada revertem em efeitos favoráveis às águas naturais, em termo de estabilidade, vazão e sedimentação

Por outro lado, constatou-se que a inexistência de florestais contínuas e significativas, em solos onde os usos agrários continuam aplicando o fogo no processo de limpeza do terreno (Fig 09), sem observância da APP na amplitude e qualidade exigida pela legislação, cria condições de degradação ambiental que ameaçam os usos das terras e das águas, com contaminação física e química.

As águas do rio Turvo naturalmente refletem esta situação da paisagem. Se bem que sua qualidade regular se equipara à da maioria dos rios paranaenses, a presença de solos hidrotransportados e vestígios de resíduos depositados às margens indicam os efeitos antrópicos sofridos em sua bacia de drenagem. Este passivo ambiental é resolvido, em parte com o represamento. A implantação dos usos múltiplos, por outro lado, poderão impor à região de montante melhores cuidados com as águas deste rio, gerando ganhos sociais, econômicos e ambientais.

Assim, a par das justificativas políticas, técnicas e ambientais antes mencionadas, há condições favoráveis, em termos orográficos e sociais, para a implantação deste projeto de aproveitamento hidráulico na região, com pequenas repercussões sociais e ecológicas, todas passíveis de serem atendidas.

2.4. Histórico do Empreendimento

O rio Turvo teve seu potencial hidrelétrico identificado em estudo de inventário elaborado pela RDR Consultores Associados em 2001 e aprovado pela ANEEL através do Despacho n.º 1.031 em 21 de dezembro de 2001.

De acordo com aqueles estudos, a PCH Ribeirão Bonito explora a quase totalidade (82%) da queda existente no terceiro trecho significativo do rio Turvo. Esta conclusão foi apresentada na Revisão de Inventário Hidrelétrico da do Baixo Rio Turvo - PR, no Trecho 3, concluído em agosto de 2002 e aprovado pela ANEEL em outubro deste mesmo ano.

Dentre as alternativas contempladas nesse estudo, a PCH Ribeirão Bonito foi identificada como Aproveitamento “C” e selecionada após a realização de uma série de investigações e estudos, enquadrando-se da melhor forma possível nos seguintes requisitos principais pré-estabelecidos:

- a maximização da geração de energia;
- o maior retorno econômico;
- o menor impacto sócio-ambiental.

Estes estudos consolidaram várias análises precedentes, a maioria sobre a Bacia do Ribeira, do qual o rio Turvo é afluente, das quais se destacam:

Inventário da Bacia do rio Ribeira realizado na década de 50, pela Companhia Brasileira Administradora de Serviços Técnicos – COBAST.

Entre 1.963 e 1.966 a CANAMBRA Engineering Consultants Limited, de acordo com o contrato firmado com a Central Elétrica de Furnas S.A, elaborou o Estudo Energético da Região Centro-Sul - Parte B, Grupo São Paulo, cobrindo os estudos de mercado, de transmissão e programas de desenvolvimento econômico de toda a região.

Em 1984, a Divisão de Controle de Recursos Hídricos, DCRH, órgão pertencente ao DNAEE (atualmente ANEEL), realizou estudos de caracterização dos usos e das disponibilidades hídricas da Bacia do rio Ribeira do Iguape.

No período de 1985 a 1987, a CESP e o IPT desenvolveram o Estudo Preliminar e Pesquisas na Bacia do rio Ribeira, em nível de inventário, de forma multidisciplinar, abrangendo: controle de cheias, recuperação de várzeas, navegação, preservação de bens minerais e a proteção e conservação do meio ambiente. Estes estudos foram continuados através do contrato assinado entre a CESP e GH ENGENHARIA LTDA, cujos resultados constaram do Relatório Final apresentado em setembro de 1988.

A COPEL elaborou em 1991, o Catálogo de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Locais Ca-

dastrados do Estado do Paraná, que identificou dois aproveitamentos na Bacia do rio Turvo: aproveitamento "A" nas coordenadas 24º45'S e 49º24'W, com potência de 4.320 KW, queda líquida média de 82,07 metros e custo total instalado de US$ 4.335.900, e o aproveitamento "B" nas coordenadas 24º46'S e 49º23'W, potência de 5.890 KW em uma queda líquida média de 113,49 metros, com custo total de US$ 6.463.900. Tais dados apresentaram inconsistências que não permitiram seu aproveitamento nos estudos atuais.

A RDR Consultores Associados, em 1996, elaborou o Estudo de Inventário da Bacia Hidrográfica do rio Turvo. O relatório apresentou como resultado final, uma divisão de queda com oito aproveitamentos, dentre os quais foram selecionados os que deram origem ao presente projeto.

Com base nestes, outros estudos também foram desenvolvidos: à montante da PCH Ribeirão Bonito estão previstos os aproveitamentos das PCH das Almas e Cachoeira Brava. Mais detalhes sobre estas questões constam no Capitulo das alternativas locacionais (ver capitulo 3.2.

2.5. Compatibilidades do empreendimento

Várias leis, decretos e Resoluções de atribuição Federal e Estadual regulamentam a construção de barragens visando ao aproveitamento dos recursos hídricos. Procede-se a seguir uma análise destas, começando com o que estabelece a Constituição Federal sobre a matéria.

2.5.1. Constituição 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 nos seguintes artigos:

Artigo 20: Define os bens da União, entre os quais, os lagos, os 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.

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 imposto 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 exceção do ICMS e dos impostos de importação e exportação, poderá incidir sobre operações relativas à 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 187: Fornece diretrizes para o planejamento e execução da política agrícola, enfatizando, dentre outras, as questões relacionadas à eletrificação rural e à irrigação.

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.

Compatibilidade:

a) O Empreendimento se enquadra nos Artigos 20 a 23 da Constituição Federal já que, reconhece as águas como bens da União e sua competência privativa da União para legislar sobre as águas e energia, a quem requereu concessão para o aproveitamento do potencial

energético.

b) O Projeto não colide com os Artigos 49 e 231 da Constituição Federal (CF) porque não atinge, em nenhuma forma, terras indígenas.

c) Reconhece a competência do Estado para instituir os impostos, como estabelece o Artigo 155 da CF e reconhece a atribuição do Poder Público da prestação de serviços, no caso, sob regime de concessão, definida no Art. 175 da CF, deixando de aproveitar, contudo, a dispensa da autorização para o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida, previsto no Artigo 176 da CF, por entender que não se enquadra nesta categoria.

d) A implantação do Projeto corrobora, através de várias proposições, melhorias socioambientais favoráveis ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e em condições sustentáveis, notadamente as futuras gerações, coincidindo com o que pretende o Artigo 225 da CF.

2.5.2. Leis e Decretos Federais do Setor Elétrico

A questão energética é tratada em várias Leis Federais. Dentre estas, observando-se, das mais recentes às primeiras, se destacam:

Lei Federal nº. 11.428 de 22.12.2006

Dispõe sobre a utilização e proteção do Bioma da Mata Atlântica, que inclui a Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias (art. 2º). Considerando as formações de vegetação nativa localizada, primária e secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica, a lei determina ao CONAMA sua caracterização. Esta deve ser feita com base na sua fisionomia, estratos predominantes, distribuição diamétrica e altura, existência, diversidade e quantidade de epífitas, trepadeiras e serrapilheira, sub-bosque, diversidade e dominância de espécies e espécies vegetais indicadoras (art. 4º, § 2º). Define a lei que “a proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social (art. 6º). A proteção e uso do Bioma devem assegurar a manutenção e a recuperação da biodiversidade e regime hídrico do Bioma, para as presentes e futuras gerações (art. 7º, I) e o poder público fomentará o enriquecimento da vegetação, bem como o reflorestamento com nativas, em especial com iniciativas de proprietários rurais (art. 10). A supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração ficam vedadas quando abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção (art. 11, I, a). Novos empreendimentos que impliquem a supressão de vegetação deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas (art. 12). A supressão da vegetação secundária em estágio médio de regeneração

poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social (art. 14). A lei considera utilidade pública as obras de infra-estrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados (art 3. b). Na hipótese de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, o órgão competente exigirá a elaboração de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, ao qual se dará publicidade, assegurada a participação pública (art. 15). A supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração fica condicionada à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, (art. 17). Na impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica (art. 17, § 1º). No Bioma Mata Atlântica, é livre a coleta de subprodutos florestais tais como frutos, folhas ou sementes, bem como as atividades de uso indireto que não coloquem em risco as espécies da fauna e flora (art. 18). A supressão de vegetação, no caso de utilidade pública, dependerá da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA (art. 20, par. único). Este projeto promoverá a supressão de parte dessa formação e a recuperação de extensa área com espécies deste Bioma na faixa ciliar do reservatório, com uma substituição de alta relevância ambiental a favor do Bioma.

Decreto Federal n.º 4.932 de 23.12.2003.

Define entre as competências da ANEEL, estabelecidas na Lei Federal nº. 9074 de 07.07.1995, a definição de aproveitamento ótimo, entendido como o potencial definido pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d'água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica. Este Decreto define o condicionamento dos novos aproveitamentos hidrelétricos à sua qualificação como "aproveitamento ótimo" pelo poder concedente. Este projeto foi desenvolvido para obter o "aproveitamento ótimo" nos aspectos acima, e também nos de ordem biótica, cultural e sócio-econômica.

Decreto Federal nº. 4.873 de 11.11.2003

Instituiu o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "Luz para Todos" destinado a propiciar até o ano de 2010, energia elétrica à população rural que ainda não possui esse serviço, priorizando Municípios com índices inferiores a 85%, populações atingidas por barragens fora da responsabilidade do empreendimento, eletrificação rural em escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento d'água, e eletrificação da agricultura familiar.

Lei Federal 9.991, de 24.07.2000:

Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética pelas empresas do setor de energia elétrica, definindo as taxas e que os programas e projetos custeados com estes recursos deverão ser executados por instituições de pesquisa e desenvolvimento, e de ensino superior. Consta no art. 2º desta lei, que estão isentas desses investimentos as "empresas que gerem energia exclusivamente a partir de instalações eólica, solar, biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e co-geração qualificada". Este projeto, portanto, está isento dessa obrigação legal.

Lei Federal 9.984, de 17.07.2000

Criou a Agência Nacional de Águas – ANA e definiu que a ela caberia, entre outros, outorgar, por intermédio de autorização, até trinta e cinco anos, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União (art 4º, IV), fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União (art 4º, V), definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico, visando a garantia do uso múltiplo das águas, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas (art. 4º XII), Assim, o Projeto da PCH Ribeirão Bonito deve estar devidamente articulado com a ANA, na conquista da outorga, para ser por ela fiscalizada e permitir usos múltiplos de suas águas.

Lei Federal nº. 9.433 de 08.01.1997

Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. É fundamento da Política de Recursos Hídricos que define, em situações de escassez, que o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais (art. 1º, III) e que a gestão das águas deve sempre proporcionar seu uso múltiplo das águas (art. 1º, IV). Os três objetivos da Política devem ser atendidos (art. 2º): assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, deve-se fazer uso racional e integrado dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável; há que se fazer a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Lei Federal nº. 9.427, de 26.12.1996

Institui a ANEEL. Estabelece os casos que dependem de autorização: potência de 1.000 a 30.000 kW, para produção independente ou autoprodução*, "mantidas as características de PCH".* Estende, para esses casos, a isenção de compensação financeira de que trata a Lei 7.990.

Lei Federal nº. 3.824, de 03.11.1960

Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais.

Compatibilidades

a) O Projeto vem ao encontro dos dispositivos da Lei Federal nº 10.295 que trata sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional da Energia, porque favorece a alocação eficiente de recursos energéticos com a preservação ambiental.

b) O Empreendimento não é alcançado nos dispositivos da Lei Federal nº 9993 de 24.07.00, que trata da destinação de recursos financeiros pela exploração dos recursos hídricos, e se submete aos dispositivos aplicáveis da Lei Federal 9.074 de 07.07.1995 – que normatizou as outorgas de concessões – e suas posteriores, como as de 9.427 de 26.12.1996, que criou a ANEEL, a de nº 9.433 de 08.01.1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e a de nº 9.984 de 17.07.2002, que dispôs sobre a criação da ANA – Agência Nacional de Água.

c) Dado a sua capacidade geradora, o Empreendimento também não é atingido pelos dispositivos das Leis Federais nº 7.990 de 28.12.1989 e nº 8.001 de 13.03.1990, referentes às compensações financeiras pelo resultado de exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

Outros documentos legais do Setor Elétrico

Além das leis e decretos acima citados há outras leis pertinentes ao Setor Elétrico, mas não aplicáveis à questão sócio-ambiental em estudo. Trata-se das Leis Federais de nº. 9.427, de 26.12.1996, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e disciplinou o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica; da de nº. 9.074, de 07.07.1995, que estabeleceu normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos; de nº. 8.001, de 13.3.1990, que definiu os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº. 7.990, de 28.12.1989, que instituiu, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva.

2.5.3. Legislação ambiental pertinente

Contudo, deve-se ressaltar cinco Leis Federais de caráter ambiental que, conquanto genéricas, são aplicáveis ao caso e devem ser consideradas:

Decreto Nº 6.660, de 21.11. 2008.

Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Lei Federal nº. 9.605, de 12.02.1998

Conhecida como Lei da Natureza e Lei dos Crimes Ambientais, dispõe sobre as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e as sanções penais e administrativas cabíveis. Estabelece a culpabilidade de quem concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, bem como o diretor, o administrador, o gerente, etc., que, sabendo da conduta criminosa, não impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la. Esta Lei situa como infração ambiental atos como construir, instalar ou fazer funcionar obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes (art. 60); e mesmo deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível (art. 54, 3). Também, elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão (art. 69-A). Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto Federal 3.179, de 21.09.1999.

Decreto Federal nº. 99.274, de 06.06.1990

Ao regulamentar as Leis nº. 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo RIMA para fins do licenciamento.

Lei Federal nº. 6.938, de 31.08.1981

Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente. Define como objetivo da Política Nacional do Meio Ambiente a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento sócio-econômico. Tem como princípio aplicável, entre outros, a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar (art 2º, II), incentivar tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais (art. 2º, VI), e recuperar áreas degradadas (art. 2º, VIII). Indica que essa Política visa à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art 4º, I), e à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida (art. 4ºVI). Cria o CONAMA e define o IBAMA como

sua agência executora, dentre outras atribuições, da fiscalização e controle da aplicação de critérios, normas e padrões de qualidade ambiental em caráter supletivo da atuação do órgão estadual e municipal competentes. Inclui nessa competência a análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando a preservação ou a recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores (art. 11, §1 e 2). A Lei estabelece, ainda, como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento pelo órgão competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Lei Federal 4.771, de 15.09.1965

Conhecido como Código Florestal Brasileiro. Sua aplicação às situações das barragens está expressa nas florestas ciliares, chamadas de preservação permanente. Esta Lei define como área de preservação permanente o espaço protegido coberto ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Define como utilidade pública os usos das áreas rurais para obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia (art 1º). Esta Lei declara que são consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas, dentre outros locais, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais (art. 2º, b). Declara ainda que a "supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto" (art 4º). Também estabelece que "na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por resolução do CONAMA" (art. 4, § 6º), e que "é permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa. (art 4º, § 7º)". Define, para as florestas plantadas, fora da área de preservação permanente, na área do Projeto, que "é livre a extração de lenha e demais produtos florestais ou a fabricação de carvão, e que "nas demais florestas dependerá de norma estabelecida em ato do Poder Federal ou Estadual, em obediência a prescrições ditadas pela técnica e às peculiaridades locais".(art 12). A lei diz que o Poder Público Federal ou Estadual poderá "proibir ou limitar o corte das espécies vegetais raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como as espécies necessárias à subsistência das populações extrativistas, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de licença prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies" (art. 14,b). As condições das matas ribeirinhas foram também regulamentadas em outros docu-

mentos legais posteriores.

Compatibilidade

a) Como Empreendimento atuante – ainda que em escala reduzida – sobre recursos hídricos, reconhece seu enquadramento potencial na Lei Federal 9.605 de 12.02.1998, para o que buscou resolver e mitigar todas as formas de impactos sócio-ambientais detectados, como se demonstrará neste RAS.

b) Sendo finalidade deste próprio Relatório, o Projeto se enquadra nos termos da Lei 6.038 de 31.08.81, que estabeleceu, como Política Nacional do Meio Ambiente, a realização de estudos prévios dos projetos com potencial poluidor.

c) O Projeto observa e evolui sobre os dispositivos das matas ciliares do Código Florestal Brasileiro, definido pela Lei Federal 4.771 de 15.09.1965 e normas posteriores, caso da MP 2.080-58 de 27.12.2000.

d) O empreendimento segue as normas vigentes do decreto n° 6.660 de 21 de novembro de 2008, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica no tocante a APP.

2.5.4. Resoluções CONAMA

Várias Resoluções do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente dizem respeito ao Setor Elétrico, aplicáveis ao presente estudo. Dentre elas, destacam-se:

Resolução CONAMA nº. 388 de 23.02.2007

Convalida a Resolução CONAMA 02 de 18.03.1994 que define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento relativos à vegetação nativa no Estado do Paraná;

Resolução CONAMA nº. 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, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20.03.2002

Dispõe sobre áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Define a largura mínima da Área de Preservação Permanente em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal

de cem metros para os reservatórios artificiais situados em áreas rurais (art 3º, 1), que poderá ser ampliado ou reduzido, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver. O empreendedor deve elaborar um plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial destinado à geração de energia e abastecimento público (art. 4º), submetendo-o à aprovação do órgão ambiental. Esta aprovação deverá ser precedida da realização de consulta pública, sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA nº. 9, de 3 de dezembro de 1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias da respectiva data.

Resolução CONAMA nº. 281, de 12.07.2001

Esta Resolução complementa as Resoluções CONAMA 01 e 06/1986, que trata sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento, sua renovação e concessão, permite aos órgãos estaduais e municipais limitar a obrigação de dar publicidade aos pedidos de licenciamento aos empreendimentos da lista positiva da Resolução 01/1986.

Resolução CONAMA nº. 278, de 24.05.2001

Trata do corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Determina a suspensão das autorizações concedidas para corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção, constantes da lista oficial daquele órgão, em populações naturais no bioma Mata Atlântica, até que se estabeleçam critérios técnicos cientificamente embasados, que garantam a sustentabilidade da exploração e a conservação genética das populações exploráveis. Esses critérios deveriam ter sido apresentados no prazo de um ano, prorrogável por igual período (art. 1º e par. único). Também determina ao IBAMA que, a cada dois anos, faça a revisão e atualização das listas oficiais de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção.

Resolução CONAMA nº. 237, de 19.12.1997

Complementa os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Define que a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber (art. 3). Define também que compete ao órgão ambiental estadual o licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos localizados nas florestas de preservação permanente (art. 5º, II); O procedimento da concessão da licença observará o seguinte rito (art. 10): O órgão ambiental define os documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento; o empreendedor requer a licença

ambiental acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade; o órgão ambiental analisa o material entregue, solicita esclarecimentos e complementações, promove a audiência pública quando couber, emite parecer técnico conclusivo e deferimento ou indefere o pedido de licença, dando a devida publicidade. Na lista positiva dos empreendimentos que devem ser licenciados, constante do Anexo da Resolução, não figuram as usinas hidrelétricas, mas sim as barragens e as linhas de transmissão de energia elétrica

Resolução CONAMA nº. 06, de 16.09.1987

Trata sobre o licenciamento de obras do setor elétrico, definindo que deverão ser requeridas três licenças (art. 4º): a Licença Prévia (LP) no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação (LI) antes da construção do empreendimento e a Licença de Operação (LO) antes do fechamento da barragem. Quando da solicitação da LP a concessionária deverá apresentar ao órgão estadual competente um relatório sobre o planejamento dos estudos a serem executados, inclusive cronograma tentativo, de maneira a possibilitar que sejam fixadas as instruções adicionais previstas. Esta Resolução, ao final, indica quais os documentos devem ser apresentados no requerimento de licenciamento. O presente estudo observa esta Resolução.

Resolução CONAMA nº. 01, de 23.01.1986.

Estabelece os critérios e diretrizes para a elaboração de estudos visando à avaliação de impacto ambiental. Estabelece uma lista positiva de empreendimentos que devem ser submetidos ao EIA/RIMA, dentre os quais Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW (art. 2º, XI). Estabelece que os estudos devam desenvolver o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, definir as medidas mitigadoras dos impactos negativos, e elaborar um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos. Estabelece também que o Relatório de tais estudos deve retratar (art. 9) as conclusões do estudo, explanando os objetivos e justificativas do projeto, sua compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais; descrever o projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais; apresentar uma síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental e dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade; deve caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência e descrever os efeitos esperados das medidas mitigadoras aos impactos negativos; deve apresentar o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos e a recomendação quanto à alternativa mais favorável. Ao determinar o estudo de impacto ambiental o órgão estadual definirá as diretrizes adicionais julgadas necessárias (art. 6, par. único). O presente estudo observa esta Resolução.

2.5.5. Outros Documentos Federais

Ao nível Federal, há que se citar: uma relativa aos aproveitamentos hidrelétricos:

Portaria IPHAN n°. 230 de 17.12.2002

Portaria do Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional – IPHAN, que 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.

Resolução ANEEL nº. 394, de 04.12.1998

Define como PCH as usinas com 1.000 a 30.000 kW de potência instalada e *"área total do reservatório igual ou inferior a 3,0 km^2"*. Esta Resolução estabelece que se deva considerar como área do reservatório a *"delimitada pela cota d'água associada à vazão de cheia com tempo de recorrência de 100 anos".*

Compatibilidades

a) Este RAS observa várias normas definidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, como a Res. CONAMA 001/1896, que condicionou o EIA/RIMA, a Resolução CONAMA 279/01 a Resolução CONAMA 006/1987, que trata de grandes instalações de geração de energia elétrica, a Resolução CONAMA 237/1997, que incorporam procedimentos e critérios do licenciamento ambiental, e a recente Resolução CONAMA 302/2002, que define a largura da APP em torno das PCH, bem como acerca dos usos do entorno desses aproveitamentos hidrelétricos.

b) Por outro lado, foram dedicadas atenções também às situações legais da Resolução CONAMA 278/2001, que trata sobre espécies ameaçadas da Mata Atlântica.

c) A PCH Ribeirão Bonito requereu e obteve da ANEEL o licenciamento para proceder aos estudos de viabilidade técnica do empreendimento, os quais se condicionam às análises e aprovação deste Estudo de Impacto Ambiental pelo Instituto Ambiental do Paraná, autarquia estadual competente e atribuída de proceder às análises socioambientais correspondentes.

2.5.6. Legislação Ambiental Paranaense

Artigo 162: Determina 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 Assembléia Legislativa do Estado.

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.

Artigo 207: Entre várias imposições, 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.

Artigo 209: Impõe que os empreendimentos de termoelétricas e hidrelétricas recebam a aprovação da Assembléia Legislativa.

Compatibilidades:

a) Tratando-se de aproveitamento em tramo hídrico situado inteiramente no Paraná, não lhe cabem negociações entre União e Estado ou mesmo entre Estados previstas nos dispositivos do Artigo 162 da Constituição Estadual (CE), que deveriam ser acompanhadas por Comissão Parlamentar. Contudo atende ao previsto no Artigo 209 da CE, que impõe a aprovação do empreendimento pela Assembléia Legislativa, para o que vêm sendo mantidos entendimentos com o Poder Legislativo do Estado.

b) Ressalte-se que o Empreendimento conta com forte apoio Constitucional do Estado, uma vez que se trata de usina hidrelétrica de pequeno porte, explicitamente descrita no Artigo 163 da Constituição Estadual como sendo objeto de fomento e incentivo, notadamente quando respeita a capacidade de suporte do meio ambiente.

As **Leis Estaduais** relativas aos aproveitamentos dos Recursos Hídricos no Paraná são as seguintes:

Lei Estadual nº. 12.726 de 26.11.1999

Instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, definindo sua composição: o Conselho Estadual, Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Bacia, chamadas de Unidades Executivas Descentralizadas - UED's. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos será o órgão gestor do Sistema que seu órgão executivo é a SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

As Unidades Executivas Descentralizadas - UEDs serão formadas por usuários da bacia, que assumirão a responsabilidade da execução dos planos de bacia, suas ações prioritárias, indicarão os investimentos necessários e os custos da água para financiá-los. As análises e a aprovação das propostas das UEDs ocorrerão nos Comitês de Bacia, formados

por representantes do Estado, dos Municípios, da sociedade civil e usuários.

As decisões dos Comitês são analisadas e aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos presidido pelo Secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e formado por representantes do Governo, da Assembléia Legislativa, Prefeituras, usuários, organizações não-governamentais, instituições de ensino e pesquisa, e organizações técnicas ligadas a recursos hídricos.

As outorgas para o uso da água direto (para consumo), e indireto (para diluição de efluentes), pela SUDERHSA, implicarão na cobrança da água, calculada com base nos volumes utilizados ou cargas de poluentes lançadas. O produto desta cobrança será depositado em um Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Os recursos deste Fundo deverão ser aplicados em investimentos e ações previstas nos planos das bacias hidrográficas, de maneira a garantir a disponibilidade da água em volume e qualidade necessária às demandas de cada bacia.

Esta Lei foi regulamentada em uma série de Decretos, destinados a detalhar os vários elementos do Sistema, destacando-se os seguintes: Decreto Estadual nº. 2.314 de 17.07.2000, que regulamentou o funcionamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, onde interesses estratégicos do Estado são tratados e são discutidos eventuais conflitos; Decreto Estadual 2.315 de 17.07.2000, que regulamentou a instituição de Comitês de Bacias Hidrográficas; Decreto Estadual 2.316 de 17.07.2000, que regulamentou a participação de organizações civis de Recursos Hídricos; o Decreto Estadual 2.317 de 17.07.2000 que regulamentou as competências da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; o Decreto Estadual 4.646 de 31.08.2001, que dispôs sobre a outorga de direitos de uso de Recursos Hídricos; o Decreto Estadual 4.647 de 31.08.2001, que aprovou o regulamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos; o Decreto Estadual 5.361 de 26.02.2002, que regulamentou a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos. Além destes alguns Decretos foram emitidos para nomear os Membros do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, cujo mandato teve duração definida.

Lei Estadual nº. 11.054, de 14.01.1995

Estabelece a Lei Florestal do Estado, onde há questões pertinentes ao Projeto, por exemplo, sobre as florestas ciliares, sua manutenção, supressão e recuperação.

Decreto Estadual Pr nº. 387 - 02/03/1999

Instituído o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente. – SEMA

Portaria IAP nº 154, de 01 de setembro de 2008:

Define procedimentos para licenciamento de empreendimentos hidrelétricos para consumo próprio, e estabelece sobre Avaliação Ambiental Estratégica, bem como estudos ambientais em situações de rebaixamento da cota dos reservatórios.

Resolução SEMA/PR nº. 031/98, de 24 de agosto de 1998

Dispôs sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural

Além destas, há que se citar 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 15.03.2001, do Instituto Ambiental do Paraná.

Compatibilidades

a) Em nível de Estado, o Projeto atende a Lei Estadual 12.726 de 21.11.1999, se coaduna com os sistemas temáticos da Política Estadual de Recursos Hídricos em sua aplicação atual e futura ao rio Turvo. Entre as grandes repercussões desta Lei está na instituição da cobrança da água, cujos recursos obtidos serão aplicados em investimentos destinados a garantir a disponibilidade de água em volume e qualidade necessária à demanda da Bacia.

b) O Aproveitamento reconhece e atende – na medida de sua aplicabilidade – aos preceitos legais que regulamentaram a já citada Lei Estadual 12.726, a saber, os Decretos Estaduais nº 2.314 de 17.07.2000 (do Conselho Estadual de Recursos Hídricos), nº 2.315 de 17.07.2000 (dos Comitês de Bacias Hidrográficas), nº 2.316 de 17.07.2000 (das Organizações Civis de Recursos Hídricos), nº 317 de 17.07.2000 (das competências da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), nº 4.646 de 31.08.2001 (de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos), nº 4.647 de 31.08.2001 (do Fundo Estadual de Recursos Hídricos), nº 4.320 de 28.06.2001 (que nomeia os Membros do Conselho Estadual de Recursos Hídricos), nº 5.361 de 26.02.2002 (da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos).

c) Além da legislação especifica sobre águas, o Empreendimento também observa os demais preceitos da legislação ambiental, como a Lei Florestal do Estado, no caso, sobre as florestas ciliares e reserva legal, bem como as normas emanadas na Resolução SEMA/PR 031 de 24.08.1998, que tratam do licenciamento ambiental de projetos e atividades no Estado do Paraná.

d) Finalmente, o Projeto atende, à exuberância, as “Diretrizes para Elaboração de Planos de Uso e Ocupação das Águas e do entorno de Reservatórios de Usinas Hidrelétricas...” editado em 15.03.2001, emanadas do Instituto Ambiental do Paraná.

e) O empreendimento atende as diretrizes para o cumprimento do Decreto 387 devido à recuperação prevista da reserva legal na região da área diretamente afetada.

i) Este RAS observa várias normas definidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, como a Res. CONAMA 279/2001, que condicionou o RAS, a Resolução CONAMA 006/1987, que trata de grandes instalações de geração de energia elétrica, a Resolução CONAMA 237/1997, que incorporam procedimentos e critérios do licenciamento ambiental, e a recente Resolução CONAMA 302/2002, que define a largura da APP em torno das P-CH, bem como acerca dos usos do entorno desses aproveitamentos hidrelétricos.

j) Por outro lado, foram dedicadas atenções também às situações legais da Resolução CONAMA 278/2001, que trata sobre espécies ameaçadas da Mata Atlântica.

2.5.7 Legislação Ambiental Municipal

Lei Municipal de Doutor Ulysses

Art° 167 – A política ambiental do Município, respeitadas as competências da União e do Estado, tem por objetivo assegurar a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, mediante a conservação e recuperação dos recursos naturais, considerando a natureza como um patrimônio publico a ser necessário e permanentemente assegurado e protegido para as gerações presente e futuras, mediante as seguintes ações:

III – Incentivar as atividades privadas de conservação ambiental

VI – Incentivar a atividade privada na participação do estímulo e promoção da recuperação de áreas degradadas, objetivando a proteção de encostas, fundos de vales, matas ciliares e conservação dos solos, priorizando a restauração de áreas da bacia hidrográfica que abasteça o sistema de captação de água do município.

VII – Definir e orientar a política municipal de preservação determinando:

a) as áreas e as atividades de significativa potencialidade de degradação ambiental

b) os critérios para estudo de impacto ambiental

c) o licenciamento de obras causadoras de impacto ambiental, obedecendo, sucessivamente, os seguintes estágios: licença previa, licença de instalação e licença de operação.

X – instituir e desenvolver reservas de áreas verdes e parques de naturais com preservação da fauna e da flora da região.

Compatibilidades

III e VI – Vem de encontro com as atividades pretendidas pela empreendedora, visando uma iniciativa privada de geração de renda e preservação ambiental das reas ao entorno da mesma.

VII – todo o processo de licenciamento do empreendimento será realizado nas etapas citadas na legislação e estipuladas pelo órgão ambiental responsável.

X – as áreas ao entorno do empreendimento serão consideradas áreas de preservação permanente – APP podendo tornar-se um parque de proteção ambiental da fauna e da flora da região futuramente.

Lei Municipal de Cerro Azul

Art° 170 – Cabe ao município, através de seus órgãos da administração direta, indireta e fundacional:

V – exigir na forma da lei, para a instalação de obra ou de atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, à que será submetido à apreciação do Legislativo.

Compatibilidades

O licenciamento ambiental do empreendimento segue as instruções do órgão estadual responsável, sendo mais rígido que a legislação ambiental municipal.

2.6. Compatibilidade a programas governamentais

Esta região não conta com planos federais específicos apoiando seu desenvolvimento. Os planos existentes possuem caráter geral, ora aplicado a todo território brasileiro, caso do PROBIO para a Biodiversidade brasileira, e do PNDR, de Desenvolvimento Regional, do Sul do Brasil. Tais planos do nível Federal, aplicados ou em estudos, já foram incorporados ou estão sendo complementados por Programas Estaduais, em geral com mais eficiência. Cabem, assim, citar-se os seguintes casos:

2.6.1. Do Setor de Planejamento Regional

Iniciativas recentes do Governo federal, ligadas aos objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), reestruturaram programas e ações de desenvolvimento regional do Ministério da Integração Nacional. Com forte apelo social, cinco grandes programas prevêm iniciativas para tratar a desigualdade e exclusão social, denominadas Pro-

meso, Promover, Conviver e Produzir. Esses programas se organizam em duas ações: a primeira o estímulo à organização social em bases sub-regionais e a segunda visa a estimular a dinamização econômica das sub-regiões.

2.6.2. Do Setor de Saúde e Saneamento

As definições contidas na Portaria do Ministério da Saúde nº. 399/GM, de 22 de fevereiro de 2006, que trata do Pacto pela Saúde para a regionalização na Saúde brasileira. O Pacto pela Saúde, também conhecido como Programa Mais Saúde, previu qualificar e fortalecer a regionalização do sistema de saúde – SUS, organizando um conjunto de ações para identificar e reconhecer as diferentes realidades regionais do Brasil. Assim foram criados espaços regionais de planejamento e co-gestão chamados Colegiados de Gestão Regional (C-GR) – dos quais participam os gestores dos territórios abrangidos pelas regiões de saúde.

De acordo com o Programa, a regionalização estimula a criatividade e a busca conjunta dos melhores caminhos e das soluções mais adequadas a cada situação. O objetivo desta publicação é fornecer orientações para a implementação da regionalização e não deve ser, portanto, entendido como um conjunto de regras ou normas rigorosas, mas como a sistematização de orientações para nortear um movimento essencial para a melhor qualificação da saúde pública brasileira.

Outros programas do Ministério da Saúde são aplicados, com maior ou menor intensidade, em cada um dos Municípios. Estes são:

Brasil Sorridente, para melhorar as condições de saúde bucal da população brasileira; Doe vida para doar órgãos tecidos, medula óssea e sangue que podem salvar vidas; SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência para assistência pré-hospitalar no âmbito do SUS; Farmácia Popular, para ampliar o acesso da população aos medicamentos considerados essenciais; Programa Saúde da Família, de atendimento médico domiciliar; Programa Nacional de Combate à Dengue, uma doença mata 20 mil pessoas por ano, em todo o mundo; Bancos de Leite Humano, Ação com o objetivo de promover uma expansão quali-quantitativa dos Bancos de Leite; Cartão Nacional de Saúde, para facilitar o atendimento do paciente do SUS;

HumanizaSUS, destinado a melhorar a relação entre usuário do SUS e os profissionais que o atendem; Política Nacional de Alimentação e Nutrição, para qualidade dos alimentos colocados para o consumo no país, promoção de práticas alimentares saudáveis e prevenção e o controle dos distúrbios nutricionais; Programa De Volta Para Casa, para reintegração social de pessoas acometidas de transtornos mentais, egressas de longas internações; Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama - Viva Mulher , para reduzir o número de mortes permitindo à mulher um acesso mais efetivo ao diagnóstico precoce; Programa de Controle do Tabagismo e Outros Fatores de Risco de Câncer

visando à prevenção de doenças na população através de ações que estimulem a adoção de comportamentos e estilos de vida saudáveis e que contribuam para a redução da incidência e mortalidade por câncer e doenças relacionadas ao fumo no país.

Este Programa pretende capacitar e apoiar os 5.561 municípios brasileiros e abrangem as áreas da educação, legislação e economia; Projeto Expande, para estruturar a integração da assistência oncológica; QualiSUS, para proporcionar maior conforto para o usuário do SUS, atendimento de acordo com o grau de risco, atenção mais efetiva pelos profissionais de saúde e menor tempo de permanência no hospital; e Multiplica SUS, que visa à formação dos trabalhadores do Ministério da Saúde.

Dois programas relevantes do Estado do Paraná ao empreendimento, devem ser destacados: o de Resíduos Sólidos Urbanos e o de Embalagens de Agrotóxicos.

O **Programa de Resíduos Sólidos Urbanos** é executado pela SUDERHSA, que realiza convênios com os municípios para ações de destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, eliminando os lixões existentes e implantando aterros sanitários, buscando soluções municipais ou através de consórcios intermunicipais de aterros sanitários. O êxito dessa iniciativa deve ser potencializado através da implantação conjunta de programas de reciclagem e compostagem.

Tais aterros sanitários levam em consideração a legislação vigente, em especial a Resolução nº. 01/2006 SEMA/IAP/SUDERHSA, que estabelece requisitos, critérios técnicos e procedimentos para a seleção de áreas destinadas a implantação de Aterros Sanitários, elaboração do projeto executivo e a operação do aterro, visando à proteção e a conservação do solo e das águas subterrâneas.

O **Programa de Embalagens de Agrotóxicos** foi criado tendo em vista que a destinação incorreta das embalagens vazias de agrotóxicos causa intoxicações à população e danos ao meio ambiente. O Programa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos destina os resíduos de agrotóxicos sem agredir o meio ambiente e sem riscos a saúde da população. O programa está embasado em leis que obrigam a devolução pelos usuários, das embalagens vazias de agrotóxicos após a tríplice lavagem. A devolução deve ser feita nos postos de recebimento licenciados, no prazo de até um ano a partir da data da nota fiscal.

Os materiais estocados nos postos de recebimento são encaminhados às centrais de triagem para o processo de prensagem e trituração das embalagens. Após a prensagem o material pode ser encaminhado para as recicladoras. Os postos de recebimento e as centrais de triagem são da responsabilidade dos revendedores e indústrias. As indústrias de agrotóxicos são representadas no programa pelo Instituto Nacional de Embalagens Vazias – INPEV, que é responsável pelo transporte das embalagens tanto dos postos para as centrais, como também das centrais para a reciclagem e para destruição.

2.6.3. Do Setor Ambiental

PROBIO: O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), com apoio do Ministério do Meio Ambiente, editou um relatório denominado “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira".

Este documento sintetiza cinco subprojetos que tiveram como objetivos o conhecimento da riqueza biológica e o potencial para uso sustentável dos diferentes biomas brasileiros; a identificação de áreas prioritárias para a conservação, com base em critérios de diversidade biológica, integridade dos ecossistemas e oportunidades para ações de conservação e a avaliação de opções para usos sustentáveis, compatíveis com a conservação da diversidade biológica.

Os trabalhos desenvolveram-se de março 1998 a maio de 2000, envolvendo pesquisadores de instituições governamentais e não governamentais que compatibilizaram informações para apresentar propostas de ações para a Amazônia, **Mata Atlântica**, Campos Sulinos, Cerrado, Pantanal, Caatinga e as Zonas Costeira e Marinha.

As propostas foram integradas em grupos multidisciplinares por sub-regiões biogeográficas preestabelecidas, reagrupadas em seis grupos integradores. Nesse trabalho se utilizou a sobreposição dos mapas temáticos, buscou-se o consenso entre os especialistas, ilustrando a importância, em termos de biodiversidade e dos principais elementos condicionantes, de decisão sobre a base territorial para as ações de conservação. Os trabalhos-sínteses foram apresentados e foram discutidas as estratégias de conservação fundamentadas nas experiências regionais e no mapa geral de prioridades. Este estudo estabeleceu-se para todo o território nacional.

Focando sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, onde a está o projeto, consta que as estimativas, apesar da carência de informações para alguns grupos taxonômicos, indicam diversidade faunística bastante elevada. Grupos como os primatas teriam mais de 2/3 das formas endêmicas presentes no bioma. A Mata Atlântica estaria em quarto lugar na diversidade de anfíbios e de plantas vasculares. Somando mamíferos, aves, répteis e anfíbios da Mata Atlântica totalizam 1.807 espécies, 7% de todas as espécies do Planeta das quais 389 seriam endêmicas, ao seja, 4% das até então registradas. Nesse cenário de riqueza e endemismo, o relatório destaca o elevado número de espécies ameaçadas de extinção, como as aves, das quais cerca de 10% se enquadram em alguma categoria, bem como os mamíferos, cujo número de espécies ameaçadas se aproxima dos 14%.

Ainda destacando a carência de informações básicas, três formas de identificação auxiliam verificar a importância de cada sítio às prioridades de preservação:

1. Regiões com mais variabilidade de fatores e que potencializam maior biodiversidade lo-

cal, por oferecerem à biota, condições energéticas amplamente diferenciadas, em pequeno espaço relativo. Exemplos de regiões assim são as que apresentam grandes variações de tipos de solos, com características químicas e físicas bem distintas, associados a condições de confluência climática, bem como geomorfologia impar, das que ocorrem em áreas de contato de duas ou mais formações geológicas;

2. Regiões com fatores abióticos frágeis à atividade antrópica, como áreas contendo ou propiciando micro-climas, mananciais e áreas identificadas como de recarga de aqüíferos, bem como com solos de alta suscetibilidade à erosão. Isso tudo, e ainda associada às estratégias de preservação de corredores ecológicos naturais ou legais.

3. Regiões de conjugação de fatores abióticos que propiciam maior fluxo energético e biológico, por exemplo, conduzem trocas genéticas entre regiões.

Tais condições não encontram representação significativa na área do Projeto da PCH Ribeirão Bonito

O relatório informa, ademais, que a pressão antrópica na região que compreende a Mata Atlântica caracteriza-se por forte ocupação populacional. Cerca de 112 milhões de habitantes reside no domínio do bioma, correspondendo a 71,3%, da população total do Brasil, uma densidade superior à média brasileira. Com uma taxa de crescimento elevada, o grau de urbanização também é alto, superior à média brasileira. Com economia muito diversificada. As atividades humanas geram pressões sobre a biodiversidade na medida em que demandam recursos naturais e de energia. A extração de madeira, a silvicultura, a pesca e o turismo também ocorrem na região e exercem impactos sobre a biodiversidade. Não existe nenhuma Unidade de Conservação na Bacia do Rio Turvo.

2.6.4. Do Setor Elétrico

Três programas do Ministério de Minas e Energia podem ter aplicação na área de influência Direta da PCH Ribeirão Bonito: a Agroenergia e o Luz para Todos.

O **Agroenergia** visa a favorecer a transição rumo a uma matriz energética com maior participação da energia renovável. Subsidiariamente, o desenvolvimento da Agroenergia no Brasil, promoverá o aumento de investimentos, empregos, renda e desenvolvimento tecnológico sem perder de vista a oportunidade de atender parte da crescente demanda mundial por combustíveis de reduzido impacto ambiental.

O Brasil já possui uma matriz energética com significativa participação de energias renováveis, baseada na produção de álcool combustível. A participação da Agroenergia na matriz propicia a oportunidade de se executar políticas de cunho social, ambiental e econômico.

A Agroenergia abrange quatro vertentes principais: (a) álcool; (b) biodiesel; (c) florestas energéticas cultivadas; e (d) resíduos agroflorestais. Há que se destacar as inter-relações entre esses segmentos, como o etanol na produção de biodiesel, a cogeração de energia elétrica com resíduos da produção de álcool, ou de resíduos de biomassa florestal.

A projeção do potencial da Agroenergia brasileira para os próximos 30 anos prevê produzir mais de 120 milhões de TEP, toneladas equivalentes de petróleo, dobrando a oferta atual.

A competitividade dos produtos da Agroenergia no nosso mercado interno e no internacional é função direta dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico e em logística. Incentiva estes esforços alguns dispositivos internacionais, em especial o Protocolo de Quioto, com o mercado de carbono e pelas aberturas da estratégia geopolítica do governo brasileiro que tem por diretrizes:

Desenvolvimento da Agroenergia pela expansão do setor de etanol, implantação da cadeia produtiva do biodiesel, aproveitamento de resíduos e expansão de florestas energéticas cultivadas, com abrangência nacional, objetivando a eficiência e produtividade e privilegiando regiões menos desenvolvidas.

Agroenergia e produção de alimentos não somente prevenindo quedas na produção de alimentos para o consumo interno, mas gerando subprodutos à alimentação humana e animal, por exemplo, torta de soja e de girassol, da oferta do biodiesel.

Desenvolvimento tecnológico agropecuário e industrial adequados às cadeias produtivas da Agroenergia, para maior competitividade, agregação de valor aos produtos e redução de impactos ambientais, inclusive em pequena escala.

Geração de emprego e renda para a interiorização do desenvolvimento, da inclusão social, da redução das disparidades regionais e da fixação das populações rurais, em especial pela agregação de valor na cadeia produtiva e integração às diferentes dimensões do agronegócio.

Otimização do aproveitamento de áreas antropizadas respeitando a sustentabilidade dos sistemas produtivos e desestimulando a expansão da fronteira agrícola ou o avanço rumo a sistemas sensíveis ou protegidos. Contribuir para a recuperação de áreas degradadas, associadas ou não ao seqüestro de carbono.

Otimização das vocações regionais em vista das possibilidades de oferta abundante de solo, radiação solar e mão-de-obra, e conhecimento em culturas agrícolas de maior potencialidade.

Aderência à política ambiental ao aumentar a utilização de fontes renováveis, reduzir a emissão de gases de efeito-estufa e contribuir para a mitigação deste efeito por meio do se-

qüestro de carbono.



Figura 09: Preparação inadequada do solo acentua perdas produtivas



Figura10: Práticas inadequadas vêm do baixo nível cultural da população.

O Programa **"Luz para Todos"** tem o objetivo de levar energia elétrica para mais de 10 milhões de pessoas do meio rural. De acordo com informações do MME, o mapa da exclusão elétrica no país revela que as famílias sem acesso à energia estão majoritariamente nas localidades de menor Índice de Desenvolvimento Humano e nas famílias de baixa renda. Cerca de 90% destas famílias têm renda inferior a três salários-mínimos e 80% estão no meio rural. Por isso, o Programa visa a utilizar a energia como vetor de desenvolvimento social e econômico destas comunidades, contribuindo para a redução da pobreza e aumento da renda familiar. A energia elétrica facilita a integração com outros programas sociais do governo federal, além do acesso a serviços de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento.

Este Programa é conduzido por um Comitê Gestor Estadual integrado pelo Ministério de Minas e Energia, agências reguladoras estaduais, distribuidoras de energia elétrica, governos estaduais, prefeituras e representantes da sociedade civil. Este comitê acompanha de perto o andamento do Programa e o cumprimento das metas estaduais de universalização. Aos níveis locais são nomeados Agentes Comunitários, que têm a responsabilidade de ajudar a identificar as demandas e as vocações produtivas da região, informar sobre o programa, prestar assistência e orientar sobre o uso da energia e também auxiliar na fiscalização.

O Programa contempla o atendimento das demandas no meio rural através de projetos de extensão de Rede, quando existe esta possibilidade, ou então implanta Sistemas de Geração Descentralizada com Redes Isoladas e até Sistemas de Geração Individuais. Prioritariamente, o Programa busca atender:

- Municípios com Índice de Desenvolvimento Humano inferior à média estadual;
- Comunidades atingidas por barragens de usinas hidrelétricas ou por obras do siste-

ma elétrico;

- Projetos que enfoquem o uso produtivo da energia elétrica e que fomentem o desenvolvimento local integrado;
- Escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento d'água;
- Projetos para o desenvolvimento da agricultura familiar ou de atividades de artesanato de base familiar;
- Atendimento de pequenos e médios agricultores;
- Populações do entorno de Unidades de Conservação da Natureza, e outros.

O Ministério de Minas e Energia firmou protocolos com os ministérios de Desenvolvimento Agrário; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Educação; Saúde; Defesa; e Ciência e Tecnologia para que o acesso à energia seja acompanhado de programas sociais e de desenvolvimento econômico.

As residências da área de Influência Direta já são atendidas por programas de eletrificação rural do governo estadual, implantados na última década. Não obstante, há programas do "Luz Para Todos" que poderiam ser ainda usufruídos pelos Municípios.

2.6.5. Do Setor Humano e Social

Ao nível Federal, as atenções sociais são prestadas pelo Ministério de Ação Social, através de vários Programas, dentre os quais se destacam os seguintes: Bolsa Família, Atenção Integral à Família, e o Tarifa Social de Energia.

Programa **Bolsa Família** (PBF) é um programa de transferência direta de renda com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza (com renda mensal por pessoa de R$ 60,01 a R$ 120,00) e extrema pobreza (com renda mensal por pessoa de até R$ 60,00), como preconiza a legislação vigente.

O PBF integra o programa FOME ZERO, que visa a assegurar o direito humano à alimentação adequada, promovendo a segurança alimentar e nutricional e contribuindo para a erradicação da extrema pobreza e para a conquista da cidadania pela parcela da população mais vulnerável à fome. Ele é pautado na articulação de três dimensões da superação da fome e pobreza:

- Promoção do alívio imediato da pobreza, por meio da transferência direta de renda à família;

- Reforço ao exercício de direitos sociais básicos nas áreas de Saúde e Educação, por meio do cumprimento das condicionalidades, o que contribui para que as famílias consigam romper o ciclo da pobreza entre gerações;

- Coordenação de programas complementares, que têm por objetivo o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários do Bolsa Família consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza. São exemplos de programas complementares: programas de geração de trabalho e renda, de alfabetização de adultos, de fornecimento de registro civil e demais documentos.

Uma das condicionalidades é a freqüência escolar dos filhos dos beneficiados. Crianças e adolescentes de 6 a 15 anos precisam comparecer a pelo menos 85% das aulas para garantir o recebimento da Bolsa Família. Relatórios de 2007 dão conta que no Paraná 81,37% dos participantes efetivamente corresponderam à condicionalidade, o que representou um ganho expressivo, já que o universo a que se refere, neste Estado, alcança a 676 mil crianças.

O Programa **Tarifa Social de Energia** impõe o cadastramento de famílias com renda inferior ou igual a R$ 120,00 por pessoa, para que sejam então considerados beneficiários e isentos das tarifas de energia elétrica doméstica. Ainda que não se tenha levantado o número de beneficiados por este programa na Área de Influência Direta, a maioria dos ali residentes certamente é ou poderá vir a ser alcançada pela inciaitiva governamental.

Os municípios do Vale do Ribeira, entre os mais desassistidos do Estado, foram incluídos no **Programa Nacional de Inclusão de Jovens – Projovem Campo** – Saberes da Terra, lançado no dia 25 de novembro de 2008 no Paraná. Adrianópolis, Doutor Ulisses, Tunas do Paraná, Cerro Azul, Bocaiúva do Sul, Itaperuçu e Rio Branco do Sul, foram relacionados para receber o programa federal, que atenderá no Paraná cerca de 2 mil educandos com idade entre 18 e 29 anos. Os maiores problemas da evasão escolar estão nesta faixa etária. O programa tem como objetivo desenvolver políticas públicas de Educação do Campo e Juventude que oportunizem aos jovens agricultores familiares, excluídos do sistema formal de ensino, a escolarização em ensino fundamental na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), integrado à qualificação social e profissional. Cada aluno matriculado no programa receberá uma bolsa auxílio de R$ 100 por mês e a duração será de dois anos. Ao final do curso os alunos serão certificados no ensino fundamental com qualificação profissional inicial como agente de desenvolvimento do campo. Além dos municípios do Vale do Ribeira, ouros 72 no Paraná também terão o programa. Serão formadas 111 turmas no Estado. A previsão de início das aulas é para o segundo semestre de 2009.

2.6.6. Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira

Ademais destas medidas de grandes esferas decisórias, trabalhos envolvendo vários setores da iniciativa privada, da sociedade civil e dos governos lograram criar um ambiente de discussão e planejamento de ações para o Vale do Ribeira, que alcançam a área do Projeto. Os eixos e estratégias que norteiam o trabalho do Fórum de Desenvolvimento Sustentá-

vel do Vale do Ribeira são:

EIXO 1: INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS

Estratégias:

- Manutenção das estradas vicinais das rodovias estaduais e federais.
- Identificar a existência de projetos para estradas de Cerro Azul a Tunas do Paraná e Doutor Ulysses a Jaguariaíva;
- Reivindicar fiscalização regular por balanças na BR-476 e PR- 092;
- Atualizar a relação de estradas;
- Sinalizar as estradas municipais, identificando as comunidades;
- Elaborar mapas municipais;
- Ampliar e disciplinar a concessão de linhas de ônibus municipais;
- Criar tarifas reduzidas aos domingos em linhas intercomunidades.

Estratégia**:**

- Patrulha mecanizada rural exclusiva para o território.

Estratégia:

- Estruturação dos hospitais regionais e municipais.
- Criar câmara técnica da saúde

Estratégia:

- Ampliação nos meios de comunicação.
- Implantar os Telecentros;
- Fazer um plano de implantação de rádios comunitárias;
- Instalar telefones comunitários.

Estratégia:

- Discutir a baixa potência de energia elétrica e a tarifação com a Copel.
- Formar um grupo de trabalho com a Copel.

Estratégia:

- Abatedouro de animais
- Construir um abatedouro.

EIXO 2: VALORIZAÇÃO DO ESPAÇO RURAL

Estratégias:

- Ampliar iniciativas de regularização fundiária:
- Diagnosticar a situação fundiária;
- Definir os limites municipais;
- Articular com a SEMA, ITCG, INCRA e outras instituições

Estratégia:

- Política Pública diferenciada de ATER.
- Mapear as necessidades de ATER;
- Ampliar o quadro técnico do estado e das prefeituras.

Estratégia:

- Mudanças do Sistema produtivo (Agroecológico, agrofloresta, agroindústria, auto-consumo solidário).
- Discutir a matriz produtiva

Estratégias:

- Aumentar e qualificar a aplicação de recursos no meio rural.
- Propor aumento de recursos;
- Viabilizar consultoria em Direito Tributário e Ambiental;
- Implantar e Informatizar a nota do produtor;
- Qualificar a elaboração de projetos;
- Aumentar a aplicação dos recursos PRONAF B.

EIXO 3: EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER

Estratégia:

- Criação de uma universidade do Vale.

Estratégias:

- Readequação curricular, incluindo a Agroecologia.
- Criar a Câmara Técnica de Educação;
- Capacitar os professores;
- Criar um centro de capacitação de professores.

Estratégia:

- Educação de Jovens e Adultos (EJA).
- Equivalência na prioridade da EJA;
- Implantar a Arca das Letras em todos os municípios.

Estratégia:

- Distribuir os alunos da área rural em escolas de qualidade.
- Mapear as demandas das comunidades para ensino fundamental e médio.

Estratégia:

- Proporcionar a prática do esporte e lazer no território com orientação de profissionais.
- Ampliar o leque de profissões do programa Profissional Cidadão;
- Abrir espaços adequados para a prática esportiva
- Integrar o esporte no território.

Estratégia:

- Resgate das tradições culturais
- Fazer o inventário das tradições
- Promover eventos de valorização da cultura local.

EIXO 4: TRABALHO E RENDA

Estratégia:

- Incentivar e fortalecer o associativismo, cooperativismo e a economia solidária.
- Fortalecer os grupos;
- Incentivar o espírito cooperativista, desenvolvendo lideranças.

Estratégia:

- Diversificar e agregar valor à produção.
- Diversificar para o autoconsumo;
- Incentivar a pluriatividade;
- Apoiar a agregação de valor;
- Incentivar a pesquisa de novas alternativas;
- Criar a câmara Técnica de turismo e artesanato;
- Criar lei municipal da micro e pequena empresa em todos os municípios
- Aumentar o orçamento das Decretarias ou departamentos Municipais de agricultura
- Criar lei municipal para o desenvolvimento da pequena propriedade;
- Propor revisão das Leis Orgânicas dos municípios;
- Criar lei municipal da merenda escolar, priorizando produtos agroecológicos.



Figura 11: Condições precárias de saúde dependem de educação



Figura 12: Condições precárias de habitação representam riscos de vida

EIXO 5: MEIO AMBIENTE

Estratégia:

- Discussão do projeto de construção de barragens no Rio Ribeira;
- Sistematizar as informações em um documento informativo;
- Fortalecer o movimento “Rio Ribeira: Patrimônio da Humanidade”;
- Repovoar a bacia do rio com espécies nativas.

Estratégias:

- Gestão integrada de bacia.
- Criar o Comitê de Bacia do Ribeira;

- Projetar a captação e armazenamento da água pluvial nas áreas urbana e rural;

Estratégia:

- Educação ambiental para gestores municipais, escolas e sociedade civil.
- Implantar programa de educação ambiental.

Estratégia:

- Priorizar a implantação e instalação de saneamento básico.
- Realizar seminário para discutir o assunto.

Estratégia:

- Estabelecer o zoneamento agroecológico definindo áreas de plantio de Pinus e outras exóticas.
- Criar a Câmara técnica de cultivos Florestais.

Estratégia:

- Incentivar a criação de leis e fundos municipais de mio ambiente.
- Criar e regulamentar os conselhos Municipais de Meio Ambiente.
- Estratégia: adequação das propriedades rurais à legislação ambiental.
- Fortalecer o programa mata ciliar;
- Criar a câmara Temática de adequação ambiental.
- Estratégia; Adequação da mineração e recuperação dos passivos ambientais.
- Fazer um levantamento dos recursos minerais.

EIXO 6: GESTÃO E ORGANIZAÇÃO

Estratégia:

- Elaborar políticas públicas diferenciadas para bolsões de pobreza.
- Fazer levantamento dos bolsões de pobreza;
- Incluir e priorizar as políticas públicas municipais. Estadual e federal.

Estratégia:

- Fortalecimento e ampliação das parcerias para que os projetos atendam o “PTDRS”.
- Criar instituição (OSCIP) para ser proponente de projetos;
- Criar um gestor ambiental;
- Ampliar a visibilidade do Fórum e do Vale do Ribeira.

Estratégia:

- Atuação através de Câmaras Temáticas.
- Reformular o regimento do Fórum;
- Criar Câmaras temáticas ou técnicas.

Estratégia**:**

- Criação e qualificação dos conselhos municipais.
- Fazer um levantamento dos Conselhos Municipais de desenvolvimento Rural;
- Formalizar os conselhos através de leis municipais;
- Criar fundos específicos para os conselhos.

Estratégia:

- Fortalecimento das organizações da sociedade civil do território.
- Estabelecer critérios para o aval do Fórum;
- Estabelecer um programa de desenvolvimento de lideranças.

Estratégia:

- Articulação política municipal, estadual e federal.
- Fortalecer a articulação institucional do Fórum

3. O EMPREENDIMENTO

Esta secção apresenta um resumo das características técnicas, dando destaque aos componentes do Projeto que possuem importância ambiental. A Tabela 01 descreve sumariamente o aproveitamento.

3.1. A Barragem

O barramento do rio será feito por uma soleira vertente em perfil Creager do tipo à gravidade em concreto ciclópico com cerca de 6,00 m de altura e 39,00 m de comprimento.

Na ombreira esquerda, a soleira vertente terminará em um muro igualmente em concreto ciclópico, para o qual será feita a vedação contra a margem esquerda, com aterro em solo.

Na ombreira direita, a soleira vertente termina contra a estrutura das adufas de desvio e, seguidamente, pela tomada d'água do canal de adução. O talude de montante da soleira será vertical e o de jusante, em degraus, inclinado a 1V:0,76H em média, terminando junto ao leito do rio.

3.1.1.Vertedouro

A soleira vertente foi dimensionada para descarregar uma cheia com tempo de recorrência de 1.000 anos com uma carga sobre a crista de 1,75 m.

3.1.2. Circuito Hidráulico

O circuito hidráulico da PCH Ribeirão Bonito é formado pelo conjunto das estruturas de tomada d'água, túnel de adução e conduto forçado.

3.1.2.1. Tomada d'Água

A tomada d'água é uma estrutura em concreto armado na entrada do canal de adução está localizada na ombreira direita da barragem ao lado da estrutura das adufas de desvio. Será provida de grade de retenção de detritos e comporta ensecadeira de manutenção do circuito de adução.

É constituída de duas aberturas retangulares de 2,00 m de largura por 1,55 m de altura, na seção da comporta. A velocidade normal na seção das comportas será de 1,50 m/s. Tanto

a grade como a comporta, serão operadas a partir da plataforma na elevação 402,50 m com o auxílio de uma talha monovia tendo como caminho de rolamento uma viga metálica suportada por pilares de concreto.

3.1.2.2. Canal de Adução

O canal de adução será na margem direita do rio Turvo, a jusante da tomada d'água do canal, situada na mesma linha do eixo da barragem. O canal de adução possui uma extensão aproximada de 620 m desde o seu início até câmara de carga e tomada d'água do conduto de baixa pressão que atravessa o ribeirão Bonito, afluente da margem esquerda do rio Turvo.

Logo a jusante da tomada d'água do canal, está prevista a implantação de um extravasor, com soleira à cota do nível de água do canal (N.A. 400,00 m) e largura de 7,00 m. O extravasor está na borda esquerda do canal, direcionando a água extravasada para o rio Turvo.

O canal de adução em concreto armado possui 4,00 m de largura e 2,00 m de altura, sendo 0,50 m como borda livre. A sua inclinação ao longo de toda sua extensão é de 0,05 %, tendo, no início do canal, o N.A. igual a 400,00 m, chegando na câmara de carga com N.A. igual a 399,60 m.

3.1.2.3. Câmara de Carga e Tomada d'Água do Conduto de Baixa Pressão

Na entrada tomada d'água do conduto de baixa pressão é prevista uma câmara de carga para amortecimento do efeito de aríete - os transientes hidráulicos. O nível da câmara de carga está na cota 393,70 m, perfazendo uma altura de 6,80 m, com borda livre de 0,90 m. Tem comprimento total de 12,30 m de e 4,00 m de largura.

A tomada d'água do conduto de baixa pressão é em concreto armado e está a jusante da câmara de carga. Uma grade de retenção conterá eventuais detritos de grande porte, e uma comporta ensecadeira facilitará a manutenção do circuito de adução. Esta tomada d'água é constituída de uma abertura de 2,50 m de largura e 2,50 m de altura na seção da comporta, tendo 10,31 m de comprimento total da estrutura e 7,80 m de altura. Com isso a velocidade normal das águas na seção das comportas será de 1,50 m/s.

Tanto a grade como a comporta, serão operadas a partir da plataforma na elevação 401,50 m com o auxílio de uma talha monovia tendo como caminho de rolamento uma viga metálica suportada por pilares de concreto.

3.1.2.4. Conduto de Baixa Pressão

Para transpor o Ribeirão Bonito, afluente da margem direita do rio Turvo, de sua margem esquerda a sua margem direita, cujo nível do fundo de vale situa-se na cota 367,80m., foi

previsto um conduto de baixa pressão.

O primeiro trecho do conduto, em concreto, é subterrâneo, com um diâmetro de 2,50 m, em uma extensão de 39,00 m. O segundo trecho, a céu aberto, aéreo e blindado, está apoiado sobre estrutura de concreto armado. Possui um diâmetro de 2,50 m e comprimento de 39,50 m até o emboque na margem esquerda do ribeirão Bonito. Um terceiro trecho do conduto, este é novamente subterrâneo, revestido em concreto com 2,50 m de diâmetro e comprimento de 38,00 m. A partir deste ponto, já em rocha sã, inicia-se o túnel de adução.

3.1.2.5. Túnel Adutor

A adução através de túnel escavado em rocha terá 1.582 m de comprimento, conduzindo a água desde o final do conduto de baixa pressão até a chaminé de equilíbrio, com uma declividade de 1,51%. Terá seção arco retângulo com diâmetro de 3,50 m, revestida no piso com concreto de regularização.

3.1.2.6. Chaminé de Equilíbrio

Na extremidade de jusante do túnel de adução encontra-se a chaminé de equilíbrio, com uma altura total 51 m, dimensionada para propiciar uma adequada atenuação dos transitórios hidráulicos, principalmente em relação às oscilações de massa introduzida pela operação das turbinas.

A chaminé de equilíbrio é do tipo simples em poço cilíndrico, com a parte inferior, em rocha fraturada, com diâmetro de 3,00 metros, e na parte superior, em material comum, revestida em concreto com 4,00 metros de diâmetro.

3.1.2.7. Conduto Forçado

Unindo desde a chaminé de equilíbrio até a casa de força, o conduto forçado será revestido em concreto e blindado. Sua seção final será circular, com 1,80m de diâmetro e 292 m de comprimento. À entrada da casa de força bifurcando-se, onde cada tramo chega à válvula de isolamento da respectiva turbina. A parte final bifurcada do conduto, a céu aberto, será envolvida em concreto e reaterrada.

3.1.3. Casa de Força e Canal de Fuga

A casa de força alojará os grupos turbogeradores e os diversos equipamentos eletromecânicos auxiliares. A casa de força será do tipo abrigada, constituída por estrutura de concreto armado até o piso das unidades, na elevação 416,20m. Acima desta cota será formada por

pilares e vigas em concreto e paredes em alvenaria e sua cobertura será em chapas de fibrocimento.

A casa de força terá 26,35 m de comprimento por 8,30 m de largura. Toda a área de equipamentos e montagem será atendida por uma ponte rolante para descarga, montagem e manutenção dos equipamentos. A montante haverá uma área auxiliar anexa com 17,60 m de comprimento por 4,20 m de largura para acomodar a sala de comandos e a sala de baterias. Também anexo, na lateral, haverá uma área de descarga de 4,60 m de largura por 8,30 m de comprimento.

As comportas ensecadeiras do canal de fuga serão acionadas por uma talha monovia correndo num perfil metálico ao longo da parte externa da parede de jusante da casa de força.

O canal de fuga da casa de força (El. 412,20) terá 125 metros de comprimento até a margem do rio. Sua largura inicial será de 14 metros e final de 8 metros.

3.1.4. Equipamentos e Sistemas

Os equipamentos e sistemas eletromecânicos serão os seguintes:

Mecânicos

Turbina e Reguladores;
Válvula de Isolamento da Turbina;
Equipamentos Hidromecânicos;
Equipamentos de Lançamento e Deslocamento;
Equipamentos Auxiliares Mecânicos;

Elétricos:

Geradores;
Sistemas de Proteção e Controle;
Sistemas Auxiliares de Corrente Alternada;
Sistemas Auxiliares de Corrente Contínua;
Linha de Interligação e Saída de Linha;
Linha de Transmissão;
Sistema de Operação;
Instalações Elétricas;

Dos equipamentos acima referidos apenas alguns serão citados neste estudo, já que os demais não apresentam aspectos relevantes aos estudos ambientais.

3.1.4.1. Turbinas

As duas turbinas foram projetadas para operar sob as quedas líquidas correspondentes às condições de operação a fio d'água conforme estudos hidroenergéticos. São do tipo Francis, eixo horizontal, com caixa espiral, em chapas de aço soldadas, ancorada na infra-

estrutura de concreto da casa de força, com potência nominal no eixo não inferior a 3.145 kW, obtida com uma vazão de engolimento de 4,50 m³/s e sob queda líquida nominal de 77,00 m.

3.1.4.2. Equipamentos Hidromecânicos

O projeto da PCH Ribeirão Bonito prevê os seguintes equipamentos hidromecânicos:

Comportas e Grades da Tomada d'Água do Canal de Adução

A adução das águas terá, à entrada, grades para proteção contra entrada de grandes detritos no canal. Serão do tipo removíveis, em barras e chapas de aço e instaladas na face de montante da tomada d'água do canal de adução. Serão duas, do tipo deslizante, removível, com largura livre de 2,.5m e altura livre de 1,8m.

As duas comportas ensecadeiras, também do tipo deslizante, permitirão a vedação do circuito hidráulico. Terão uma largura livre de 2,0 m e altura livre de 1,55 m. O controle de obstrução das grades, bem como a verificação de equilíbrio de pressões na comporta nas operações de manutenção, será feitos por meio de observação e inspeções periódicas no local.

Comporta e Grade da Tomada d'Água do Conduto de Baixa Pressão

A grade de proteção contra entrada de detritos ao conduto de baixa pressão será do tipo removível, fabricada em barras e chapas de aço, e instalada na face de montante da tomada d'água do conduto de baixa pressão. Terá uma largura livre (útil) de 3,5m, e altura de 3,2m

A comporta ensecadeira, também do tipo deslizante, permitirá o isolamento do circuito hidráulico e terá uma largura livre de 2.500 mm e altura livre de 2.500 mm. O controle de obstrução das grades, bem como a verificação de equilíbrio de pressões na comporta nas operações de manutenção, será realizado por observação e inspeções locais periódicas.

Comporta Ensecadeira do Canal de Fuga

Uma única comporta ensecadeira, prevista para ser baixada nas ranhuras do canal de fuga de cada turbina, junto à parede de jusante da casa de força, terá uma largura livre de 2.200 mm e altura livre de 2.550 mm

3.1.4.3. Equipamentos Auxiliares Mecânicos

Por aspectos ambientais potenciais, destacam-se nos equipamentos auxiliares mecânicos os seguintes:

Sistema de Drenagem e Esgotamento

O sistema de drenagem da casa de força prevê a coleta de água de infiltração, das de lim-

peza e das diversas áreas da casa de força e do esvaziamento do canal de fuga à montante da comporta ensecadeira. Será conduzida ao poço de esgotamento localizado junto à parede de jusante entre as duas unidades.

Deste será bombeado pelo sistema de esgotamento, que terá duas bombas, instaladas na cota 321,00, tubulação e acessórios, painel de controle e automatismo, dimensionados para o esvaziamento sistematizado do poço de esgotamento para o canal de fuga, à jusante da casa de força.

Sistema de Esgoto Sanitário

O sistema de esgoto sanitário removerá e tratará os esgotos da casa de força lançando o efluente líquido já tratado para o canal de fuga.

3.1.4.4. Linhas de Transmissão

Os critérios para o projeto e implantação da linha de transmissão estão em acordo com o padrão da distribuidora regional. O nível de tensão 34,5kV é o selecionado em conjunto com a COPEL para conexão ao seu sistema, considerando que esta linha será dedicada ao transporte de geração com fluxo de potência característico.

O transporte de energia elétrica gerada pela usina até a subestação de Rio Branco do Sul-PR será feito por uma linha de transmissão em 34,5 kV, aproximadamente 62,5 km de distância pelo traçado, com capacidade para a plena potência da usina abaixo do limite térmico. A definição das características elétricas e a operação das mesmas serão responsabilidades da distribuidora.

A linha de transmissão será em circuito simples, construída sobre estruturas de concreto pré-fabricado. Os cabos condutores de alumínio de seção 477 CAA – 34,5kV serão suportados por isoladores de vidro temperado, próprios para sistema de 34,5 kV.

A linha será protegida contra descargas atmosféricas diretas por cabo guarda aterrado, em alumínio com alma de aço, fixado na parte alta dos postes das estruturas de sustentação, sobre os cabos das fases, de modo a lhes proporcionar cobertura plena.

3.1.5. Sistema de Operação

A usina será telecomandada a partir de um Centro de Operação (C.O.), que pode acessar todos os comandos que são possíveis na usina. O operador terá disponíveis todos os estados das máquinas da usina, podendo retirá-la de linha ou retornar a partir de comandos dados no C.O.

A decisão de quanto a usina deverá gerar será feita nesse nível, sendo que para isso somente será necessário ajustar o “set point” desse controle. Poderão partir e/ou parar unida-

des geradoras, bem como abrir/fechar válvulas borboletas e também abrir ou fechar a comporta da tomada d'água. A partir desse nível, o operador terá acesso ao histórico de eventos da usina, englobando o histórico de falhas.

Em se tratando de uma usina desassistida, toda e qualquer proteção irá atuar na válvula borboleta (válvula de segurança) provocando a parada da unidade geradora.

3.1.6. Reservatório

A PCH Ribeirão Bonito foi projetada obedecendo aos requisitos principais de maximização da geração de energia, maior retorno econômico e menor impacto ambiental, a serem satisfeitos de uma forma conjunta e otimizada.

O objetivo do menor impacto ambiental foi alcançado, pela utilização de projeto de aproveitamento a fio d'água, com a construção de uma soleira vertente baixa (cerca de 3,00m) destinada apenas à condução de parte da vazão do rio para o canal de adução.

Este critério está coerente com a própria orografia da região que, para aproveitamentos com maior potência instalada, conduz a cotas de barramento elevadas, com grande inundação de áreas e, conseqüentemente, grande impacto ambiental.

A área de inundação do reservatório para o nível de água normal é pequena. Os cálculos de vazão, com 1.000 anos de recorrência, prevêm uma área inundada da ordem de 9,64 hectares. Nestas condições, atingirá oito moradias com algumas benfeitorias. Esta é a área diretamente afetada, que será adquirida e futuramente desocupada.

3.1.6.1. Borda Livre

As pequenas dimensões do reservatório da PCH Ribeirão Bonito resultam em um comprimento de *fetch* também pequeno, de aproximadamente 300 metros. Segundo relações empíricas, para uma distância de *fetch* inferior a 1.600 metros, borda livre, ou seja, a distância mínima entre a crista da barragem e o nível máximo do reservatório, deverá ser de 90 cm.

Quase toda extensão da barragem é formada por soleira vertente, possuindo um pequeno comprimento de barragem nas ombreiras laterais em concreto estrutural, não apresentando, portanto, riscos quanto ao overtopping provocado por ondas, que serão igualmente pequenas.

Mesmo não existindo a necessidade de cálculo de borda livre para a barragem da PCH Ribeirão Bonito, por possuir soleira vertente, a crista da ombreira direita está a 2,5 metros acima do N.A.normal e a 60 cm acima do N.A. máximo.

3.1.6.2. Enchimento do Reservatório

O volume necessário para que o reservatório atinja seu nível normal, ou seja, a cota 400,00 metros, é de 178.700m³. Considerando a vazão no período como sendo a vazão $Q_{95\%}$, igual a 3,65 m³/s, o tempo para o enchimento será de aproximadamente 14 horas.

3.1.6.3. Curva Cota x Área x Volume

A curva Cota x Área x Volume na seção do barramento foi construída para uma variação altimétrica de aproximadamente 6 metros e é apresentada no gráfico da figura 12.

3.1.6.4 Estudos de Regularização

Foram verificados neste estudo, eventuais ganhos econômicos advindos da implantação de um reservatório que regularizasse a vazão de 95% de permanência, estudando a seqüência de estiagens observadas na série de vazões médias diárias.

Utilizou-se a vazão de 95% de permanência, pois esta corresponderia, nesta análise, a uma altura de barramento menor.

Foram estimados os déficits e os volumes necessários para regularização, apresentados na fig 12, pesquisando a seqüência de menores vazões diárias de 1 a 7 dias. Também foi traçada uma curva cota-volume típica da região a fim de verificar as alturas de barramentos necessárias para reserva deste volume. Como exemplo, para se regular a estiagem de um dia, de 83.808 m^3, seria necessária uma altura de barramento acima de 5 metros.

A análise da utilização de barramento para regularização de vazões de 95% de permanência resultaram em alturas acima de 5 metros, com um aumento do volume de área inundada. Pode-se concluir que para a regularização das vazões utilizadas neste estudo, em torno de 30 a 50% de permanência, essas alturas, bem como as áreas inundadas resultariam muito maiores, produzindo um grande impacto ao meio ambiente.

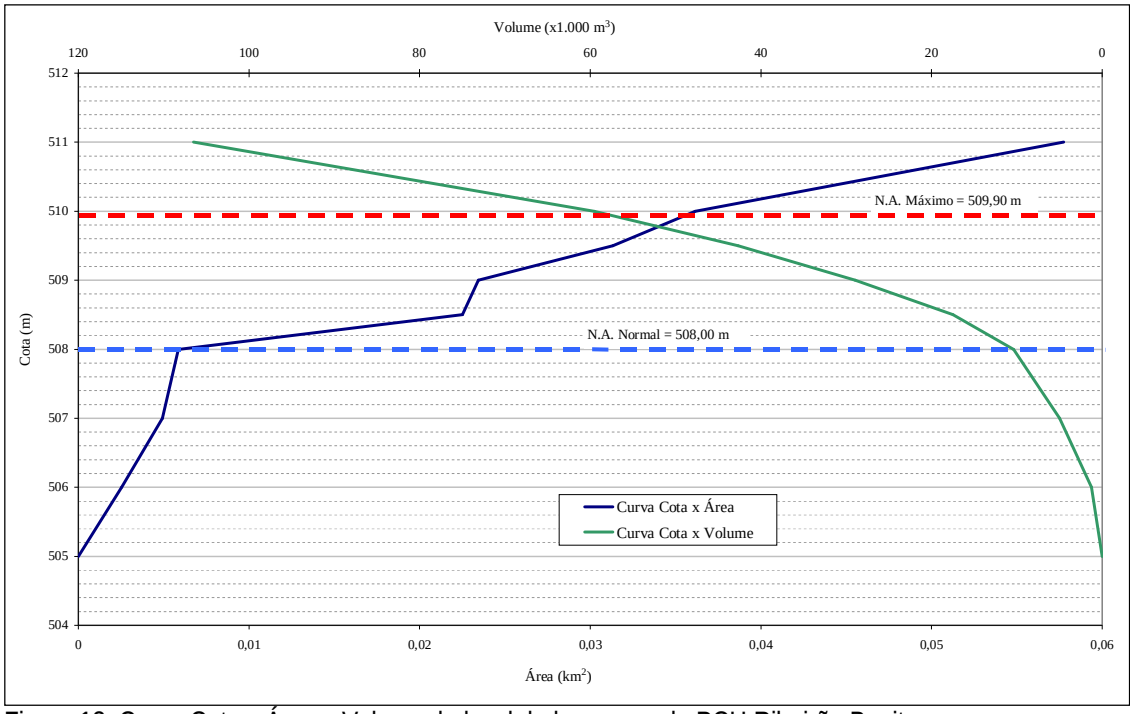


Figura 13: Curva Cota x Área x Volume do local da barragem da PCH Ribeirão Bonito

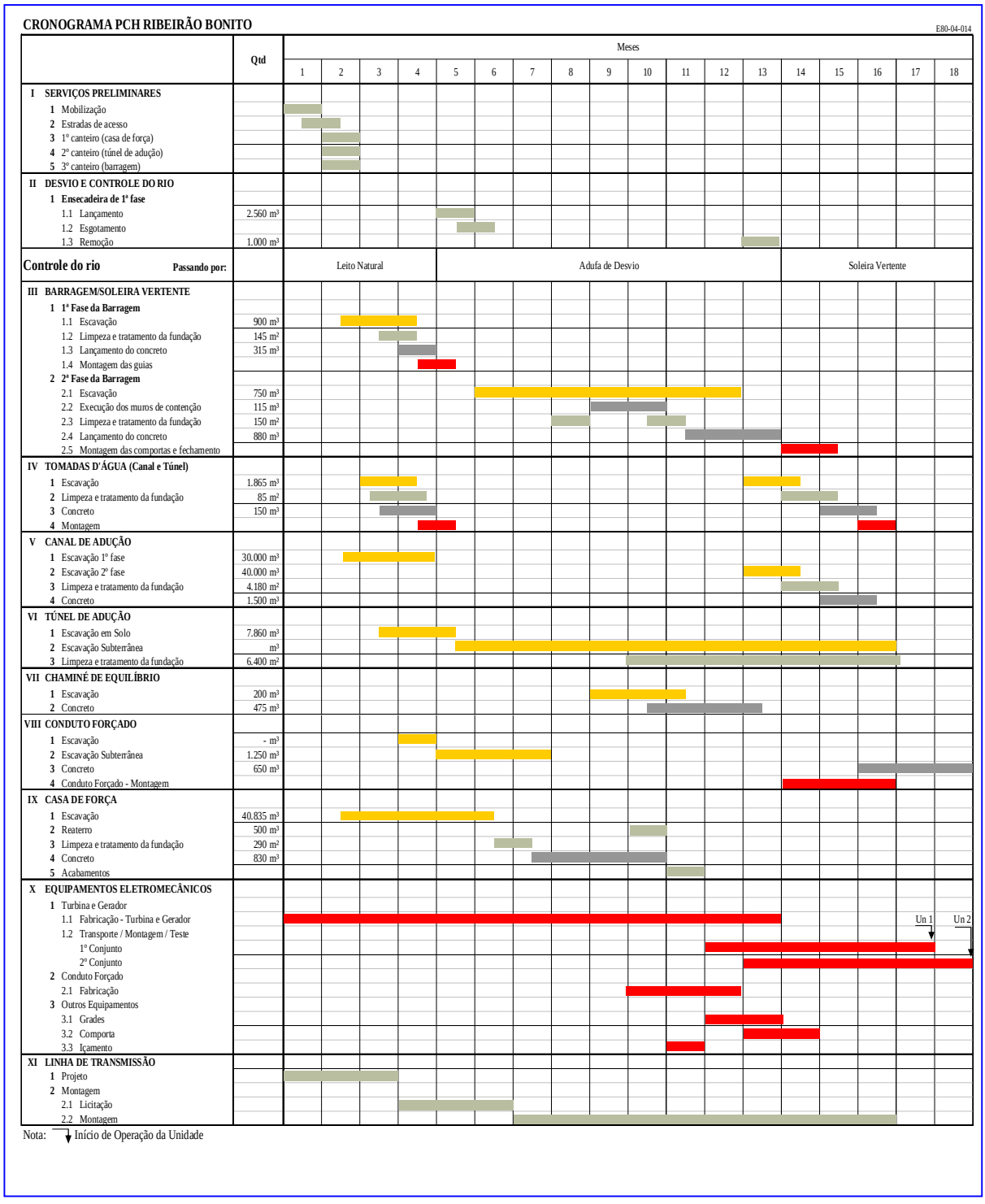
3.1.7. Cronograma da Obra

O prazo total estimado para implantação da PCH Ribeirão Bonito é de dezoito meses, prazo compatível com o porte da obra, com a licitação e execução das obras civis, fabricação, transporte, montagem e testes dos equipamentos eletromecânicos, bem como a conexão com o sistema elétrico da região.

A implantação da barragem será realizada nas épocas consideradas de estiagem na região, evitando assim problemas com grandes precipitações que podem ocorrer em demais épocas do ano causando dificuldades para a realização das obras.

O cronograma físico do empreendimento foi dividido em 11 etapas, como mostra a Tabela 2 Os itens da fase de obras, que possuem interesses ambientais, estão descritos a seguir.

Tabela 2: Cronograma da implantação da PCH Ribeirão Bonito



3.1.7.1. Desvio do Rio

O desvio e o controle do rio durante a construção foram planejados para serem feitos em duas fases de construção:

1ª Fase: O rio será estrangulado contra a margem direita pela ensecadeira de 1ª fase para possibilitar a execução a seco da parte esquerda da barragem, contendo a adufa de desvio e a tomada d'água do canal de adução na margem esquerda. Os materiais das escavações iniciais, acima do nível de água do rio, serão utilizados para a construção da ensecadeira de primeira fase. Antes da construção da ensecadeira de primeira fase, deverá ser executada a escavação prevista junto à ombreira direita para facilitar o escoamento das águas do rio estrangulado em eventuais cheias que possam ocorrer.

2ª Fase: Concluídas as obras previstas para a primeira fase de desvio, será removida a ensecadeira de primeira fase e construída a ensecadeira de segunda fase entre o trecho de barragem já construída e a margem direita, desviando-se o rio pelas adufas de desvio.

Ao se concluir a 2ª fase da barragem vertente as comportas de desvio serão fechadas e poderão, futuramente, serem utilizadas como descarregadores de fundo. Considerando que a execução de cada trecho da barragem será rápida, cerca de 60 dias, em razão do pequeno volume de concreto envolvido, não é necessária uma preocupação maior quanto à proteção contra cheias, pois, o risco é muito baixo, executando-se os serviços em períodos de estiagem.

3.1.7.2. Circuito de Geração

As obras do sistema adutor e a casa de força, considerados ponto crítico do empreendimento, localizadas na margem esquerda, serão edificadas em uma única etapa, independentes das obras de desvio do rio.

O início das obras do sistema adutor (composto por tomada d'água, túnel adutor e conduto forçado) será pela escavação do túnel, executada pelo emboque da tomada d'água e pela região da Casa de Força. Nesta frente poderá existir uma janela auxiliar, para que estes trabalhos não interfiram na construção e montagem do conduto forçado.

O final da concretagem do 1º estágio da Casa de Força marca o inicio dos testes da ponte rolante da qual depende a montagem eletromecânica das unidades geradoras. A concretagem do 2º estágio será executada a seguir.

Após a pressurização do túnel, depois do enchimento do reservatório, são iniciados os testes e comissionamento da primeira unidade geradora, preparando-a para iniciar a geração comercial.

3.1.8. Logística e Infra-Estrutura

A logística da Obra – locais de aquisição dos materiais e seu transporte até o local do em-

preendimento, as demandas de infra-estrutura e as instalações do acampamento são resumidamente apresentadas a seguir.

3.1.8.1. Logística

O planejamento da construção do empreendimento é apresentado considerando os materiais de construção disponíveis e a logística para sua implantação.

Materiais de Construção

A partir das informações geológicas e geotécnicas, foi elaborado um Plano de Utilização dos Materiais de Construção.

Materiais Argilosos

Os materiais argilosos serão utilizados, principalmente, para a execução das ensecadeiras e camadas finais de aterros de acessos de serviços e acessos definitivos.

Os materiais para a realização desses serviços serão provenientes das escavações obrigatórias, que originarão volumes muito superiores aos necessários.

Materiais Arenosos

No rio Turvo ocorrem vários depósitos de areia, tanto no seu leito quanto nas suas margens, não havendo problemas para o suprimento da areia necessária para a preparação dos concretos e demais itens das obras, com pequena distância de transporte.

Materiais Rochosos

Verifica-se grande ocorrência de rocha granítica em todo o município onde se localiza o Aproveitamento. O material rochoso para gabiões, enrocamentos de proteção e rip-rap será proveniente das escavações obrigatórias das obras

A implantação das obras da PCH Ribeirão Bonito, em função do Arranjo Geral, impõe a instalação de três canteiros de obras que atendem a quatro frentes de trabalho, praticamente independentes, com as atividades de construção e montagem podendo ser desenvolvidas simultaneamente.

Com base nas informações disponíveis, os dados de projetos, dos materiais de construção da região e os estudos de planejamento da construção desenvolvidos, mostraram que todos os recursos materiais, de equipamentos e de mão-de-obra para o desenvolvimento das obras civis e da montagem eletromecânica, são convencionais e de fácil mobilização.

Os acessos de serviço, os planos de escavação comum e em rocha, os histogramas de produção de concreto e também das demais atividades de montagem eletromecânica, indicam que não será necessário nenhum tipo de equipamento de construção especial.

3.1.8.2. Canteiro de Obras

Os três canteiros de obras previstos são suficientes para o desenvolvimento dos trabalhos, dentro dos prazos previstos no cronograma físico. O canteiro de montante dá apoio para a construção da soleira vertente, adufa de desvio, do canal de adução, tomada d'água e túnel de adução. As obras em concreto das estruturas da barragem, soleira vertente, tomada d'água, canal de adução e emboque do túnel de adução terão lançamentos e trabalhos de forma e armação, todos com equipamentos de construção de pequeno porte.

As obras de escavação subterrâneas dos túneis terão quatro frentes de serviço, uma pelo emboque, outra aproximadamente na metade da extensão do túnel nos dois sentidos, na direção da tomada d'água e da chaminé de equilíbrio e, finalmente, outra frente na chaminé de equilíbrio. Os planos de fogo prevêem escavação da seção plena dos túneis.

O canteiro central, localizado nas proximidades das estruturas da casa de força, será composto de galpão para armação, almoxarifado, central de concreto, estoque de areia, estoque de brita e britagem, alojamento, refeitório e área de recreação. Este canteiro terá a função primordial de atender as escavações da casa de força, túnel forçado e chaminé de equilíbrio e concretagem dessas estruturas. Também irá atender, após estas funções, as escavações do túnel, no sentido da chaminé para montante.

O canteiro de jusante dará todo o apoio para a construção e montagem da casa de força e túnel forçado. O arranjo final escolhido para as estruturas de concreto e das obras de escavação espelha uma boa adequação do projeto às condições topográficas, geológicas e geotécnicas do local. A possibilidade da utilização de materiais de construção naturais e o reduzido volume de concreto contribuem significativamente para a economia e facilidades construtivas do projeto.

3.1.8.3. Mão de Obra

Estima-se que a maioria da mão de obra a ser utilizada na execução do aproveitamento seja mobilizada da própria região e dos municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses, distantes poucos quilômetros do local das obras, que embora de reduzido tamanho darão a assistência necessária ao pessoal envolvido com a construção da PCH Ribeirão Bonito.

Desta forma, o acampamento terá dimensões reduzidas para atender apenas a equipe especializada e sua manutenção estará a cargo das empresas construtora e montadora.

3.2. Alternativas consideradas

A Revisão do Estudo de Inventário da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Turvo, no Trecho 3, compreendido entre as cotas 411 e 303 metros, a PCH Ribeirão Bonito apresenta-se em uma das cinco alternativas de partição de quedas do Trecho 3 (Figura 14). A PCH Ribeirão Bonito é o Aproveitamento IV da Alternativa E.

A Usina aproveita a quase totalidade da queda do trecho, apresentando-se, com os estudo na fase de inventário, mais vantajosa frente às alternativas com a subdivisão da queda em vários aproveitamentos.

A montante, conforme se pode verificar no relatório da Revisão do Estudo de Inventário do rio Turvo (Processo n° 659 de outubro de 2002), encontram-se os aproveitamentos PCH Cachoeira Brava e PCH Das Almas, respectivamente nos Trechos 1 e 2. Para o eixo definido, foram verificadas alternativas de barramento com diferentes alturas, sendo adotada alternativa com barragem/vertedouro com altura média de 4,00 m.

Alternativas com barramento mais alto resultaram em áreas inundadas bem maiores, atingindo grande área da estrada existente na margem esquerda do rio Turvo, além de significativo impacto ambiental e necessidade de desapropriações de vários imóveis.

3.2.1. Alternativas Locacionais

Para o sistema de adução, foram estudadas três alternativas:

Alternativa 1: trecho em canal, aqueduto para a passagem sobre o ribeirão Bonito, trecho em canal, túnel de adução, câmara de carga e conduto forçado a céu aberto;

Alternativa 2: trecho em canal, dique, sobre o vale do ribeirão Bonito, trecho em canal, túnel de adução, câmara de carga e conduto forçado a céu aberto;

Alternativa 3: trecho em canal, conduto de baixa pressão parte em concreto e metálico para a passagem sobre o vale do ribeirão Bonito, túnel de adução, chaminé de equilíbrio e conduto forçado subterrâneo.

Os comentários do Projeto sobre a Alternativa 1 dão conta que, com aqueduto para a passagem do ribeirão Bonito, esta alternativa tem toda sua adução até o emboque do túnel em canal. O túnel de adução desembocaria na câmara de carga e conseqüentemente, a água seria aduzida por condutos forçados metálicos a céu aberto. Esta alternativa resultou numa alta quantidade de revestimento metálico, além do sistema menos eficiente de controle dos transientes hidráulicos através da câmara de carga.

A Alternativa 2, apresenta na passagem do vale do ribeirão Bonito, a construção de um

dique com formação de reservatório, que funcionará como uma câmara de carga. Esta solução resultou menos vantajosa sob o aspecto ambiental e construtivo. O ensecamento do Ribeirão Bonito aumentaria a área de inundação da PCH e rio Turvo não teria mais a sua contribuição que se agregaria à vazão ecológica, no trecho de rio entre a barragem e casa

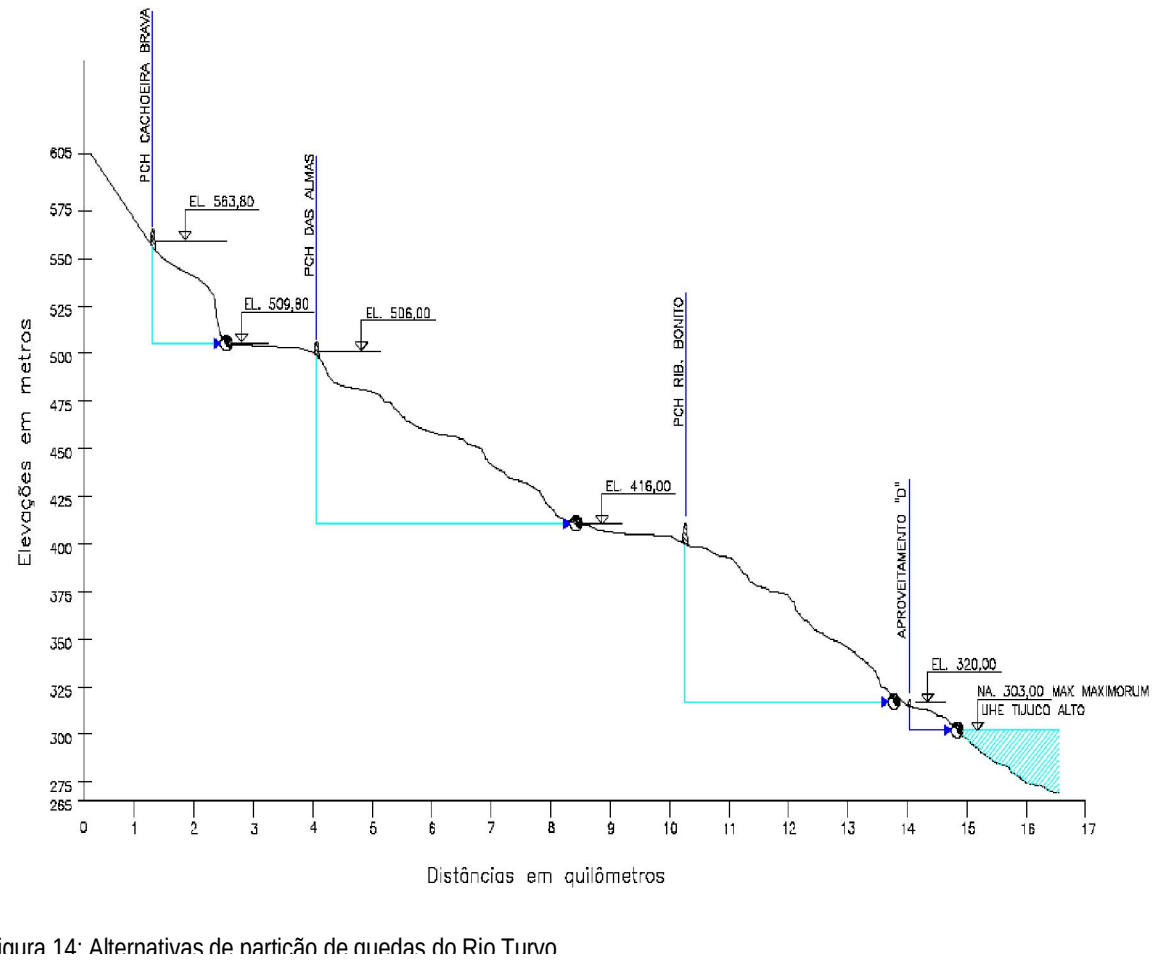


Figura 14: Alternativas de partição de quedas do Rio Turvo

força. A concepção de adução a jusante do ribeirão Bonito é a mesma da Alternativa 1.

Alternativa 3, com conduto de baixa pressão parte em concreto e metálico para a passagem sobre o vale do ribeirão Bonito, túnel de adução, chaminé de equilíbrio e conduto forçado subterrâneo, mostrou-se mais segura, em especial ao longo da vida útil do empreendimento, de menor impacto ambiental. A figura 14 apresenta as divisões de queda aqui citadas.

3.2.1.1. Alternativas de rebaixamento de cota

Estabeleceu o Art. 1º da Portaria IAP nº 154/08, que o órgão ambiental deverá exigir três estudos de rebaixamento de cota, de metro em metro, demonstrando relação com a redução de impactos, quanto à área do reservatório, calha alagada do rio, tempo de residência da água, perda de potencia firme e instalada e volume de água represada.

A Tabela 03 apresenta os resultados dos estudos das alternativas recomendadas, aplicadas respectivamente às cotas da crista da barragem nas elevações 399m, 398m e 397m.

Tabela 03: Estudos das alternativas indicadas pela Portaria IAP nº. 154/08

Elevação	Área do Reservatorio (km2)	Calha alagada (m)	Tempo de residencia	Volume de água	Perda de potencia firme	Perda de potencia instalada
399m	0,046	0,022	7.788	61.370	438	0,07
398m	0,028	0,004	3.084	24.300	876	0,15
397m	0,013	-0,0137	654	5.150	1.314	0,22

Comentários:

1. A curva de otimização energética apresentada na Fig. 13, que indica o melhor aproveitamento das condições hidrológicas para a geração hidrelétrica deixa de ser considerada em todas as alterações acima impostas, resultando, conseqüentemente, em perdas energéticas significativas deste aproveitamento. No caso da crista situa-se na elevação 399m, a perda da potência firme é de 01%. Se a cota for à elevação 398m, a perda será da ordem de 02%, e se fosse construída na cota de elevação 397m a perda será de 04%, três situações que inviabilizam economicamente este empreendimento.

No entanto, estas avaliações não levaram em consideração os custos energéticos, pois devido às características da PCH Ribeirão Bonito, a redução do barramento implicaria certamente em redução de área alagada, contudo, para manutenção da vazão de engolimento, todo o circuito hidráulico deverá ser rebaixado, ocasionando maiores volumes das estruturas civis e consequentemente seria elevado o custo de energia gerada, além disso seriam gerados maiores volumes de escavação que implicaria em impactos ambientais.

Portanto, analisando todos estes fatores, referidos Portaria, foi possível concluir que não há ganhos significativos na redução da área do reservatório, já que este, na cota proposta, já é muito reduzido.

3.2.2. Alternativas Tecnológicas

As alternativas tecnológicas trataram dos tipos de turbinas e, atendo-se à geração de energia elétrica que seria suprida por esta fonte, a análise de uma outra fonte energética para o mesmo resultado de geração.

Os grupos geradores são o coração das usinas hidrelétricas, porque neles a energia potencial cinética da água é convertida em mecânica e depois em elétrica. Eles têm influência direta na qualidade da energia, na estabilidade e segurança operacional dos sistemas. Com a escolha dos grupos geradores se define o dimensionamento da casa de máquinas e de

todos os demais equipamentos para a montagem, operação e manutenção.

As turbinas hidráulicas convencionais empregadas em usinas hidrelétricas de pequeno porte são escolhidas entre os tipos Francis, Pelton e Axiais (Kaplan, Tubulares, Bulbo e de hélices).

Do ponto de vista técnico, é importante considerar, nesse processo de seleção dos equipamentos geradores, o estudo dos transientes hidráulicos, que têm como objetivos:

1. Avaliar os distúrbios que ocorrem durante o fechamento de emergência do distribuidor que provoca uma onda de pressão;

2.Conhecer os casos excepcionais de carga e suas ondas e pressão durante as diferentes situações possíveis de rejeição e aceitação de carga.

Com um tempo de fechamento relativamente lento do distribuidor, tem-se como resultado uma diminuição da sobre-pressão, porém um aumento da sobre-velocidade. Para controlar o efeito sobre-pressão é necessária a inserção da chaminé de equilíbrio, que amortece o impacto do golpe de aríete, reduzindo a sobre-pressão do sistema.

Tabela 04: Comparação entre esta PCH e uma Termelétrica de igual porte gerador

Características energéticas	Termelétrica	PCH Rib Bonito	Comentários
Potência unitária nominal	6,4 MW	6,4 MW	Não há
Tipo de fonte energética	Óleo Diesel	Potencial hidráulico	Produto industrial x natural
Consumo de combustível / MWh	0,92 ton	0,00 ton	Não há
Tempo de implantação	120 dias	540 dias	Tempo variável
Vida útil estimada	87.600 Horas	175.200 Horas	De projeto
Características ambientais			
Área diretamente afetada	17.938 ha	1344,29 ha	Inclui áreas de proteção e neutralização do CO_2
Produção de CO_2 (10 anos)	191.563.923 ton	0,00 ton	Além do CO2, a geração termelétrica gera NOx (9,88 kg/MWh), SOx (1,64 kg/MWh), MP (353,75 g/MWh). A produção de CO2 de hidrelétricas é desprezível. Não há emissão de outros gases.
Usos múltiplos à região	Não há	Várias possibilidades	Garante qualidade pelo uso compartilhado.
Área de Proteção Ambiental	0,00 ha	39,27 ha	APP de 100m
Propriedades diretamente afetadas	721 imóveis de 62 ha	13,88 imóveis de 62 ha	Área média dos imóveis rurais

A seleção do tipo de equipamento gerador tem pequena importância sócio-ambiental, já que não interfere de forma considerável em aspectos de sensibilidade ambiental, como oscilações no nível do reservatório ou do fluxo efluente do canal restituidor, bem como sobre

as manifestações de vida na área do reservatório. Certamente podem influir sobre os peixes e outros seres aquáticos que, por circunstâncias excepcionais chegarem até o conduto forçado, o que seria fatal, independentemente do sistema gerador escolhido.

As análises sobre alternativas de equipamentos geradores concluíram, para a PCH Ribeirão Bonito, pela escolha de turbina tipo Francis simples, com eixo horizontal e com duas unidades, em sistema dotado de chaminé de equilíbrio e conduto forçado subterrâneo.

Comparando a alternativa energética proporcionada pela PCH Ribeirão Bonito, com outra, no caso, uma termelétrica a diesel, considerando a geração do mesmo volume energético, ficam patentes os ganhos ambientais da PCH, como se pode constatar através da Tabela 04, que compara os aspectos ambientais de ambas as unidades geradoras. Foi escolhida a uma termelétrica a diesel como base para comparação porque é a alternativa geradora que vem sendo recomendada pelo Governo Federal para fazer frente à necessidades industriais comparáveis a este empreendimento auto-produtor.

3.2.3. Alternativa Zero

A análise da alternativa zero, a saber, da não implantação do empreendimento, deve ser considerada a partir de três componentes: o ecológico, o econômico e o social. As escalas destes enfoques devem, também, verificar o peso de seus alcances.

Os estudos que se seguirão mostrarão que, em vista da ocupação humana desde os tempos imperiais brasileiros (a Princesa Izabel promoveu uma das primeiras ocupações rurais organizadas, colocando ali grupos de imigrantes), as florestas que antes predominavam há muito desapareceram. Não remanescem sequer as impostas pela legislação florestal que estabeleceu florestas de preservação permanente e reservas legais. Com o desaparecimento destas também os representantes da fauna, notadamente dos mamíferos de maior porte também não são notados. Mesmo as populações de peixes, pequenas por conta das dificuldades de migração ascendente por conta das fortes corredeiras e cachoeiras, encontram águas com índices surpreendentemente altos de contaminação orgânica.

Assim, do ponto de vista ecológico, a implantação deste empreendimento significa ganhos – à luz da atual tendência de ainda mais se distanciar da sanidade ambiental – por suas obrigações de implantar florestas protetoras, formadas por espécies nativas. Estas certamente devem possuir alto valor para abrigar uma variedade significativa da fauna que ali, ao longo dos anos, vier a residir. É o que se espera que venha a ocorrer, principiando pelas espécies sinantropas, aquelas que se acomodam à presença humana ainda que sem virem a ser domesticadas.

Há, ainda, que se considerar que as novas florestas propiciarão a absorção do dióxido de

Carbono, um dos indesejáveis gases de efeito estufa. Assim, a existência deste projeto contribui, também, para atenuar a ameaça das temíveis mudanças climáticas.

O potencial hidráulico do rio não está sendo aproveitado em favor das necessidades nacionais. O suprimento energético desta demanda, sem que com isso sejam provocados danos às pessoas e ao meio ambiente, é outro ponto favorável à execução do empreendimento, e trás em seu bojo benefícios econômicos significativos, que beneficiam, numa visão maior, toda a sociedade.

Finalmente, a situação social da área em torno do empreendimento e por extensão, de boa parte dos municípios da região do Projeto, mostrada pelos mais baixos índices de desenvolvimento humano, o IDHM, do Estado, encia um surdo clamor pela criação de novas oportunidades e por um alento de desenvolvimento. Alguns destes são possíveis de serem proporcionados por este empreendimento, como parte de suas responsabilidades sociais.

Trata-se das iniciativas expressas em alguns projetos focados para as pessoas e famílias situadas em torno do projeto, que serão chamadas a serem parceiras na execução e manutenção de vários trabalhos necessários ao projeto e que, concomitantemente, as beneficiam. Neste sentido, há recomendações do Fórum de Desenvolvimento do Vale do Ribeira que propiciaram temas dos Programas Sócio-Ambientais deste Projeto.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental procede à descrição da área onde se insere o empreendimento. Esta área deve ser observada sob três óticas, definidas pelas várias intensidades de influências mútuas entre o empreendimento e região e vice-versa. Assim, classificam-se três níveis ou áreas de influência, a saber: a área de influência indireta, cujos efeitos incidem preponderantes do entorno em direção ao empreendimento; área de influência direta, cujos efeitos são equiparados entre os procedentes do reservatório para o entorno e deste para o reservatório; e, área diretamente afetada, delimitada pelo perímetro onde se situa o empreendimento e suas estruturas de apoio, incluídas nestas os componentes ambientais.

Este capítulo apresenta o resultado dos estudos de base, feitos sobre os principais componentes e processos selecionados do meio social e ambiental da área do projeto. Tal seleção foi feita em vista da sensibilidade social e ambiental daqueles componentes e processos, aos impactos prováveis decorrentes da implantação do empreendimento.

Nestes estudos foram atendidos requisitos para possibilitar as correlações prognosticas, prevendo o futuro monitoramento ambiental. Este cuidado possibilita a verificação das alterações futuras à luz da situação social e ambiental ora constatada.

A análise diagnóstica, ao final, procurou apresentar a dinâmica social e ambiental da área tratada, caracterizando os principais processos atuantes nos sistemas antrópicos e ecológicos presentes.

A metodologia empregada para a obtenção das informações pertinentes empregou as três formas de trabalho usuais:

a) recorrência a fontes de dados secundários com comprovações de campo (logo, tratando de dados primários);

b) execução de inventários por amostragem;

c) coletas de amostragens únicas, verificadas em séries temporais, ou que podem dar início a novas séries temporais.

4.1. Delimitação da área de estudo

Como antes se comentou, os estudos devem ser realizados – nas suas várias intensidades – em áreas definidas em vista da importância destas tanto para o regime operacional do Reservatório como para a definição das relações do Empreendimento com as comunidades e ambiente situado em seu entorno, e ainda, para a definição e atuação na área sobre a qual tem responsabilidade direta.

A definição das áreas de influência do empreendimento teve por critério as considerações emanadas pela ANEEL, em vista dos níveis de afetação do empreendimento, a saber: **Área de Influência Indireta - AII**, onde predomina a bacia do Turvo, situada em parte dos municípios de Castro, Doutor Ulysses e Cerro Azul. Esta área capta as precipitações que, ao final darão no Projeto, mas também inclui áreas de importância político-administrativas, com decisões sobre aspectos de infra-estrutura sobre a região do Projeto;

A **Área de Influência Direta - AID**, definida pelas interdependências sociais do entorno do Projeto, engloba o conjunto de propriedades das áreas próximas à futura barragem, reservatório e restituição, que se localizam nos bairros rurais denominados Barra do Turvo, em Doutor Ulysses e Ribeirão Bonito do Turvo, em Cerro Azul;

Finalmente, a **Área Diretamente Afetada - ADA**, que como já o diz a denominação, compreende as propriedades rurais e infra-estrutura total ou parcialmente atingidas pelas estruturas físicas da barragem, ou pelo seu reservatório, e segmento do rio entre a barragem e a restituição, incluindo a faixa de preservação permanente.

Com mais detalhes, os critérios acima definidos estabeleceram sobre cada uma das áreas, as caracterizações descritas a seguir e demonstradas na Prancha 2 do Anexo.

Observando o alcance de estudos como os sociais, bem como os geológicos e climáticos, estes serão em nível de bacia, logo na Área de Influência Indireta, onde os efeitos daquelas influências são percebidos. Outros estudos, como os botânicos e da fauna, se restringem à Área de Influência Direta, e outros ainda, tratando sobre a qualidade das águas, a composição das florestas ciliares e os usos múltiplos das águas são exclusivos da Área Diretamente Afetada.

Esta é a razão de haver, neste Estudo de Impacto Ambiental, mapas com pelo menos três escalas diferentes, possibilitando reconhecer detalhes importantes dos trabalhos de diagnóstico e prognóstico relativos à PCH Ribeirão Bonito.

Na continuação, apresentam-se os elementos físicos, bióticos e antrópicos constituintes da área de estudo, nas escalas acima enunciadas.

4.2. Diagnóstico do Meio Físico

Com esta denominação “meio físico” se tratou dos elementos inanimados do meio, representados a grosso-modo pelas águas, pela atmosfera e pelos solos. Como se notará, cada um desses elementos teve seus segmentos mais relevantes devidamente estudados e comentados à luz de sua importância relativa ao projeto.

Antes de se detalhar cada um destes componentes, convém situar a geografia do Projeto, que será útil para compreender as inter-relações existentes do meio com o empreendimento.

A região do projeto esta situada no Vale do Ribeira que está localizado no sul do estado de São Paulo e ao norte do estado do Paraná. Recebe este nome em função a bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e ao Complexo Estuarino Lagunar de Iguape, Cananéia e Paranaguá. Sua área de 2.830.666 hectares abrigava, de acordo com o Censo de 2000, uma população de 481.224 habitantes e inclui integralmente a área de 31 municípios (9 paranaenses e 22 paulistas). Existem ainda outros 21 municípios no estado Paraná e outros 18 municípios no estado de São Paulo, que estão parcialmente inseridos na bacia do Ribeira.

O rio Turvo é um dos afluentes do rio Ribeira, esta localizado no norte do estado do Paraná, possui sua nascente localizada no município de Castro e drena os municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul, ambos no estado do Paraná. O rio Turvo possui desde sua nascente até sua foz do rio Ribeira uma área de drenagem correspondente a 428 Km², a área a montante da PCH Ribeirão Bonito corresponde a 85,56% da área total da bacia, o que totaliza a área de 366,2Km². O mapa que apresenta a Área de Influência Indireta mostra esta área de drenagem da Bacia Hidrográfica (Prancha 01 do Anexo).

4.2.1. Águas

4.2.1.1. Hidrologia regional

O rio Turvo, cujo trecho a montante compreende a Área de Influência Indireta do Projeto, possui as seguintes características fisiográficas, relevantes ao Projeto, a saber: a densidade da drenagem, a sua declividade e a concentração de escoamento superficial. A Tabela 05 permite observar a posição relativa da Bacia do Ribeira frente a outras bacias hidrográficas paranaenses.

Área de Drenagem da Bacia

A área de drenagem da bacia é a projeção em um plano horizontal da superfície contida entre seus divisores topográficos. A área de drenagem do rio Turvo, obtida das cartas geo-

gráficas resultou em 428 km². Para o eixo da PCH Ribeirão Bonito, a área de drenagem calculada foi de 407,1 km².

Coeficiente de Compacidade

É uma medida do grau de irregularidade da bacia. Quanto mais próximo da unidade for o índice de compacidade, maior será a potencialidade de ocorrência de picos elevados de enchentes. É medido pela relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. O Coeficiente de Compacidade para a bacia de contribuição ao aproveitamento é igual a 1,74.

Fator de Forma

O fator de forma é a relação entre a área da bacia hidrográfica no eixo da PCH e o quadrado do seu comprimento axial, medido ao longo do curdo de água principal. O Fator de Forma para da bacia a montante do eixo, é igual a 0,17.

Densidade de Drenagem

Chama-se densidade de drenagem à representação da relação entre o comprimento total do curso d'água de uma bacia e sua área total. É representada pela relação entre o comprimento total dos cursos de água de uma bacia e sua área total, fornecendo uma indicação da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. Sua utilidade é fornecer uma indicação da maior ou menor velocidade com que a água escoa de uma bacia hidrográfica, definindo, assim, a eficiência da drenagem. A Densidade de Drenagem para a bacia a montante da PCH Ribeirão bonito é igual a 0,86 km de curso de água por km², sendo, portando, uma bacia considerada de baixa capacidade de drenagem.

Declividade do Rio

A Declividade Média do Rio Turvo até o eixo da PCH é representada pela relação do desnível entre a nascente e o local do barramento pela extensão total do curso de água principal. A Declividade Média do rio Turvo neste trecho é da ordem de 0,0133 m/m, indicando ser este um rio de ambientes semi-lóticos (corredeiras entremeadas por curtos remansos).

Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração de uma bacia é o tempo necessário para que toda a bacia contribua no escoamento superficial, pode ser estimado através de diversas formulações empíricas obtidas sob diversas condições físicas. O Tempo de Concentração da bacia a montante do barramento da PCH, adotando a fórmula do Soil Conservation Service é igual a 6,97 horas.

Fluviometria

A bacia hidrográfica do rio Turvo, como já se informou, possui uma área de drenagem a montante da PCH Ribeirão Bonito, de 366,2 km^2. Este rio não tem aproveitamentos ou re-

presamentos instalados à montante da PCH, competentes para regularizar a vazão deste rio.

Tabela 05: Bacias hidrográficas do Estado do Paraná.

Bacia	Área Km²	Disponibilidade hídrica m³/s (*)
Iguaçu	55.048	224,9
Ivaí	36.594	130,8
Piquiri	24.731	134,7
Tibagi	24.712	80,2
Cinzas	9.658	8,21
Ribeira	**9.129**	**27,39**
Paraná III	8.389	12,58
Vertente Atlântica	5.766	17,3
Itararé	5.187	9,73
Pirapó	5.025	11,06
Paranapanema IV	4.149	10,37
Paranapanema III	3.745	7,49
Paraná II	2.825	7,06
Paraná I	1.332	3,33
Paranapanema I	1.246	0,93
Paranapanema II	695	0,61
Total	198.231	686,66

* Os valores de vazão disponível são para período de estiagem $Q_{10,7}$

Conforme dados de projeto, as vazões médias fluviométricas variam de 43,10 m³/s (média máxima mensal) e 2,73 m³/s (média mínima mensal). A vazão média de longo prazo foi medida em 7,39 m³/s, valor usado nos cálculos de projeto.

Tabela 06: Resumo da Série de Vazões do Rio Turvo

Vazões Características	Vazões (m³/s)
Vazão Média Diária Mínima	2,25
Vazão Média Diária Máxima	116,59
Vazão Média Longo Período	7,39
Vazão Média Mensal Mínima	2,73
Vazão Média Mensal Máxima	43,10
Vazão Média Mensal Média	7,40
Vazão Média Anual Mínima	3,71
Vazão Média Anual Máxima	17,66
Vazão Média Anual Média	7,42

A Tabela 06 apresenta o comportamento da Série de Vazões para o eixo da PCH Ribeirão Bonito. Tais dados se basearam em estudos dos dados da Estação do Turvo (Fig 15)

Note-se que não há uma sazonalidade significativa de cheias e estios ao longo do ano. Para efeito de cálculos do Projeto, admite-se a possibilidade de uma vazão máxima de até 145,54 m^3/s (cheia, com recorrência de 500 anos).

As águas das cheias verterão livremente pela barragem-vertedouro da PCH Ribeirão Bonito, com previsão de verter o volume de cheia de quinhentos anos, logo, com estruturas que suportam elevação das águas, com eficiência para prevenir qualquer tipo de influência da massa d'água extraordinária sobre as estruturas deste empreendimento.

Em períodos de vazão normal as águas retidas pelo reservatório alimentarão preponderantemente as turbinas geradoras, vertendo através do canal, túnel e conduto forçado até a casa de força como o vertedouro. Parte das águas represadas, contudo, verterão livremente, destinadas à vazão ecológica ou sanitária, de 1,362 m^3/s, com um fluxo permanente, sem controle operacional.

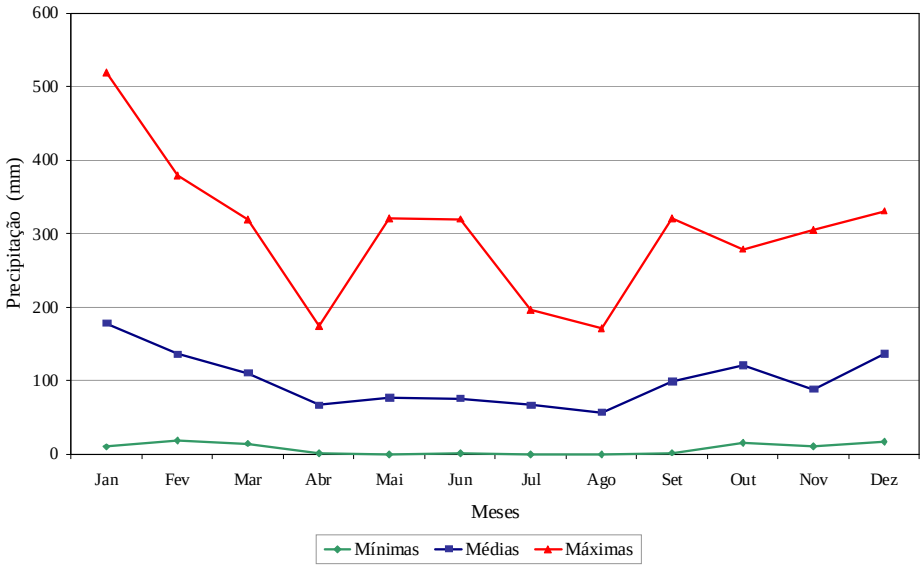


Fig. 15: Fluviometria da bacia do Turvo

4.2.1.2. Estudos Sedimentológicos

Os estudos sedimentológicos caracterizam o comportamento fluvial quanto à produção de sedimentos, importante fator na avaliação da capacidade de assoreamento de eventuais reservatórios e no comprometimento do circuito de geração.

A quantidade de sedimentos transportada é importante na concepção de obras de controle,

como desarenadores, e na programação dos planos de monitoramento e manutenção.

As análises sedimentológicas para o local da PCH Ribeirão Bonito foram realizadas considerando as medições sedimentométricas realizadas no rio Turvo e caracterizadas através da curva-chave de sedimentos, da descarga sólida, da granulometria do sedimento, da avaliação do assoreamento no reservatório e da necessidade de controle de sedimentos.

Conforme dados do projeto, no local da PCH Ribeirão Bonito a vazão sólida específica, portanto, igual a 61,72 t/ano X km², resultando 22.602 t/ano, uma vazão consideravelmente alta podendo trazer futuros problemas à PCH se não atenuado.

Embora o afluxo de sedimentos no eixo do barramento seja significativo, totalizando 678 mil toneladas ao final de 30 anos, a relação entre o volume do reservatório pelo volume líquido anual aduzido, valor utilizado na verificação da eficiência de retenção tanto por Brune quanto por Churchill (US BUREAU, 1987), indicam que a quantidade de sedimentos capturada pelo reservatório é praticamente nula.

Além disso, dadas às características do reservatório de possuir baixa capacidade e profundidade, qualquer deposição local de sedimentos pode ser facilmente corrigida sem o comprometimento do empreendimento ao longo da sua vida útil.

As ações de controle de sedimentos dependem das características de uso da própria bacia, o que faz com que a implantação do empreendimento não possa atuar de modo efetivo nesse sentido. Entretanto, ações locais como preservação da mata ciliar nas margens, projeto adequado das estruturas hidráulicas e processos construtivos adequados podem minorar localmente a produção e deposição de sedimentos.

Com a utilização destas medidas, o transporte de sedimentos na região da PCH Ribeirão Bonito não causará maiores agravantes ambientais.

4.2.1.3. Qualidade da água.

A qualidade das águas da Bacia do Ribeira é monitorada, na parte paulista da bacia, pela CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, onde são medidos 3 pontos de amostragem e, na parte paranaense, por órgãos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que efetuam o monitoramento em 4 locais. Em todos os postos de monitoramento foram detectados valores elevados de coliformes fecais, reflexo da existência de lançamentos "in natura" dos esgotos domésticos ao longo da Bacia do Ribeira.

No Paraná, o monitoramento das águas do rio Turvo vem sendo efetuados na Estação RB06-TURVO, desde 1981 pelas equipes da SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Os resultados destes levanta-

mentos indicaram um Índice de Qualidade da Água - IQA variando entre 51 a 86 (DNAEE, 1984) que à época, qualificaram as águas variando entre 63 a 76, logo entre as categorias boa (IQA 52 a 79) a ótima (IQA 80 a 100).

Em contra partida, medições efetuadas posteriores da SUDERHSA encontraram valores do IQA em torno de 30 a 35, ratificados por medição realizada em pesquisa primária, tomada em três pontos: no eixo da barragem da PCH Ribeirão Bonito (ponto X), entre a barragem e a casa de força (ponto y) e jusante a restituição da PCH Ribeirão Bonito (ponto Z), que encontraram IQAs, respectivamente, de 33,89, 32,92 e 33,71. Estas coletas foram feitas pela equipe do RAS e analisadas no Laboratório Ambiental da PUCPR, em 2008. A Tabela 07 apresenta os resultados obtidos pela análise realizada.

Tabela 07 – Resultado das Análises do Rio do Turvo

Índices	Ponto X	Ponto Y	Ponto Z	Conama 357
DBO_5 (mgO_2/L)	17	22	19	< 5,0
Fósforo Total ($mgPO_4/L$)	0,489	1,7178	0,4399	< 0,1
Oxigênio Dissolvido ((mgO_2/L)	8,5	8,6	8,4	> 5,0
Nitrogênio Total NTK (mg/L)	0,9	0,46	0,56	< 3,7
pH	7,7	7,7	7,9	6,0 a 9,0
Sólidos Totais (mg/L)	265	300	270	- / -
Temperatura da amostra (ºC)	19	19,3	19,3	- / -
Turbidez (NTU)	80	55	70	< 100
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	99.300	325.500	186.000	< 1000
Índice de Qualidade da Água	33,89656	32,92235	33,71526	- / -

Os critérios da Resolução CONAMA 357/05, listados na última coluna da Tabela acima, apresenta os valores de enquadramento das águas da Classe II, a que devem atender as águas deste rio. Note-se que alguns parâmetros, críticos, estão acima do limite de tolerância da Resolução CONAMA 357, o que descaracterizam este rio de classe 2. Nestas condições, estas águas não podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho conforme Resolução CONAMA nº. 274, de 2000.

4.2.2. Geologia

4.2.2.1. Geológicos e Geotécnicos

Os reconhecimentos geológicos e geotécnicos visaram basicamente abordar as características relacionadas aos aspectos geomorfológicos, litológicos, estratigráficos, tectônicos regionais e recursos minerais, bem como, as características preliminares do local da PCH Ribeirão Bonito.

A sistemática dos trabalhos iniciou com o levantamento das informações disponíveis sobre a região com a utilização do mapa geológico do Estado do Paraná (1.989), Folha Geológica de Cerro Azul e Piraí do Sul e fotografias aéreas na escala 1:25.000.

A caracterização pode ser apresentada segundo os aspectos fisiográficos e geológicos regionais, descritos a seguir.

Aspectos Fisiográficos Regionais

Maack (1968) dividiu geomorfologicamente o Estado do Paraná em cinco grandes regiões: Zona de Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto.

A bacia hidrográfica do rio Turvo está localizada no Primeiro Planalto Paranaense ou Planalto de Curitiba. É considerada como uma zona de eversão entre a Serra do Mar e a Escarpa Devoniana, que constitui o limite oriental dos sedimentos da Bacia do Paraná a oeste. Esta região apresenta três compartimentos distintos: a região de Curitiba, o Planalto de Maracanã e a região do Açungui. O relevo enérgico é uma das características da região que contém as intrusões graníticas Três Córregos e Cunhaporanga, dentre outros. Trata-se de uma região onde dominam numerosas “cabeças de estratos”, espigões e vales alongados conforme as direções tectônicas.

O relevo sofreu influência decisiva do entalhamento do Rio Ribeira e seus afluentes como o Rio Turvo, que são, em grande parte, responsáveis pelo aspecto montanhoso e acidentado da região. As diferentes litologias respondem de forma particular ao processo erosivo, fato esse que vem originar um comportamento paisagístico próprio, com diferenças marcantes de altitudes. Assim, a morfologia esculpida sobre os granitos é fundamentalmente diferente daquela desenvolvida sobre os metamorfitos do Grupo Açungui. Na compartimentação geográfica da região destaca-se uma paisagem bem definida altimetricamente, com desenvolvimento morfológico bastante suave e plano, esculpida a leste da cidade de Curitiba e acidentadas ao noroeste da cidade, caracterizadas pela Faixa de dobramentos Açungui.

As rochas graníticas, devido a grande homogeneidade litológica e a falta de estruturas ca-

pazes de orientar a erosão, apresentam, genericamente, as mesmas feições em toda a sua extensão. Os interflúvios, sem possuir orientação preferencial, mostram-se profundamente dissecados, com as encostas dos espigões e dos esporões densamente ravinadas, configurando um padrão dendrítico na ramagem mais fina da drenagem. A homogeneidade morfológica apresentada pela região onde afloram aquelas rochas é quebrada, algumas vezes, pela ocorrência de diques de diabásio paralelos, que provocam o aparecimento de formas alongadas.

A análise da rede hidrográfica de um ambiente geográfico é também importante na compreensão dos processos físico-ambientais que se processam, pois a dinâmica dos cursos de água é um dos fatores responsáveis pela esculturação da paisagem no seu sentido mais amplo, cuja fisionomia é o resultado da interação de diversos elementos no espaço e no tempo. O estudo das bacias de drenagem nos fornece uma caracterização ambiental, em compartimentos homogêneos, quanto ao padrão e a densidade dos cursos de água.

Os municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses estão inseridos na bacia hidrográfica do rio Ribeira e a sub-bacia hidrográfica do rio Turvo que se caracteriza por um curso conseqüente e de grande porte, sendo capaz de imprimir grandes feições ao relevo. Seus afluentes são subsequentes, resultando na área um padrão sub-paralelo, refletindo a estruturação regional. O padrão sub-paralelo está associado a áreas onde ocorrem rochas com uniformidade litológica.

Aspectos Geológicos Regionais

A sub-bacia hidrográfica do rio Turvo no contexto geológico regional situa-se no embasamento cristalino do Estado do Paraná, caracterizadas por várias unidades litoestratigráficas de rochas graníticas, gnáissicas e metassedimentares de idades variando do Arqueano (2.700 m.a.) ao Proterozóico (500 m.a.), conforme mapa do contexto geológico regional.

Basicamente, o rio Turvo está dividido em duas grandes unidades separadas pelo falhamento Itapirapuã. No lado oeste encontram-se os metassedimentos do Grupo Açungui de Idades Precabrianas, e no lado leste, onde se encontra inserida a PCH Ribeirão Bonito, os granitos pós-tectônicos de idades Cambrianas, conforme mapa geológico regional (Fig. 16).

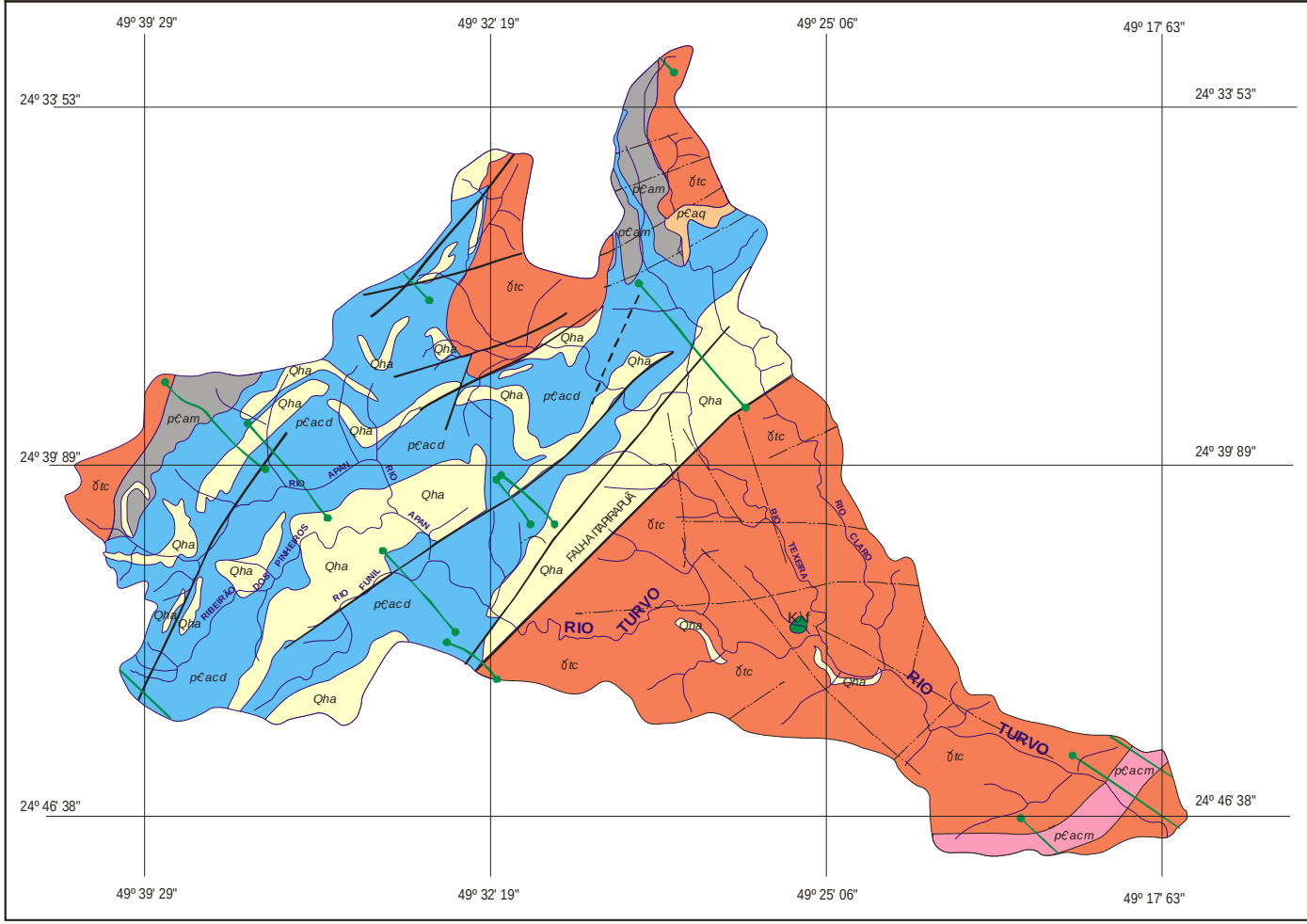
As unidades geológicas da Faixa de Dobramentos Apiaí, em todo o escudo leste do estado do Paraná, e parte do Estado de São Paulo têm sido objeto de estudos desde o início do século por vários pesquisadores, onde cada um revela uma fase no avanço do conhecimento científico de cada época, o contexto geológico regional atual de acordo com diversos autores.

O escudo Atlântico que se expõe na porção leste da Plataforma Sul-americana, encerra em

seu contexto, várias faixas de dobramentos, entre elas, a faixa de dobramento Ribeira ou Sudeste, constituídas por terrenos supracrustais, na qual estão contidas as unidades litoestratigráficas.

As unidades aqui abordadas, em uma escala continental, estão inseridas na plataforma Sul-americana que, segundo Almeida (1956), é composta por um embasamento Pré-Cambriano exposto em três grandes escudos: das Guianas, Brasil Central e Atlântico, separados entre si por coberturas fanerozóicas

MAPA GEOLÓGICO REGIONAL



CENOZÓICO

Qha — Aluviões em Geral

MESOZÓICO

CRETÁCEO

K\f — Ituusiva alcalina fonolito

JURÁSSICO CRETÁCIO

Diques de diabásio

PALEOZÓICO

CAMBRO-ORDOVICIANO

Filonitos, Milonitos e Cataclasitos

PRÉCAMBRIANO SUPERIOR A CAMBRIANO

δtc — Complexo Graníticos Três Córregos

δtcu — Cunhaporanga

GRUPO AÇUNGUI

p€am — Metasedimentos siltico-argilosos, metassiltitos, filitos, metamitimitos, ardósia.

p€acd — Calcários dolomítico e calcários calcíticos

p€aq — Quartzitos

p€amc — Xistos metamórficos e Metasedimentos siltico-argilosos

Contato geológico definido

Contato geológico aproximado

Fratura

N

ESCALA 1:10.000

CPRM - PROJETO LESTE DO PARANÁ
FOLHAS CERRO-AZUL E PIRAÍ DO SUL - 1977
ADAPTADO SOBANSKI A. F.

As principais unidades geológicas regionais, na bacia do rio Turvo, na área de influência da PCH Ribeirão Bonito, são do Complexo Granítico e estão descritas a seguir:

Complexo Granítico Três Córregos

Fuck (1966) e Muratori (1966) foram autores que propuseram a denominação de Granito Três Córregos ao batólito granítico que se estende desde a região de Itaiacoca até Três Córregos, onde emerge sob a capa de sedimentos devonianos da Formação Furnas, até o rio Itapirapuã.

Mais tarde Fuck et al (1967) verificam que a área aflorante do granito totaliza cerca de 3.800 km^2. Para o autor, esse granito tem caráter intrusivo e foi classificado como tardi à pós-tectônico.

Os autores Santos e Felipe (1980) separaram o Complexo em três fácies: a primeira fácies é porfirítica (dominante) sendo caracterizada por matriz de granulação grosseira a média, com fenocristais de até 12 cm. A segunda fácies é equigranular: e tem forma de pequenos corpos tabulares, com espessuras de 1 a 2 metros, raramente com mais de 100 metros. A terceira fácies é cataclástica constituída por rochas deformadas mecanicamente em zonas de grandes falhamentos, sendo muitas vezes descritas como milonitos.

Em estudos sobre as rochas graníticas Fritzsons e Biondi (1983) colocam o Complexo como sendo tardi-tectônico alóctone.

Já Hasui et al (1984) redefiniu o Complexo Granítico Três Córregos como sendo o grupo Setuva intrudido diversos diápiros graníticos, porfiróides ou equigranulares, denominado o referido de maciço Catas Altas.

Para Soares (1987) a Formação dos batólitos Três Córregos e Cunhaporanga estaria relacionada à fase de cavalgamento da Formação do Grupo Açungui, com uma idade de 650 a 750 M.A. Fiori et al (1987), trabalhando na área, descreveu as fácies com critérios estruturais e mineralógicos: a Fácies porfiríticas, que é dominante, Fácies Aplítica, Fácies Equigranular e Fácies Cataclástica. No trabalho realizado em 1988, Soares diz que Batólito Três Córregos corresponde a um granitóide, batolítico, porfiróides de composição granodiorítica a granítica com contribuição mantélica orientado em suas bordas e apresentando enclaves de rochas Básicas e Xistosas.

Reis Neto (1993), pelos estudos feitos, diz que existe a possibilidade de chamar as “suítes” graníticas Três Córregos e Cunhaporanga por terem origem em crostas distintas, o que determina diferentes rochas graníticas durante o evento Brasiliano. Com esses dados, o autor pôde interpretar que durante os eventos geodinâmicos do Proterozóico Superior, ocorreu uma junção de dois continentes.



Figura 17: Formações rochosas superficiais



Figura 18: Usos inadequados instabilizam taludes

Complexo Granítico Cunhaporanga

O Complexo Cunhaporanga, responsável pelo limite N.W. da faixa Itaiacoca, é considerado um batólito granítico e, consequentemente, é constituído por diversos corpos graníticos intrusivos. A fácies predominante é a porfirítica com fenocristais de microclínio, com composição variando de granítica a granodiorítica, conforme a proporção de fenocristais (Fuck 1967).

Neste Complexo ocorrem, embora restritamente, rochas subvulcânicas e vulcânicas, intrusivas nos granitos porfiríticos, com composição variando entre sienogranítica e álcali granítica. Os corpos subvulcânicos são geralmente circunscritos e os principais compõem os Granitos Carambeí e Joaquim Murtinho.

A relação do Complexo Cunhaporanga com as rochas do Grupo Itaiacoca pode ser compreendida através da existência de metamorfismo de contato nos mármores da Formação Bairro dos Campos. As rochas que ocasionam esse metamorfismo são graníticas, indicando que são sin ou tardi tectônicos ao evento principal de metamorfismo.

Depósitos Recentes

Os sedimentos recentes têm sua origem relacionada a terraços fluviais, formados em épocas recentes, que são o produto da ação conjunta de fatores físico-químicos intempéricos sobre os litotipos circundantes.

Os depósitos estão relacionados e subdivididos em depósitos de encosta (colúvio - aluviais) e depósitos fluviais, canais e planícies aluviais, residuais relacionados ao Quaternário. Estes sedimentos, que ocorrem na área, são representados por depósitos de real importância econômica. São constituídos por areias, argilas e cascalhos, localizados nas planícies de inundação, ao longo do rio Turvo e Ribeira.

Características Geotécnicas da Rocha

O granito Três Córregos geralmente apresenta um manto de alteração que pode atingir até

15 metros de profundidade. Dependendo da região geográfica que se encontram as escarificações nestes níveis, são mais facilmente erodíveis por ações intempéricas. Nestes locais, serão necessários tratamentos geotécnicos através de cortinas atirantadas, muros de arrimo ou gunitagem.

Porém, a rocha granítica apresenta excelente resistência para base de fundação das estruturas. Normalmente o granito Três Córregos apresenta um fraturamento resultante da tectônica local, apresentando índices variados de permeabilidade, provocando fuga de água. Recomenda-se, neste caso, a perfuração e injeção de calda e argamassa de cimento.

Suscetibilidade a Sismos Naturais ou Induzidos

A região norte e oeste do município de Cerro Azul, na bacia hidrográfica do rio Ribeira e sub-bacia do rio Turvo, não possuem registros de atividades sísmicas relativas. De forma geral, devido às similaridades geológicas com a barragem do rio Capivari a leste de Curitiba, pode se concluir que a região possui baixa suscetibilidade a eventos desta natureza, principalmente se for considerada a mínima envergadura do reservatório a ser formado.

Geologia do Local da Usina

Dados dos estudos geológicos informam que a PCH Ribeirão Bonito está disposta sobre rocha granítica porferítica, com pequenas faixas de milonito gnaisse bem delimitadas pela zona de cisalhamento.

O principal sistema de falha geológica esta disposto neste trecho do rio Turvo, na direção W/E. Secundariamente ainda se observam alinhamentos tectônicos de cisalhamentos com direção NE/SW, que transformam o granito Três Córregos em uma rocha cataclástica, deformada mecanicamente, descrita como milonitos.

O eixo do barramento localiza-se em uma garganta no rio formando um vale em forma de “V” aberto, com ombreiras dispostas em morros suaves de granito. Em vários trechos da estrada paralela ao túnel de adução é visível a formação de foliação metamórfica com intercalações de níveis centimétricos alternados de material máfico e félsico. Esta faixa de rocha milonitica (FK,mus,qtz, milonito gnaisses), é extremamente compacta e com foliação principal N60°E60°NW e secundaria de N50°WE45°NE.

No eixo do barramento, as sondagens geofísicas nas ombreiras da margem direita e esquerda do rio Turvo do indicaram rocha granítica, apresentando capas de alteração de rocha (saibro), em torno de 10 metros de profundidade. A restituição, próxima ao conduto forçado, esta sobre rocha granítica porfirítica que também apresentou capas de alteração de 11 metros de profundidade.

Os estudos geológicos concluíram observando que o eixo do barramento está sobre rochas compactas, porém fraturadas e com foliações verticalizadas, e tanto o túnel de adução e

conduto forçado apresentam-se sobre uma rocha granítica, com excelentes características geológicas e geotécnicas para a implantação da PCH Ribeirão Bonito

4.2.2.2. Mineralogia

As características geológicas da Bacia do Ribeira primitivamente atraíram processos de extração de ouro, o que originou suas primeiras levas de desbravadores. Posteriormente, já esgotados os garimpos, outras explorações minerarias tiveram lugar. Atualmente, praticamente toda a bacia do Alto Ribeira se encontra outorgada e/ou sendo prospeccionada, em processos atualmente em curso no DNPN. Nenhuma destas áreas, porém, alcança a Área Diretamente Afetada da PCH Ribeirão Bonito.

4.2.2.3. Solos

O extenso Vale do Ribeira possui um sério problema de erosão, que está diretamente relacionado com a ocupação desordenada do solo. O desmatamento provocado desde o início das ocupações, que destruiu parte de uma das mais exuberantes floras do País, provoca o escorregamento de encostas e assoreamento dos rios. Nesta região de relevo acidentado – especialmente a do Alto Ribeira - a vegetação é fundamental para a estabilidade dos solos.

A drástica eliminação das florestas induziu grandes áreas a uma nova dinâmica de evolução do relevo através de escorregamentos de grandes proporções, buscando um novo equilíbrio edáfico nas encostas descobertas (DNAEE, 1984).

Em situações análogas de declividades, alguns tipos de solos são mais susceptíveis à erosão do que outros. Assim, há que se considerar sua tipologia, associada à declividade e a um conjunto de fatores físicos relacionados ao biótipo regional, tema do item “Capacidade de Uso das Terras da Bacia do Ribeira”, abaixo. A bacia do rio Turvo, região onde está localizada a PCH Ribeirão Bonito, apresenta os seguintes tipos de solos (EMBRAPA, 1984):

Nas terras de maior altitude são encontrados solos zonais, onde se estruturam os três horizontes constitutivos, chamados **Latossolo Vermelho Escuro**, em manchas isoladas de áreas de relevo suave ondulado. São solos regulares e não adequados à agricultura devido à baixa fertilidade natural e acidez. Entretanto possuem boas características de profundidade, drenagem, retenção da água e pouca suscetibilidade à erosão.

Ainda nas regiões das cabeceiras do rio Turvo encontra-se parte da formação dos solos **Podzólicos Vermelho Amarelo**, onde a topografia se torna mais acentuada, com relevo montanhoso. É moderadamente drenado, com espessura de até 2m e textura superficial arenosa. Possui boa retenção de água e sua acidez é de moderada a forte. São regulares para a agricultura, com problemas de fertilidade e erosão, havendo necessidade de práticas

de conservação de solos, correção da acidez e adubações complementares para sua utilização.

Em altitudes mais baixas o rio Turvo drena os solos do grupo **Cambissolos**, que ocupam uma extensa faixa na bacia do Ribeira. São solos rasos, moderadamente drenados, ácidos e com coloração superficial cinza escuro. Não são adequados à agricultura por apresentar baixa fertilidade, restrições à mecanização, potencial para a erosão, sendo freqüentemente utilizados para pastagens e reflorestamento.

Descendo à região contígua ao rio Ribeira ocorrem os **Solos Litólicos**, azonais, com porções minerais mal intemperizadas, logo pouco desenvolvidas. São solos rasos, moderadamente drenados, textura superficial arenoso-argilosa, ácidos, com baixa fertilidade natural, inadequados à agricultura. Com alto potencial para a erosão, devem ser mantidos permanentemente recobertos com vegetação

4.2.2.4. Capacidade de uso dos Solos da Bacia do Ribeira

A análise da capacidade de uso das terras da Bacia do Ribeira visando a avaliar sua potencialidade à exploração agrícola (DNAEE, 1984), fundamentou-se em fatores climáticos, de relevo e tipos de solos, tais como potencialidades à erosão, topografia, profundidade, fertilidade, capacidade de retenção de água pelo solo, drenagem, risco de inundação, acidez, alcalinidade e salinidade, e pedregosidade. As características tipológicas de relevo de todo o Vale do Ribeira identificadas compreendem (DNAEE, 1984):

- Relevo plano: encontrado na planície litorânea predominando solos de mangue, com características de encharcamento, não adequados à agricultura;
- Relevo suave ou ondulado: encontrado na área de baixada que vai do litoral paulista até as encostas da serra de Paranapiacaba. O relevo essencialmente aplainado dificulta o escoamento superficial das águas, permanecendo o lençol freático próximo à superfície do solo, onde predominam os Solos Hidromórficos;
- Relevo fracamente acidentado (amorrado): predominante na área superior da bacia no Estado de São Paulo, em altitudes acima de 800 m, e em boa parte do Estado do Paraná, prevalecendo nestes os Solos Podzólicos e Cambissolos;
- Relevo montanhoso, correspondente às encostas de serra e às áreas montanhosas;

De acordo com a classificação da Capacidade de Uso das Terras da Embrapa, ocorrem na Bacia do Ribeira do Iguape as quatro classes abaixo:

Classe 1 - Boa, com poucas restrições à agricultura. São terras próprias para culturas anu-

ais, com problemas desde simples até complexos para manutenção da produtividade e conservação. Declividade varia de 0 a 12% Inclui, entre outras, as terras planas de baixadas e várzeas, as quais necessitam de manutenção de drenos e canais de irrigação. Esta classe não é encontrada na Bacia do Turvo.

Classe 2 - Regular, com restrições à agricultura. As terras desta classe não devem ser utilizadas continuamente com culturas anuais, sendo mais apropriadas para culturas perenes (café, fruticultura) e pastagens. A declividade varia de 12 a 20%, sendo necessário adotar práticas intensivas de conservação. Inclui as terras planas de aluviões sujeitas à inundação, portanto não é encontrada na Bacia do rio Turvo.

Classe 3 - Restrita, com sérias restrições à agricultura. Terras muito acidentadas com declives de 20 a 40% Não se prestam para culturas anuais sendo indicadas para pastagens e reflorestamento. Os problemas de conservação do solo deverão ser resolvidos com práticas intensivas e sofisticadas.

Classe 4 - Sem aptidão agrícola. Terras com características muito adversas, economicamente não agricultáveis, sendo indicadas para o abrigo da flora e da fauna e para recreação. Em geral, são constituídas pelas escarpas de serra, afloramentos rochosos e terras de baixada marítima.

Na Bacia do rio Turvo constata-se a ocorrência das Classes 3 e 4. A Figura 17 reporta a suscetibilidades dos solos à erosão, da área paranaense da Bacia Hidrográfica do Ribeira.

Uso e ocupação dos solos

Se comparada às demais regiões dos Estados de São Paulo e Paraná, a bacia do rio Ribeira do Iguape é relativamente pouco ocupada em termos agrícolas, ainda que esta taxa de ocupação pouco se reflita da permanência de florestas primitivas da parte paranaense desta Bacia, há muito exploradas. Ali, o baixo nível de ocupação provavelmente reflete a má qualidade dos solos, os problemas de inundação, o relevo íngreme e situações de ordem sócio-cultural de seus habitantes

Os usos mais freqüentes abrangem, pela ordem de prioridade, pastagens, áreas de reflorestamento e cultivos florestais, e finalmente culturas anuais e perenes. Dentre as culturas anuais, destacam-se na Bacia do Ribeira de Iguape, o arroz, o milho e o feijão. Entre as perenes, a bananicultura, a citricultura e o chá.

Numa análise destes cultivos na bacia paranaense do Ribeira, observa-se a predominância das pastagens, a maior dentre as áreas exploradas, estendendo-se ao longo dos principais rios e rodovias que atravessam a região. A criação do gado é atividade típica de terras altas e toda a experiência reunida pelos técnicos locais e pelos pecuaristas de ponta, se refere àquelas condições. Outra economia agrícola relevante é a citricultura, polarizada a partir de

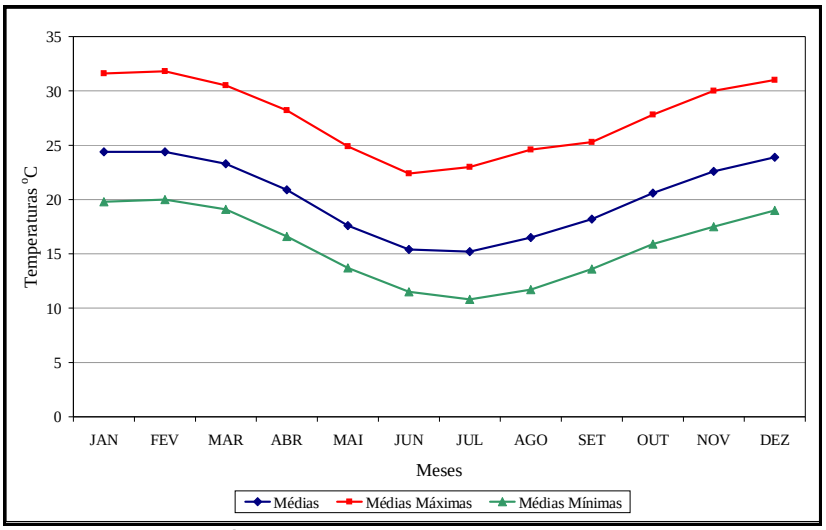


Figura 19: Valores médios de temperatura

Cerro Azul, onde se concentra a maior produção de laranja e tangerina desse Estado.

Na área do Projeto, os usos predominantes dos solos são a pecuária e a fruticultura (citros).

4.2.3. Clima

No Estado do Paraná se constata a transição entre o clima tropical para o subtropical dominante na região sulina. No litoral, na bacia do rio Paraná e ao Norte do Estado forma-se um arco a partir do qual as temperaturas médias são elevadas. Porém os altiplanos ao Sul, onde predomina o bioma da Araucária, as temperaturas se amenizam. No inverno, sobretudo nos planaltos, além de esporádicas e tímidas nevadas, são freqüentes as geadas e os termômetros atingem alguns poucos graus abaixo de zero.

4.2.3.1. Elementos caracterizadores regionais

O clima da bacia do rio Ribeira do Iguape pode ser classificado como tropical úmido com ligeira variação entre as zonas costeiras e a crista da escarpa oceânica da Serra de Paranapiacaba.

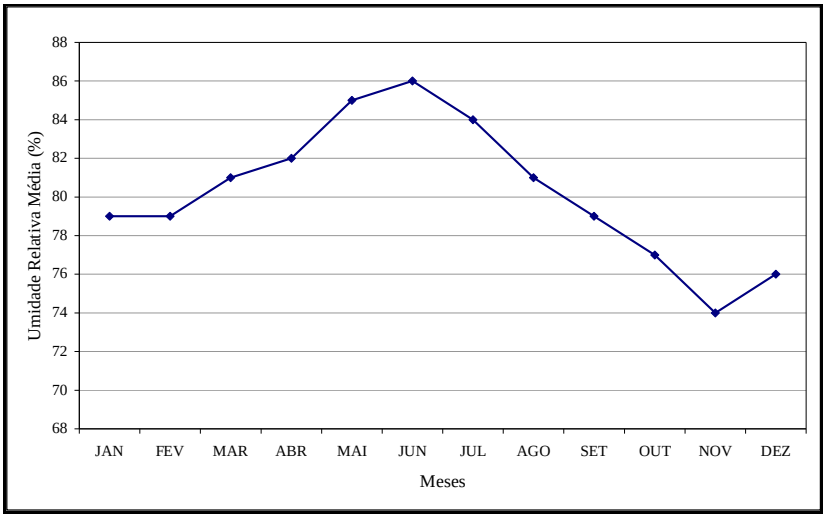


Figura 20: Normais da Umidade relativa

A classificação dos tipos climáticos, feita com base no sistema de Köppen, indica que o tipo Af, tropical úmido sem estação seca, cobre 4% da bacia; o tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente, por sua vez, cobre 52% da bacia, ao passo que os restantes 44% são do tipo Cfb, subtropical úmido com verão fresco. Este último tipo abrange as encostas das serras que incluem as águas ao norte e a oeste da bacia.

A variação climática, assim, compreende grandes contrastes: a precipitação média mínima varia em torno dos 1000-1500 mm/ano, aumentando conforme se eleva para os altiplanos, podendo exceder aos 4000 mm/ano nas regiões mais altas. As temperaturas, nas montanhas são relativamente suaves, com médias mensais variando de 14 a 21ºC

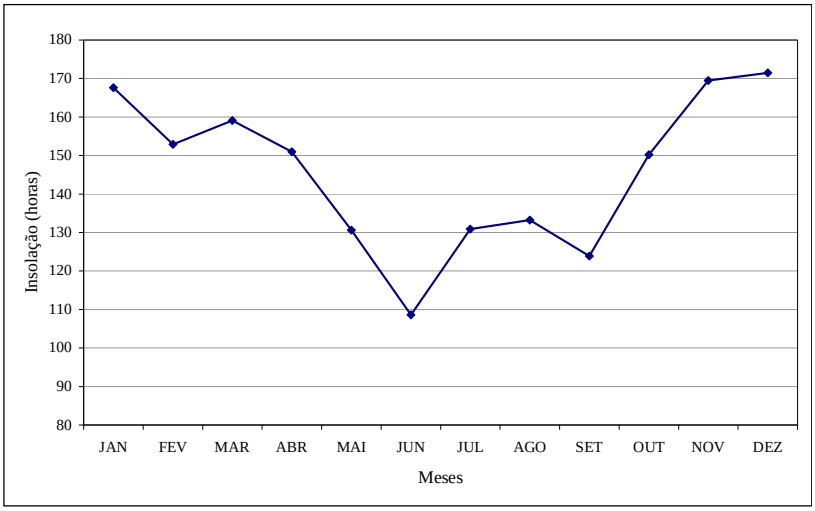


Figura 21: Normais da insolação

4.2.3.2. Aspectos climáticos referidos ao empreendimento

A região de implantação da PCH Ribeirão Bonito é caracterizada pela zona climática do tipo Cfb, clima temperado, subtropical úmido, com verão fresco, sem estação seca bem definida.

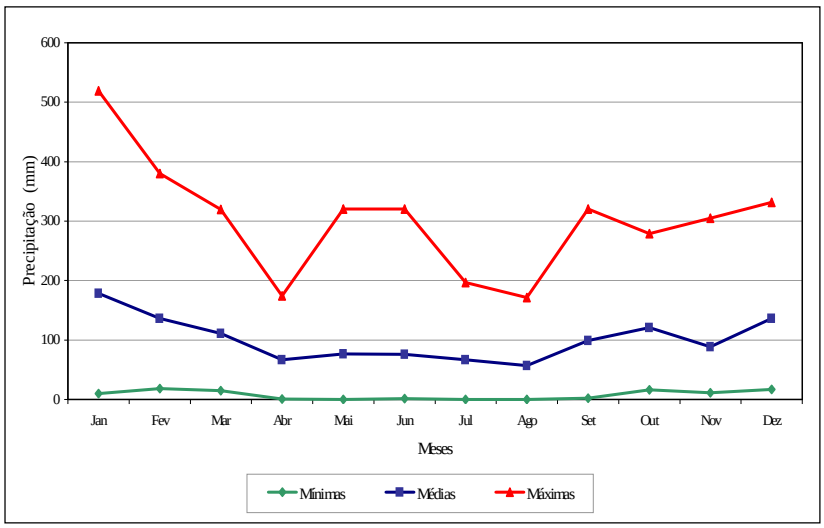


Figura 22: Precipitações mensais

As temperaturas médias variam em torno de 16 ºC à 28 ºC.

As normais de temperatura média na região, referem-se aos dados observados na estação de Cerro Azul (02449013), do Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, localizada no município de Cerro Azul, na Latitude 24° 49' S e Longitude 49° 15" W. Os valores médios no período de observação são apresentados no gráfico da figura 19.

A umidade relativa média anual verificada na região é de 80,25%, variando 74% em março a 86% em agosto. Os valores anuais mensais são apresentados no gráfico da figura 20.

A evaporação regional média anual registrada na estação climatológica de Cerro Azul, no período existente é 595,30 mm. A evaporação é medida em Evaporímetro de Piche, sendo o

registro máximo no mês de dezembro e mínimo no mês de junho.

A insolação regional média anual na região é de 145,75 horas de brilho solar, atingindo um valor médio máximo no mês de dezembro e mínimo em junho. Os valores médios mensais da série histórica, obtidos pela Estação Cerro Azul, estão apresentados no gráfico da fig 21.

Os dados pluviométricos na região da Bacia do rio Turvo são referentes aos registros históricos do posto Turvo, de medições pluviométricas, de código 02449007, da ANA, localizado nas coordenadas 24°45' Sul e 49°20' Oeste, a 400 metros de altitude.

A precipitação média anual para o período existente é de ordem de 1.200 mm. Os dados de precipitação máxima, mínima e média do posto pluviométrico em referência estão apresentados na figura 22.

4.3. Diagnóstico do Meio Biótico

4.3.1. Flora

A vegetação da bacia do Turvo – e mais especialmente a das proximidades da foz do Rio Claro, onde será instalada a captação das águas para a geração hidrelétrica, está localizada na elevação de cota 563,50 m.s.n.m.. De acordo com muitos fitogeógrafos, esta é a faixa altitudinal limite do bioma da Araucária (Floresta Ombrofila Mista) mas de ocorrência normal – notadamente nos vales úmidos dos rios – da Floresta Ombrófila Densa, ou da Serra do Mar. A mata pluvial típica desta formação só se desenvolve onde há um alto índice de pluviosidade regularmente distribuído no ano, sem interrupção longa no período de estio, exigência comum ao bioma da Araucária.

De acordo com isto, dois elementos são importantes para definir o bioma próprio da área de interesse: a altitude e a umidade, melhor dizendo, a precipitação anual e sua distribuição anual. Entretanto um terceiro fator é certamente influente nesta distribuição ambiental: a posição da região em relação aos contrafortes da Serra do Mar, que recebem diretamente as chuvas da orla marinha, precipitada nos processos de convecção térmica da encosta atlântica.

Analisando estes fatores ecótipos, percebe-se que a altitude favorece o bioma da Floresta Ombrófila Mista, já que o aproveitamento está em torno e acima da elevação 500 m sobre o nível do mar. Evidências da presença de espécies do bioma da Araucária estão presentes (Figura 25), caso do próprio pinheiro-do-Paraná, várias Melastomatéceas (*Tibouchinas* sp.), e a palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffianum*), mas há, também, muitas leguminosas, como as dos gêneros *Piptadenia, Machaerium, Centrolobium, Myroxylon e Mycrocarpus*, que tipifi-

cam o bioma da serra do mar, junto com outras de outras famílias, como as meliáceas, com os gêneros *Cedrella* e *Cabralea*, as lauráceas com os gêneros *Nectandra* e *Phoebe*. A faixa de maior volume de precipitação anual, de acordo com os mapas climáticos, se situa em áreas de altitudes menores. Ainda assim, as precipitações da área do Projeto estão acima dos 1000 mm/ano, que seria seu limite mínimo, e se distribuem com bastante regularidade. Note-se que a maior precipitação registrada nos pluviômetros regionais (ver item 6.2.4), ultrapassou os 4000 mm em um ano atípico.



Figura 23: Bioma da Araucária na área do Projeto



Figura 24: Bioma da Floresta da Serra do Mar

Finalmente, a distância da área do Projeto em relação aos contrafortes da Serra do Mar não favorece o aumento da precipitação. O Rio Turvo está distante – em linha reta – a mais de 85 km da orla marítima, em cuja distância uma – ou algumas - cordilheira antecipou os fluxos térmicos que provocam as chuvas nas encostas serranas.

Não obstante, a posição encravada em um vale razoavelmente acentuado do rio Turvo, permite certa concentração de umidade, até mesmo a produzida pelo encachoeiramento local do Turvo. Não obstante, a vegetação apresenta um número relativamente pequeno de aráceas, bromeliáceas e piperáceas nos troncos arbóreos, ainda que, ao solo seja grande o número das marantáceas e polipodiáceas.

Certamente convém proceder-se a uma análise panorâmica desta região no contexto florístico supra-regional. No Estado do Paraná, as espécies botânicas legalmente tidas como ameaçadas, nas diversas categorias (rara, em extinção, vulnerável, etc.) cuja área de ocorrência alcançaria a região em análise (Florestas Ombrófilas Mista e Densa) são as seguintes:

Da família Bromeliaceae (dos gravatás e bromélias): *Aechmea apocalyptica* (rara); *Dyckia distachya* (em perigo); *Dyckia hatschbachii* (em perigo); *Vriesea brusquensis*, (rara); *Vriesea mulleri* (rara); *Vriesea pinottii* (em perigo). Da família das Lauraceae, a canela preta, *Ocotea catharinensis,* (vulnerável); a imbuia, *Ocotea porosa,* (vulnerável) e a canela-sassafráz, *Oco-*

tea pretiosa (em perigo).

Da família Moraceae, a violeta-da-montanha, *Dorstenia tenuis,* (vulnerável); da família Dicksoniaceae, as samambaiaçu-imperial, *Dicksonia sellowiana,* (em perigo); e o pinheiro-do-Paraná, da família Araucariaceae, *Araucaria angustifolia,* (vulnerável).Uma visão mais detalhada sobre a **Floresta Ombrófila Densa** permite notar que neste tipo de vegetação há predominância de árvores de grande porte associadas a vários outros tipos biológicos, principalmente epífitas e lianas, em área de clima com temperaturas elevadas e precipitações abundantes e bem distribuídas o ano todo. O Brasil possui duas grandes expressões desta formação: a Floresta Amazônica a Floresta Atlântica, esta conhecida como da Serra do Mar, ainda que se admita neste bioma ramificações interiores.

As variações nas composições florística e estrutural, verificadas ao longo da sua área de distribuição são freqüentes, embora sejam raras as pesquisas sobre este aspecto. Na medida em que ocorrem diferenças altitudinais, nota-se variações entre os ambientes, a ponto de ser possível caracterizar formações dos tipos "submontana", "montana" e "alto-montana", mesmo que não existam limites claros de uma para outra tipologia.

A Floresta Atlântica ocorre sobre conjuntos de serras mais ou menos paralelas à da orla marinha, onde nascem sistemas fluviais expressivos, como os dos rios Doce no Espírito Santo, Paraíba do Sul no Rio de Janeiro e, no caso, o Ribeira do Iguape. Por estes vales fluviais ocorrem interiorizações da Floresta Atlântica sobre outros biomas, como o dos Campos e o da Araucária. Este é o caso da região do Turvo, ora em estudo. Evidências da presença de espécies do bioma da Serra do Mar podem ser vistos na Figura 23.

A propósito, o Dossiê Mata Atlântica 2001 reporta sobre os relatórios da época da virada do século XIX, em Iguape, onde desemboca o rio Ribeira, que citaram que “já não havia mais madeiras de alto valor para usos nobres, como a sucupira, canela, canjarana, araribá, pequi, jenipaparana, peroba, urucurana e vinhático, num raio de sessenta quilômetros de seu entorno”. Muitas das matas consideradas primárias, colocadas hoje sob a proteção legal como unidades de conservação, foram desfalcadas há mais de dois séculos.

O bioma da **Floresta Ombrófila Mista**, cuja vegetação original cobria aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados, ou 12% do território brasileiro, do que se estima que não restam mais que entre 2 a 5% da cobertura original, tornando-se um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo. Nota-se que as espécies características são bastante variadas, resultado de condições ambientais diferenciadas. Além das arbóreas típicas deste bioma muitas outras, das comunidades epifíticas, herbáceas terrícolas e lianas deste ambiente florestal, são pouco estudadas.



Fig. 25: Identificação do material Botânico



Fig. 26: O reconhecimento inclui todos os grupos

Este RAS já colaborou para o conhecimento científico da região, realizando estudos primários nas matas remanescentes do Turvo, onde foram encontradas 78 espécies de 38 famílias, uma alta taxa de diversidade. Entre as variedades de plantas notou-se tanto as próprias de um e do outro ecossistemas acima considerados, bem como as comuns a ambos, caracterizando ser esta uma região de contato ou tensão entre os dois ecossistemas. Tais estudos florísticos incluíram verificações visuais e coletas realizadas por pesquisadores do Museu Botânico Municipal de Curitiba (Dr. Gerdt Hastchbach), Laboratório de Botânica da PUCPR e pelo Coordenador deste RAS.

Os dados foram obtidos em observações circunstanciais e ao longo de transectos demarcados com 30m x 5m, onde foram contadas, medidas e identificados todos os espécimes de diâmetro a altura do peito (dap) acima de 10 cm. O levantamento circunstanciado teve caráter fitossociológico, com maior enfoque na diversidade botânica florestal e do estrato subarbóreo que em suas características dendrológicas.

As pesquisas de campo concluíram uma relativa homogeneidade florística – apesar de sua alta diversidade. Portanto a densidade e a variabilidade florestal foram constantes ao longo de toda a área estudada, a saber, a mata ciliar – e extensões – existente entre o eixo da barragem e a ponte de acesso à Fazenda do Turvo, limite da Área Diretamente Afetada a jusante do empreendimento.

Este trecho da área constituir-se-á uma das linhas de atuação ambiental, onde se preverá preservar e melhorar a qualidade deste ambiente, que não será atingido pelo empreendimento. Os trabalhos – melhor detalhados à frente – preservarão e valorizarão as quatro espécies botânicas ameaçadas ali encontradas, a imbuia, *Ocotea porosa,* a canela-sassafráz, *Ocotea pretiosa (*ou *odorífera)* e o pinheiro-do-Paraná, da família Araucariaceae, *Araucaria angustifolia,* todas da Mata com Araucária. Estas espécies têm importância econômica e a razão de figurar na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Brasil, certamente visa fazer frente à pressão pelo seu corte.

4.3.2. Fauna

A abertura histórica desta região, ocorrida, como se viu, há dezenas de anos, imprimiu à fauna silvestre um elevado custo ambiental. Como é dependente da cobertura florestal primitiva, seja ela dos biomas da Araucária ou da Serra do Mar, a dramática redução destes atingiu, há muito tempo, as populações faunisticas. Os efeitos deletéricos certamente ocorreram pela destruição do seu habitat – ou sua fragmentação e descontinuidade, a ponto de impedir muitos de seus processos naturais da dinâmica populacional – e também pela caça, que abateu seletivamente os espécimes, inicialmente das que representavam ameaça à vida – notadamente os felinos de grande porte – e depois, das úteis para alimentação.

Restou, então, uma população silvestre remanescente, persistente nas áreas interiores e terrenos mais acidentados, acomodando-se, em certos ternos e mais freqüentemente escapando da progressiva pressão antrópica. As ameaças atuais sobre a vida silvestre, se eventualmente as diretas não são mais tão intensas (pela caça), continuam a existir pelo avanço da redução de seus habitat, submetido a diferentes situações de contaminação ambiental, especialmente as águas.

Repetiu-se, na Bacia do Turvo, uma situação freqüente em muitas regiões brasileiras: a fauna praticamente desapareceu, sem nunca ter sido minimamente estudada. Poderiam até haver, neste bioma, espécies que acabaram extintas antes mesmo de serem catalogadas pelos cientistas.

Ainda assim, mesmo que os vestígios indiquem grande pobreza na diversidade das espécies selvagens superiores, é preciso obter conhecimento científico das espécies/populações/comunidades ainda presentes, mesmo para a definição de linhas de ação e definição das prioridades de possível proteção, conservação e restauração das populações remanescentes.

Estes trabalhos certamente devem partir de um inventário da variedade, volumes e padrões de distribuição dos animais correspondentes a este bioma. Convém que este trabalho seja aplicado a todas as classes superiores, terrestres e aquáticas, da fauna local. Como há vestígios da presença de ainda interessante biodiversidade, há necessidade de uma ação fiscal efetiva.

4.3.2.1. Fauna Terrestre

As teorias ecológicas reconhecem uma estreita relação entre a riqueza de espécies e extensão de áreas terrestres primitivas. A ausência de áreas primitivas reflete-se, assim, diretamente na diversidade da vida selvagem. A presença de relictos primitivos, devidos em geral às impossibilidades de uso das terras, tanto porque estão situadas em fundo de vales e grotões, depois por seu isolamento e fragmentação ao longo da bacia hidrográfica, não garante, absolutamente, uma saúde bio-ambiental que possibilite a existência de uma fauna repre-

sentativa da variedade e abundância primitivas deste Ecossistema de Contato inter-biomas.

4.3.2.1. Fauna Terrestre

As teorias ecológicas reconhecem uma estreita relação entre a riqueza de espécies e extensão de áreas terrestres primitivas. A ausência de áreas primitivas reflete-se, assim, diretamente na diversidade da vida selvagem. A presença de relictos primitivos, devidos em geral às impossibilidades de uso das terras, tanto porque estão situadas em fundo de vales e grotões, depois por seu isolamento e fragmentação ao longo da bacia hidrográfica, não garante, absolutamente, uma saúde bio-ambiental que possibilite a existência de uma fauna representativa da variedade e abundância primitivas deste Ecossistema de Contato inter-biomas.



Fig. 27: Locais de pesquisa da fauna alada



Fig. 28: Fragmentação limita a vida silvestre

Ademais, como já se comentou, a fauna terrestre desta área já está dizimada desde os primitivas tempos das ocupações que, aliás, tinham caráter tipicamente irresponsável quanto ao meio ambiente, já que chegaram em ondas, atraídas pela busca de ouro.

Mesmo constatando-se este fato, deve-se propugnar pela sua recuperação, em trabalho a ser proposto em três frentes: a restauração de parte de seus ambientes vitais, a educação ambiental da população com quem, direta ou indiretamente convivem e conviverão, e uma ação de fiscalização ambiental adequada. À parte destas proposições, já se comentou da conveniência de se fazer um levantamento da biodiversidade faunística, tarefa que, pelo tempo disponível, é impossível nesta etapa dos trabalhos. Espera-se para as fases seguintes, que esta atividade venha a ser viabilizada através de uma consorciação de apoios institucionais com bases cientificas, envolvendo o empreendedor, o Governo do Paraná e instituições de ensino e pesquisas especializados. Esta questão, porém, será objeto de considerações em outra secção deste Relatório.

A Fauna Terrestre superior é dividida em três grandes grupos: o da Mastofauna, o das Aves e o dos Répteis.

Dentre os grupos terrestres, em geral a **mastofauna** é a primeira a ser atingida nos processos antrópicos, porque os mamíferos, sendo vertebrados homeotérmicos, demandam um suprimento energético relativamente alto e necessitam de grandes áreas para a sobrevivência. Cerca de 485 espécies de mamíferos terrestres vivem no Brasil, representando mais de 10% das espécies de todo o Planeta.



Fig. 29: Pesquisas no local do Reservatório



Fig. 30: Pesquisas no local da Barragem

Estudos constataram que nos vários biomas da Mata Atlântica há cerca de 250 daquelas espécies, sendo 65 endêmicas a este ecossistema. Do total, 35 estão atualmente relacionadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Destas, 21 são endêmicas de maneira que sua preservação depende estritamente da preservação daqueles ambientes.

Observações de campo notaram exemplares e vestígios de animais **mamíferos** silvestres, com evidências de situação sinântropa, ou seja, de vida semi-selvagem associada aos sistemas antropizados, até mesmo convivendo com animais domésticos, provavel estado de toda a fauna sobrevivente. Assim, a ocorrência de capivaras (*Hydrochoerus hydrochoe-rus),* preás (*Cavia sp),* graxain *(Cerdocyon thous),* mão pelada (*Procyon sp.),* os tatus (*Dasypus sp.),* e vários outros tem sido notados. Contudo a distância da região a Curitiba, que dificulta a fiscalização, facilita o exercício da caça, siquer discreta: as equipes do RAS depararam-se com um morador local deslocando-se de bicicleta, com uma espingarda às costas.

4.3.2.2. Avifauna

A avifauna da área da PCH Ribeirão Bonito, objeto de pesquisas na literatura, em banco de dados e pesquisas primárias, revelou alta riqueza de espécies. Contudo também se constatou que a floresta ciliar da área em estudo apresenta, em muitos trechos, um efeito de borda acentuado e, conseqüentemente, a ausência de determinados grupos ecológicos mais exigentes.

Considerando aves indicadoras de ambientes florestais conservados, é nítida a ausência de vários representantes de famílias importantes neste contexto. Com mais detalhes, explana-

se a seguir, os trabalhos realizados e seus resultados.



Fig. 31: Pesquisas no local da Casa de Força



Fig. 32: Observações sobre aves locais

Metodologia aplicada

Uma avaliação prévia da área de estudo foi feita por meio da análise de mapas e imagens de satélite. As informações referentes à localização geográfica do local previsto para o empreendimento, cotas altitudinais e ambientes existentes na área deram suporte para a avaliação preliminar da avifauna da região.

Após esta análise, foram selecionados os locais de amostragem, na área de influência direta da PCH Ribeirão Bonito. Foram selecionados três pontos de amostragem distribuídos ao longo da área de influência do empreendimento, descritos na Tabela 08

Adicionalmente, foram percorridos e avaliados os trechos da floresta ciliar do rio Turvo localizados entre a barragem e a Casa de Força, o que permitiu uma distinção entre os ambientes e entre as espécies de aves que habitam cada local.

Tabela 08: Pontos de amostragem avaliados durante o diagnóstico da avifauna.

Local	UTM	Caracterização do ambiente
Reservatório	667075 7261375	Floresta ciliar alterada, em estágio inicial e intermediário da sucessão.
Barragem	668375 7260875	Área antropizada, com várias moradias e plantações de laranja.
Casa de Força	670375 7259625	Floresta ciliar bastante alterada, em estágio inicial arbóreo da sucessão.

O diagnóstico da avifauna foi obtido mediante a execução de coleta de dados primários durante uma fase de campo, realizada entre os dias 1º e 2 de dezembro de 2008. Os métodos empregados foram transecções lineares ao longo da estrada paralela ao leito do rio Turvo e

pontos fixos nos locais mais impactados durante as fases de construção e operação. As espécies foram identificadas por meio de contatos visuais e auditivos. Foram utilizados binóculos (8x42mm) e equipamento de gravação para o registro em áudio de espécies importantes localmente. A técnica de *playback* foi utilizada para a verificação da ocorrência de algumas espécies após avaliação dos ambientes disponíveis na área sob estudo. As atividades em campo iniciaram-se às 5:30h e o período noturno foi avaliado até às 22:00h, permitindo desta forma a avaliação de espécies com hábitos noturnos e crepusculares.



Fig. 33: Juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*), espécie que necessita da vegetação ciliar



Fig. 34: Tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*), espécie dependente da qualidade da floresta ciliar

Para cada ave registrada em campo foi anotado o hábitat onde foi encontrada. Além das localidades de registro, são citadas informações como o tipo de registro durante a fase de campo, a área de influência de qual empreendimento em que a espécie foi registrada, a ocorrência de deslocamentos sazonais, de espécies apresentam interesse cinegético ou são capturadas para abastecer o comércio ilegal, as espécies indicadoras de qualidade ambiental, de valor científico e as ameaçadas de extinção no estado do Paraná (STRAUBE *et al.* 2004).

Para a comparação dos resultados, foram consultados dados secundários de um levantamento conduzido na Fazenda Morro Grande, município de Cerro Azul (KAJIWARA 1998).

O enquadramento taxonômico segue a proposta do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2008) e todas as fotografias apresentadas foram obtidas no local de estudo.

Resultados

Foi listado para a área de influência dos dois empreendimentos um total de 194 espécies de aves dentre as registradas em campo e aquelas de provável ocorrência, o que corresponde a 26% da avifauna paranaense (SCHERER-NETO & STRAUBE 1995).

Considerando apenas as espécies efetivamente registradas em campo, o valor é de 176 espécies, divididas em 53 famílias e 20 ordens. Este valor é muito semelhante ao obtido por

KAJIWARA na Fazenda Morro Grande (n=179). A riqueza é parâmetro clássico e fundamental em análises ambientais, por conseqüência, a biodiversidade, expressão que dela deriva, tem sido um argumento comum em todo tipo de proposta conservacionista (RICKLEFS & SCHLUTER 1993).



Fig. 35: Macho de Beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*) nidificando na AID



Fig. 36: Fêmea do beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis*) chocando na mata ciliar

Entre os Não-Passeriformes, as famílias mais representativas foram Trochilidae (n=09), Ardeidae (n=06), Columbidae (n=06), Psittacidae (n=06), Acciptridae (n=05), Falconidade (n=05) e Strigidae (n=05). É importante ressaltar que estes dados de riqueza de espécies são preliminares, uma vez que o esforço empregado não é suficiente para uma criteriosa avaliação da comunidade de aves local.

Os representantes da família Trochilidae têm função importante na polinização, sendo citadas 58 famílias e mais de 200 espécies de plantas polinização por beija-flores (J. S. Decker [1934] *apud* SICK 1997). Entre os troquilídeos registrados, merecem destaque as espécies que possuem maior ligação com o ambiente ribeirinho, como o rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*) e o beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis*).

A família Ardeidae é composta pelas garças, cujo hábitat preferencial da maioria das espécies é o ambiente ribeirinho ou áreas alagadas como lagoas e brejos. Entre os ardeídeos registrados, com exceção da garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e a maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*), as demais espécies utilizam diretamente os ambientes aquáticos encontrados no rio Turvo.

Entre estas espécies, o savacu (*Nycticorax nycticorax*) apresenta a maior ligação com as áreas que serão suprimidas, pois além de utiliza-lás para forrageamento, a floresta ciliar serve como local de dormitório coletivo da espécie.

A maioria dos representantes da família Columbidae registrados, com exceção da pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*) e da juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), são espécies extremamente comuns, ocorrendo em áreas muito alteradas, incluindo pastagens e áreas de cultivo. De acordo com Sick (1997) a maioria das espécies de pombas brasileiras, geralmente as menores, vive em regiões campestres sendo beneficiadas pelo desmatamento e expansão de culturas; desta maneira formas do cerrado e da catinga começam a invadir áreas onde ocorria Floresta Atlântica.

Em relação à família Psittacidae, apesar do alto número de espécies registradas, apenas o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) e o tuim (*Forpus xanthopterygius*) foram observados utilizando diretamente os ambientes que serão mais impactados. As demais espécies foram observadas apenas de passagem, provavelmente utilizando fragmentos florestais no entorno, com exceção do papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*), relatado por moradores locais e registrado na região por KAJIWARA (1998).

Entre os vários fatores que levam ao declínio as populações de psitacídeos, um dos principais é o empobrecimento das florestas nativas, pois dependem de ambientes com árvores adultas para reprodução, alimentação e repouso (FORSHAW 1978, COLLAR 1997).

A riqueza de acipitrídeos, falconídeos e strigídeos também pode ser considerada relevante tendo em vista o elevado grau de antropismo da área sob estudo, destacando os registros de espécies que utilizam as florestas ciliares, mesmo que alteradas, como o gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*), o gavião-caburé (*Micrastur ruficollis*) e o caburé (*Glaucidium brasilianum*). A perda dos predadores de topo de cadeia pode causar efeitos sobre vários aspectos da estrutura de comunidades das florestas tropicais, não somente sobre a população de presas, mas também efeitos secundários à vegetação (TERBORGH 1992).

Os registros de picídeos são considerados importantes, pois a maioria das espécies só consegue subsistir em áreas de florestas ou com um grande número de árvores porque, além de dependerem destas para reprodução, se alimentam de insetos que vivem nas cascas e nos troncos (SICK 1997).

Estas aves abrem buracos nas árvores para construção de seus ninhos, que após abandonados são utilizados por outras espécies de aves à reprodução e servem também como abrigo para pequenos mamíferos, contribuindo indiretamente para a manutenção da biodiversidade local. Entre as espécies desta família registradas neste estudo destacam-se as espécies com hábito florestal, como o picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*) e o pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*).

As famílias mais representativas neste estudo pertencem à ordem Passeriformes, sendo Tyrannidae (com 30 espécies) a mais numerosa, seguida pela família Thraupidae (n=14). A predominância dos representantes dessas famílias ilustra a diversificação ambiental e a he-

terogeneidade de habitat encontrada. Isto é proporcionado pelo gradiente existente entre áreas fechadas, representadas pela floresta ciliar do rio Turvo e pequenos córregos afluentes, e as áreas abertas, representadas principalmente por pastagens e áreas de cultivo de laranja.

De acordo com Sick (1997), Tyrannidae é a maior família do hemisfério ocidental, e suas espécies representam 18% dos passeriformes da América do Sul. Segundo esse mesmo autor, são as espécies mais vistas e ouvidas no Brasil, ocupando todos os tipos de paisagem. Apesar desta diversificação, algumas espécies só ocorrem em ambientes florestais, como o abre-asa-de-cabeca-cinza (*Mionectes rufiventris*), o patinho (*Platyrinchus mystaceus*), mas principalmente a maria-leque-do-sudeste (*Onychorhynchus swainsoni*), registrada na área prevista para o reservatório da PCH Ribeirão Bonito.

Os representantes da família Thraupidae são basicamente frugívoros, sendo considerados excelentes dispersores de sementes. Ingerem frutos de tamanhos variados, favorecendo assim diversas espécies vegetais. Estas aves ingerem sementes em quantidade e deslocam se constantemente entre os fragmentos e as áreas em regeneração, sugerindo então que este é um dos grupos chave no processo de recomposição florestal.

Frugívoros comuns e pouco fiéis ao ambiente, como o tié-preto (*Tachyphonus coronatus*), o sanhaçu-cinzento (*Thraupis sayaca*) e o saí-andorinha (*Tersina viridis*), que se movimentam constantemente entre bordas de matas e campos, são veículos perfeitos para a disseminação de espécies de plantas pioneiras.

Ao depositarem sementes em áreas abertas, as aves contribuem para o processo de aumento na cobertura e na biomassa vegetal. Assim, com o conseqüente sombreamento do solo, surgem condições para o estabelecimento de novas espécies vegetais, mais exigentes em termos de umidade e sombra. Entre estas espécies, algumas merecem destaque, pois são consideradas pouco comuns, como o tietinga (*Cissopis leverianus*) e a saíra-lagarta (*Tangara desmaresti*).

De maneira geral, considerando todos os registros obtidos, o principal resultado foi a constatação da ocorrência de determinadas espécies mais exigentes, principalmente quanto a ambientes florestais íntegros. Além das espécies com estas características citadas anteriormente entre as famílias mais representativas, outras também merecem destaque, como: o inhambú-guaçu (*Cypturellus obsoletus*), o cuiu-cuiu (*Pionopsitta pileata*), a juruva-verde (Baryphtengus ruficapillus), o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), o chorozinho-de-asa-vermelha (*Herpsilochmus rufimarginatus*) e o macuquinho (*Scytalopus indigoticus*).

Desta forma é ilustrada a importância da manutenção da floreta ciliar do rio Turvo e seus afluentes, assim como sua recuperação ao longo dos reservatórios e também no trecho até a barra com o rio Ribeira de Iguape.

Apesar da alta riqueza encontrada, a floresta ciliar, em muitos trechos, apresenta efeito de borda acentuado e, conseqüentemente, a ausência de determinados grupos ecológicos mais exigentes. Considerando aves indicadoras de ambientes florestais conservados, é nítida a ausência de vários representantes de famílias importantes neste contexto.

Segundo Sick (1997), os dendrocolaptídeos e formicarídeos estão entre os passeriformes mais abundantes principalmente em florestas primárias, porém, em matas secundárias empobrecidas o número de espécies reduz-se muito devido a diminuição da diversidade vegetal e a escassez de árvores maiores e velhas.

Determinadas espécies sofrem não só com a perda de habitat, mas também com a pressão de caça para alimentação e cativeiro. Neste estudo, algumas espécies tipicamente cinegéticas foram registradas, podendo ser destacada a presença de representantes das famílias Tinamidae, Anatidae, Cracidae e Columbidae. Outras espécies, principalmente das famílias Psittacidae e Emberizidae, são afetadas pela retirada de indivíduos, tanto filhotes como adultos, para o comércio clandestino de fauna silvestre.

Algumas espécies são importantes para determinar o grau de alteração de determinada região. Uma estimativa percentual expressiva de espécies com elevado grau sinantrópico em relação à riqueza total de determinada área indicará um local com grandes alterações. Na área em questão, 53 espécies apresentam esta condição, perfazendo 27% do total amostrado. Este valor ilustra o elevado nível de pressão antrópica sobre a comunidade de aves.

Comparando os resultados do atual estudo com aqueles obtidos na Fazenda Morro Grande, em Cerro Azul (KAJIWARA 1998), percebe-se a ausência de espécies importantes que necessitam de grandes extensões de áreas naturais conservadas, pois percorrem grandes distâncias diárias em busca de alimentação. Assim, podem ocorrer na área em questão algumas espécies incomuns na região como *Leptodon cayanensis*, *Geranospiza caerulescens*, *Leucopternis polionotus*, *Pulsatrix perspicillata*, *Macropsalis forcipata*, *Myiobius atricaudus*, *Piranga flava* e *Cyanoloxia glaucocaerulea*.

Outras espécies importantes registradas por KAJIWARA (1998) são de potencial ocorrência na área de influência das duas PCHs devido à similaridade de ambientes com a área de estudo, como *Crypturellus parvirostris*, *Trogon rufus*, *Geotrygon montana*, *Stephanoxis lalandi*, *Melanerpes flavifrons*, *Batara cinerea*, *Mackenziaena leachii*, *Sclerurus scansor*, *Synallaxis frontalis*, *Phyllomyias virescens*, *Phylloscartes eximius*, *Myiornis auricularis*, *Knipolegus cyanirostris*, *Tityra inquisitor*, *Pachyramphus viridis*, *Oxyrunchus cristatus*, *Thraupis ornata*, *Tangara cyanocephala*, *Tangara peruviana*, *Hemithraupis ruficapilla*, *H. guira*, *Haplospiza unicolor*, *Cyanoloxia brissonii*, *Phaeothlypis rivularis* e *Euphonia chlorotica*.

Outras espécies citadas pelo mesmo autor que não foram consideradas nesta análise referem-se a aves de locais com maiores altitudes, mais relacionadas à Floresta Ombrófila Mis-

ta. Este fato é justificado pelo estudo ter sido conduzido em local com cota altitudinal de 770m s.n.m. (KAJIWARA 1998), ou seja, mais de 300m de diferença em relação às áreas de influência das PCHs Ribeirão Bonito e Ribeirão Bonito.

Dentre as demais espécies de destaque encontradas na Fazenda Morro Grande, algumas provavelmente não encontram na área de estudo atual habitats ideais pra sua ocorrência. Adicionalmente, deve ser levado em consideração o baixo esforço de pesquisa despendido para o presente estudo em comparação com o período amostrado por KAJIWARA (1998).

Espécies ameaçadas de extinção

Dentre todas as espécies registradas no presente estudo, três constam no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (STRAUBE *et al.* 2004) e são comentadas a seguir.

Gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) - Quase Ameaçado (NT)

A espécie foi considerada na presente lista mediante o registro de um indivíduo efetuado em 1999 no mesmo local do estudo atual (CFR). Embora tenha sido razoavelmente registrada nos últimos anos, esta espécie rapineira florestal necessita de áreas extensas para cumprir seu ciclo de vida, sendo que suas populações podem sofrer declínio em decorrência da fragmentação excessiva (STRAUBE *et al.* 2004).

Papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) - Vulnerável (VU)

A presença da espécie foi confirmada na área mediante entrevistas que revelaram a ocorrência de poucos indivíduos que habitam a região ocasionalmente. Os relatos indicaram que a espécie já foi abundante no local, apresentando informações de grupos de até 60 indivíduos há 30 anos. Entre as causas deste decréscimo, a principal é a perda e destruição do habitat, além da captura e comércio ilegais. Considerando toda sua área de distribuição, o Paraná e adjacências abrigam populações muito significativas, portanto fundamentais para a conservação de *A. vinacea* em âmbito global. Aliado a isto, a forte ligação entre a espécie e a Floresta com Araucária indica que a destruição deste tipo de vegetação reflete diretamente nas populações do papagaio-de-peito-roxo.

Maria-leque-do-sudeste (*Onychorhynchus swainsoni*) - Dados Insuficientes (DD)

Durante a fase de campo a espécie foi registrada mediante sua vocalização na floresta ciliar do rio Turvo, na área de influência do reservatório da PCH Ribeirão Bonito. A espécie habita áreas de Floresta Ombrófila Densa em bom estado de conservação, geralmente em locais próximos a pequenos cursos-d'água no interior da floresta. A maria-leque é um indicador da qualidade do ambiente ribeirinho existente no trecho do rio Turvo localizado entre a área proposta para a barragem da PCH Ribeirão Bonito até a cota dos 577m de altitude, à mon-

tante do reservatório deste empreendimento. Diante deste fato é importante que sejam concentrados esforços no sentido de monitorar a espécie durante as fases de construção e operação, assim como recompor seu hábitat preferencial em locais mais alterados com o objetivo de conservar suas populações na região.

Efeitos estimados do empreendimento

As atividades em geral, tanto na fase de construção como de operação, podem gerar um enriquecimento orgânico levando a um aumento de biomassa, devido à superpopulação de organismos detritívoros, gerando alterações nas comunidades de aves principalmente aquelas mais relacionadas aos corpos aquosos. Possíveis alterações, como aumento da taxa de sedimentação no rio, podem alterar o hábitat de algumas espécies que dependem diretamente deste ambiente como o martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*), e indiretamente como o socozinho (*Butorides striatus*) e o joão-porca (*Lochmias nematura*).

Considerando as espécies terrestres, algumas aves registradas na floresta ciliar das áreas diretamente afetadas seriam impactadas com a implantação dos empreendimentos. No entanto, devido à reduzida dimensão do reservatório e à execução das medidas compensatórias, estas espécies não estariam comprometidas em função da construção das PCHs.

Segundo Willis (1979), alterações em um ambiente florestal causam desequilíbrios que variam com a intensidade do impacto, tendo alguns grupos ecológicos como principais afetados: 1) frugívoros grandes das copas, pois diminuem as ofertas alimentares e reprodutivas, já que a maiorias destas aves necessita de troncos ocos para nidificar; 2) insetívoros corticícolas, pela redução de micro-habitats próprios para local de forrageamento e reprodução; 3) insetívoros grandes do solo e sub-bosque, já que ocorrem drásticas alterações na fauna de solo e nas condições originais do sub-bosque; 4) insetívoros de brenhas, que são especializados em forragear em vegetação extremamente adensada.

Foi observado que os locais que apresentam vegetação florestal em melhor estado de conservação não estão inseridos na área de influência direta dos empreendimentos, estando livres de impactos significativos. Os locais propostos para as barragens e Casas de Força atualmente encontram-se bastante alterados e sob forte pressão antrópica, o que reflete o baixo impacto das obras sobre a avifauna da região durante as fases de construção e operação.

Durante o diagnóstico da avifauna da área de influência das PCHs Ribeirão Bonito e Ribeirão Bonito foi verificado que a região está inserida em uma matriz muito alterada, com predomínio de pastagens e áreas de cultivo de frutas cítricas. No entanto, alguns trechos do rio Turvo ainda mantêm porções de floresta ciliar em bom estado de conservação levando-se em consideração o panorama geral da região.

A área florestal mais relevante, cujos registros de aves florestais mais sensíveis a alterações

no hábitat foram concentrados durante o estudo de campo, certamente é o trecho localizado a montande da barragem da PCH Ribeirão Bonito, da metade do reservatório (UTM 663500 7263250; 546m s.n.m.) até o ponto UTM 661784 7263934, na cota altitudinal dos 577m s.n.m.. Apenas neste local foram registradas a maria-leque-do-sudeste (*Onychorhynchus swainsoni*), a juruva-verde (*Baryphthengus ruficapillus*) (fig 33), o patinho (*Platyrinchus mystaceus*) e o tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*) (fig 34), por exemplo. Alguns trechos de floresta ciliar são também utilizados como sítios reprodutivos de várias espécies, como o guaxe (*Cacicus haemorrhous*) , o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*) e o beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis*) (fig 36).

Outros locais da área de influência da PCH Ribeirão Bonito ainda apresentam áreas de floresta ciliar relevantes que devem ser mantidas, como a vegetação ciliar do afluente situado em frente ao acesso à propriedade do Sr. Paulo e a porção de floresta ciliar localizada da Casa de Força até 1km a montante.

Devido à importância da floresta ciliar do rio Turvo, uma vez que praticamente inexistem fragmentos de floresta nos morros da região, a conservação da maior extensão possível desta floresta ciliar é fundamental a manutenção da riqueza de aves. A elaboração de corredores de vegetação nativa que possibilitem o deslocamento, não só de espécies estritamente florestais, mas de toda a comunidade, também é crucial para a perpetuação das aves que ali ainda ocorrem.

Torna-se, assim, de importância fundamental à Avifauna a proteção e manutenção da extensão de 2.900m de floresta ciliar do rio Turvo, desde o ponto UTM 661784 7263984 (577m s.n.m.) até a barragem da PCH Ribeirão Bonito. A restauração florestal deste trecho do rio poderia ser uma medida compensatória do empreendimento visto como um fator muito benéfico para a avifauna.

A esta área certamente se agregará a recuperação da vegetação em torno deste e de outros reservatórios contíguos ali previstos. Até mesmo a aquisição de áreas ao longo do rio Turvo com características semelhantes ou em melhor estado de conservação é recomendada, com o objetivo de restringir qualquer forma de impacto, como principalmente a continuidade do processo de desmatamento da floresta ciliar. Aliado a isto, recomenda-se também um monitoramento desta área, utilizando as aves como indicadoras de possíveis perturbações que venham a ocorrer nestes ambientes.

Recomenda-se ainda a comunidade de aves florestais e aquáticas deverá contar com um monitoramento durante as fases de construção e operação da PCH, e principalmente após o enchimento dos reservatórios. Desta forma, possíveis alterações nas populações podem ser a verificadas, além de ser gerado conhecimento que servirá de parâmetro para futuras avaliações comparativas. Esses dados permitirão definir com mais precisão o controle ambien-

tal futuro, além de contribuir para o conhecimento ornitológico da região.

A implantação de um programa de educação ambiental para a população local é importante para que os moradores da região conheçam e evitem os impactos causados em decorrência de suas atividades exploratórias que causam enormes efeitos negativos sobre a fauna.

Caso todas as medidas compensatórias sejam fielmente executadas o impacto do alagamento do reservatório sobre a avifauna não representará uma grande perda de biodiversidade.

4.3.3. Ictiofauna

A área da PCH Ribeirão Bonito apresenta sua área de drenagem localizada na região ictiogeográfica conhecida como “Província dos rios costeiros do Sudeste-Sul Brasileiro”, ou também denominada “Bacia do Leste” (RINGUELET, 1975). Esta região é composta por inúmeras bacias de rios de pequeno porte, contidas entre a Serra do Mar e o Litoral Atlântico, na área de domínio da Floresta Atlântica. Esta formação vegetacional é a mais severamente ameaçada entre todas as florestas neotropicais devido à alta densidade populacional e ao alto grau de endemismo das espécies de peixes nesta região. Isto se deve à concentração de grande número de bacias hidrográficas independentes, aliada ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região.

Originalmente com aproximadamente 1.000.000 km^2, a Floresta Atlântica estendia-se do norte do Brasil até o Rio Grande do Sul, alcançando o interior brasileiro em extensões variáveis (SICK & TEIXEIRA, 1979; LINO, 1992). Atualmente, este bioma é um aglomerado de fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais, ocupando áreas às vezes pouco significativas e sujeitas a variados níveis de perturbação (CALDEIRON, 1993; DEAN, 1996).

Segundo MENEZES (1996), a fauna de peixes desta região é diversificada e caracterizada principalmente pelo elevado grau de endemismo. Exemplos de diversidade e endemismo ictiológico da Mata Atlântica do sul do país podem ser dados por algumas espécies de caracídeos dos gêneros *Hyphessobrycon*, *Mimagoniates*, *Rachoviscus* (WEITZMAN *et al.*, 1988), *Deuterodon* (LUCENA & LUCENA, 2002), *Spintherobolus* (WEITZMAN & MALABARBA, 1999), *Hollandichthys* (BERTACO & MALABARBA, 2003), *Bryconamericus* (BIZERRIL & ARAÚJO, 1992; BIZERRIL & PERES-NETO, 1995), heptapterídeos (BOCKMANN, 1998), loricariídeos (REIS & SCHAEFER, 1998; PEREIRA & REIS, 2002) e tricomicterídeos (PINNA & WOSIACKI, 2002).



Figura 37: Pesca por arrasto



Figura 38: Pesca com tarrafa

As comunidades aquáticas dos diversos cursos d'água que ocorrem nesta região são afetadas de modo marcante por mudanças decorrentes do regime hidrológico (LOWE-McCONNELL, 1975; UIEDA, 1983; ZWEIMÜLLER, 1995), sendo que a modificação desse ambiente aquático durante as variações climáticas pode refletir em mudanças na composição e estrutura das populações de peixes (LOWE-McCONNELL, 1967; ESTEVES & ARANHA, 1999; LEMES & GARUTTI, 2002). Além de apresentar uma comunidade peculiar, este tipo de ambiente aquático abriga normalmente espécies de pequeno porte (WEITZMAN & VARI, 1988), sendo o endemismo uma característica importante (KNÖPPEL, 1970; SABINO & ZUANON, 1998).

A ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Ribeira é composta por pelo menos 80 espécies de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm) (WOSIACKI & OYAKAWA, 2005; OYAKAWA et al., 2005; OYAKAWA et al., 2006; KULLANDER & LUCENA, 2006; OTTONI et al., 2008; LUCINDA, 2008). A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais, sendo que mais de 90% dos peixes pertencem as ordens Characiformes e Siluriformes (AGOSTINHO *et al.*, 1997).



Figura 39: Pesca elétrica



Figura 40: Triagem e identificação

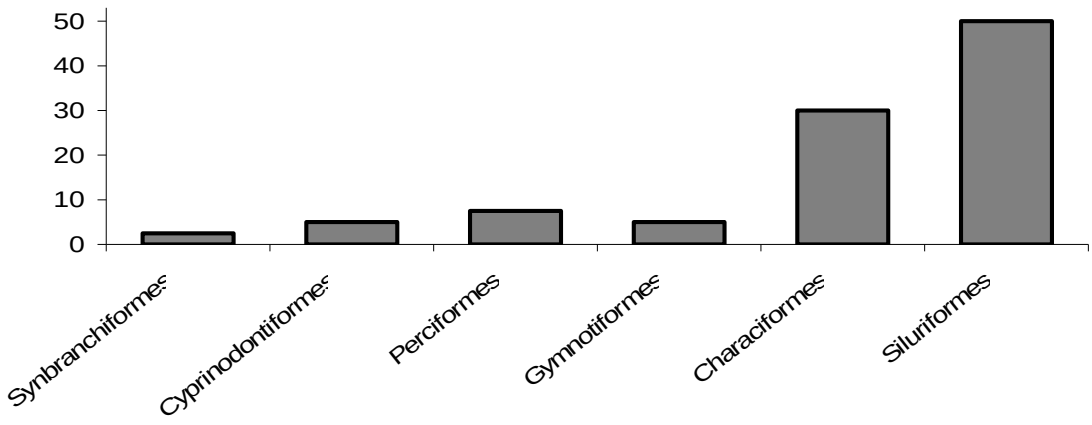


Figura 41: Ordens com suas respectivas contribuições percentuais de espécies de peixes para a bacia do rio Turvo.

Procedimentos metodológicos

A caracterização da ictiofauna foi desenvolvida utilizando-se técnicas convencionais, onde além dos estudos realizados *in loco* em novembro de 2008, foram levantadas informações secundárias disponíveis em bancos de dados, bibliografias, entidades ambientais públicas e privadas.

As seguintes bases de dados foram utilizadas para o levantamento e a sistematização dos dados secundários da fauna aquática das áreas de influência do empreendimento na bacia do rio Turvo:

- Base de dados do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP (www.usp.br/sibi).
- Base de dados do Portal de Serviços e Conteúdo Digital da CRUESP-Unibibliweb - USP, UNESP e UNICAMP (bibliotecas-cruesp.usp.br/unibibliweb/cruesp_ebooks.html).
- Portal da informação – UFSCar. (www.ufscar.br).
- Base de dados Scielo – Fapesp (www.scielo.org).
- Sistema de Informação do Programa Biota – Fapesp (www.biota.org.br).
- Sistema de Informação do Projeto Taxonline (www.taxonline.ufpr.br).
- Fishbase (www.fishbase.org).
- Neodat (www.neodat.org).

A nomenclatura científica utilizada segue os catálogos e referências tradicionais dos grupos aquáticos (BUCKUP et al., 2007; LANGEANI et al., 2007).

Resultados

Informações levantadas apontam para a ocorrência de cerca de 40 espécies de peixes na bacia do rio Turvo, distribuídas em seis ordens e 14 famílias, sendo Loricariidae (10 espécies), Characidae (oito espécies) e Heptapteridae (quatro espécies) as mais representativas

(Tabela 09).

A ictiofauna da drenagem do rio Turvo representa cerca de 50% da ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Ribeira e os grupos representados também enciam uma ictiofauna dominada principalmente por Characiformes (20%) e Siluriformes (50%) (Figura 41).

Muito embora o conhecimento sobre os ciclos reprodutivos, migratórios e estruturas populacionais da maioria das espécies registradas na bacia ainda seja incipiente, a ictiofauna do rio Turvo pode ser dividida basicamente em (i) espécies que apresentam ocorrência generalizada na bacia, (ii) espécies de sistemas fluviais pequenos (riachos) e (iii) espécies introduzidas (exóticas).

As espécies de ocorrência generalizada são aquelas de pequeno e médio porte, que freqüentam ambientes lóticos e/ou lênticos.

No leito principal do rio Turvo os peixes característicos são os lambaris (*Astyanax* spp. e *Bryconamericus*), a saicanga (*Oligosarcus hepsetus*), os canivetes (*Characidium* spp.), a traíra (*Hoplias* aff. *malabaricus*), os bagres e mandis (*Pimelodus maculates*, *Rhamdia quelen*, *Pimelodella transitoria*), cascudos (principalmente *Hypostomus* e *Rineloricaria*) e ciclídeos (*Geophagus* e *Crenicichla*).

Tabela 09. Famílias e espécies ocorrentes na bacia do rio Turvo

Ordens	Famílias (número de espécies)
Characiformes	Characidae (8), Crenuchidae (2), Curimatidae (1), Erythrinidae (1)
Siluriformes	Pimelodidae (1), Pseudopimelodidae (1), Heptapteridae (4), Loricariidae (10), Callichthyidae (2), Trichomycteridae (2)
Gymnotiformes	Gymnotidae (2)
Cyprinodontiformes	Poeciliidae (2)
Perciformes	Cichlidae (3)
Synbranchiformes	Synbranchidae (1)

As espécies de sistemas fluviais pequenos são de pequeno porte, e incluem principalmente os caracídeos do gênero *Astyanax* (lambaris), *Bryconamericus* (pequiras) e *Characidium* (canivetes), cascudos dos gêneros *Neoplecostomus*, *Rineloricaria*, *Callichthys* e da subfamília Hypoptopomatinae (cascudinhos), assim como bagres dos gêneros *Rhamdia*, *Imparfnnis*, *Rhamdioglanis* e *Trichomycterus*.

As espécies introduzidas são aquelas que ocorrem neste rio por causa da introdução acidental (aqüicultura) ou intencional (“peixamento”). Para a área de estudo foi registrada a ocorrência de tilápias (*Tilapia rendalli*).



Fig 42a.: *Astyanax janeiroensis*



Fig 42b.: *Bryconamericus aff. stramineus*

Relativamente aos ambientes, e à ictiofauna associada na área do empreendimento, informações levantadas apontam para a ocorrência de pelo menos 34 espécies de peixes para a área de influência do empreendimento, distribuídas em seis ordens e 13 famílias. As famílias Loricariidae (oito espécies), Characidae (cinco espécies) e Heptapteridae (quatro espécies) são as mais representativas. Algumas espécies registradas foram ilustradas nas Figuras 42.



Fig 42c.: *Rhamdioglanis transfasciatus*



Fig 42d.: *Rhamdia quelen*

O trecho estudado do rio Turvo apresenta um aspecto rejuvenescido, com inúmeras corredeiras e pequenos riachos afluentes (Figura 43).

O leito do rio e os riachos avaliados apresentam uma grande variabilidade fisiográfica, o que, de maneira geral, permite a ocorrência de uma ampla gama de microambientes, exercendo um efeito isolador sobre várias populações de peixes.

Estes ambientes, quando estão protegidos por florestas, possuem diversos refúgios, o que eleva a diversidade estrutural de hábitat, e, conseqüentemente, aumenta a diversidade taxonômica. As Figuras 42a a 42h apresentam várias espécies registradas durante o trabalho de campo realizado em novembro de 2008 no trecho estudado da bacia hidrográfica do rio Turvo. – PCH Ribeirão Bonito



Fig 42e.: *Geophagus iporangensis*



Fig 42f.: *Phalloceros harpagos*



Fig 42g.: *Rineloricaria sp.*



Fig 42h.: *Ituglanis proops*

Grupos amostrados

Characidae: os caracídeos apresentam forma muito variada, quase sempre comprimidos ou lateralmente achatados. Dulcícolas, apresentam hábitos alimentares diversificados (herbívoros, omnívoros e carnívoros), que os permite explorar uma grande variedade de hábitats.

Tabela 10: Peixes do trecho estudado da bacia hidrográfica do rio Turvo

ORDEM CHARACIFORMES		
CHARACIDAE	Astyanax ribeirae	(lambari)
	Astyanax janeiroensis	(lambari)
	Deuterodon iguape	(lambari)*
	Bryconamericus cf. stramineus	(pequira)
	Oligosarcus hepsetus	(saicanga)
CRENUCHIDAE	Characidium lanei	(canivete)
	Characidium sp.	(canivete)
ERYTHRINIDAE	Hoplias aff. malabaricus	(traíra)
CURIMATIDAE	Cyphocharax santacatarinae	(saguiru)
ORDEM SILURIFORMES		

ORDEM CHARACIFORMES		
CALLICHTHYIDAE	Scleromystax barbatus	(cascudo)
	Callichthys callichthys	(tamboatá)
PIMELODIDAE	Pimelodus maculatus	(mandi)
HEPTAPTERIDAE	Rhamdia quelen	(bagre)
	Rhamdioglanis transfasciatus	(bagre)
	Pimelodella transitoria	(mandi)*
	Imparfinis sp.	(bagrinho)
TRICHOMYCTERIDAE	Ituglanis proops	(candiru)*
	Trichomycterus davisi	(candiru)
LORICARIIDAE	Hisonotus leucofrenatus	(cascudinho
	Hypostomus agna	(cascudo)*
	Hypostomus interruptus	(cascudo)*
	Isbrueckerichthys duseni	(cascudo)*
	Neoplecostomus ribeirensis	(cascudo)*
	Parotocinclus maculicauda	cascudinho
	Rineloricaria kronei	(cascudo-chinelo)*
	Rineloricaria sp.	(cascudo-chinelo)
ORDEM GYMNOTIFORMES		
GYMNOTIDAE	Gymnotus pantherinus	(tuvira)
	Gymnotus aff. carapo	(tuvira)
ORDEM PERCIFORMES		
CICHLIDAE	Geophagus iporangensis	(acará)*
	Cichlasoma facetum	(acará)
	Crenicichla iguapina	(joaninha)*
	Tilapia rendalli	(tilapia)**
ORDEM CYPRINODONTIFORMES		
POECILIIDAE	Phalloceros harpagos	(barrigudinho)
ORDEM SYNBRANCHIFORMES		
SYNBRANCHIDAE	Synbranchus marmoratus	(muçum)
(*) – espécies endêmicas da bacia do rio Ribeira; (**) – espécie introduzida		

Crenuchidae: os canivetes vivem geralmente em rios de águas torrentosas e de fundo rochoso, especialmente corredeiras e cachoeiras. Permanecem sobre o substrato raspando e ingerindo os organismos que ai crescem.

Erythrinidae: as traíras são peixes carnívoros, predadores, que habitam preferencialmente ambientes lênticos, embora possam ser encontradas em rios de pequeno e grande porte. Os indivíduos jovens são predominantemente insetívoros enquanto que os adultos são ictiófagos.



43: Riacho afluente do rio Turvo



44: Lagoa marginal ao rio Turvo

Curimatidae: os saguirus não apresentam dentes nas maxilas e mandíbulas, e vivem junto ao fundo de rios ou ambientes de águas paradas alimentando-se de detritos.



Fig 45: Correnteza, no eixo da PCH Ribeirão Bonito



46 : Área de influência da Casa de Força

Pimelodidae: esta família compreende bagres de formas muito diversificadas, sendo que indivíduos adultos vivem normalmente em poços profundos de rios. Desovam normalmente em regiões rasas, com pouca ou nenhuma correnteza.

Heptapteridae: esta família de bagres apresenta animais carnívoros, bentônicos, que podem ser encontrados em corredeiras, riachos e poços profundos de rios.

Loricariidae: os cascudos desta família constituem um dos grupos mais diversificados de Siluriformes. Possuem o corpo recoberto por placas ósseas em várias séries, os lábios alargados em forma de ventosa e as maxilas providas de dentículos adaptados para raspar alimentos do substrato.

Trichomycteridae: os candirus possuem o corpo alongado e comprimido lateralmente. Possuem espinhos no opérculo e interopérculo. Distribuem-se por rios de pequeno e grande

porte e apresentam atividade predominantemente noturna.

Cichlidae: Espécies comuns em rios e canais. Muitos representantes têm desova parcelada, sendo que os ovos são depositados em pequenos círculos construídos com a boca, em lugares de águas calmas, com fundo de cascalho ou areia. São bentófagos.

Gymnotidae: Grupo de peixes eletrogênicos de hábitos noturnos, que usam órgãos elétricos para sua orientação. Vivem preferencialmente em ambientes lênticos. Alimentam-se de larvas de insetos e vegetais.

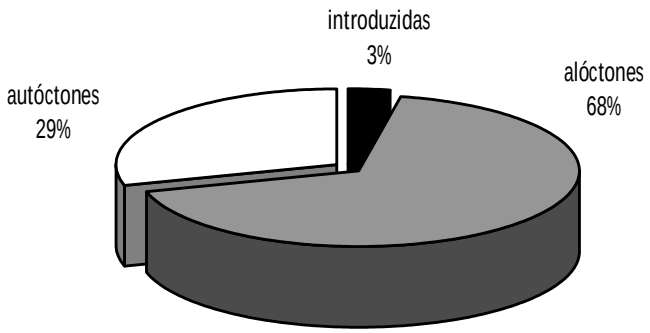


Figura 47: Proporções entre as categorias de espécies de peixes registradas na área de estudo. Autóctones: espécies endêmicas da bacia do rio Ribeira; Alóctones: espécies de ocorrência em outras bacias hidrográficas; Introduzidas: espécies provenientes de outros continentes (exóticas).

Poeciliidae: as espécies desta família são pequenas e apresentam adaptações pouco usuais dentre os teleósteos, sendo a viviparidade a principal delas, o que envolve modificações morfológicas e fisiológicas em machos e fêmeas.

Synbranchidae: Peixes com corpo serpentiforme, carnívoros, que apresentam hábitos no-turnos.

Resultados

A ictiofauna estudada apresenta o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do rio Ribeira, sendo que cerca de 30% das espécies registradas são exclusivas (endêmicas) deste sistema (rio Ribeira), e essa participação demonstra a importância dos processos regionais na determinação da composição e estrutura das ictiocenoses. (Figura 47).

A ictiofauna da região possui um forte componente de espécies torrentícolas, adaptadas à vida em cabeceiras de cursos de água com regimes de alta pluviosidade. Como a maioria dos peixes encontrados são típicos de regiões de cabeceiras, naturalmente isoladas, o potencial de variação é alto, e como estas áreas são possuidoras de águas normalmente frias e oxigenadas, estas espécies são geralmente exigentes neste item, bem como de uma vegetação ciliar preservada.

Esta vegetação marginal pode proporcionar uma ampla gama de microambientes, pois além

de evitar a erosão dos solos, a queda de galhos e troncos dentro de um riacho pode provocar inúmeros pequenos represamentos, e estes ambientes criam condições favoráveis para abrigar diferentes grupos, como algumas espécies reofílicas (torrentícolas) (como o lambari *Astyanax janeiroensis* e o canivete *Characidium lanei*), bentônicas (como o cascudo *Neoplecostomus ribeirensis* e o candiru *Ituglanis proops*) e de ambientes lênticos (como os ciclídeos).

Além disso, a mata ciliar é responsável também pelo fornecimento de uma variedade de alimentos de origem vegetal e de animais terrestres que caem na água. O espectro alimentar das espécies citadas mostra uma dependência direta ou indireta da matéria orgânica importada da vegetação ciliar na alimentação, e isto pode ser claramente detectado na bibliografia científica, em função do registro de itens alimentares autóctones (larvas de insetos, microcrustáceos, insetos aquáticos e algas) e alóctones (invertebrados e plantas terrestres). Este fato vem fundamentar a importância das florestas como refúgios e dispersores de espécies, exercendo importante papel na manutenção da biodiversidade (AMARAL & PETRERE Jr., 1996).

4.4. Diagnóstico do Meio Antrópico

O chamado Meio Humano, em um Estudo de Impacto Ambiental, caracteriza-se pela avaliação das condições de vida da população local e as relações estabelecidas com os recursos naturais existentes na região de inserção do empreendimento em discussão. Para que seja possível perceber as relações humanas entre si e com o seu meio ambiente circundante, são adotados procedimentos para a análise de Evidências Arqueológicas, presença de Populações Tradicionais e parâmetros específicos para a avaliação dos Aspectos Socioeconômicos.

Os Aspectos Socioeconômicos, do presente Relatório Ambiental Simplificado estão organizados em três âmbitos espaciais distintos, complementares e intrinsecamente interrelacionados, a saber: Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID, na qual se inclui a Área Diretamente Afetada – ADA.

Os critérios para definição dos limites espaciais das áreas de influência, incluindo para os estudos antrópicos, foram estabelecidos no item 4.1 deste RAS.

4.4.1 Evidências Arqueológicas

Conforme a legislação vigente no país, a lei nº 3924 de 1961 e a resolução nº 1 de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), são necessárias pesquisas que caracterizem o patrimônio arqueológico para mitigar os impactos negativos que a implantação de obras civis acarreta a este rico acervo.

A arqueologia pode ser definida como sendo a ciência que objetiva o resgate e a interpretação do passado, seja através de vestígios da cultura material, de representações simbólicas, ou ainda de traços de casas, aldeias, cidades, fogueiras e sepultamentos de diversos povos. Chang (1968) caracteriza sítio arqueológico como o "local físico ou conjunto de locais onde membros de uma comunidade viveram, garantiram sua subsistência e exerceram funções sociais em dado período de tempo".

Os sítios arqueológicos para ser melhor compreendidos, foram agrupados, a partir de 1960, segundo metodologia do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (Pronapa, 1976), em tradições e fases, sendo que a tradição representa um grupo de sítios onde uma série de elementos ou técnicas tem persistência temporal. A tradição ainda se caracteriza na estratégia classificatória mais usada no Brasil, e vem permitindo e permeando a maior parte dos diálogos de arqueologia regional.

Neste estudo foram utilizados os enfoques da arqueologia pós-processual, onde o interesse pela estrutura, mente e significado leva a uma maior preocupação pela presença do presente no passado (Hodder, 1988).

Pesquisas anteriores nas circunvizinhanças da área de implantação da PCH Ribeirão Bonito, no vale do rio Turvo, já evidenciaram a existência de sítios arqueológicos, sendo que para elaborar este diagnóstico obteve-se dados em pesquisas de campo, realizadas em fevereiro de 2009, complementando as informações bibliográficas. Afinal, esta região contém importantes vestígios de diferentes grupos humanos, fundamentais para a compreensão do passado no Paraná, observar o anexo com detalhamento do diagnóstico do patrimônio arqueológico da área.

Todo material coletado foi incorporado ao acervo do Museu Paranaense, sendo que depois estes vestígios poderão ser repassados à instituições culturais da região afetada se houver condições de conservação e/ ou exposição deste material. Fez-se a análise interpretativa de fotografias aéreas, procurando caracterizar anomalias com texturas, tonalidades e formas, que identificassem estruturas arqueológicas.

Com estes dados elaborou-se a Tabela 11, na qual constam as seguintes variáveis: o número de referência, o nome do sítio arqueológico, o município onde está localizado, as coordenadas geográficas em UTM (SAD 69) do ponto central do sítio, a altitude (em metros), as tradições arqueológicas às quais está filiado, e as referências bibliográficas.

Deve ser destacado que as pesquisas arqueológicas sempre são realizadas por amostragem, assim mesmo com levantamentos executados anteriormente na região têm-se apenas uma amostra de dados, que é comparada com a de áreas circunvizinhas.

Com estes dados elaborou-se a Tabela 11, na qual constam as seguintes variáveis: o núme-

ro de referência, o nome do sítio arqueológico, o município onde está localizado, as coordenadas geográficas em UTM (SAD 69) do ponto central do sítio, a altitude (em metros), as tradições arqueológicas às quais está filiado, e as referências bibliográficas.

Deve ser destacado que as pesquisas arqueológicas sempre são realizadas por amostragem, assim mesmo com levantamentos executados anteriormente na região têm-se apenas uma amostra de dados, que é comparada com a de áreas circunvizinhas.

Na área de estudo já foram caracterizados onze sítios arqueológicos, observar Tabela 11, além de duas áreas de ocorrências isoladas de vestígios (Tabela 12). Também deve ser observado que existem várias áreas com materiais históricos.

Tabela 11- Sítios arqueológicos cadastrados na região de estudo, parte já identificada

Nº	Sítio Arqueológico	Município do Paraná	Coordenadas em UTM	Alt. (m)	Tradição	Refer. Bibliogr.
1	Josiel Bouard 1	Doutor Ulysses	7.265.195 660.755	749	Itararé-Taquara	Parellada, 2006
2	Barra do Teixeira 1	Doutor Ulysses	7.264.945 660.755	723	Itararé-Taquara	Parellada, 2006
3	Fitz 1	Cerro Azul	7.264.225 660.055	640	Itararé-Taquara	Parellada, 2006
4	João dos Santos 1	Cerro Azul	7.263.600 659.915	654	Itararé-Taquara	Parellada, 2006
5	Altamir Desplanches	Cerro Azul	7.262.340 663.734	502	Itararé-Taquara	Parellada 2009
6	Passarela Turvo	Cerro Azul	7.261.793 665.719	445	Umbu	Parellada 2009
7	Pedro Amâncio	Doutor Ulysses	7.261.984 666.772	480	Itararé-Taquara	Parellada 2009
8	Mangueira Fazenda Turvo	Cerro Azul	7.263.554 663.136	516	Umbu	Parellada 2009
9	Estrada Fazenda Turvo P768	Cerro Azul	7.263.282 663.018	585	Umbu	Parellada 2009
10**	Adilson Alves da Costa	Cerro Azul	7.259.373 670.763	312	Umbu	Parellada 2009
11*	Turvo Bonito	Cerro Azul	7.259.476 670.451	335	Umbu	Parellada 2009

* Na área diretamente afetada pela PCH Ribeirão Bonito.

**Na área de influência direta da PCH Ribeirão Bonito.

Tabela 12- Áreas de ocorrência de vestígios isolados identificados na região de estudo, no vale do Turvo

Nº	Área de ocorrência, ponto GPS	Município do Paraná	Coordenadas em UTM	Alt. (m)	Materiais
1	Passarela P 743	Cerro Azul	7.261.858 e 665.994	437	Lasca
2	P 749	Cerro Azul	7.261.818 e 665.820	443	Lasca

As primeiras evidências de povoamento na área que hoje compreende o Estado do Paraná remontam a cerca de 10.000 anos atrás, e relacionam-se tanto a ocupações por sambaquieiros fluviais no vale do rio Ribeira (Collet, 1985), como por caçadores-coletores da Tradição Umbu no vale do baixo Iguaçu (Parellada, 2006).

A Tradição Umbu compreende os sítios pré-cerâmicos caracterizados, principalmente, pela presença de grande quantidade de pontas de projéteis (Kern, 1981; Schmitz, 1984). A ocupação destas populações foi tanto em abrigos, sempre que os mesmos estivessem naturalmente disponíveis, como a céu aberto. Existem sítios multifuncionais com reocupação relativamente freqüente, sendo alguns somente estações de caça (Schmitz, 1991).

No Paraná ocorrem nos vales dos altos rios Tibagi, Ivaí, Ribeira, e no litoral. Os artefatos típicos seriam pontas de projétil pedunculadas, triangulares, foliáceas, de formas e dimensões variadas, lascas, raspadores, furadores e percutores, além de talhadores, buris, grandes bifaces, lâminas polidas de machado (Schmitz, 1984).

Na elaboração desse RAS cadastraram-se, no município paranaense de Cerro Azul, os sítios Umbu: Adilson Alves da Costa e Turvo Bonito.

O Sítio Arqueológico Adilson Alves da Costa foi cadastrado junto a casa e estrada secundária, em base de vertente. Mede 80x 50m, com muitos vestígios aflorando à superfície, e ocorrendo, entre 20 e 40cm de profundidade, associados a matriz de sedimentos de coloração marrom escuros a acinzentados, arenosos.

Como a área foi perturbada pela abertura de estrada e construções, muitos materiais ocorriam superficialmente. Foram recuperados 17 líticos, que estão descritos e com fotografia no anexo do diagnóstico do patrimônio arqueológico.

O Sítio Arqueológico Turvo Bonito foi cadastrado junto à estrada secundária, em base de vertente, no município paranaense de Cerro Azul, observar Figura 48. Este sítio mede 80x 60m, sendo que alguns vestígios afloravam à superfície, associados a matriz de sedimentos negros, argilo-arenosos, com muitas raízes e radículas. Os vestígios estão relacionados a acampamento temporário Umbu.

Como a área foi perturbada pela abertura de estrada, muitos materiais ocorriam superficialmente. Foram recuperados 8 líticos (Figura 49), descritos no anexo do diagnóstico do patrimônio arqueológico.

A Tradição Humaitá compreende sítios pré-cerâmicos do interior que não possuem pontas de projétil líticas, mas tem uma grande proporção de artefatos sobre bloco (Kern, 1981; Schmitz 1984, 1991). Existem muitas discussões sobre os sítios Humaitá, pois parte deles foram identificados apenas pela presença de grande quantidade de artefatos em bloco, e

podem representar acampamentos de outros grupos culturais, inclusive ceramistas (Dias, 1994). Possivelmente com o avançar dos estudos sejam encontrados sítios Humaitá na região de estudo.



Foto C.I Parellada
Figura 48 Sítio Arqueológico Turvo Bonito



Foto C.I Parellada
Figura 49 – Materiais líticos do sítio Turvo Bonito

Há cerca de 4.000 anos atrás, com o clima tornando-se mais quente e úmido, as florestas de araucária já em expansão, e as áreas de campos e estepes diminuindo, aparecem os primeiros vestígios de horticultores e ceramistas em território atualmente compreendido pelo Estado do Paraná, os da tradição Itararé-Taquara, e há dois mil anos atrás já se tem assentamentos Tupiguarani.

A tradição Itararé-Taquara é característica das terras altas sul- brasileiras, cujas populações são relacionadas à família lingüística Jê (Chmyz, 1968b; Schmitz, 1988). A ocupação Itararé-Taquara foi, preferencialmente, em planaltos cobertos por campos, associados a floresta subtropical com pinheiros araucária, havendo assentamentos em vales de rios, no litoral e na serra atlântica, abrigos e estruturas semi-subterrâneas, com grande diferenciação de usos (Chmyz, 1968a,b, 1995; Schmitz, 1988, 1991).

A cerâmica caracteriza-se pelo pequeno volume e espessura fina, com eventual engobo negro ou vermelho, e em alguns casos com marcação de tecido ou malha, ou mesmo carimbos e incisões, na face externa dos vasilhames. Os artefatos líticos mais representativos são mãos de pilão, lâminas de machado lascadas ou polidas, geralmente em formato petalóide, talhadores, raspadores e lascas. Alguns sítios são multicomponenciais, geralmente com mais de uma ocupação Itararé-Taquara, outras com reocupação, mais recente, por populações caboclas.

A maioria dos sítios arqueológicos já cadastrados na região, conforme Tabela 11, é Itararé-Taquara: Josiel Bouard 1, Barra do Teixeira 1, Fitz 1, João dos Santos 1, Altamir Desplanches, e Pedro Amancio. Grande parte desses sítios situa-se em meia encosta, e em menor escala em áreas de topo de morro e vale.

Grande parte desses sítios situa-se em meia encosta, e em menor escala em áreas de topo de morro e vale. A cerâmica é pouca espessa, com antiplástico como grãos de quartzo, hematita e feldspato, sendo a técnica de manufatura o roletado e o paleteado, e a queima quase sempre incompleta. As bases geralmente são planas, havendo também côncavas e convexas. As formas já recuperadas são cilíndricas, esféricas e ovais. Em vários fragmentos tem-se engobo negro ou vermelho, e alguns fragmentos apresentam marcas de incisões. Os materiais líticos são raspadores, facas, bifaces, onde as principais matérias-primas são o silexito, o calcário silicificado, o quartzo cristal e o quartzito. Também foram coletadas lâminas de machado polidas, mãos de pilão e batedores; e registradas estruturas de combustão, como fogueiras e fogões.

Os sítios Tupiguarani estão relacionados aos grupos ceramistas, praticantes de uma agricultura incipiente, que ocuparam as regiões com florestas úmidas do sul da América do Sul, desde dois mil anos atrás (Brochado, 1980). A tradição Tupiguarani caracteriza-se por possuir cerâmica simples ou com diversos tipos de decoração, como a corrugada, a corrugada-ungulada, e pela pintura polícroma em linhas vermelhas e/ ou pretas sobre engobo branco.

Os principais artefatos são lâminas de machado polidas ou lascadas, adornos labiais em forma de “T” (tembetás), lascas, raspadores, choppers, chopping tools, polidores em canaleta e pingentes polidos perfurados. Em sítios Tupiguarani são comuns os enterramentos em urnas cerâmicas, onde também eram inseridos os objetos principais do morto, como lâminas de machado ou pequenas vasilhas (Metraux, 1948).

A dieta alimentar desses grupos baseava-se no cultivo de mandioca, milho, batata-doce e feijão; na pesca, caça e coleta de frutos, raízes e mel. Os sítios Tupiguarani estão relacionados aos índios Guarani e Tupi, e seus ancestrais.

Em 1991, na área rural de Cerro Azul, foi pesquisado o sítio Carlito Coito, situado próximo ao rio Barra Bonita, e onde foram caracterizadas duas ocupações, a mais antiga Itararé-Taquara, e a mais recente, Tupiguarani, com 139 fragmentos cerâmicos recuperado. No resgate arqueológico do gasoduto cadastraram-se três sítios Tupiguarani: Antenor Cordeiro dos Santos, Ribeirinha 1 e Água Limpa 2, sendo os dois primeiros localizados em Cerro Azul e o terceiro, em Rio Branco do Sul, todos ocorrendo a céu-aberto, e um deles era multicomponencial (Parellada, 2006). Possivelmente com o avançar das pesquisas sejam encontrados sítios e/ ou vestígios arqueológicos Tupiguarani na região de estudo.

A arqueologia histórica desta região compreende os vestígios deixados pelas diversas populações que habitaram essas áreas a partir do século XVI, coloniais ou posteriores, onde geralmente existe documentação escrita complementar. Na área de estudo estes materiais podem ser caracterizados como pertencentes à Tradição Neobrasileira, ou simplesmente históricos se houver apenas restos construtivos e/ ou louça, vidro, grês e metais associados.

No século XVIII, o alto e médio Ribeira foi área de refúgio de escravos que fugiam das fazendas e dos arraiais de mineração de ouro formando redutos quilombolas. Na região do alto Ribeira há possibilidade de se encontrarem vestígios de quilombos, que devem acontecer com o aprofundamento das pesquisas arqueológicas.

A partir de 1850, com a proibição da entrada de novos escravos africanos no país, os fazendeiros paulistas compram muitos escravos das províncias vizinhas, como o Paraná. Assim, vai embora parte da mão-de-obra ligada a agricultura de subsistência, o que faz o preço dos alimentos dispararem. Em 1859, para tentar aumentar a produção agrícola no Paraná é criada a colônia Assungui no vale do Ribeira, com brasileiros e imigrantes europeus, em regime de pequena propriedade, longe dos principais caminhos de tropeiros para evitar a mudança de atividade dos colonos (Parellada, 2006).

As estradas eram muito ruins, tanto para Curitiba como para Antonina, e assim a colônia acabou fracassando, permanecendo poucos imigrantes na área, onde atualmente está situada a sede do município de Cerro Azul (Wachowicz, 1988).

Com este resumo da arqueologia, pode ser observada a diversidade de populações que já ocupou a região de estudo. O detalhamento deste estudo pode ser observado no anexo do diagnóstico do patrimônio arqueológico e com a proposta de programa básico ambiental. Assim, existe a necessidade da realização de um maior número de pesquisas arqueológicas na região, para aumentar a compreensão sobre a arqueologia paranaense, e diminuir os impactos sobre a nossa memória.

4.4.2 Populações Tradicionais

Nos termos da Portaria do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) Nº 154, de 01 de setembro de 2008, Parágrafo 3º, o presente diagnóstico apresenta a seguinte avaliação sobre Populações Tradicionais.

Sob o ponto de vista legal observado, destaca-se que tanto na Área de Influência Direta, bem como na Área Diretamente Afetada previstas para o empreendimento, não existem populações tradicionais identificadas. Na Área de Influência Regional do aproveitamento PCH Ribeirão Bonito, ou seja, na Bacia do Turvo, existem áreas de populações tradicionais quilombolas, as quais se encontram distantes do futuro empreendimento. Através da utilização do software Arc View, obteve-se as seguintes distâncias até as comunidades tradicionais mais próximas: o empreendimento encontra-se distante 22,70 km aproximadamente em linha reta da Comunidade Negra Tradicional Bairro do Cerrado, localizada em Doutor Ulysses e, distante 28,04 km aproximadamente em linha reta da Comunidade Remanescente de Quilombos Mamans que se localiza no município de Castro.

As referidas populações foram identificadas pelo Grupo de Trabalho Clóvis Moura, vinculado

à Secretaria Especial para Assuntos Estratégicos do Estado do Paraná e cadastradas junto à Fundação Palmares, entidade pública vinculada ao Ministério da Cultura.

No município de Doutor Ulysses há registro de cinco comunidades tradicionais, sendo que uma delas, denominada Varzeão, enquadra-se na categoria de Comunidade Remanescente de Quilombo e as outras cinco enquadram-se como Comunidades Negras Tradicionais, sendo elas: Três Barras, Pequenos, Queimadinhos e Bairro do Cerrado. No município de Castro são quatro comunidades tradicionais classificadas como Comunidades Remanescentes de Quilombos: Serra do Apon, Limitão, Mamans e Tronco e seis classificadas como Comunidades Negras Tradicionais: Guararema, Paraguaizinho, Vila das Pacas/Jardim Arapongas, Vila Santa Cruz, Bairro Bela Vista e Vila Operária. Em Cerro Azul não se encontrou na literatura relatos de populações tradicionais identificadas.

No mapa da figura 50 destacam-se as comunidades quilombolas situadas na Área de Influência Regional, mais precisamente nos municípios de Castro e Doutor Ulysses, e a localização do empreendimento.



Figura 50 – Comunidades Quilombolas e posição do Empreendimento
Fonte: Adaptado de ITCG/ Grupo Clóvis Moura, 2006

comunidade remanescente de quilombo e *comunidade negra tradicional,* as quais, de acordo com a Fundação Cultural Palmares, distinguem-se da seguinte maneira:

Já o conceito de comunidades negras tradicionais é mais amplo. São 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. Nele podem ser englobados, por exemplo, os próprios quilombolas; os terreiros de matriz africana; comunidades negras rurais que não detêm modo de vida próprio de comunidades quilombolas; povos indígenas, etc.

Dois decretos da Presidência da República definem esses conceitos e dão outras providências acerca das populações tradicionais. O Decreto nº 6.040/2007, que Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, e o Decreto nº 4.887/2003, que Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o Art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.

Acrescenta-se que compete a Associação Brasileira de Antropologia (ABA) indicar peritos para a elaboração de laudos envolvendo processos de identificação dos territórios pleiteados por populações tradicionais. Sob base desse pressuposto, observa-se que nas respectivas Áreas de Influência Direta e Área Diretamente Afetada do empreendimento, nada foi constatado envolvendo demandas de minorias em processos judiciais para identificação de territórios tradicionais.

4.4.3 Aspectos Socioeconômicos

Numa perspectiva histórica e temporal, os aspectos socioeconômicos permitem inferir sobre as condições de vida da população e as tendências de seu desenvolvimento futuro. Nestas avaliações, fazem parte o contexto histórico de ocupação do território e a distribuição da população na área em análise; a constituição e organização social da população local; a oferta e a qualidade dos serviços públicos existentes; a dinâmica econômica e produtiva da região; as condições financeiras dos habitantes e das finanças públicas; a infra-estrutura existente na área do município que condiciona a potencialidade de seu desenvolvimento e, de forma geral, a relação desses parâmetros com o meio ambiente. Ou seja, em que medida o desenvolvimento Antrópico afeta os recursos naturais.

Metodologia

A metodologia de coleta de dados utilizada para o presente estudo socioeconômico está organizada conforme se descreve a seguir.

Para a **Área de Influência Indireta** utilizaram-se bases de dados secundários oficiais e estudos já realizados. As informações foram prioritariamente retiradas dos levantamentos sistemáticos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, como os Censos Demográficos; as pesquisas de Produção Agrícola Municipal; Censo Agropecuário; Pesquisa Pecuária Municipal; Pesquisa Nacional de Saneamento Básico; Estatística do Registro Civil; Serviços de Saúde; Estatísticas sobre o Produto Interno Bruto e demais levantamentos executados e disponibilizados por este Instituto na sua página da rede mundial de computadores (Internet), através do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA; Cadernos de Estatísticas Municipais do Instituto Paranaense de Pesquisa Econômica e Social – IPARDES e Dados Gerais, Populacionais e Econômicos sobre os municípios disponí-

veis na página oficial da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC.

Outras bases de dados socioeconômicos oficiais foram consultadas, tais como: DATASUS (Ministério da Saúde); MEC (Ministério da educação); FINBRA (Secretaria do Tesouro Nacional); Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (Ministério da Educação); Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD) e Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada – IPEA; Sistema Nacional de Indicadores Urbanos – SNIU e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (Ministério das Cidades); Banco Central (BACEN/MF); Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN); Tribunal Superior Eleitoral (TSE), etc.

Informações fornecidas pelas Prefeituras Municipais de Doutor Ulysses e Cerro Azul também contribuíram para a elaboração do Diagnóstico do Meio Antrópico. Serviram como balizadores para a avaliação dos aspectos sociais, histórico-culturais e econômicos os estudos, análises e informações específicas fornecidas pelas respectivas Secretarias e Órgãos Municipais – de Agricultura, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Cultura, Setores de Planejamento, Administração e Tributação, Assistência Social/SUAS, Emater, Sindicatos Rurais entre outros. Destaca-se o material disponibilizado pela Casa da Cultura de Cerro Azul: Diagnóstico Econômico Local do Município de Cerro Azul e o Inventário Cultural de Cerro Azul, cujas fontes contêm informações dos dois municípios.

Os estudos sobre as **Áreas de Influência Direta** e **Diretamente Afetada** realizaram-se levantamentos de campo visando à produção de material específico para o RAS em questão. Observa-se que os bairros denominados Barra do Turvo e Ribeirão Bonito do Turvo, para onde está prevista a localização do futuro empreendimento, não são setores censitários, portanto, os dados respectivos a AID e ADA são inéditos.

Na fase de produção das informações primárias, foram utilizadas técnicas diversas que geraram dados quantitativos e qualitativos. A estratégia de investigação foi definida em função das distintas áreas de influência adotadas e das seguintes técnicas:

1. Observação visual;
2. Entrevistas semi-estruturadas com informantes qualificados (stakeholders);
3. Aplicação de questionário socioeconômico com questões abertas e fechadas;
4. Amostragem aleatória simples.

Os levantamentos e demais atividades de campo foram realizados em duas etapas, adotando-se os respectivos procedimentos, conforme se descreve na seqüência.

A Etapa I compreende os trabalhos de campo realizados no período de 31 de outubro a 05 de novembro de 2008, e diz respeito à coleta de informações socioeconômicas e histórico-culturais da AID geradas em fonte primária. Os procedimentos metodológicos utilizados são: 1) levantamento de todas as propriedades rurais e respectivos domicílios permanentes e

temporários; 2) amostragem aleatória simples das unidades habitacionais para aplicação de questionário socioeconômico; 3) seleção prévia de informantes qualificados (stakeholders) para realização de entrevistas livres ou com roteiros pré-estabelecidos; e 4) registro fotográfico, a fim de ilustrar os fatores observados.

O questionário socioeconômico aplicado contém informações sobre: 1. Ocupação do Território (aspectos da geografia humana, usos do solo e do rio, participação social e política); 2. Demografia (dinâmica populacional), 3. Infra-Estrutura Social (saneamento, saúde, educação, sistema viário e transporte, energia e meios de comunicação); e 4. Economia (situação domiciliar e fundiária, produção agropecuária, renda familiar e nível socioeconômico).

As entrevistas com moradores locais levantaram dados culturais e históricos da população local. Foram realizadas durante a Etapa I e a Etapa II, e visam complementar as informações socioeconômicas da amostragem para melhor avaliar a organização espacial das propriedades rurais e as condições de vida das famílias a elas relacionadas.

A Etapa II compreende os trabalhos de campo realizados no período de 22 a 24 de novembro de 2008 e diz respeito ao cadastro das propriedades e ocupações (domicílios permanentes ou temporários e respectivas benfeitorias) da ADA, de forma a permitir sua discriminação e caracterização, bem como o seu levantamento ocupacional georreferenciado.

O georreferenciamento foi executado com o auxílio de GPS, objetivando a plotagem das ocupações a serem atingidas em uma folha topográfica que permite a fácil identificação e distribuição dos imóveis situados na Área Diretamente Afetada (Fig 39). Os dados de campo respectivos à AID e ADA foram organizados com auxílio do software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS, versão 17.0.



Figura 51 Casa situada na APP, ADA da PCH Ribeirão Bonito



Figura 52 – Usos inadequados do solo na AID da PCH Ribeirão Bonito

A Equipe Técnica envolvida na elaboração do Diagnóstico Socioeconômico é composta por profissionais com capacitação para executar múltiplas tarefas e interagir plenamente com

públicos diversos. Trata-se de profissionais que contemplam experiências acadêmicas e produção científica, mas também uma substancial prática em desafios multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares no campo de atuação profissional. A equipe técnica contou com a participação de jovens das comunidades do entorno com tal formação, interesse e disponibilidade para atuar como auxiliares de campo em procedimento cooperativo e de treinamento em ação – incorporados à equipe na figura do 'morador-pesquisador'.

Todas as atividades relativas ao Diagnóstico Socioeconômico foram coordenadas por Maristela Marangon – Socióloga, mestre em Tecnologia, doutoranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento. As atividades de compilação de dados pré-existentes disponibilizados em fontes oficiais, relativos à AII, foram realizadas por Angela Dorcas de Paula – Socióloga com especialização em Educação, Tecnologia e Sociedade. As atividades de georreferenciamento e plotagem das ocupações diretamente atingidas em folha topográfica foram realizadas por Marcelo Zolet – Engenheiro Ambiental com especialização em Segurança do Trabalho.

Os questionários socioeconômicos foram aplicados por três jovens das comunidades do entorno: Sirlei Machado, Iloyse Chamberlain e Daizi Chamberlain, sob responsabilidade técnica da coordenadora do Meio Antrópico. As entrevistas com stakeholders na AID, coleta de material bibliográfico (dados secundários) nas sedes municipais bem como o registro fotográfico, foram realizadas pela referida coordenadora de Área com a colaboração dos Engenheiros Ambientais Laurival de Melo Neto (Etapa I) e Marcelo Zolet (Etapa II).

Todos os trabalhos de campo executados pela equipe técnica foram acompanhados por um guia local, conhecedor das famílias e da região, o senhor Nereu Machado.

É importante ressaltar que as informações coletadas em campo são de caráter informativo, ou seja, com a finalidade específica de elaborar o presente Diagnóstico. As informações constantes no presente texto relativas às propriedades rurais amostradas na AID e ADA foram fornecidas pelos entrevistados, sem a posterior checagem em cartórios ou outros meios comprobatórios sobre a veracidade dos aspectos abordados, e não são balizadores para futuras ações indenizatórias, haja vista que, para tanto, é necessário à elaboração de laudo técnico específico.

4.4.4 Área de Influência Indireta - AII

A geografia da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo engloba parte dos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro. Está inserida na região norte do Primeiro Planalto do Paraná, sua área total é de 4.675 Km² e sua população é de 89.012 habitantes (IBGE, 2007). As influências de Castro sobre as águas da bacia são absorvidas pelos municípios situados à jusante, no caso, Cerro Azul e Doutor Ulysses.

A região é de colonização antiga, cuja ocupação remete ao período da mineração aurífera.

A quase totalidade da população resulta de processos de miscigenação étnica entre portugueses, negros e índios, mas nos municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses existem parcelas de descendentes de imigrantes estrangeiros, especialmente italianos, alemães, franceses e ingleses (PARANÁ, 2005-2006).

A maior parte dos habitantes destes municípios concentra-se na área rural, e as economias municipais estão atreladas à agricultura familiar, a extração mineral, vegetal e animal, conformando aglomerações rurais com potencial de desenvolvimento. Um dos aspectos mais significativos na estrutura fundiária regional é o predomínio dos pequenos produtores rurais, apesar de as terras agricultáveis estarem concentradas em poucos estabelecimentos agropecuários (IBGE, 1996).

A falta de infra-estrutura básica, de oportunidades de emprego e de ocupação da mão-de-obra implicam diretamente na baixa renda familiar favorecendo o aparecimento de bolsões de pobreza, tanto na área urbana como na área rural. Entre os anos de 1980 a 2000 ocorreram grandes fluxos migratórios populacionais da região para outros centros urbanos, em busca de melhor qualidade de vida (IBGE, 2000).

Considera-se que a estrutura viária seja um facilitador dos processos de desenvolvimento local, no entanto, este desenvolvimento está vinculado às respectivas distâncias municipais da capital do Estado (Curitiba), daí a urgência na pavimentação asfáltica para o trecho que faz ligação com Doutor Ulysses, bem como a manutenção das estradas vicinais para facilitar o escoamento da produção.

4.4.4.1 Ocupação do Território

A região é de colonização antiga, cuja ocupação remete ao período da mineração aurífera. A maior parte da população resulta de processos de miscigenação étnica entre portugueses, negros e índios, com exceção do município de Cerro Azul, onde existem parcelas de descendentes de imigrantes estrangeiros, em especial italianos, alemães, franceses e ingleses.

A origem do município de Cerro Azul foi a fundação da Colônia Açungüi no ano de 1860, ao norte de Curitiba, por determinação da princesa Izabel Cristina, filha do Imperador Dom Pedro II que, após estudos de viabilidade do solo para a agricultura, decidiu instalar uma colônia agrícola naquela região. A área estabelecida para esse empreendimento foi de 59.681,4 hectares, tendo sido distribuída a imigrantes alemães, ingleses, franceses, suíços e italianos, sendo que as terras passaram a ser utilizadas para o plantio de café, cana-de-açúcar e cítricos. Durante o período imperial, a Colônia Açungüi destacou-se como um dos núcleos mais importantes da recém-criada Província do Paraná (FERREIRA, 1996).

Os primeiros administradores da Colônia foram Barata Ribeiro, Manoel Nabuco e José Borges. Em 1872, foi elevada à categoria de Freguesia com o nome de Serro Azul e invocação

de Nossa Senhora da Guia, pertencente, então, ao Município de Votuverava (hoje, Rio Branco do Sul). Em 1882, por meio da Lei Provincial nº 680, foi elevada à categoria de Vila, a Freguesia de Nossa Senhora da Guia do Serro Azul, com a denominação de Vila do Assunguy. Em 1885, teve a sua denominação alterada para Serro Azul, em virtude de estar próxima do morro de mesmo nome, o qual pertence a uma ramificação da Serra Geral. Em 27/12/1897, passou à categoria de Cidade, como sede do Município, e em 1929 a grafia de Serro Azul foi alterada para Cerro Azul (IBGE, 1959; IPARDES, 2006).

A prefeitura de Cerro Azul teve em sua história 41 mandatos com 34 diferentes prefeitos. Grande parte deles foi nomeada pelo Governo do Estado. As atividades do município permaneceram praticamente estacionárias até o ano de 1940, quando a construção da estrada de rodagem, ligando Cerro Azul à rodovia São Paulo-Curitiba, permitiu o escoamento efetivo de sua produção, essencialmente agrícola e pastoril. O município já ocupou importante destaque na economia do Paraná. A tradição de Capital da Laranja atende a demanda do Paraná, São Paulo e Santa Catarina.

O município de Doutor Ulysses tem sua origem no início do Século XX, ao tempo que a localidade era conhecida por Varzeão, posteriormente, passou a chamar-se Vila Branca (FERREIRA, 1996).

A origem desse último nome, conforme a mesma fonte seria possivelmente em decorrência do preconceito ou ainda de uma “necessidade” de separar as terras de brancos e das terras de negros, uma vez que se situava naquela região a Fazenda Rio Claro, propriedade de João Alves de Souza, pessoa de raça negra e de grande influência na região. Sua família dedicava-se à produção de erva-mate, que era comercializada na região, e também à suinocultura, geralmente em sistema de "entre-safras", forma primitiva de criar porcos, mas bastante difundida entre os paranaenses. As dificuldades de acesso eram grandes, pois até início da década de 1970, a ligação com Cerro Azul (município-mãe) era feita a cavalo, único meio de transporte.

Pela Lei Estadual n.º 02, de 11 de outubro de 1947, foi criado o Distrito Administrativo com o nome de Varzeão, com território pertencente ao município de Cerro Azul. Em 20 de novembro de 1990, através da Lei Estadual n.º 9.443, foi elevado à categoria de município, com território desmembrado do município de Cerro Azul e com denominação de Vila Branca. Nominam-se pioneiros de Vila Branca, as famílias de Balbino Moreira e Benjamin de Moura Costa, que foram os primeiros comerciantes, e mais Pedro Fagundes, João Gabriel de Oliveira e Octávio de Oliveira Guedes.

A Lei Estadual n.º 10.164, de 7 de dezembro de 1992, altera a denominação de Vila Branca para Doutor Ulysses. A instalação oficial deu-se no dia 1º de janeiro de 1993 (PARANÁ, 2005-2006).

Castro tem origem histórica marcada pelo tropeirismo. Por causa da abundância das pastagens, a região e, em especial o território em que se localiza a cidade de Castro tornou-se caminho dos tropeiros que iam do Sul (Rio Grande do Sul) para São Paulo (Sorocaba) com suas tropas. A origem ao primeiro nome dado a localidade deve-se ao fato de que os tropeiros que ali passavam, pernoitavam às margens do rio Iapó, denominando o local de "Pouso do Iapó". A localidade prosperou com a notícia de que suas terras possuíam excelentes qualidades para a lavoura e criação de gado. Foi assim então, que em 1774, foi elevado à categoria de Freguesia, com a denominação de Freguesia Nova de Sant'Ana do Iapó. O Tenente-Coronel Afonso Botelho de São Payo e Souza, ajudante-de-ordens e comandante das forças da Ouvidoria de Paranaguá, tratou de erigir a freguesia de Sant'Ana do Iapó. Através do Acto de 20/01/1789, o tenente promoveu a elevação da freguesia à categoria de vila, instalada em 02/02/1789, com a denominação de Vila Nova de Castro, em homenagem à personalidade do dignitário português Martinho de Melo e Castro, Ministro dos Negócios Ultramarinos de Portugal, nos anos de 1785 e 1790 (IBGE 2007).

Com o progresso acelerado os deputados provinciais procuraram elevar a Vila Nova de Castro à categoria de cidade, porém, como não conseguiram, em 1854 propuseram a criação da comarca de Castro, concretizada pela Lei Provincial nº 2, de 02 de julho daquele ano. Assim, instalação da comarca deu-se no dia 21 de dezembro do mesmo ano.

Três anos mais tarde, o projeto de elevação da Vila Nova de Castro à categoria de cidade foi aprovado pela Lei nº 14 de 21 de janeiro de 1857, quando a vila recebeu foros de cidade, com a denominação de Castro, graças ao empenho do Padre Damaso José Correia junto à Presidência da Província.

Face ao período revolucionário de 1893 a 1894, a cidade de Castro foi alçada à capital interina do Paraná, permanecendo como tal por três meses (de 18/01 a 18/04/1894), período em que Curitiba esteve em poder dos revolucionários.

Localização

Os Municípios de Cerro Azul e de Doutor Ulysses fazem parte da Região Metropolitana de Curitiba localizando-se na porção nordeste do Estado do Paraná. Já o município de Castro está localizado na mesorregião centro-oriental do estado, entre o Primeiro Planalto, ou Planalto de Curitiba, e o Segundo Planalto, ou Planalto de Ponta Grossa, na região dos Campos Gerais, que se insere na Bacia do Paraná (IPARDES, 2004). E, embora, sua situação geográfica permitisse relação direta com a região metropolitana de Curitiba, esta relação obedece à hierarquia regional, em forte articulação com o pólo regional, o município de Ponta Grossa

Cerro Azul está a 84,56 km de Curitiba, cujo acesso se dá por estrada asfaltada da Capital do Estado do Paraná (SETR, 2005). A área municipal terrestre é de 1.341,323 Km² (SEMA,

2005) o que lhe confere um território de porte médio em relação aos demais municípios, representando 0,67 % do Estado do Paraná, 0,24 % da Região e 0,02 % de todo o território brasileiro. Doutor Ulysses possui uma área de 781 Km² representando 0,39 % do Estado, 0,14 % da região e 0,01 % de todo o território brasileiro. A distância da capital é de 131,45 Km. A sua altitude de 393 m sobre o nível do mar é modesta em relação ao Estado o que lhe confere um clima distinto, mesmo estando situado no primeiro planalto paranaense (IB-GE, 1959). Suas coordenadas geográficas: Latitude Sul – 24º 29’ 25”; Longitude W. Gr. – 49º 15’ 45” (IPARDES, 2000).

Doutor Ulysses localiza-se a uma latitude 24°34'04" ao sul e longitude 49°25'12" ao oeste e uma longitude (um pouco abaixo do Trópico de Capricórnio, entre Curitiba e São Paulo). Encontra-se em uma região montanhosa e próximo da Serra do Mar, em uma altitude de aproximadamente 800m (IPARDES, 2007).

O município de Castro possui uma área de aproximadamente 2.533,247 km², representando 1,27 % do estado, 0,45 % da região e 0,03 % de todo o território brasileiro. Sua Latitude 24 º 47 ' 28 " Sul e Longitude 50° 00' 25" W-GR (IPARDES, 2009).

Limites, Distâncias e Sistema Viário

O município de Cerro Azul limita-se ao Sul com os municípios de Bocaiúva do Sul e Rio Branco do Sul, a Oeste com o município de Castro, ao Norte com o município de Doutor Ulysses e o Estado de São Paulo e a Leste com os municípios de Adrianópolis e Tunas do Paraná. Os limites de Doutor Ulysses são os seguintes: ao Sul limita-se com Cerro Azul, a Oeste com os municípios de Jaguariaíva e Piraí do Sul, a Leste e ao Norte com o município de Sengés e o Estado de São Paulo. Castro tem por Municípios límitrofes Carambeí, Campo Largo, Cerro Azul, Doutor Ulisses. Itaperuçu, Piraí do Sul, Ponta Grossa e Tibagi.

A sede do município de Cerro Azul encontra-se distante a 84,56 km da capital do Estado, é sede de comarca e possui o distrito administrativo de São Sebastião. Rodovias: Pavimenta-da de pista dupla – PR 092: Cerro Azul – Curitiba: Rodovia Gertrudes Manguer da Rosa. Doutor Ulysses está a 131,45 Km de distância de Curitiba, ligado pela Rodovia Estadual PR 092. Esta estrada também se encontra com pavimentação asfáltica. A distância da capital, Curitiba até o município de Castro é de 156,60 km, partindo inicialmente pela BR- 376 e de-pois PR- 151 (IPARDES, 2009).

Tabela 13 – Distâncias da Capital do Estado (AII)

Sede Municipal	Distância da Capital
Cerro Azul	84,56 Km
Doutor Ulysses	131,45 Km
Castro	156,60 Km

Em relação à malha viária, observa-se que esta passou por melhorias, mas é pequena e mal conservada, mesmo nas sedes municipais. Este fator contribui para a estagnação econômica e o posicionamento da área à margem da expansão econômica do Estado, haja vista que dificulta às necessidades de escoamento da produção e o favorecimento do desenvolvimento regional.

A estrutura da malha viária interna da região é extensa, em média 900 km por município. O transporte é muito caro: R$ 10,00 por pessoa. Atualmente as prefeituras locais estão trabalhando na ligação Cerro Azul-Doutor Ulysses e Doutor Ulysses-Jaguariaíva, que é uma alternativa para fugir de três pedágios.

Com relação ao transporte, existe a necessidade de linhas coletivas intermunicipais e intercomunitárias com preços acessíveis à população local. Além disso, faltam pontes de acesso entre os municípios, conseqüência disso é que as pessoas precisam dar voltas enormes para chegar ao seu destino, e isso faz com que algumas comunidades fiquem isoladas.

Tabela 14 – Área Territorial e Malha Viária de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro (AII)

Município	Área Territorial (km²)	Malha Viária Municipal	Área Municipal (km²)
Cerro Azul	1.341,323	428	3,13
Doutor Ulysses	787,320	198	3,97
Castro	2.533,247	*	*
* Dados não disponíveis			

FONTE: EMATER-PR, 2002.

Destaca-se que em municípios com índices de desenvolvimento satisfatórios a malha viária costuma ser o principal meio para a integração entre municípios e o acesso à população, além de uma forma de atração de investimentos para geração de empregos e renda. Do ponto de vista logístico os dois eixos de acesso principais ao município de Castro são: a PR – 151 e a PR-340. A PR-151 constitui o principal eixo viário da mesorregião centro-oriental, uma vez que não somente liga os estados do Paraná e São Paulo, mas também o pólo, Ponta Grossa, aos demais municípios da região, o que permite o escoamento da produção agroindustrial, em termos regionais. Partindo de Curitiba segue-se pela BR- 376 e depois PR- 151. A Tabela 14 informa o tamanho da malha viária nos municípios da AII.

Características do Uso e Ocupação do Solo

A aptidão agrícola das terras pode ser avaliada segundo dois tipos de manejo do solo1,

[1] Os solos são classificados com base em suas características físicas, químicas, relevo e condicionantes climáticos, destacando-se as seguintes restrições, se pertinentes: F – deficiência de fertilidade; H – deficiência de água; O – excesso de água ou deficiência de oxigênio; E – susceptibilidade a erosão; M – impedimento à mecanização; C – clima (temperatura e umidade).

quais sejam:

a) Nível de manejo A - Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples;

b) Nível de manejo B - Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela aplicação modesta de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente ao trabalho braçal e à tração animal.

Observa-se que os níveis de manejos de solos acima apresentados, são recomendados para as áreas que possuem aptidão regular para agricultura (BINAGRI, 1981).

Um dos aspectos mais significativos na estrutura fundiária regional é o predomínio dos agricultores camponeses, apesar de as terras agricultáveis estarem concentradas em apenas 6,39% dos estabelecimentos agropecuários. Estes estabelecimentos ocupam mais de 92% de toda área agricultável de Cerro Azul e Doutor Ulysses (IBGE, 1996).

O processo de ocupação da região para fins agrícolas remonta-se ao início do século. Porém as condições naturais determinaram um processo econômico onde a agricultura se caracteriza por ser um sistema econômico baseado em idéias extrativistas. Podemos caracterizar a região em dois grandes sistemas:

a) Sistema Econômico da Fruticultura - que se baseia na fruticultura tropical, explorada pelas culturas cítricas da tangerina e da laranja. Este modelo está centrado na região de Cerro Azul com pequenas influências nos municípios de Itaperussu, Rio Branco do Sul e Dr. Ulysses. Este sistema de produção possui uma variação de rentabilidade econômica variável. A produção é orientada para o mercado de Curitiba e de São Paulo.

b) Sistema Agroflorestal da Bracatinga - Esta espécie se destina à produção de lenha e de estaca para a construção civil. O manejo deste sistema agroflorestal, permite uma rentabilidade com uma exploração complementar, com a cultura do milho e da apicultura. Nesta mesma região, registra-se a exploração de Pinus, atividade madeireira voltada para indústria, que receberam incentivos fiscais na década de 70 e 80 e que se apresentam em épocas de manejo florestal.

Os usos mais freqüentes do solo abrangem, pela ordem de prioridade, pastagens, áreas de reflorestamento e cultivos florestais, e finalmente culturas anuais e perenes. Dentre as culturas anuais, destacam-se o arroz, o milho e o feijão. Entre as perenes, a bananicultura, a citricultura e o chá.

Numa análise destes cultivos, observa-se a predominância das pastagens, a maior dentre as áreas exploradas, estendendo-se ao longo dos principais rios e rodovias que atravessam a região. A criação do gado é atividade típica de terras altas e toda a experiência reunida pelos técnicos locais e pelos pecuaristas de ponta, se refere àquelas condições. A economia agrícola de maior relevância é a citricultura, polarizada a partir de Cerro Azul, onde se concentra a maior produção de laranja e tangerina do Estado.

Destaca-se em relação à regularidade fundiária, que 80% dos imóveis da região não possuem titulação legal, um dos fatores que impede aos moradores, o acesso às linhas de crédito rural. Outras situações estão associadas, por exemplo, um único ponto por registro de energia elétrica embora várias famílias sejam atendidas. Também parece ser necessária a unificação dos módulos fiscais dos imóveis (atualmente, o módulo fiscal adotado pelo INCRA, que serve de parâmetro para a *classificação fundiária* do imóvel rural quanto a sua dimensão, de conformidade com art. 4º da Lei nº 8.629/93, é definido como: 1. Minifúndio: imóvel rural de área inferior a 1 (um) módulo fiscal; 2. Pequena propriedade: imóvel rural de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais; 3. Média propriedade: imóvel rural de área compreendida entre 4 (quatro) e 15 (quinze) módulos fiscais; 4. Grande propriedade: imóvel rural de área superior a 15 (quinze) módulos fiscais).

Divisão Territorial e Administrativa

Cerro Azul foi elevado à categoria de vila com a denominação de Assunguí, por lei provincial n.º 680, de 27-10-1882, desmembrado de Votuverava. Sede na colônia de Assunguy. Constituído do distrito sede. Instalado em 20-02-1883. Elevado à cidade, pela lei estadual n.º 259, de 27-12-1897. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município de Cerro Azul é constituído do distrito sede. Pelo decreto n.º 1399, de 22-06-1931, o município de Assunguí de Cima foi extinto, sendo seu território anexado ao município de Cerro Azul. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído do distrito sede. Em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, o município figura com 3 distritos: Cerro Azul, Assunguí e Varzeão. Pelo decreto-lei estadual n.º 7573, de 20-10-1938, o município de Cerro Azul adquiriu os distritos de Rio Branco e São Silvestre do extinto município de Rio Branco. No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município de Cerro Azul é constituído de 5 distritos: Cerro Azul, Acunguí, Rio Branco, São Silvestre e Varzeão. Pelo decreto-lei estadual n.º 199, de 30-12-1943, transfere o distrito de São Silvestre para o novo município de Campo Largo. Sob o mesmo decreto, o distrito de Rio Branco passou a denominar-se Votuverava. Pela lei estadual n.º 2, de 10-10-1947,

desmembra do município de Cerro Azul os distritos de Rio Branco do Sul (ex-Votuverava e Açunguí). Para formar o novo município de Rio Branco do Sul.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o município é constituído de 2 distritos: Cerro Azul e Varzeão. Pela lei estadual n.º 790, de 14-11-1951, é criado o distrito de São Sebastião e anexado ao município de Cerro Azul. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 3 distritos: Cerro Azul, São Sebastião e Varzeão. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 18-VIII-1988. Pela lei estadual n.º 443, de 20-11-1990, desmembra do município de Cerro Azul o distrito de Vila Branca (ex-Varzeão). Elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 1-VI-1995, o município é constituído de 2 distritos: Cerro Azul e São Sebastião. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 14-V-2001.

Já o município de Doutor Ulysses, sendo antes o Distrito de Varzeão, foi desmembrado de Cerro Azul, tendo sua instalação oficial no dia 01 de janeiro de 1993 e, seu perímetro urbano criado em 1999.

Castro Freguesia criada com a denominação de Santana do Iapó, em 1774. Elevado à categoria de vila com a denominação de Vila Nova de Castro, em 1778, desmembrado de Curitiba. Sede na povoação de Iapó. Constituído do distrito sede e instalado em 24-01-1779. Elevado à categoria de cidade tomou a denominação de Castro, pela lei provincial n.º 14, de 21-01-1857.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído do distrito sede. Em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, figurando o distrito de Socavão.

Pelo decreto-lei estadual n.º 7573, de 20-10-1938, é criado o distrito de Morros e anexado ao município de Castro. No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 3 distritos: Castro, Morros e Socavão. Pelo decreto-lei n.º 199, de 30-12-1943, o distrito de Morro passou a denominar-se Abapã. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 3 distritos: Castro, Abapã (ex-Morros) e Socavão. Pela lei estadual n.º 5436, de 24-12-1966, é criado o distrito de Carambeí e anexado ao município de Castro. Em divisão territorial datada de 1-I-1979, o município é constituído de 4 distritos: Castro, Abapã, Carambeí e Socavão. Pela lei estadual n.º 11225, de 13-12-1995, desmembra do município de Castro o distrito de Carambeí. Elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 15-VII-1999, o município é constituído de 3 distritos: Castro, Abapã e Socavão.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 14-V-2001. Alteração Toponímica Municipal: Vila Nova de Castro para Castro alterada, pela lei provincial n.º 14, de 21-01-1857 (IBGE, 2007).

Tabela 15 – Divisão Administrativa dos Municípios (AII)

Município	Nº de Distritos Administrativos	Comarca a que pertence
Cerro Azul	2	Cerro Azul
Doutor Ulysses	1	Cerro Azul
Castro	3	Castro

FONTE: IBGE (Distritos); TJPR, 2007

A População Total do Município de Cerro Azul era de 17.693 habitantes, de acordo com a Contagem da População do IBGE (2007). Sua Área é de 1.341,19 Km² representando 0.6729 % do Estado, 0.238 % da Região e 0.0158 % de todo o território brasileiro.

O município de Doutor Ulysses contava, em 2007, com 5.956 habitantes. Segundo ao Contagem da população realizada pelo IBGE, no ano de 2007 (IPARDES, 2009), Castro contava com o total de 65.363 habitantes.

4.4.4.2. Demografia

A avaliação da população de uma determinada localidade possibilita abordar diversos fatores. Para efeito deste RAS serão avaliados: a distribuição da população no território ao longo de tempo, entre 1991 e 2007; a composição etária e por sexo e a densidade demográfica do município.

Tabela 16 - Informações Administrativas dos Municípios (AII)

Histórico	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Origem do município - Desmembramento	Rio Branco do Sul	Cerro Azul	Curitiba
Data de instalação do município	27/12/1897	01/01/1993	21/01/1857
Data de comemoração do município	27 de outubro	03 de dezembro	21 de Janeiro

Fontes: IPARDES, 2007

Esses são aspectos que têm relação direta com a possível implementação da PCH nos municípios, haja vista que se o empreendimento for viabilizado, haverá transformações na composição da população local, portanto é necessário saber quais são as condições existentes antes da possível construção da PCH.

A Tabela 17, na seqüência, apresenta os dados relativos à evolução demográfica nos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro, entre os Censos Demográficos de 1970 a 2007, conforme fora abordado no gráfico acima.

Tabela 17 – Evolução Demográfica nos Municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses, 1970 a 2007 (All)

Município	1970	1980	1991	1996	2000	2007
Cerro Azul	18.363	20.006	21.073	17.107	16.352	17.693
Doutor Ulysses	-	-	-	5.662	6.003	5.956
Castro	37.536	49.815	64.058	58645	63.581	65.363
Total	55.899	69.821	85.131	81.414	85.936	89.012

FONTE: IBGE – Censos Demográficos: 1970, 1980, 1991, 2000; Contagem da População: 1996; 2007 (IBGE- Cidades)

No que tange a população de Doutor Ulysses os dados populacionais só aparecem a partir da contagem da População relativa ao ano de 1996, isso porque o município foi desmembrado de Cerro Azul em 1990. Portanto, os dados do IBGE até 1991 consideram o conjunto dos municípios. Quanto a esse conjunto (Tabela 17) percebe-se um crescimento populacional entre 1970 e 1980 da ordem de 9% nesse período de dez anos. A partir de 1980 ocorreu uma relativa estabilização do número de habitantes.

Tabela 18 – População por Distrito e Situação de Domicílio

Município	Distrito	Urbana	Rural	Total	Bacia do Turvo
Cerro Azul	Sede	3.844	7.649	11.493	não
	São Sebastião	72	4.787	4.859	não
Doutor Ulysses	Sede	701	5.302	6.003	não
Castro	Sede	41.866	10.308	52.174	-
	Abapã	623	4.069	4.692	-
	Socavão	761	5.954	6.715	-

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000

No período mais recente, de 1996 a 2000, foi registrada uma diminuição do número de habitantes no conjunto, sendo que essa diminuição ocorreu especificamente em Cerro Azul, uma vez que o município de Doutor Ulysses apresentou um pequeno aumento populacional nesse período. Castro manteve uma evolução entre 1970 e 1991. Já no ano de 1996 houve uma queda de 8,45% no número de habitantes, voltando a subir em 2007.

Outro aspecto importante a ser avaliado é o número de habitantes e sua distribuição no território por distritos administrativos nos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro, cujos dados são apresentados na Tabela 18.

O município de Cerro Azul possui dois distritos administrativos: a Sede e São Sebastião. Segundo os dados apontados na tabela acima, percebe-se que a maioria da população de Cerro Azul (70% do total) no ano de 2000, residia na Sede Municipal. No distrito de São Sebastião, residiam os 30% restantes, sendo que a quase totalidade da sua população habita-

va na área rural. Na sede do município de Cerro Azul, verifica-se a proporção de 67% de habitantes em área rural e 33% em área urbana. O município de Doutor Ulysses possui apenas o distrito administrativo da sede, com 88% da sua população residindo na zona rural e 12% na zona urbana (IBGE, 2000).

Tabela 19 – População Residente nos Municípios por Grupos de Idade - 2000

Grupos de Idade	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
0 a 4 anos	1.944	745	5.873
5 a 9 anos	1.844	794	6.847
10 a 14 anos	1.900	766	6.609
15 a 19 anos	1.864	631	6.763
20 a 24 anos	1.390	516	5.902
25 a 29 anos	1.131	445	5.251
30 a 34 anos	1.042	411	4.706
35 a 39 anos	1.010	313	4.449
40 a 44 anos	843	294	3.495
45 a 49 anos	787	258	3028
50 a 54 anos	619	208	2488
55 a 59 anos	536	172	2033
60 a 64 anos	468	173	1606
65 a 69 anos	373	121	1.265
70 a 74 anos	276	70	795
75 a 79 anos	156	51	508
80 a 84 anos	101	20	297
85 a 89 anos	44	10	161
90 a 94 anos	15	1	52
95 a 99 anos	6	2	18
100 anos ou mais	3	2	10

FONTE: IBGE – Censos Demográficos

Na sede do município de Castro reside o percentual de 82,05 % dos habitantes do município, sendo que a maioria está na área urbana. O restante do percentual di-se nos distritos de Abapã e Socavão.

Caracterização da População

A população de Cerro Azul no ano 2000, segundo o IBGE era de 16.352 habitantes, o que correspondia a 0,17 % da população do Estado do Paraná (9.563.458 habitantes) e 0,60% da população residente na Região Metropolitana de Curitiba. À época, o município de Doutor Ulysses apresentou uma população de 6.003 habitantes, que representava 0,06% do

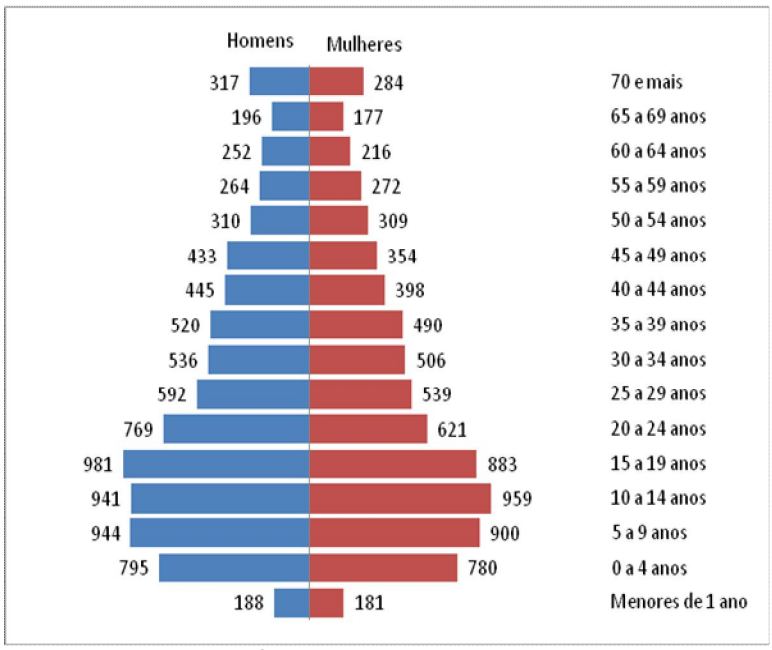


Figura 53 – Pirâmide Etária da População de Cerro Azul - 2000
FONTE: IBGE, 2000 – Censos Demográficos

total da população paranaense e 0,22% da população da RMC que possuía até então, um total de 2.726.556 habitantes. Considerando o crescimento populacional entre 1970 e 2000, o município de Cerro Azul foi o único que apresentou redução populacional entre 1996 e 2000. O município de Castro por sua vez, possuía 63.581 habitantes, proporcionalmente 0,66% considerando a população do Estado do Paraná. (Tabela 19 e 20).

Tabela 20- Evolução Populacional (AII)

Município	1991	1996	2000
Cerro Azul	21.073	17.107	16.352
Doutor Ulysses	-	5.662	6.003
Castro	64.058	67.553	63.581
Total	21.073	22.769	22.355

FONTE: IBGE – Censos Demográficos 1991 e 2000; Contagem da População 1996.

As populações de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro apresentavam, segundo o IBGE, a distribuição sexária apresentada nas Figuras 53, 54 e 55

Percebe-se que nos municípios analisados havia, em 2000, um considerável predomínio da população masculina: 51,8% em Cerro Azul, 52,8% em Doutor Ulysses. No município de Castro ocorre um equilíbrio entre a população masculina e a feminina, sendo que o predomínio da primeira sobre a segunda não chega a 0,2%.

A situação registrada em 2000, da distribuição demográfica por grupos de idade, se apresenta como mostra a Tabela 21.

Há uma relativa estabilidade quanto ao número de habitantes de Cerro Azul e Castro nas faixas etárias de 0 a 19 anos, as quais se apresentam na ordem dos 1.900 habitantes para o

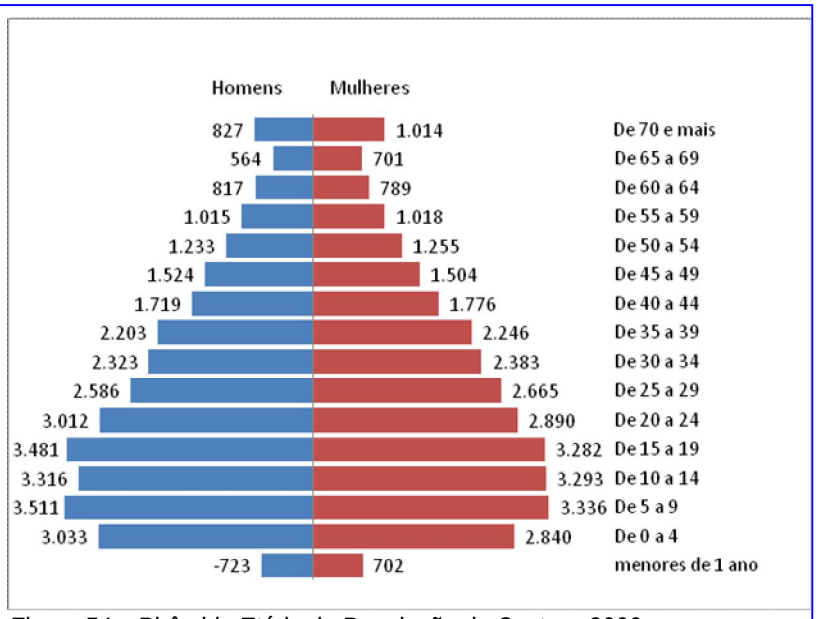


Figura 54 – Pirâmide Etária da População de Castro - 2000
FONTE: IBGE, 2000 – Censos Demográficos

primeiro município e 7.000 em relação ao segundo. As faixas dos 35 aos 39 e dos 40 aos 44 anos são mais numerosas que suas respectivas antecedentes (IBGE, 2000). Em Doutor Ulysses, essa estabilidade vai dos 0 aos 14 anos, em que se concentram faixas etárias da ordem dos 700 habitantes. Após essa estabilidade nas faixas etárias iniciais, as faixas subseqüentes apresentam números sucessivamente menores.

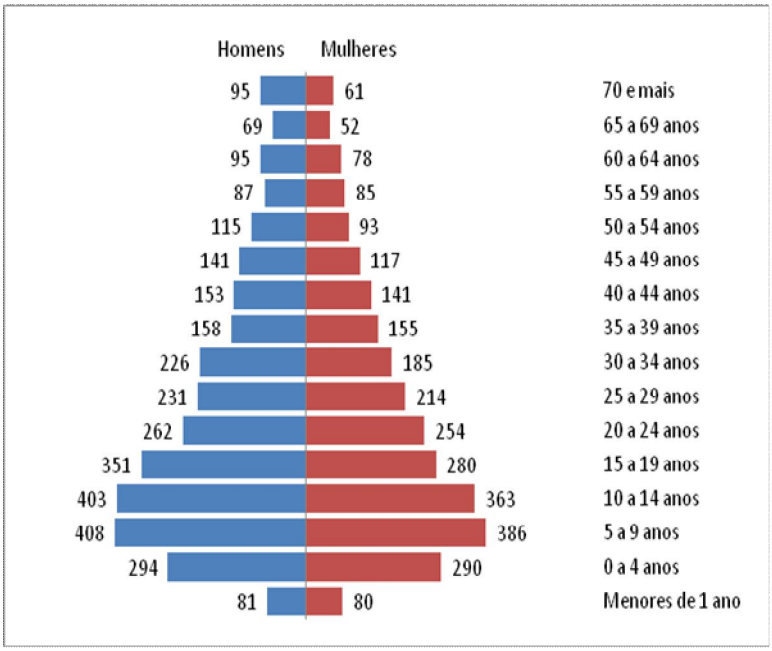


Figura 55 – Pirâmide Etária da População de Doutor Ulysses - 2000
FONTE: IBGE, 2000 – Censos Demográficos

A faixa etária mais numerosa no município de Cerro Azul e Castro é aquela que concentra habitantes do 0 aos 4 anos de idade, sendo a população predominantemente jovem. Em Cerro Azul 62 % da população têm até 29 anos de idade, em Doutor Ulysses esse percentual é de 65% do total de habitantes, onde a faixa etária mais expressiva é aquela que vai dos 5 aos 9 anos de idade.

Tabela 21 – População Total (AII)

Grupos de Idade	Cerro Azul		Doutor Ulysses		Castro	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
0 a 4 anos	983	961	375	370	3.033	2.840
5 a 9 anos	944	900	411	383	3.511	3.336
10 a 14 anos	941	959	403	363	3.316	3.293
15 a 19 anos	981	883	351	280	3.481	3.282
20 a 24 anos	769	621	262	254	3.012	2.890
25 a 29 anos	592	539	231	214	2.586	2.665
30 a 34 anos	536	506	193	218	2.323	2.383
35 a 39 anos	520	490	158	155	2.203	2.246
40 a 44 anos	445	398	157	137	1.719	1.776
45 a 49 anos	433	354	167	91	1.524	1.504
50 a 54 anos	294	376	75	110	1.233	1.255
55 a 59 anos	280	205	127	64	1.015	1.018
60 a 64 anos	253	176	98	90	817	789
65 a 69 anos	260	152	60	46	564	701
70 e mais	108	140	28	22	827	1.014

FONTE: IBGE – Censo Demográfico 2000

Distribuição Rural/Urbana

Observa-se na Tabela 22 a população residente por domicílio, em Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro. O que chama a atenção nos números desse período, nos municípios, é a crescente concentração da população na área rural.

Tabela 22– População Residente nos municípios por Domicílio (AII)

Município	Urbana	Rural	Total
Cerro Azul	3.916	12.436	16.352
Doutor Ulysses	701	5.302	6.003
Castro	43.250	20.331	63.581

FONTE: IBGE – Censo Demográfico 2000 - Censo Demográfico - Resultados da amostra

Em Cerro Azul, 76% da população habitava na zona rural e os 24% restantes habitavam a zona urbana. Relativamente à sede do município de Cerro Azul, verifica-se a proporção de 67 % de habitantes em área rural e 33 % em área urbana. A situação de domicílio em Doutor Ulysses é semelhante à de Cerro Azul, pois 89% da população residiam em área rural e

11% em área urbana. A situação de domicílio em Castro é diferente dos demais municípios, pois a maior parte da população (68%) residia em área urbana.

4.4.4.3 Infra-Estrutura Social

Nesta parte do estudo serão avaliados os sistemas de atendimento à população pelo poder público municipal e estadual em relação aos serviços básicos. Serão abordados os seguintes aspectos: saneamento básico, educação, saúde, segurança social, energia e comunicações. Observa-se que o município de Doutor Ulysses está entre os municípios do Paraná com menor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Doutor Ulysses é o menor IDH-M do Estado:

Tabela 23– Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios - 2000

Município	IDH	Ranking Estadual (1 – 399)	Ranking Nacional
Cerro Azul	0,684	372	3254
Doutor Ulysses	0,627	398	4179
Castro	0,736	218	2259

FONTES: PNUD/IPEA/FJP; IPARDES (Tabulações Especiais), 2007

Saneamento

As informações sobre saneamento básico disponibilizadas pelo IBGE são sempre referentes aos domicílios particulares permanentes, portanto, casa, apartamento ou cômodo, conforme definição do Instituto.

O primeiro aspecto a ser avaliado diz respeito ao abastecimento de água, em relação ao número de domicílios particulares permanentes.

Abastecimento de Água

De acordo com dados do IBGE (2000), o município de Cerro Azul contava com 4.348 domicílios particulares permanentes; no município de Doutor Ulysses havia 1.511 e em Castro 16.770 domicílios permanentes. Nos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro, o sistema de abastecimento de água e esgoto é prestado pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, uma empresa estatal de economia mista. Além dos domicílios serem atendidos pela rede pública também o são por mananciais naturais de abastecimento de água, conforme a Tabela 24.

Segundo os dados apresentados na tabela acima, constata-se que em Cerro Azul e Doutor Ulysses, a maioria dos domicílios tem abastecimento de água a partir de poços ou nascentes nas propriedades. A porcentagem verificada no Censo Demográfico 2000 aponta 52,2% dos domicílios de Cerro Azul, 51,5% dos domicílios de Doutor Ulysses utilizando essa forma de abastecimento.

Tabela 24. Domicílios por Tipo de Abastecimento de Água nos Municípios (AII)

Município	Unidade	Rede Geral		Poço ou Nascente (na propriedade)		Outra forma	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cerro Azul	Dom.	1.738	39,97	2.273	52,28	337	7,75
Doutor Ulysses	Dom.	531	35,14	779	51,56	201	13,30
Castro	Dom.	11.396	67,95	4.803	28,65	571	3,40

FONTE: IBGE/SIDRA, 2000 Censo Demográfico - Resultados da amostra

Os dados apontam que a maioria dos domicílios que se abastecem através de poços ou nascentes possuem canalização em pelo menos um dos cômodos. A situação em Castro é diferente: a maioria dos domicílios é abastecido através da rede geral.

Em Cerro Azul, 39,97% dos domicílios são atendidos pela rede geral, em Doutor Ulysses, esse percentual é de 35,14%, enquanto 67,95% dos domicílios são atendidos em Castro.

O detalhamento poderá ser conferido na Tabela 25.

Tabela 25- Domicílios por Tipo de Abastecimento de Água nos Municípios (AII)

Abastecimento de Água	Domicílios					
	Cerro Azul		Doutor Ulysses		Castro	
Rede geral – canalizada em pelo menos um cômodo	1.646		502		10.822	
Rede geral – canalizada só na propriedade ou terreno	92		29		574	
Rede geral – (1)		1.738 (T)		531 (T)		11.396 (T)
Poço ou nascente (na propriedade) canalizada em pelo menos um cômodo	1.694		532		3.779	
Poço ou nascente (na propriedade) canalizada só na propriedade ou terreno	273		80		351	
Poço ou nascente (na propriedade) não canalizada	306		167		673	
Poço ou nascente (na propriedade) – (2)		2.273 (T)		779 (T)		4.803 (T)
Outra forma – canalizada em pelo menos um cômodo	119		105		300	
Outra forma – canalizada só na propriedade ou terreno	23		13		29	

	Domicílios					
Outra forma – não canalizada	195		83		242	
Outra forma – (3)		337 (T)		201 (T)		571 (T)
TOTAL (T): (1)+(2)+(3)	4.348		1.511		16.770	

FONTE: IBGE/SIDRA, 2000; AMP, 2008

Segundo a metodologia do IBGE, este considerou, durante pesquisa realizada, que o município tivesse rede geral de distribuição de água quando este atendesse a pelo menos um distrito, ou parte dele independentemente da extensão de rede, número de ligações ou de economias abastecidas.

Tabela 26- Abastecimento de Água pela SANEPAR, Segundo as Categorias (AII)

Categorias	Unidades Atendidas		
	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Residenciais	2.125	*	13.866
Comerciais	103	*	746
Industriais	2	*	37
Unidade Pública	22	*	115
Poder Público	34	*	172
* Dados não disponíveis			

FONTE: SANEPAR; IPARDES – Tabulações Especiais, 2007

Considera-se Unidade Atendida todo imóvel (casa, apartamento, loja, prédio, etc.) ou subdivisão independente do imóvel, dotado de pelo menos um ponto de água, perfeitamente identificável, como unidade autônoma, para efeito de cadastramento e cobrança de tarifa.

Os dados de 2007 relacionados ao abastecimento de água pela SANEPAR, por categoria, no município de Doutor Ulysses não estão disponíveis.

Coleta de Esgoto

Quanto ao tipo de esgotamento sanitário, no ano de 2000 os domicílios permanentes de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro faziam uso dos seguintes recursos, conforme apresentados na tabela 27.

Tabela 27- Domicílios por Tipo de Esgotamento Sanitário nos Municípios (AII)

Tipo de Esgotamento Sanitário	Domicílios	Moradores

	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	74	1	6.555	258	6	23.879
Fossa Séptica	1.370	155	2.022	4.896	592	7.595
Fossa Rudimentar	993	558	7.050	3.796	2.198	27.009
Vala	560	325	383	2.191	1.283	1.558
Rio, lago ou mar	225	45	86	822	177	327
Outro escoadouro	119	20	193	461	86	785
Não tinham banheiro nem sanitário	1.007	407	481	3.800	1.528	1.704
TOTAL	4.348	1.511	16.770	16.224	5.870	62.857

FONTE: IBGE/SIDRA – Censo Demográfico 2000

NOTA: O IBGE considerou, durante pesquisa realizada, que o município tivesse rede coletora de esgoto quando esta atendesse a pelo menos um distrito, ou parte dele independentemente da extensão da rede, número de ligações ou de economias esgotadas.

Segundo os dados relacionados na Tabela 23 relativos ao ano de 2000, verifica-se que a forma de esgotamento sanitário mais freqüente em Cerro Azul era a fossa séptica. Essa forma era utilizada em 31,5 % dos domicílios, seguida pela fossa rudimentar, utilizada em 22,8 % dos domicílios. Já em Doutor Ulysses, a forma mais utilizada para esgotamento sanitário era a fossa rudimentar, adotada por 36,9% dos domicílios. No município de Castro, assim como nos municípios relatados anteriormente, o esgotamento mais utilizado é também a fossa rudimentar, com 43,02 % dos domicílios, seguido pela rede geral de esgoto com 40,0% e a fossa séptica com 12,34 %. A quantidade de domicílios, tanto em Cerro azul como em Doutor Ulysses, ligados à rede geral de esgoto é bastante baixa. Destaca-se o município de Castro com um percentual maior.

Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos

No que se refere à coleta e destino do lixo nos municípios, conforme os dados obtidos pelo IBGE (2000) verificou-se que a maioria dos domicílios utiliza a queima como principal forma de eliminação (Tabela 28). Em Cerro Azul, 53% dos domicílios queimam o lixo na propriedade, similar ao que ocorre em Doutor Ulysses, (52%), enquanto que em Castro essa ocorrência é bem menor: 17,04 %, segundo dados do IBGE para 2000.

Tabela 28 – Domicílios Permanentes Municipais por Tipo de Destinação do Lixo

Município	Destino do Lixo					
	Coletado	Queimado (na propriedade)	Enterrado (na propriedade)	Jogado em Área baldia	Jogado em rio ou lago	Outro Destino
Cerro Azul	1.260	2.313	144	543	72	16
Doutor Ulysses	268	791	41	402	3	6
Castro	11.942	2.857	1.136	670	23	142

FONTE: IBGE/SIDRA, 2000

NOTA: o IBGE considerou durante pesquisa a realizada, que o município tivesse serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo quando estes serviços existissem em pelo menos um distrito, ou parte dele independente da cobertura e freqüência do serviço.

O serviço público de coleta de lixo dos três municípios citados na tabela acima coletava em 2000, o lixo de 29% dos domicílios em Cerro Azul, de 18 % dos domicílios em Doutor Ulysses e 67,45 % em Castro. Como citado anteriormente, segundo o censo de 2000, a maioria dos domicílios de cerro Azul e Doutor Ulysses utiliza como forma de eliminação do lixo a queima. Nas áreas rurais a situação mais presente também é a mesma: queimar o lixo na propriedade, condição mais satisfatória do que jogar o lixo no solo ou em rios.

Tabela 29- Moradores por Tipo de Destinação do Lixo nos Municípios (AII)

Destino do Lixo	Moradores		
	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Coletado	4.455	1.000	44.154
Coletado por serviço de limpeza	4.160	973	41.626
Coletado em caçamba por serviço de limpeza	295	27	2.528
Queimado	8.799	3.171	11.207
Enterrado	554	173	4.288
Jogado em terreno baldio ou logradouro	2.099	1.484	2.612
Jogado em rio, lago ou mar	258	13	83
Outro destino	59	29	513

FONTE: IBGE/SIDRA, 2000

NOTA: o IBGE considerou, durante pesquisa realizada, que o município tivesse serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo quando estes serviços existissem em pelo menos um distrito, ou parte dele independente da cobertura e freqüência do serviço.

Um percentual expressivo dos entrevistados no Censo Demográfico 2000 declarou que o lixo de seus domicílios era jogado em terreno baldio ou logradouro, sendo um total de 12,94 %, em Cerro Azul, 25,28 % em Doutor Ulysses e 4,16 % em Castro; ou ainda, em rios ou lagos 1,59 % no município de Cerro Azul, 0,22% em Doutor Ulysses e 0,13 % em Castro. Este último destino representa um risco de contaminação e poluição dos recursos hídricos que margeiam o município e que atravessa a área urbana da cidade.

Educação

O sistema de educação é outro fator fundamental para se avaliar as condições de vida dos habitantes em um determinado território, não só pelo fato do acesso à educação ser um direito constitucional que deve ser oferecido pelo poder público, mas também por que más condições educacionais significam obstáculos reais ao desenvolvimento de uma comunidade, como emprego, renda, segurança entre outros.

Observa-se que nos municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses existem alunos que caminham em média 4 quilômetros até chegar na estrada principal e viajam mais 40 km à pé para chegar na escola, voltando para casa de madrugada. Isso é resultado da política de fechamento de algumas escolas rurais.

Ressalta-se que o Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira propôs a criação de uma escola técnica de nível pós-médio em agroecologia para jovens e adultos – projeto de escola para EJA itinerante. Além dessas propostas, o Fórum propõe a construção de núcleos nas comunidades onde aconteça à integração entre escola, saúde, centros de lazer e recreação visando acabar com o fato de ter que levar os alunos das áreas rurais para estudar na sede dos municípios.

Um indicador importante para avaliar o sistema de educação de uma região é o número de matrículas realizadas em determinado período.

A Tabela 30 sintetiza a questão educacional no município de Cerro Azul, ao apresentar o número de matrículas realizadas em instituições estaduais, municipais e particulares, segundo o nível de ensino, no ano de 2005.

Tabela 30- Alunos Matriculados em Cerro Azul por Nível de Ensino (AII) - 2005

Dependência	Creche/ Pré - Escola	Ensino Fund. (Total)	Ensino Fund. 1ª A 4ª Série	Ensino Fund. 5ª A 8ª Série	Ensino Médio	Educação Especial	Eja Supletivo	Superior
Estadual	0	1.284	0	1.284	454	0	0	0
Municipal	225	1.963	1.963	0	0	39	346	0
Privada	21	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	246	3.247	1.963	1.284	454	39	346	0

FONTE: INEP/MEC, 2005 – Censo Escolar 2005 - Obs.: EJA – Educação de Jovens e Adultos.

O atendimento nos níveis de ensino creche/pré-escolar, fundamental, médio, supletivo e educação especial em Cerro Azul, segundo o INEP (Censo Escolar 2005) totalizam 4.332 alunos, sendo que, os ensinos, fundamental e médio, são providos integralmente por instituições de ensino público. Desse total, 7,98 % dos alunos estão matriculados no supletivo fundamental oferecido na rede municipal de ensino (Tabela 26).

O total de alunos matriculados nos ensinos creche/pré-escolar, fundamental e médio regulares é de 3.947 alunos, sendo que a grande maioria desses alunos (3.247) freqüenta o ensino fundamental regular, o que corresponde a 82,26 % desse total.

Do total de alunos, 49,73 % freqüentam de 1ª a 4ª série, 32,53 % freqüentam de 5ª a 8ª série e 11,50 % o ensino médio.

Em 2005 não havia atendimento de educação especial no município, no entanto, os dados do Censo Escolar 2005 já apontam 39 alunos atendidos na educação especial fundamental de Cerro Azul. Além disso, verifica-se que, em 2005, 225 crianças freqüentam creche/pré-escola vinculada ao município e, 21 crianças freqüentam creche/pré-escola privada, sendo este o único nível de ensino em que a instituição privada está presente em Cerro Azul. Quanto ao ensino superior no mesmo ano não havia no município instituição que oferecesse este serviço.

Conforme dados do Censo Escolar 2005, o município de Doutor Ulysses apresenta a seguinte distribuição de alunos matriculados, segundo dependência administrativa e nível de ensino mostrado conforme Tabela 31:

Tabela 31– Alunos Matriculados em Doutor Ulysses por Nível de Ensino (AII) – 2005

Dependência	Creche/ Pré - Escola	Ensino Fund. (Total)	EnsinoFund. 1ª A 4ª Série	Ensino Fund. 5ª A 8ª Série	Ensino Médio	Educação Especial	EJA Supletivo	Superior
Estadual	0	622	0	622	184	0	0	0
Municipal	87	741	741	0	0	0	40	0
Privada	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	87	1.363	741	622	184	0	40	0

FONTE: INEP/MEC, 2005 – Censo Escolar 2005 - Obs.: EJA – Educação de Jovens e Adultos.

Em Doutor Ulysses havia em 2005 um total de 1.674 alunos matriculados em instituições escolares públicas, sendo que o setor privado não se fazia presente no município. A grande maioria dos alunos matriculados freqüenta o ensino fundamental 81,42 %, sendo que os alunos de 1ª a 4ª série correspondem a 44,26 % do total, e os de 5ª a 8ª série, 37,15 % do total. Verifica-se também que no mesmo ano 5,20 % dos alunos freqüentavam creches/pré-escola municipais e 2,38% freqüentavam o ensino supletivo no município.

Conforme dados do Censo Escolar 2006, o município de Castro apresenta a seguinte distribuição de alunos matriculados segundo dependência administrativa e nível de ensino, mostrado conforme Tabela 23.

No município de Castro o número total de alunos matriculados é de 19.263, sendo que 16,60 % freqüentam creche/pré-escola, sendo 13,4 % na rede pública e 3,24 % na rede privada. Já o ensino fundamental apontava um total de 63,54 % matriculados, destes, 94,04 % na rede pública e 9,96 % na rede privada. Do total de matrículas em todos os níveis, os alunos de 1ª a 4ª Série representavam 34,04 %, já os alunos que freqüentavam da 5ª a 8ª série perfaziam 29,50 %.

Tabela 32 – Alunos Matriculados em Castro por Nível de Ensino (AII) – 2006

Dependência	Creche/ Pré - Escola	Ensino Fund. (Total)	EnsinoFund. 1ª A 4ª Série	Ensino Fund. 5ª A 8ª Série	Ensino Médio	Educação Especial	EJA Supletivo	Superior
Estadual	0	5.357	0	5.357	2.888	0	649	191
Municipal	2.532	6.155	6.155	0	0	207	0	0
Privada	624	728	403	325	263	185	0	444
Total	3.196	12.240	6.558	5.682	3.151	392	649	635

Com relação ao ensino superior deve ser observado que dos 191 alunos matriculados somente 27 concluíram o curso na rede pública e 179 na rede privada.

Saúde

Com relação à Saúde existe uma significativa dificuldade no que diz respeito ao atendimento de especialidades. As pessoas chegam a esperar de 6 a 8 meses para serem atendidas; é o caso de exames como o de mamografia, por exemplo.

Existe um alto índice de acidentes de trabalho nas empresas de reflorestamento. A propósito, há referencias na mídia sobre empresas que não registram seus contratados, impondo-lhes regime de semi escravidão. Observa-se que tais funcionários são gerenciados por um "gato", recebem algum dinheiro pelo trabalho, mas o fornecimento das mercadorias é feito pelo próprio "gato" a preços absurdos, gerando uma dívida maior que a renda do trabalho o que inviabiliza o acerto das contas (CAMACHO, 2008).

Outro fator importante, que deve ser levado em consideração no caso da saúde pública, é que todo o abate de animais para consumo é clandestino. De acordo com informações de residentes, não existe um único abatedouro para carne na região do Vale do Ribeira, portanto, não há inspeção sanitária para o produto. Os dados da Tabela 33 indicam o número de Estabelecimentos de Saúde na AII em 2005.

Na Tabela 34 constam os dados de incidência e prevalência de doenças nos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro no ano de 1999 disponibilizados pelo IPARDES.

Tabela 33 - Estabelecimentos de Saúde nos Municípios (AII)

Estabelecimentos de Saúde	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Público Federal	0	0	0
Público Estadual	0	0	0
Público Municipal	10	4	25
Privado	0	0	6
Total	10	4	31

FONTE: UNIREGISTRO CIDADES, 2005

Ali se verifica que a incidência e a prevalência de doenças apresentam índices inferiores ou próximos àqueles registrados no Paraná, com exceção do índice de incidência de Hepatite Viral B em Doutor Ulysses, o qual era, em 1999, quase o triplo do índice estadual e a incidência de Hepatite Viral A em Castro.

Tabela 34 – Incidência e Prevalência de Doenças nos Municípios (AII)

Nível Territorial	Incidência (100 000 hab)					Prevalência (10 000 hab)
	Doença Meningocócica	Outras Menin-gites	Dengue	Hepatite Viral A	Hepatite Viral B	Hanseníase
Paraná	3,39	31,48	3,24	34,79	5,71	17,18
Cerro Azul	5,22	20,87	-	-	-	1,04
Doutor Ulysses	-	16,32	-	-	16,32	1,63
Castro	-	7,54	-	42,23	1,51	1,81

FONTE: IPARDES, 2000 - Cadernos de Estatísticas Municipais

Quanto à mortalidade segundo grupo de causas por faixas etárias, a Tabela 35 presenta os dados disponibilizados pelo DATASUS, do Ministério da Saúde.

Tabela 35 – Óbitos Segundo Tipos de doenças (AII) - 2006

Tipos de Doenças (CID 10)	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Infecciosas e parasitárias	3	1	15
Neoplasias (tumores)	20	2	56
Do aparelho circulatório	38	9	135
Do aparelho respiratório	8	2	66
Do aparelho digestivo	4	2	22
Graz, parto e puerpério	*	1	1
Afecções originadas no período perinatal	4	1	15
Sintomas, sinais e achados anormais	11	3	26
Causas externas	12	2	50

* Dados não disponíveis

FONTE: DATASUS/ MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; IPARDES, 2006 – Tabulações Especiais; NOTA:

Pode-se perceber, na Tabela 35 que, de modo geral, as causas de óbitos em Cerro Azul mais freqüentes são as doenças do aparelho circulatório, seguidas pelas neoplasias e causas externas.

Em relação ao município de Doutor Ulysses, conforme dados disponibilizados pelo IPARDES, foi registrado, em 2006, um total de 9 óbitos; em Castro 135 óbitos, sendo que a causa de maior incidência de óbitos nos três municípios são as doenças do aparelho circulatório .

Energia e Meios de Comunicação

Os domicílios da AII são servidos pela rede de energia elétrica proveniente de concessionária de economia mista – Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL). O sistema de comunicações locais resume-se ao atendimento básico. Na seqüência detalha-se a situação dos municípios em relação à energia e comunicações.

Energia

Os dados relativos ao consumo de energia elétrica, em 2007, nos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro estão dispostos na Tabela 36. As Concessionárias consideradas peoa fonte são a COPEL, COCEL, CFLO, CLFSC, CELESC e FORCEL

Tabela 36- Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica (AII)

Categorias	Cerro Azul		Doutor Ulysses		Castro	
	Consumo (MWh)	Consumidores	Consumo (MWh)	Consumidores	Consumo (MWh)	Consumidores
Residencial	2736	2.237	700	745	21.884	14.100
Setor Secundário	862	31	81	17	16.377	294
Setor Comercial	955	218	165	64	10.921	1.200
Rural	2.469	1.561	909	776	41.836	3.424
Outras Classes	1.118	82	327	39	7.143	267
TOTAL	8.140	4.129	2.182	1.641	98.161	19.285

FONTE: COPEL/IPARDES, 2007 – Tabulações Especiais.

Em 2007 percebeu-se um aumento expressivo no índice de consumo dos municípios, bem como no número de consumidores por categorias setoriais.

Um fator importante a ser considerado é o corte constante de energia – há muita oscilação da tensão causando queima de equipamentos e perda de produtos sob refrigeração, sobretudo carne. Sem contar que a energia demora a voltar. A iluminação pública também é outro fator que se mostra precário na região, pois a mesma é uma questão de segurança para a comunidade.

Meios de Comunicação

Na área de comunicação, com relação a transmissão televisiva, observa-se maior parte dela é feita por parabólicas, com captação do sinal de São Paulo. Dessa forma, as informações transmitidas são provenientes da realidade do estado de São Paulo e não do Paraná, ocasionando perda do referencial identitário regional e local paranaense2.

O município de Cerro Azul possui um sistema de radiodifusão com uma emissora de rádio AM, a Rádio Sociedade Cerro Azul Ltda., que foi fundada em 2º de março de 1993. Sua potência é de 1kW, com freqüência de 105.9. O alcance é de 60 municípios, isso porque as

[2] Considerações feitas por Valéria Cristina Camacho, coordenadora da Emater para o Vale do Ribeira.

antenas estão em cima de uma torre de 89 metros e a torre em um morro; a emissora possui uma programação eclética. O município de Doutor Ulysses não possui emissora de rádio. Já Castro possui duas emissoras de rádio, sendo a Rádio Castro AM 1.300 KHz e Rádio Antena Sul 102.7 FM .

Todos os municípios possuem agências dos Correios e Telégrafos, sendo que Cerro Azul possui apenas uma agência que é comunitária; Doutor Ulysses uma agência dos correios; e Castro uma agência dos Correios e Telégrafos, uma franqueada e três agências comunitárias.

Em relação à imprensa escrita, os municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses contam com o Jornal Folha do Vale (do Ribeira) e Castro com o Jornal Página Um de circulação diária desde 19/01/1995.

A telefonia fixa, bem como a telefonia móvel (celular), possui apenas uma operadora em que atende os dois municípios. A telefonia fixa é atendida pela Brasil Telecom, sendo que o empresariado local tem dificuldades para conseguir acesso ao serviço de banda larga.

4.4.4.4 Economia

Como forma de indicar a importância relativa desta região no contexto econômico do Estado, apresenta-se o perfil dos tributos municipais e sua participação em receitas tributárias da União e do Estado.

Tabela 37- Produto Interno Bruto e *Per Capita* dos Municípios (All)

Em Reais(R$)	Cerro Azul		Doutor Ulysses		Castro	
	2002	2005	2002	2005	2002	2005
PIB	68.266,71	77.209,64	22.673,66	30.881,17	480 396	634 913
PIB Per Capita	4.154,50	4.671,73	3.604,14	4.657,09	7 293	9 259

FONTE: IBGE

O PIB (Produto Interno Bruto) pode ser entendido como a soma de toda a renda de bens e serviços. O Produto Interno Bruto do município de Cerro Azul no ano de 2005 era de R$ 77.209,64 e o PIB per capita totalizava R$ 4.671,73. Já para Doutor Ulysses, em 2005, o PIB era de R$ 30.881,17 e o per capita totalizava R$ 4.657,09. Em Castro, o PIB era de 634.913 mil e o per capita era de 9.259,00.

Tabela 38- Participação dos municípios na Economia por Setor (All)

Ramos de Atividades	Valor (R$ 1,00)		
	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Agropecuária	30.071	13.942	184.553

Ramos de Atividades	Valor (R$ 1,00)		
	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Indústria	6.183	3.039	64.907
Serviços	37.238	12.691	332.429
Total	73.492	29.673	581.889

FONTE: IBGE, IPARDES, 2005 – Tabulações Especiais

As informações disponíveis na tabela 33 que reportam ao ano de 2002, demonstram que em Cerro Azul a atividade de serviços, compreendendo comércio varejista e atacadista, é o setor econômico mais importante. A indústria era o setor menos significativo, porém representada pela extração de minerais, produtos alimentares, madeira e produtos minerais não metálicos. Em relação aos serviços apresentava a situação indicada na Tabela 38.

Já em Doutor Ulysses o setor agropecuário era o mais representativo para a economia do município, representando 46,98% de participação; em seguida vem o setor de serviços com 42,76% e a indústria que participava com apenas 10,24%. Os principais produtos comercializados eram a tangerina, a laranja e o leite in natura, sendo os produtos agrícolas com maior valor comercial a tangerina, a laranja e milho. Tanto Cerro Azul como Doutor Ulysses em menor escala, são conhecidos pela sua produção de cítricos, que abastece o mercado da Região Metropolitana de Curitiba, outros municípios do Paraná e até mesmo outros estados.

Tabela 39- Valor Adicionado Fiscal Segundo Ramos de Atividade (AII) - 2007

Ramos de Atividades	Valor (R$ 1,00)		
	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Produção primária	12.927.480	1.995.792	466.873.866
Indústria	5.246.752	463.788	132.154.889
Indústria - Simples Nacional (1)	177.535	21.931	2.081.121
Comércio / Serviços	20.242.061	6.081.705	157.787.524
Comércio - Simples Nacional (1)	1.414.196	183.304	12.698.215
Recursos / Autos	3.638.030	329	109.486
TOTAL	43.646.054	8.746.849	771.705.101

FONTE: SEFA/ PR, 2007

NOTA: Dados sujeitos à reavaliações pela fonte. (1) Simples Nacional: regime tributário diferenciado, simplificado e favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 14/12/2006, aplicável às Microempresas e às empresas de Pequeno Porte, a partir de 01/07/2007.

O Município de Castro tem como base de sua economia a atividade agropecuária, sendo considerado um dos maiores produtores do Estado do Paraná. Na agricultura destacam-se como principais produtos, o milho, soja, feijão, batata, trigo e aveia, já a pecuária de corte, a

criação de gado, suínos e aves.

Em relação a pecuária leiteira, o município é considerado uma das principais bacias leiteiras do Brasil, em produtividade e qualidade genética. Castro recebeu o título de maior produtor de calcário agrícola da América Latina, devido à exploração e extração mineral. Seu comércio é amplo, reunindo prestadoras de serviços, indústrias de móveis, pincéis e alimentos. Castro também conta com um Parque Industrial para implantação de novas indústrias.

Segundo dados obtidos pela fonte, os municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses e Castro, possuem as finanças públicas conforme apresentado na Tabela 40.

Tabela 40 – Receitas Municipais Segundo as Categorias, valor R$ 1,00 (AII)

Categorias	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Receitas correntes	17.319.594,92	7.097.784,59	69.908.935,18
Receitas de capital	*	610.136,16	641.866,94
Deduções da receita corrente	1.713.710,00	735.227,05	6.503.063,97
TOTAL	15.605.884,92	6.972.693,70	64.047.738,15

FONTE: IPARDES/Prefeitura, 2007
* Dados não disponíveis
NOTA 1: Total das receitas municipais - é a soma das receitas correntes e de capital, menos as deduções (são as receitas de contribuição para a formação do Fundo de Manutenção do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério - FUNDEF);

Tabela 41 – Receitas Correntes Municipais Segundo as Categorias, valor R$ 1,00 (AII)

Categorias	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Receita de contribuições	84.333,86	*	986.345,27
Receita de serviços	34.546,32	*	1.172.129,37
Receita patrimonial	244.270,74	10.586,22	954.335,93
Receita tributária	653.730,39	263.380,62	6.058.199,00
Receita de transferências correntes	12.827.472,09	6.818.189,40	58.906.130,28
Outras receitas correntes	223.417,92	5.628,35	1.831.795,33
TOTAL	14.067.771,32	7.097.784,59	69.908.935,18

FONTE: PREFEITURA/IPARDES, 2007 – Tabulações Especiais; NOTA: * Dados não disponíveis

Em relação às receitas tributárias, no Caso de Cerro Azul, segundo dados oficiais, o Governo local dá incentivos fiscais para atrair novas empresas no município. Segundo informações do governo local a Prefeitura reduziu o ISS de 5% para 3% e disponibilizou terraplenagem para as empresas que desejam instalar-se no local. Sendo que o maior interesse seria o de atrair indústrias de processamento de sucos, agregando valor aos cítricos, principal produto local.

Tabela 42 – Receitas Tributárias Municipais Segundo as Categorias, valor R$ 1,00 (AII)

Categorias	Cerro Azul	Doutor Ulysses	Castro
Impostos - Total (1)	574.562,06	256.672,35	5.107.355,73
Imposto predial e territorial urbano (IPTU)	73.151,37	5.898,58	657.352,75
Imposto de renda retido na fonte (IRRF)	147.024,28	32.053,99	757.686,44
Imposto transmissão de bens imóveis (ITBI)	112.090,65	40.269,66	556.217,56
Imposto sobre serviços (ISS)	242.295,76	178.450,12	2.822.725,39
Taxas – Total (2)	79.168,33	6.708,27	950.843,27
Pelo exercício do poder de polícia	*	6.139,13	186.380,42
Pela prestação de serviços	79.168,33	569,14	764.462,85
TOTAL (1) + (2)	653.730,39	263.380,62	5.744.825,41

FONTE: PREFEITURA/IPARDES, 2006 – Tabulações Especiais; NOTA: * Dados não disponíveis

Com exceção do município de Castro, Cerro Azul e Doutor Ulysses têm suas economias dependentes da agricultura familiar com bases econômicas fundadas nas lavouras de subsistência e na extração mineral e vegetal.

No caso da agricultura, a baixa renda familiar e a falta de perspectivas em relação a outras ocupações remuneradas além da agrícola, vêm estimulando o abandono das zonas rurais e o conseqüente fenômeno da urbanização, mesmo tendo observado que a maioria da população de Cerro Azul e Doutor Ulysses, é predominantemente rural.

Comparando-se o crescimento das zonas rurais e urbanas fica enciado o progresso da urbanização: essa apresentou, em 2000, um índice de 52,4% (IPARDES, 2003). Pode-se então considerar que, a falta de perspectivas de melhores condições de vida, reflexo imediato dessa situação, leva as pessoas a migrarem em busca de outros centros.

Já o município de Castro apresenta melhor desenvolvimento econômico comparado com os demais municípios da Área de Influência Indireta. Mesmo assim, encontra-se na 218ª posição no ranking estadual com relação aos indicadores sociais e geração de riquezas.

A situação dos municípios do Vale do Ribeira fez surgir o Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira, que atua a partir de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável voltado para os municípios da região – tal plano de atuação é de caráter participativo e foi construído a partir de várias oficinas comunitárias, uma oficina municipal e uma oficina regional.

O Fórum é composto pelo setor público e sociedade civil. Pertencem ao Setor Público as seguintes instituições: Prefeituras e Câmaras Municipais de Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Itaperuçu, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná; Secretaria do Estado de Agricultura e Abastecimento (SEAB); Instituto Paranaense de Assistência Técnica

e Extensão Rural (EMATER); Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) e Instituto de Terras, Cartografia e Geociência (ITCG). Pertencem à Sociedade Civil as seguintes entidades: Sistema de Cooperativas de Crédito Rural com Interação Solidária (CRESOL); Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural; Fórum das Entidades Sociais; Agência de Desenvolvimento da Mesorregião; Sindicatos Rurais; Associações de Produtores; Associações Comerciais; Entidades Ambientalistas; Comunidades Remanescentes de Quilombos; Associação de Trabalhadores na Agricultura Familiar (ASTRAF) e Federação Paranaense das associações de Produtores Rurais (FEPAR).

Entre os principais aspectos identificados pelo Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira para os municípios da Área de Influência Indireta destacam-se:

- Necessidade de levantamento dos bolsões de pobreza dentro dos municípios da AII, sabe-se, por exemplo, que em Cerro Azul há uma favela (Raia) com aproximadamente 400 famílias em Doutor Ulysses há outra semi-favela (Cerrado). Estes dados são extra-oficiais;

- Quanto ao trabalho e renda, poder-se-ia trabalhar com a diversificação da produção e agregação de valor aos produtos locais através de espaços para a comercialização, como por exemplo, a municipalização da merenda – comprar os produtos alimentícios produzidos na própria comunidade pelos produtores locais. Além da valorização do comércio local isso significaria menos gastos e menos logística;

- Necessidade de um levantamento das plantas medicinais potenciais do Vale do Ribeira e da ictiofauna dos rios da região de modo a propor alguma coisa em termos de produção de alevinos para repovoamento dos rios;

- Necessidade de maior efetividade de fiscalização às reflorestadoras e realização de zoneamento do plantio de pinus pelas grandes empresas;

O Fórum faz séria crítica a projetos pontuais realizados na região que não se inserem em um contexto que trabalha a transversalidade. Ignora-se a peculiaridade regional ao jogr a percepção urbana no rural.

4.4.5 Área de Influência Direta (AID)

A fim de subsidiar uma compreensão sobre os habitantes locais e o seu modo de vida, será feita uma caracterização integrada (ambiental, social e econômica) da AID. Serão analisados os seguintes aspectos: 1) Ocupação Territorial; 2) Demografia; 3) Infra-Estrutura Social e 4) Economia.

Lembra-se que se trata de análise de dados primários, coletados mediante levantamento

socioeconômico através de amostragem da população local no ano base 2008. Não há dados pretéritos disponíveis em fontes oficiais para o setor em estudo.

Os questionários do levantamento socioeconômico foram respondidos pelas famílias residentes, sendo prioritariamente procurado o proprietário e, na ausência deste, outro responsável pelo domicílio. As informações prestadas têm como fim específico a caracterização socioeconômica das famílias e a localização espacial das ocupações na área de influência direta do futuro empreendimento, e não servem para outros fins que não os anunciados aos entrevistados e nesse RAS.

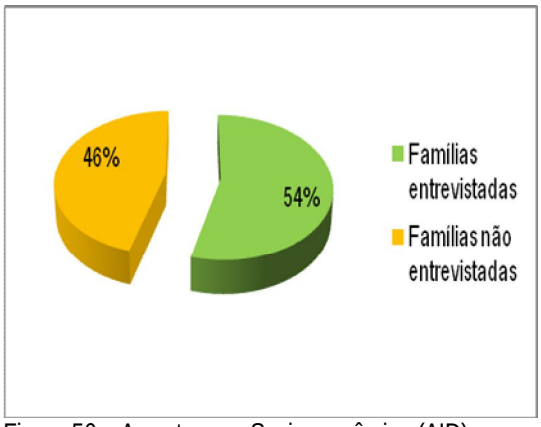


Figura 56 – Amostragem Socioeconômica (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008


Figura 57 – Nova residência na AID
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

A amostra do levantamento socioeconômico realizado compreende 19 dos 35 domicílios ocupados pela população local. Portanto, representa 54% das famílias residentes na área de estudo, conforme ilustra o gráfico da figura 56. A fig 57 mostra uma das residências de melhor padrão recém construída nesta Área de Influência Direta.

4.4.5.1 Ocupação do Território

Segundo informações levantadas com moradores locais, a população residente é composta, em sua maioria, por pequenos produtores rurais, os quais descendem de imigrantes franceses, ingleses, alemães, italianos e portugueses, miscigenados entre si e com outros grupos étnicos de matriz africana e indígena, em menor escala. Parte dessa população é nascida na localidade e parte migrou de outros bairros rurais de Cerro Azul e Doutor Ulysses ou municípios da Região Metropolitana de Curitiba. Tais migrações derivam, sobretudo, do retorno de membros da família que se encontravam em outros locais em função de estudo ou trabalho; laços de matrimônio recentes com pessoas de localidades próximas ou migrantes de outras regiões que vieram à localidade por distintos motivos.

Descrição do Vilarejo da AID

As ocupações (domicílios particulares permanentes e temporários, igrejas e estabelecimen-

tos comerciais, entre outros) existentes na área de influência direta do aproveitamento hidrelétrico PCH Ribeirão Bonito, distribuem-se espacialmente em ambos os lados da Estrada do Turvo e da estrada de Ribeirão Bonito do Turvo.

Na AID foi contabilizado um total de 41 ocupações, das quais, 23 encontram-se à margem esquerda (ME) do rio Turvo e 18 encontram-se à sua margem direita (MD). Os domicílios espalham-se indistintamente em todo o percurso da Estrada do Turvo e da estrada de Ribeirão Bonito do Turvo.

À margem esquerda (Dr. Ulysses), situam-se 23 domicílios ocupados; 4 domicílios não ocupados (1 pertence a turista e 1 pertence a morador local que trabalha em Colombo e reside provisoriamente naquela cidade, e os outros 2 são domicílios dos moradores locais que estão sem uso). À margem direita (Cerro Azul), situam-se 18 domicílios particulares permanentes; 2 domicílios estão sem uso. Veja a Tabela 43.

Tabela 43– Distribuição Espacial dos Domicílios (AID)

Tipo de Domicílios da AID	Distribuição Espacial dos Domicílios		TOTAL
	Doutor Ulysses	Cerro Azul	
Domicílios Particulares Permanentes e Temporários	23	18	41
Domicílios Particulares Permanentes (Ocupados)	19	16	35
Domicílios Particulares Não Ocupados (Turistas ou Sem Uso)	4	2	7
Domicílios Particulares Permanentes em Construção	0	0	0

FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Observa-se que em Doutor Ulysses encontra-se a maior parte dos domicílios particulares permanentes ocupados (19) e também os domicílios não ocupados (4). O total de domicílios particulares permanentes ocupados na AID é de 35.

Localização, Limites, Distâncias

A Área de Influência Direta do aproveitamento PCH Ribeirão Bonito compreende a porção geográfica situada entre as áreas do futuro Reservatório e Casa de Força.

A AID localiza-se em área limítrofe entre os dois municípios, em local cujo divisor é o rio Turvo. A área encontra-se em posição geográfica de relativo isolamento em relação às sedes municipais, a aproximadamente 34 Km de Doutor Ulysses e 13 Km de Cerro Azul.

Tabela 44– Distâncias da Capital do Estado (AID)

Indicador	Distância da Sede Municipal
Doutor Ulysses	34 Km
Cerro Azul	13 Km

FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Divisão Territorial, Administrativa e Política

No território pertencente ao município de Doutor Ulysses, a AID do futuro empreendimento se insere no bairro rural denominado Barra do Turvo, estendendo-se pelo território pertencente ao município de Cerro Azul, no bairro rural denominado Ribeirão Bonito do Turvo.

Tabela 45- Divisão Territorial, Administrativa e Política (AID)

Município	Bairro Rural
Doutor Ulysses	Barra do Turvo
Cerro Azul	Ribeirão Bonito do Turvo

FONTE: Pesquisa de Campo, 2008

A divisão política e administrativa da área corresponde aos respectivos municípios e bairros citados na Tabela 45. Para quem vota em Doutor Ulysses a zona eleitoral mais próxima é na Escola Rural Municipal Barra do Teixeira, localizada no bairro de mesmo nome, à montante do futuro empreendimento. Para quem vota em Cerro Azul há duas zonas eleitorais, nas Escolas Rurais Municipais Ribeirão Bonito do Turvo e Ribeirão Bonito do Turvo II, localizadas no bairro de mesmo nome.

Usos do Solo e do Rio

A ocupação da terra na AID é definida pela topografia montanhosa da região. A sucessão de montanhas com declives freqüentemente íngremes, aliada a locais com pedregosidade moderada, tornam impraticável cultivos mecanizados e lavouras anuais. A agricultura é desenvolvida com a utilização de tecnologia simples. A força de trabalho empregada para a limpeza das áreas agricultáveis é a mão-de-obra familiar braçal. As atividades agrícolas têm base no cultivo de espécies de subsistência como o milho, feijão, mandioca, cana, batata-doce, hortaliças, laranjas e tangerinas. Os produtos, em maior ou menor escala, são para o autoconsumo das famílias, dos animais e para a comercialização. Nos dois lados do rio há plantações de cítricos e roçados com cultivos de espécies variadas.

Observa-se que o ponkan inicia sua florada nos meses de setembro e outubro, desenvolvendo-se e chegando a ponto da colheita entre os meses de maio a julho do ano seguinte. Nos pomares cítricos são necessárias duas limpezas anuais: na primeira etapa ocorre a utilização de herbicidas que, aplicados antes da safra; numa segunda etapa é feita a capina

manual com uso de enxada, após a florada. Há mais de uma década os agricultores da região têm utilizado o Glifosato para a capina química, estes alegam que o seu uso proporciona o efeito desejado no controle das pragas, reduzindo o esforço físico (EVANGELISTA, 2007)

Verificou-se que é comum o preparo das áreas para o plantio de culturas de subsistência através da queimada (Fig. 47), não sendo utilizadas práticas de conservação do solo. Os usos dessas terras se houver a destruição de sua cobertura vegetal, poderá levar a processos ativos de erosão.

Segundo estudos de Evangelista (2007), o relevo típico da região, montanhoso a ondulado, proporciona erosões que afetam os rios. Nesse sentido, as águas que recebem o solo proveniente das áreas onde ocorre pulverização química podem ser contaminadas. Entretanto, ainda não existem dados oficiais desse tipo de contaminação (Figura 48).



Figura 58 – Domicílio na Estrada de Ribeirão Bonito do Turvo (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 59 – Cultivos em morros (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Na paisagem local existem algumas conversões de campos nativos e capoeirões em plantios com espécies exóticas. Há informações que espécies de pinus e eucaliptos podem causar contaminação biológica ao ecossistema local, se não forem observadas as medidas de manejo necessárias. Entre as espécies nativas predominam o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e a bracatinga (*Mimosa scabrella*), espécie pioneira de ciclo curto, que vive até 30 anos de idade.

A faixa de mata ciliar ao longo do curso do rio Turvo é pequena e irregular, sabe-se que a principal função dessa cobertura natural é proteger os cursos de água do assoreamento.



Figura 60 – usos inadequados do solo(AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 61 – Pastagens em Cerro Azul (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Chama-se atenção para o que rege a Resolução do CONAMA, nº 369 de março de 2006, destacando que as Áreas de Preservação Permanente (APP's) foram estabelecidas por lei como alternativas mitigadoras dos impactos da ação antrópica. Neste sentido, devem funcionar como reguladores do fluxo de água, sedimentos e nutrientes, com o objetivo de formar ecossistemas estabilizados às margens de rios, lagos e nascentes, atuando na diminuição e filtragem do escoamento superficial e do carregamento de sedimentos para o sistema aquático.

À montante do aproveitamento PCH Ribeirão Bonito, no alto de um morro, localiza-se o cemitério da população e logo abaixo se encontra o rio. Uma situação critica, pois a declividade natural do terreno e a erosão característica facilita, por exemplo, o escoamento das águas pluviais e dos efluentes oriundos do necrochorume, entre outros fatores. Agravante dessa situação é que parte dos ossários não está disposta em construções tumulares, mas em valas na terra (Figura 63).

No que tange à proteção e à preservação do ambiente, em particular do solo e das águas subterrâneas no estado do Paraná, a Resolução nº 027/03 da SEMA estabelece as condições técnicas para a implantação de cemitérios. Considera-se "a potencial e efetiva degradação ambiental provocada pela instalação e manutenção de cemitérios e a necessidade da adoção de uma política ambiental que vise à proteção do solo, subsolo, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e a proteção da saúde pública e a sadia qualidade de vida da população", e "o respeito às práticas e valores religiosos e culturais da população".

Usos do rio

Em relação aos usos do rio, conforme relatos de informantes qualificados pode-se dizer que em tempos idos o Turvo foi utilizado com freqüência pela população local, mas atualmente, apesar da sua beleza cênica e potencial hidrelétrico, é pouco ou não explorado na área do futuro empreendimento.

Destaca-se que a pesca de subsistência já foi praticada com relativa intensidade e fez parte da ração protéica alimentar dos antigos habitantes da localidade (informação oral). Nos dias de hoje as pescarias ainda são praticadas, mas de forma ocasional e tendo como finalidade o lazer dos fins de semana, da mesma forma que os banhos de rio. Em relação à utilização do rio Turvo para a pesca, 53% responderam que não pescam e 47% dos entrevistados responderam afirmativamente (gráfico da figura 64). Em relação ao destino do pescado ser à venda (opção 1) ou o autoconsumo familiar, 100% dos entrevistados optaram pela segunda alternativa.



Figura 62 – Mata Ciliar em Trecho do Rio Turvo
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 63 – Cemitério na Barra do Teixeira (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

As principais espécies de pescados citadas pelos respondentes foram: bagre, lambari, cará, pacu e tilápia. As famílias não possuem quaisquer tipos de embarcações, seja canoas de tábua ou de um tronco só, comumente utilizadas pelos pescadores artesanais. Os petrechos de pesca mencionados são rede, linha e anzol.

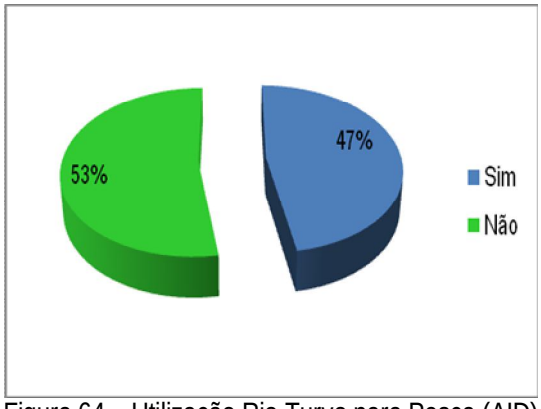


Figura 64 – Utilização Rio Turvo para Pesca (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

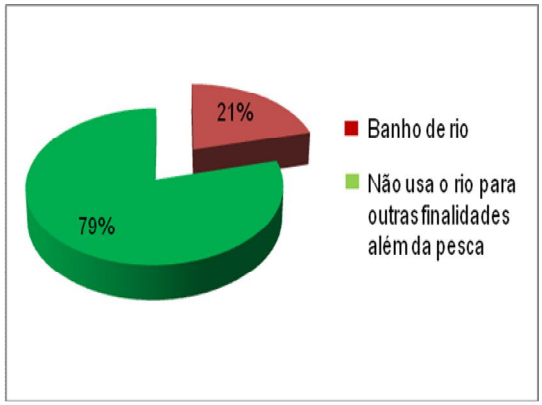


Figura 65 – Outros Usos do Rio (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Perguntou-se aos entrevistados se a família utilizava o rio para alguma outra finalidade além

da pesca: 29% das famílias responderam que não utilizam o rio para outras finalidades e 21% das famílias responderam que utilizam o rio para banhos recreativos (figura 65).

Durante o período em que foram aplicados os questionários do levantamento socioeconômico (outubro e novembro de 2008) não foram observados usos do rio para pescarias ou banhos. Por outro lado, foi verificado que em uma propriedade da Barra do Turvo, nas proximidades da restituição da barragem, há utilização do rio para irrigação de cultivos.

Em outra propriedade no Ribeirão Bonito do Turvo, em área que não será atingida pelo empreendimento há um monjolo para fabricação artesanal de farinha (Figura 54). O monjolo é uma máquina rudimentar de madeira, movida a água, formado por um tronco em cujas extremidades existem duas peças distintas: a haste e o pilão, que oscilam pela força d'água.



Figura 66 – Bomba para Irrigação
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 67 – Monjolo em Ribeirão Bonito do Turvo
FONTE: Pesquisa de Campo, 2008

Também foi verificado que existem pequenos reservatórios de água (Figura 68) em algumas propriedades ao longo da Estrada do Turvo e da estrada do Ribeirão Bonito do Turvo.



Figura 68 – Pequeno Açude para Peixes (AID)
FONTE: Pesquisa de Campo, 2008



Figura 69 – Tanque Utilizado para Batismo (AID)
FONTE: Pesquisa de Campo, 2008

Nesses açudes artificiais são criadas espécies diversas de peixes, cujos pedidos de alevinos e orientação técnica aos produtores são subsidiados pelas Secretarias de Agricultura municipais. Algumas dessas espécies de peixes são: bagre africano, carpa c. grande, carpa capim, carpa húngara, jundiá, lambari, tilápia nilo revertida, tilápia tailândia revertida, tilápia vermelha, cat fish, pacu e piaçú. Os preços por milheiro variam de R$ 80,00 (tilápias) a R$ 300,00 (cat fish), com pedido mínimo de 200 alevinos, segundo anúncio da Secretaria de Agricultura de Doutor Ulysses (Pesquisa de campo, nov./2008).

O rio não é utilizado para fins cerimoniais. Segundo relatou liderança religiosa, "há aproximadamente 15 anos a Igreja Congregação Cristã do Brasil não realiza o batismo da irmandade nas águas do rio" (Informação oral - dez./2008). Atualmente (2008) utiliza-se para os batismos um tanque de concreto (Figura 69), construído nas dependências da referida instituição religiosa.

Participação Social e Política

Neste quesito foram avaliados os fatores de agregação a sindicatos e associações, e a designações religiosas. Os gráficos das figuras 70 a 72 e as Figuras 73 e 74, ilustram a análise da situação nos distintos fatores relacionados:

Pertencimento a sindicatos e associações:

Em relação à participação foi verificado que 58% da população participa de alguma instituição social e política, e 42% não participa.

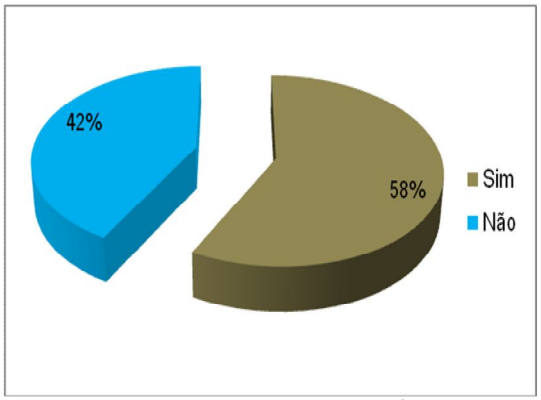


Figura 70 – Participação Social e Política (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

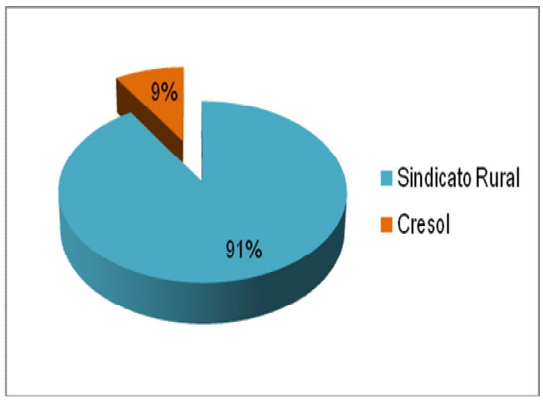


Figura 71 – Pertencimento a Sindicatos e Associações (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Entre a população participante social e politicamente, 91% pertence ao sindicato rural e 9% à CRESOL – Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária. Não houve menção a associações de igrejas. O gráfico da figura 57 ilustra s situação verificada.

Pertencimento a designações religiosas:

Foi perguntado às famílias se pertenciam a alguma religião, as respostas indicaram o pertencimento à igreja Congregação Cristã do Brasil e à igreja Católica. A proporção relativa pode ser confirmada no gráfico da figura 59, na seqüência.

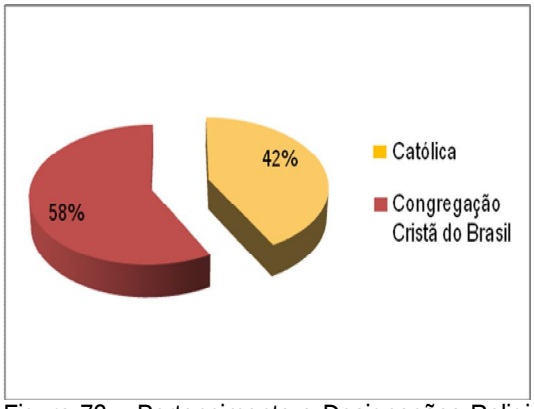


Figura 72 – Pertencimento a Designações Religiosas (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 73 – Templo da Congregação Cristã do Brasil (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Pelo gráfico da figura 72 é possível verificar que a maior parte da população é evangélica (58%) e pertence à Congregação Cristã do Brasil; a outra parcela da população é católica (42%).

O templo da Congregação Cristã do Brasil localiza-se à montante do empreendimento, no bairro Barra do Teixeira e está no local há 38 anos. A construção anterior era de madeira, atualmente é de alvenaria e segue um padrão de templo específico desta designação religiosa (Figura 73). A irmandade possui aproximadamente 106 membros de ambos os lados do rio. O Cooperador da Congregação situada na AID do futuro empreendimento chama-se Manoel Desplanches e o Ancião que atende a região chama-se Pedro Batista Desplanches. Os cultos são realizados na quartas-feiras, às 7h30 e aos domingos, às 14 horas e costumam lotar as dependências do templo.



Figura 74 – Igreja Católica (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

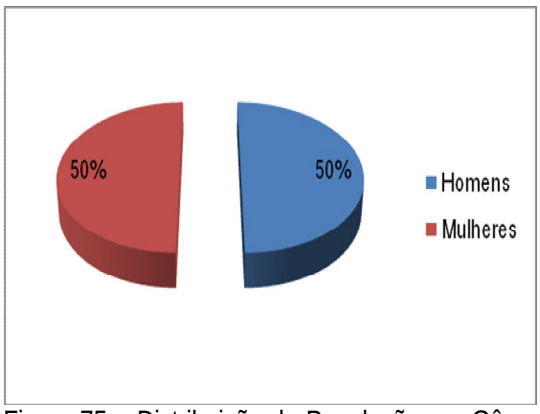


Figura 75 – Distribuição da População por Gênero (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

A igreja Católica possui aproximadamente 400 membros espalhados pelas localidades próximas, nos dois lados do rio. A igreja atual é de alvenaria e possui um barracão extenso para as comemorações religiosas (Figura 74). As festividades comemorativas da Igreja local são: Divino Espírito Santo (Padroeiro da igreja), Nossa Senhora da Guia, Sexta-Feira da Quaresma, Páscoa e Natal. Um dos festejos de maior popularidade é a novena de Natal quando se realiza uma Via Sacra pela vizinhança, a novena inicia em 16/12 e finda em 25/12, sempre no período da tarde. As missas são realizadas pelo Padre Antonio, de Cerro Azul, uma vez por mês. O atual presidente da Associação da Igreja Católica denomina-se Rosélio Giliet.

A Igreja Católica situa-se em terreno doado pelo senhor José de Moura e Costa Sobrinho, no bairro rural Barra do Turvo, no município de Doutor Ulysses.

4.4.5.2Demografia

Em relação à dinâmica populacional os fatores demográficos estimados foram: 1. Distribuição da população por gênero; e 2. Composição da população por faixa etária, no ano base de 2008.

Na seqüência, o gráfico das figuras 75 e 76 e a Tabela 46, ilustram a análise da situação nos dois fatores relacionados:

1. Distribuição da população por gênero:

Verifica-se que a população de homens e mulheres da AID possui exatamente a mesma proporção: 50% masculina e 50% feminina.

2. Composição da população em faixas etárias:

O gráfico da figura 63 apresenta maiores detalhes dos dados relativos à composição da população segundo os grupos de idade.

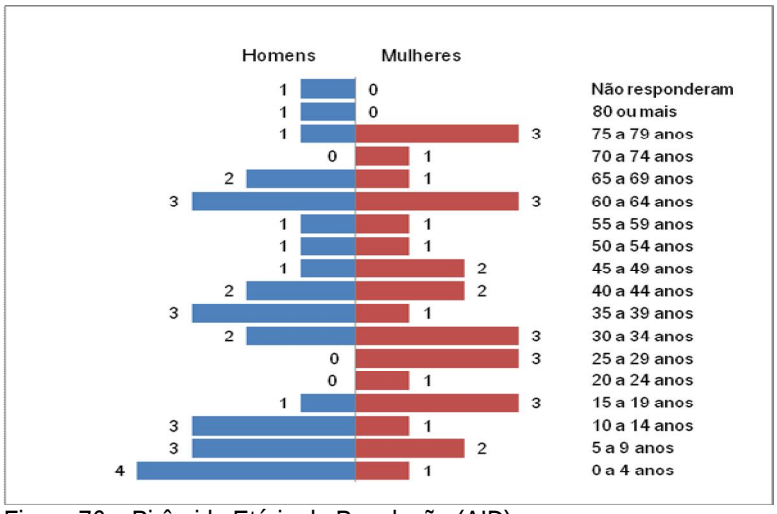


Figura 76 – Pirâmide Etária da População (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Observa-se que a população feminina da AID se distribui em 16 faixas etárias até os 79 anos de idade. Os homens em apenas 12 faixas, sendo que não há homens nas faixas dos 20 aos 29 e nem na faixa dos 70 aos 74 anos. Há predomínio das mulheres nas faixas dos 20 aos 29; dos 45 aos 49; 60 aos 64 e dos 75 aos 79 anos. A população masculina se sobressai nas faixas do 0 aos 14 anos; dos 35 aos 39 e dos 65 aos 69 anos de idade.

Destaca-se que nas faixas menores, do 0 aos 14 anos, a proporção é de 10 homens para apenas 4 mulheres. Nas faixas dos 15 aos 29 anos, o contrário, há 7 mulheres para 1 homem.

Para melhor análise destes aspectos, a Tabela 46 apresenta o percentual relativo à composição da população por grupos de idade e gênero.

Tabela 46 – Composição da População Residente (AID)

Grupos de Idade	Unidade	Homens	Mulheres	%
0 a 4 anos	Hab.	4	1	8,62
5 a 9 anos	Hab.	3	2	8,62
10 a 14 anos	Hab.	3	1	6,90
15 a 19 anos	Hab.	1	3	6,90
20 a 24 anos	Hab.	0	1	1,72
25 a 29 anos	Hab.	0	3	5,17
30 a 34 anos	Hab.	2	3	8,62
35 a 39 anos	Hab.	3	1	6,90
40 a 44 anos	Hab.	2	2	6,90

Grupos de Idade	Unidade	Homens	Mulheres	%
45 a 49 anos	Hab.	1	2	5,17
50 a 54 anos	Hab.	1	1	3,45
55 a 59 anos	Hab.	1	1	3,45
60 a 64 anos	Hab.	3	3	10,34
65 a 69 anos	Hab.	2	1	5,17
70 a 74 anos	Hab.	0	1	1,72
75 a 79 anos	Hab.	1	3	6,90
80 ou mais	Hab.	1	0	1,72
Não responderam	Hab.	1	0	1,72
TOTAL GÊNERO	Nº Absoluto e Percentual	29 50%	29 50%	100 %
TOTAL DE HABITANTES	58 habitantes			

FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Os dados da Tabela 46 indicam que a população total da AID do aproveitamento Ribeirão Bonito é de 58 habitantes (2008), os quais se distribuem em 29 homens e 29 mulheres, equivalendo respectivamente, a 50% dos homens e 50% das mulheres que vivem no local.

4.4.5.3 Infra-Estrutura Social

A análise da infra-estrutura social local abrange o acesso aos seguintes serviços: 1. Saneamento, 2. Educação, 3. Saúde, 4. Sistema Viário e Transporte, 5. Energia e Meios de Comunicação, descritos na seqüência.

Os gráficos e figuras na seqüência ilustram a situação do acesso aos serviços de infra-estrutura, segundo os aspectos abordados.

Saneamento

Na AID não existe cobertura pela rede geral de abastecimento de água, 95% dos domicílios são abastecidos por nascentes da lomba (morro), minas d'água ou fontes de morros e em 5% dos domicílios a água é proveniente de poço ou córregos próximos.

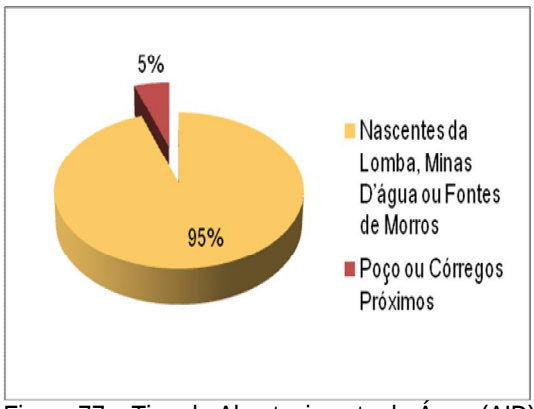


Figura 77 – Tipo de Abastecimento de Água (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 78 – Valeta a Céu Aberto (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Com relação ao tipo de esgotamento sanitário, 74% dos domicílios lançam seus dejetos em fossa e 26% lançam seus dejetos em valetas a céu aberto. Destaca-se que alguns entrevistados não faziam distinção entre fossa séptica ou fossa rudimentar (chamada também de poço morto). Veja Figura 78.

Uma vez que a localidade não possui estação de tratamento de esgoto, pode-se estimar que parte dos domicílios da AID tenha seus dejetos lançados no rio in natura. Situação bastante ruim para garantir a qualidade ambiental do rio e a saúde dos moradores locais.

Algumas casas e suas benfeitorias estão próximas ao rio Turvo e contribuem para contaminar suas águas e ameaçar o ecossistema de água doce. Observou-se a existência de pocilgas de porcos e aves às margens do rio, de modo que os dejetos animais terão como destino final o Turvo (Figuras 78 e 79).



Figura 79 – Pocilgas (criação de porcos)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 80 – Tipo de Destinação do Lixo (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Na AID não existe sistema de coleta pública dos resíduos sólidos, sendo que 95% dos do-

micílios têm seu lixo queimado, enterrado e jogado; e 5 % queimam o lixo na propriedade. A Figura 80 mostra a destinação dos resíduos sólidos nos domicílios. Em alguns trechos do rio Turvo verificou-se o acúmulo de garrafas de plástico (PET), entre outros objetos jogados nas águas e retidos pelas pedras.

Saúde

O Posto de Saúde mais próximo localiza-se a 15 km. Uma ambulância faz o transporte do profissional médico (clínico geral) e dos casos que necessitam remoção. As principais doenças tratadas no posto são dores de cabeça, gripes, problemas gastrointestinais, tonturas e pressão arterial. Atendimentos que necessitam internamento são destinados ao hospital de Cerro Azul e os casos de doenças mais graves são encaminhados diretamente ao hospital Angelina Caron, em Campo Largo.

O posto de Saúde funciona de segunda a sexta, e localiza-se próximo à Escola Rural Municipal da Barra do Teixeira. Duas funcionárias se revezam no atendimento durante o horário de funcionamento que é das 7h30 às 17h30.

Na figura 68 pode ser conferida a unidade de saúde rural de Barra do Teixeira.



Figura 81 – Posto de Saúde Rural da Barra do Teixeira (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 82 – Escola Rural Municipal Barra do Teixeira (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Educação

Próximas da AID do futuro empreendimento, no município de Cerro Azul, situam-se duas escolas: Escola Rural Municipal Ribeirão Bonito do Turvo e Escola Rural Municipal Ribeirão Bonito do Turvo II, localizadas no bairro de mesmo nome. A Escola Rural Municipal Barra do Teixeira possui ensino médio e é para onde se destinam parte dos escolares residentes na AID do futuro empreendimento, localiza-se no bairro de mesmo nome, à montante.

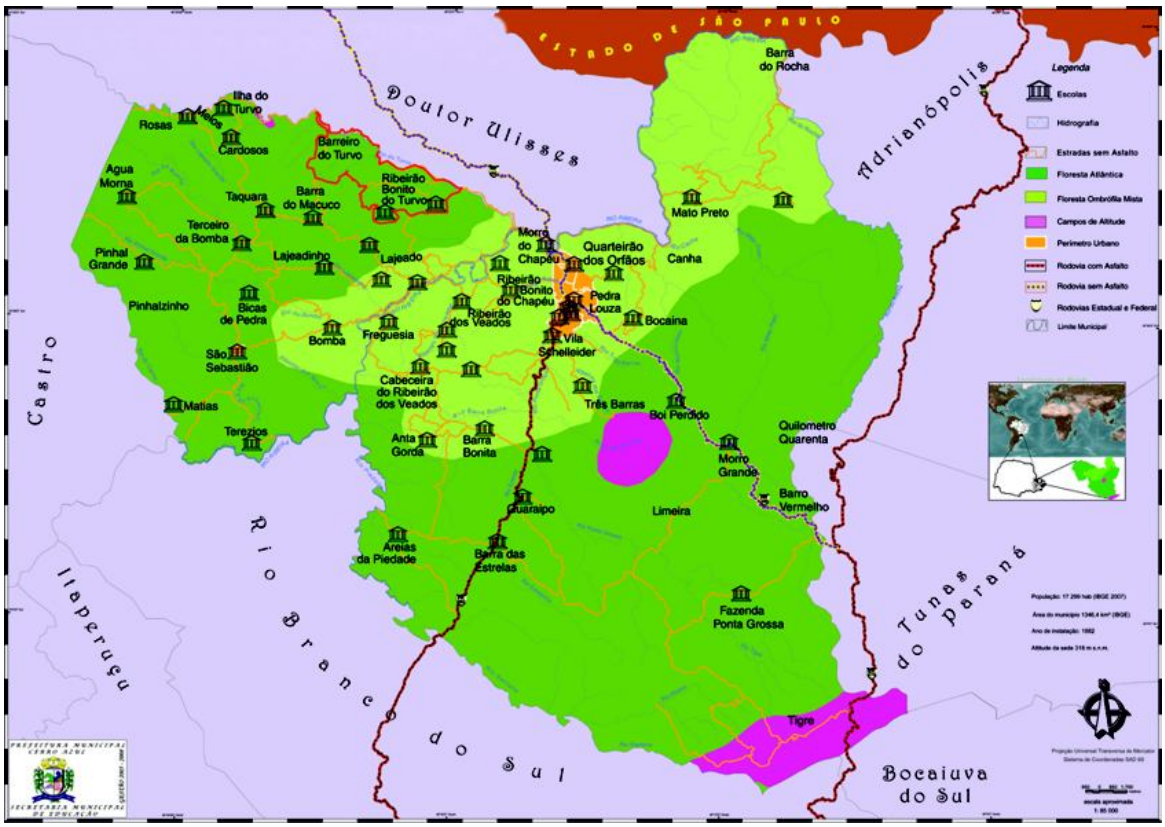


Figura 83 – Mapa Escolar de Cerro Azul (AID)
FONTE: Secretaria Municipal de Educação de Cerro Azul

A Figura 83 a localização dos bairros Barreiro do Turvo e Ribeirão Bonito do Turvo e a localização das escolas rurais (contorno vermelho) no município de Cerro Azul.

Em relação ao nível de instrução temos a seguinte situação: 23,88% são Analfabetos ou não concluíram o Primário; 40,30% têm o Primário Completo ou o Ginásio Incompleto; 13,43% possuem o Ginásio Completo ou Colegial Incompleto; 11,94% completaram o Colegial ou não concluíram o Curso Superior; 2,99% possuem nível Superior ou Pós-Graduação e 7,46% são não alfabetizados ou encontram-se na faixa etária não escolar.

Na seqüência, a Figura 84, ilustra o nível de instrução da população da AID. O gráfico acima demonstra que a maior parte da população possui Primário Completo ou ensino Fundamental incompleto (40,30%), e em segundo lugar (23,88%) estão as pessoas com o Primário incompleto.

No caso em análise, observa-se que essa baixa taxa de instrução reflete-se na composição da renda da população residente, contribuindo para o êxodo rural, sobretudo da juventude. Tal situação é preocupante, pois a sobrevivência da unidade de produção familiar no meio

rural está relacionada diretamente à fixação dos jovens no local de origem. O êxodo da juventude rural ocorre principalmente em função da procura por estudo e trabalho nos grandes centros urbanos.

Sistema Viário e Transporte

A AID é relativamente isolada geograficamente apresentando uma estrutura viária deficitária, principalmente quanto à qualidade e estado de conservação das suas estradas; pois todas são do tipo “leito natural”, sem revestimento algum e em alguns trechos há buracos e pedras que se sobressaem. As vias são sinuosas e estreitas (Figura 85), o que facilita os acidentes de veículos, sobretudo nas curvas. A natureza escorregadia do solo nesta região é responsável pela quase intransitabilidade de suas estradas em épocas de chuvas. O escoamento da produção e o transporte de cargas são feitos exclusivamente por via rodoviária e, mantendo-se as condições atuais a malha viária tende a dificultar os processos de desenvolvimento local e regional.

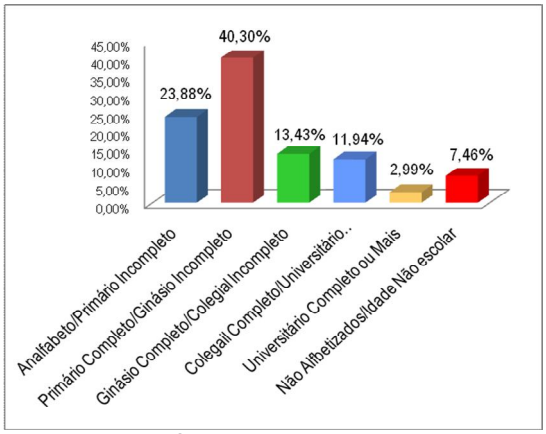


Figura 84 – Nível de Instrução da População (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 85 – Estrada do Ribeirão Bonito do Turvo (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Além dos problemas relativos às vias de acesso, descritas acima, a população enfrenta dificuldades para o seu transporte. Não há linhas de ônibus regulares ligando a região da AID às sedes municipais ou bairros próximos, há somente o ônibus escolar que se destina ao transporte de estudantes (Figura 86).

O gráfico da figura 87 ilustra que a maior parte das famílias (74%) utiliza o ônibus para sua locomoção e apenas 26% possui condução própria. Contudo, o referido ônibus é utilizado somente para o transporte de escolares e não contempla o deslocamento do restante da população.

Os moradores locais, particularmente os não escolares, se locomovem em bicicletas, motos e automóveis próprios. Os percursos menores são realizados a pé e a cavalo. Quando há necessidade de percorrer trajetos mais distantes, como por exemplo, a ida a um jogo de

futebol, às igrejas ou festas em outros bairros, a população costuma utilizar caminhões próprios ou de vizinhos e parentes, os quais comportam grupos maiores de pessoas(Fig. 75).



Figura 86 – Ônibus Escolar (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

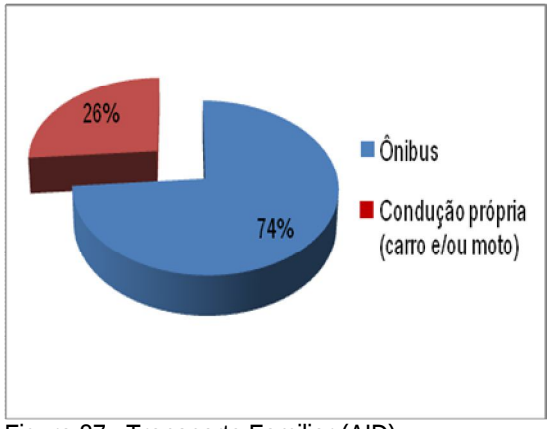


Figura 87– Transporte Familiar (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Energia e Meios de Comunicação

Todas as casas possuem energia elétrica proveniente de concessionárias. Não há telefones públicos na AID. Não há domicílios que possuem telefone celular rural. Somente nas sedes municipais há cobertura de telefonia móvel.

Na figura 89, verifica-se que 94,74% da população possuem rádio nos domicílios e que menos da metade da população possuem televisão (42,11%).



Figura 88 – Transporte em Caminhão
Fonte: Pesquisa de campo, 2008

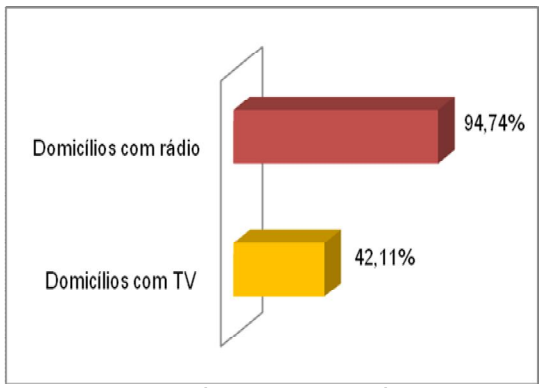


Figura 89 – Domicílios com TV e Rádio (AID)
Fonte: Pesquisa de campo, 2008

4.4.5.4 Economia

No quesito economia foram avaliados os seguintes fatores: 1. Renda familiar, 2. Benefícios sociais; 3. Situação domiciliar, 4. Situação fundiária; 5. Produção agropecuária e 6. Nível socioeconômico das famílias residentes.

As Figuras 90 a 97 e as Tabelas 47, 48 e 49, ilustram a análise da situação nos distintos fatores econômicos relacionados:

1. Renda familiar:

Percebe-se que em 11% dos domicílios particulares permanentes as famílias recebem até 1 salário mínimo (valores referentes ao ano de 2008); 5% das famílias recebem de 1 a 3 salários mínimos e 84% dos entrevistados se negaram a responder a pergunta relativa à renda familiar. Entre os respondentes, observa-se que a renda familiar é baixa e que a população residente na localidade carece de alternativas para geração de renda.

2. Benefícios sociais:

Foi perguntado aos entrevistados em relação a outros rendimentos da família, provenientes de benefícios sociais. Confira o gráfico da figura 90.

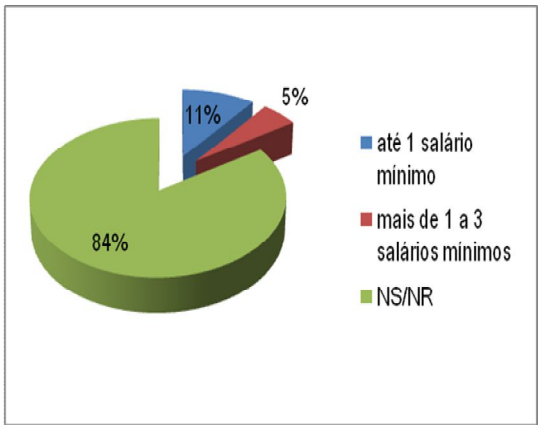


Figura 90– Renda Familiar Mensal (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

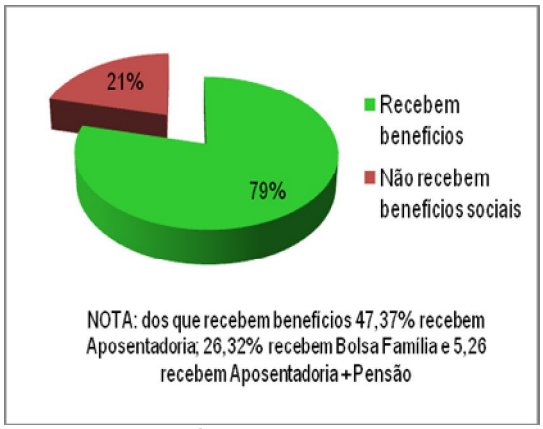


Figura 91 – Benefícios Sociais (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Conforme ilustra a Figura 91, a maior parte das famílias (79%) recebe benefícios sociais, (47,37% dos benefícios são provenientes de aposentadoria, 26,32% da bolsa família e 5,26% de pensão + aposentadoria). Apenas 21% das famílias não recebem benefícios sociais. É possível verificar no gráfico acima, que grande parte das famílias se mantém com a ajuda dos benefícios sociais, revelando situação de pobreza.

Em relação ao tipo de benefício, observa-se que a população alvo do Programa Bolsa Família é constituída por famílias em situação de pobreza (aquelas com renda per capita entre R$ 60,01 e R$ 120,00 por mês) ou extrema pobreza (aquelas que têm renda per capita de até R$ 60,00 por mês) e que tenham em sua composição gestantes, nutrizes, crianças ou adolescentes entre 0 e 15 anos. Os programas Bolsa Escola, Cartão Alimentação, Auxílio Gás e Bolsa Alimentação foram incorporados a este benefício.

Tabela 47 – Quantidade de Cômodos por Domicílio (AID)

Número de cômodos	%
4	21,05
5	42,11
6	21,05
8	10,53
15	5,26

FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Tendo como base as condições descritas, pode-se estimar que uma parcela considerável da população da AID encontra-se em situação de pobreza ou de extrema pobreza.

3. Situação domiciliar

Para avaliar a situação domiciliar das famílias, foi verificado o número de cômodos por domicílio, o tipo de material empregado na construção e o estado da moradia.

Os domicílios particulares permanentes das famílias entrevistadas na AID possuem entre 4 e 15 cômodos, sendo que a média de habitantes por domicílio é de 3,05. A distribuição percentual respectiva é detalhada na Tabela 47. Nesta se verifica que a maior parte dos domicílios possui entre 4 e 6 cômodos, permitindo aferir que são de porte médio.

Em relação ao padrão de construção das ocupações rurais predominam os domicílios de madeira (68%), seguido por domicílios de alvenaria (21%) e em menor número, os domicílios mistos - de madeira e alvenaria (11%).

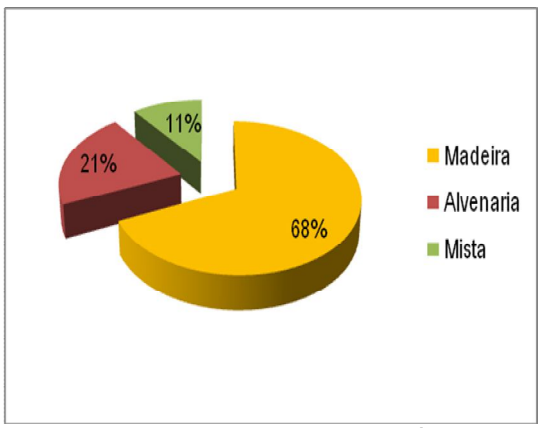


Figura 92– Tipo de Construção Domicíliar (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

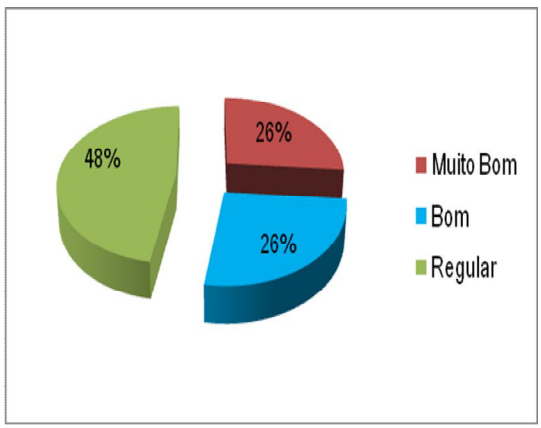


Figura 93 – Estado da Moradia (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Através de observação visual foi avaliado o estado das moradias, considerando-se, sobretudo, o tamanho e o grau de envelhecimento ou manutenção das habitações. O estado das

moradias poderia variar entre 5 níveis, desde muito ruim até muito bom. O gráfico seguinte ilustra a situação observada. Quanto ao estado das moradias, 26% dos domicílios foram avaliados como muito bons; 26% como bons e outros 48% como regulares. Destaca-se que a maioria das habitações é de madeira e com tamanhos variando de pequenas a grandes.

4. Situação fundiária

Em relação à situação fundiária foi considerada a forma de acesso e a área da propriedade em hectares. Quanto ao acesso, predominam os proprietários em 79% dos casos e os não-proprietários em 21% dos casos. A maior parte dos proprietários adquiriu a propriedade a-través de herança. Os não-proprietários são filhos e netos de proprietários cujas terras ainda não foram inventariadas.

As propriedades da AID estão distribuídas nos seguintes grupos de área: 10,53% das pro-priedades têm até 1 hectare; 15,79% têm de 1 a 5 hectares; 36,84% das propriedades têm de 6 a 20 hectares, 15,79% têm de 21 a 50 hectares e apenas 5,26% das propriedades pos-suem mais de 50 hectares. Observa-se que as propriedades rurais da AID possuem tama-nhos variados, mas que não ultrapassam 50 hectares. A Figura 95 ilustra a situação das pro-priedades em relação ao grupo de áreas.

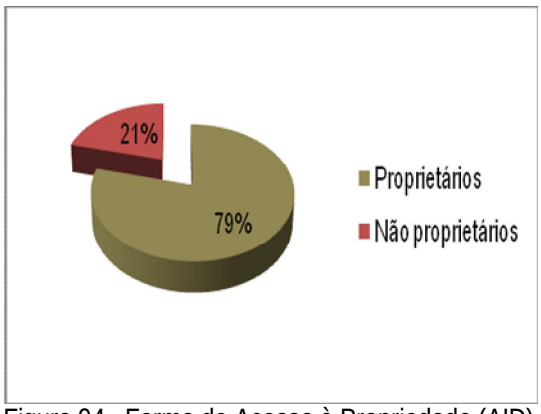


Figura 94– Forma de Acesso à Propriedade (AID)
FONTE: Pesquisa de campo 2008

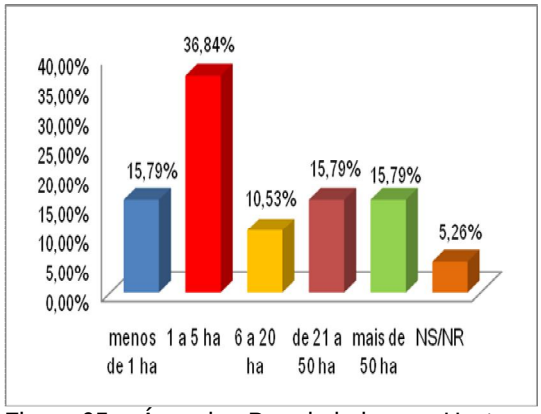


Figura 95 – Área das Propriedades em Hectares (AID)
FONTE: Pesquisa de campo 2008

Somando-se a área em hectares das propriedades amostradas na AID, têm-se uma área total de 647, 072 hectares.

Tabela 48- Tipos de Cultivos (AID)

Ranking	Consumo Familiar e Alimento para Animais	Venda
Laranja	5,26%	37,5%
Milho	73,68%	12,5%
Feijão	63,16%	12,5%

Ranking	Consumo Familiar e Alimento para Animais	Venda
Mandioca	31,58%	12,5%
Cana	21,05%	6,25%
Hortaliças	5,26%	12,5%
Batata-Doce	*	6,25%

FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Percebe-se através dos dados do gráfico acima que a grande maioria dos agricultores da comunidade possui propriedades com área de 1 até 5 há (36,84%), mas também há quantidade expressiva de proprietários com áreas de 21 a mais de 50 há (31,58%) e com menos de 1 ha (15,79%). Trata-se de pequenas e médias propriedades rurais, nas quais o trabalho para os cultivos de subsistência é desempenhado pela família. À época da colheita dos cítricos são contratados vizinhos ou parentes para ajudar a família.

5. Produção agropecuária

Em relação à produção agropecuária foram analisados os tipos de cultivos e animais destinados para o autoconsumo familiar e à venda. Confira as tabelas na seqüência.

A Tabela 49 apresenta as culturas que estão presentes na AID. Pode-se perceber que há diversificação da produção. Os cultivos são associados, e exceto a batata-doce, todos os demais produtos (laranja, milho, feijão, mandioca, cana, hortaliças) são destinados ao consumo familiar e à comercialização. A laranja é o cítrico preferido pelos agricultores e sua comercialização se dá localmente junto aos atravessadores. O destino final da produção é o CEASA, em Curitiba.

Tabela 49 – Criação de Animais % (AID)

Ranking	Consumo Familiar	Venda
Gado	-	60%
Galinha	94,74%	40%
Porco	44,44%	-
Vaca de leite	5,56%	-
Peru	5, 567%	-
Pato	5, 567%	-
Não criam animais		5, 567%

FONTE: Pesquisa de campo, 2008
NOTA: 100% planta para o consumo e 36,84% cria animais também para venda

No que diz respeito à criação de animais, a tabela 42 o predomínio da criação de aves para o consumo familiar, com o porco em segundo lugar. Apenas dois produtos animais são co-

mercializados: o gado é o principal produto e galinha em segundo lugar.

6. Nível socioeconômico

Finalmente foi avaliado o nível socioeconômico das famílias. Utilizou-se o método denominado Critério Brasil, cujo parâmetro considera a posse de bens de uso, a contratação de empregados (as) mensalistas e o nível de instrução do chefe de família para determinar a classificação social da família.

A Figura 96 apresenta o nível socioeconômico na AID, segundo esse critério e a Figura 84 ilustra a respectiva projeção percentual no plano cartesiano. Observa-se que a avaliação considerou os dados primários do ano base de 2008.

Segundo o gráfico da figura 96, verifica-se que 15,79% das famílias enquadram-se na classe média-baixa (C); e 57,89% e 26,32% das famílias se enquadram nas classes baixas, respectivamente D e E.

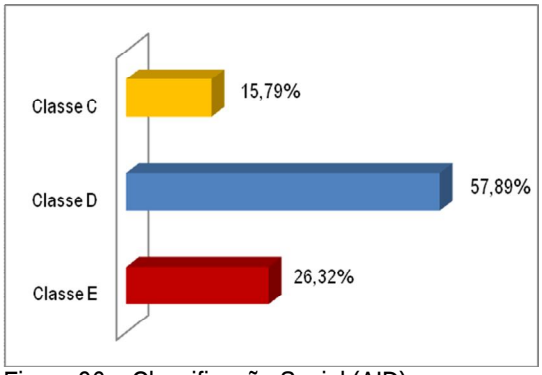


Figura 96 – Classificação Social (AID)
Fonte: Pesquisa de Campo 2008

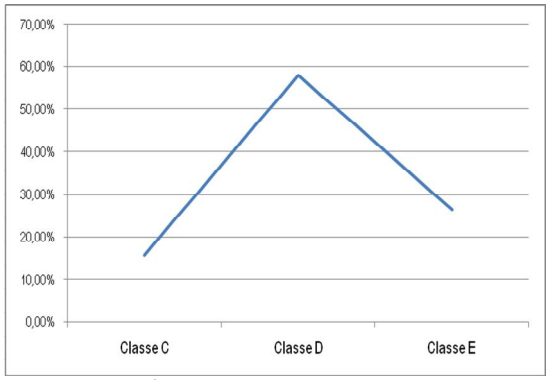


Figura 97 – Nível Socioeconômico (AID)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

No gráfico da figura 97 se percebe a linha de projeção do nível socioeconômico, indicando que a maior parte da população vive na pobreza (classes D e E), ou tem uma vida modesta (classe C). Observa-se o pico do nível socioeconômico indica a classe D, próximo dos 60% da população.

Ressalta-se que, de uma forma geral, a vida no meio rural é caracterizada pelos hábitos e modos de vida simples e que as famílias produzem uma boa parte dos itens da cesta básica. Por outro lado, sabe-se que Doutor Ulysses e Cerro Azul estão entre os municípios com os menores índices de desenvolvimento humano municipal (IDHM) do Estado, e o levantamento socioeconômico realizado confirma essa situação.

Nesse sentido, é importante frisar que a construção de PCHs tem trazido benefícios potenciais imediatos para as comunidades rurais isoladas. Isso se verifica, sobretudo no meio

socioeconômico, com o estímulo do desenvolvimento regional e local a partir da geração de novos postos de trabalho e renda, favorecimento de atividades turísticas e melhoria da malha viária, facilitando o escoamento dos produtos agrícolas. Também ambientalmente há efeitos benéficos, haja vista que a construção de uma PCH não inunda vastas áreas, e nem altera a relação entre a fauna e a flora, pelo contrário, a sustentabilidade do ambiente é reestruturada, desde a fixação das áreas de preservação permanentes até a qualidade das águas dos rios e a manutenção da área de vida das pessoas e animais.

4.4.6 Área Diretamente Afetada (ADA)

A fim de situar a localização dos domicílios atingidos e subsidiar a compreensão do modo de vida das respectivas famílias, será discorrido sobre as propriedades rurais da ADA, focando questões que permitam avaliar as condições de vida de seus habitantes. Os dados específicos sobre as famílias e propriedades rurais foram coletados mediante a aplicação de questionários e entrevistas com informantes qualificados, conforme já detalhado na Metodologia.

Destaca-se que os dados informados pelos entrevistados não foram checados em cartórios ou outros meios comprobatórios de sua veracidade. Assim, é possível que ocorram erros quanto à grafia dos nomes dos residentes e em relação às áreas das propriedades e titularidade das mesmas, entre outros aspectos abordados, mas isso não invalida as informações prestadas, haja vista que serve como parâmetro para cadastros futuros concernentes à obra, para efeito de indenização, documentação e demais processos que deverão ser executados durante a implementação do empreendimento.

No que tange a amostra relacionada à Área Diretamente Afetada foram entrevistadas 5 famílias, que representam 50% das famílias com domicílios particulares permanentes ocupados no momento da entrevista (2008).

4.4.6.1 Ocupação do Território

Na ADA do futuro empreendimentos foram identificadas 8 proprietários rurais e 12 famílias, das quais, 10 famílias possuem residência fixa e são dependentes da área diretamente afetada e duas famílias não são residentes, portanto, não dependem diretamente da área a ser atingida. Todas as ocupações (domicílios particulares e demais benfeitorias) serão direta ou parcialmente atingidas pela infra-estrutura da barragem e/ou pela faixa de preservação permanente (100m).

Próximo ao reservatório do aproveitamento PCH Ribeirão Bonito, à montante da barragem, se encontra 1 moradia e um pequenos galpão (ME 01), que serão atingidos pela cota de

APP. Em seguida há mais 3 moradias (ME-03), na área da cota da barragem; duas famílias têm residência fixa no local e a outra família utiliza a casa nos finais de semana para veraneio; na propriedade há várias benfeitorias (galpões, mangueiras, pocilgas de animais). Os domicílios situam-se à margem esquerda do rio Turvo.

Mais 4 habitações estão à montante da barragem, à esquerda do rio Turvo. Uma das moradias é construção histórica, com mais de 50 anos, pertence à família Desplanches (ME-0), na propriedade há também uma escola desativada. Essas ocupações serão parcial ou diretamente atingidas pela cota de APP.

À margem direita do Turvo, na estrada do Ribeirão Bonito, em frente a uma pequena ponte de madeira que atravessa o rio Turvo, há uma propriedade com duas moradias, uma das quais desativada (ME-0). Um pouco mais adiante se encontra outra propriedade, na qual reside a família do irmão da proprietária, esta moradia fica na área do conduto forçado. As ocupações serão parcial ou diretamente atingidas pela cota de APP.

Próximo da restituição da barragem, à esquerda do rio Turvo, há uma moradia e benfeitorias que serão atingidas pela cota de inundação.



Figura 98 – Estadia de Animais (ADA (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008



Figura 99 – Dessedentação de Animais
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Divisão Territorial, Administrativa e Política

A maior parte das propriedades a serem atingidas (6) situa-se no município de Doutor Ulysses, à margem esquerda do rio (ME), e duas situam-se no município de Cerro Azul, à direita do rio. Em Doutor Ulysses os domicílios acompanham o traçado da Estrada do Turvo, à altura dos bairros denominados Barra do Teixeira e Barra do Turvo; em Cerro Azul os domicílios acompanham o traçado da estrada de Ribeirão Bonito do Turvo, no bairro de mesmo nome (Tabela 50).

Tabela 50 – Distribuição Espacial dos Domicílios (ADA)

Tipo de Domicílios da ADA	Distribuição Espacial dos Domicílios na ADA		Total
	Doutor Ulysses (ME) Barra do Teixeira	Cerro Azul (MD) Barreiro do Turvo	
Domicílios Particulares Permanentes e Temporários	9	3	12
Domicílios Particulares Permanentes (Ocupados)	8	2	10
Domicílios Particulares Não Ocupados (Turistas ou Sem Uso)	1	2	3
Domicílios Particulares Permanentes em Construção	0	0	0

FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Usos do Solo e do Rio

No trecho do rio previsto para o empreendimento há uma faixa de mata ciliar pequena e irregular, sendo que as áreas próximas ao rio são atualmente ocupadas por ação humana: pasto, lavouras, plantação de cítricos, estradas, habitações.

Nas figuras 98 e 99 se observa a utilização das margens do rio para estadia e dessedentação de animais. Quanto ao uso do rio para a pesca, 100% dos entrevistados responderam que não pescavam e nem utilizavam o rio para outras finalidades.

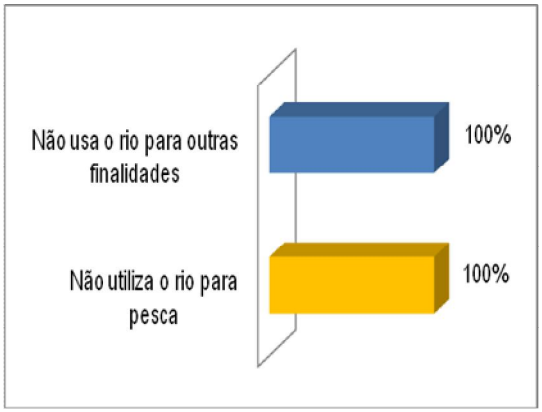


Figura 100 – Utilização do Rio para a Pesca (ADA)



Figura 101 – Passarela entre Margens do Turvo
Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Várias pinguelas (denominadas localmente de passarelas) permitem a travessia do rio até as moradias e cultivos agrícolas, conectando a Estrada do Turvo à estrada de Ribeirão Bonito do Turvo.

Participação Social e Política

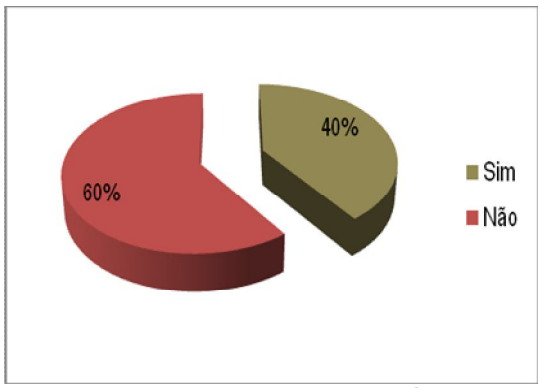


Figura 102 – Participação Social e Política (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

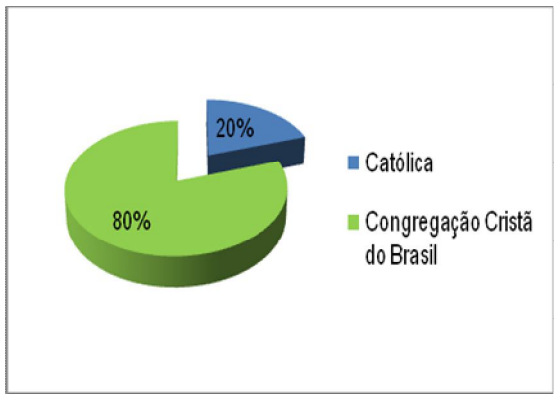


Figura 103– Designações Religiosas (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

O nível de participação social e política corresponde a 60% das famílias entrevistadas.

Todos os produtores pertencem ao sindicato rural. Ou seja, o nível de pertencimento dos entrevistados a sindicatos rurais corresponde a 100%. Na infra-estrutura social e política local as instituições presentes são as igrejas e os sindicatos rurais. A maioria das famílias da ADA pertence à Congregação Cristã do Brasil, e em segundo lugar à igreja Católica.

Constatou-se que 80% das famílias pertencem à designação religiosa Congregação Cristã do Brasil e, 20% à igreja Católica. Em relação ao pertencimento a sindicatos e associações, 100% pertence ao sindicato rural. Veja gráfico na seqüência

Considerando-se os dados relativos à sindicalização e à participação em instituições religiosas conclui-se que a população da ADA do aproveitamento PCH Ribeirão Bonito é ativa social e politicamente.

4.4.6.2 Demografia

Foi estimada a composição da população por faixa etária e gênero, ao longo do ano de 2008.

O gráfico da figura 104 apresenta os dados da dinâmica populacional da ADA. Indicam que a população total da ADA é de 14 habitantes (2008), os quais se dividem em 7 homens e 7 mulheres, equivalendo respectivamente, a 50% da população do sexo masculino e 50% da população feminina que vive no local.

Os dados da figura 104 indicam que a população da ADA está equilibrada em relação à distribuição sexária, prevalecendo a população masculina nos grupos de idade dos 5 aos 9 anos e dos 65 aos 69 anos.

4.4.6.3 Infra-Estrutura Social

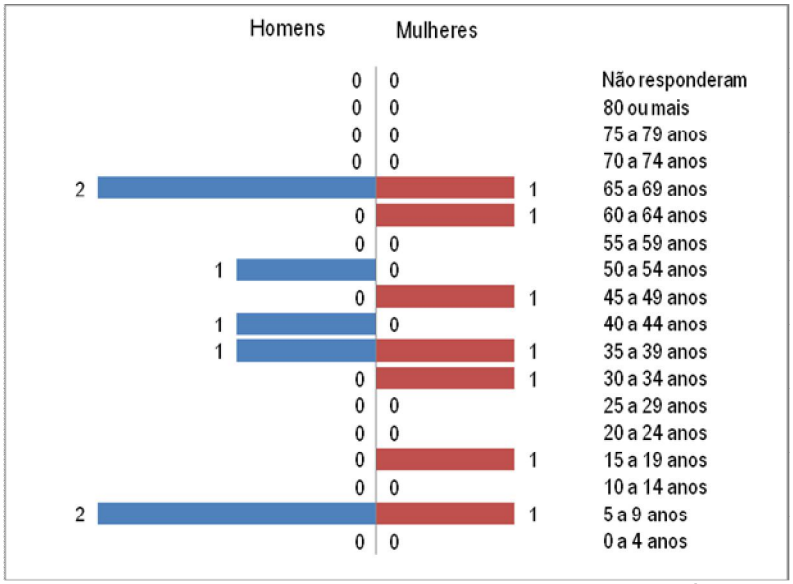


Figura 104 – Composição da População por Gênero e Faixas Etárias (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

No quesito infra-estrutura social foram avaliados os seguintes aspectos: 1. Saneamento; 2. Saúde; 3. Educação; 4. Vias de Acesso e Transporte; e 5. Energia e Meios de Comunicação. Descreve-se na seqüência a análise dos distintos aspectos relacionados:

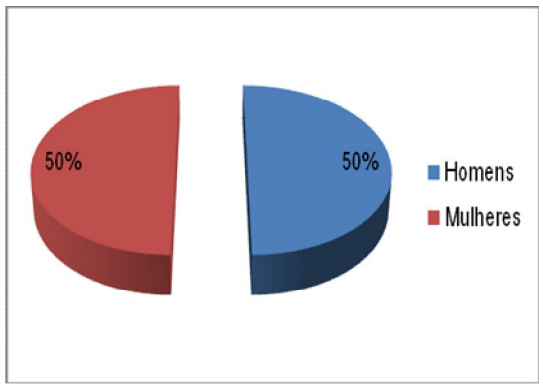


Figura 105 – População por Gênero (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

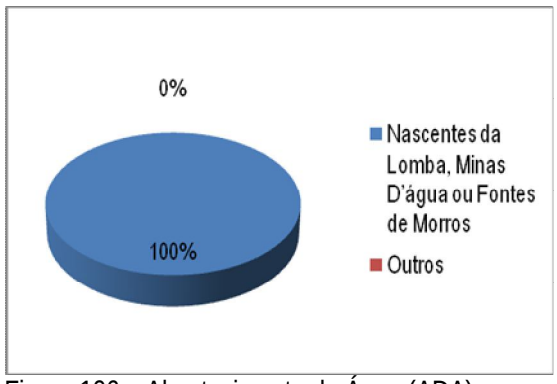


Figura 106 – Abastecimento de Água (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Saneamento

Em relação ao quesito de saneamento ambiental, ou seja, água, esgoto e lixo, verificou-se a seguinte situação: 1. Abastecimento de água: 100% dos domicílios são abastecidos por água de fontes, minas ou nascentes da lomba; 2. Esgotamento sanitário: em 80% dos domicílios a forma de esgotamento utilizado é a fossa (séptica ou rudimentar) e em 20% valetas a

céu aberto; 3. Destinação dos resíduos sólidos: em 100% dos domicílios a forma a destinação dos resíduos sólidos é a queima.

O gráfico das figuras 106, 107 e 108, ilustram a situação verificada.

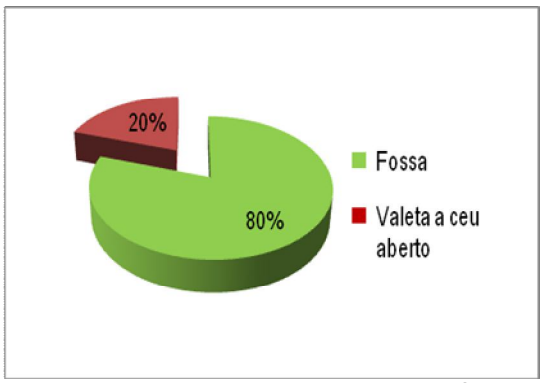


Figura 107 – Tipo de Esgotamento Sanitário (ADA)

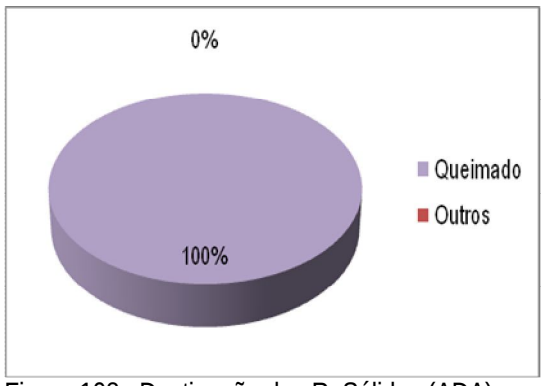


Figura 108 –Destinação dos R. Sólidos (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

A questão do saneamento básico na localidade carece de educação ambiental e soluções práticas economicamente viáveis à população, em curto e médio prazos, sobretudo em relação à destinação dos resíduos líquidos e sólidos.

Saúde

As emergências são tratadas na unidade de saúde da Barra do Teixeira, a 20 minutos do local do futuro empreendimento. Doenças que necessitam de internamento são tratadas em Cerro Azul e os casos mais graves são encaminhados para o Hospital Angelina Caron, em Campo Largo ou para os hospitais de Curitiba.

Duas questões merecem atenção das autoridades locais: a) o uso inadequado de herbicidas como o glifosato que podem afetar a saúde humana, particularmente no que tange a problemas respiratórios e de pele, entre outros; e b) a destinação inadequada dos resíduos líquidos e sólidos e a potabilidade da água utilizada para o consumo.

Educação

Os escolares do lugar têm 3 escolas rurais à disposição, a Escola Rural Municipal Barra do Teixeira e as Escolas Rurais Municipais Ribeirão Bonito do Turvo e Ribeirão Bonito do Turvo II. O transporte escolar é gratuito e disponibilizado nos turnos da manhã e tarde.

A situação das famílias da ADA pode ser conferida a seguir.

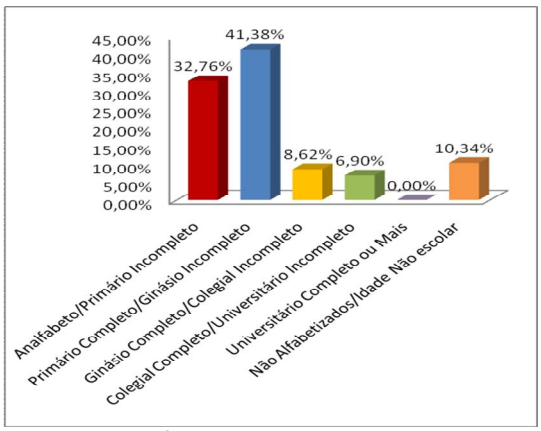


Figura 109 – Nível de Instrução (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

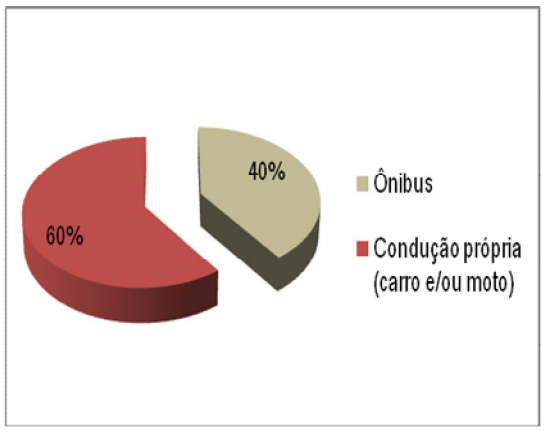


Figura 110 –Meio de Transporte Familiar (ADA)
Fonte: Pesquisa de campo, 2008

De acordo com os dados apresentados na Figura 109, em relação ao nível de instrução da população da ADA, temos a seguinte situação: 32,76% são Analfabetos ou não concluíram o Primário; 41,38% têm o Primário Completo ou o Ginásio Incompleto; 8,62% possuem o Ginásio Completo ou Colegial Incompleto; 6,90% possuem o Colegial ou Superior incompleto; entre as famílias entrevistadas não há pessoas com nível superior completo e 10,34% são Não Alfabetizados ou pertencem à faixa etária não escolar.

Conclui-se através desses dados que a maior parte da população da ADA possui baixa escolaridade, enquadrando-se majoritariamente no nível de ensino fundamental incompleto e, em segundo lugar no ciclo básico, com o primário incompleto.

Vias de Acesso e Transporte

O acesso à localidade é realizado por meio da infra-estrutura viária municipal, com revestimento de terra (Estrada do Turvo e estrada do Ribeirão Bonito do Turvo). A malha viária nas imediações do futuro empreendimento apresenta um traçado estreito e vários trechos estão comprometidos por processos de erosão, deslizamentos, buracos e pedras, ou outras situações que dificultam a sua utilização.

A estrada foi citada por 100% das famílias como a pior coisa da localidade. A figura 99 ilustra a situação observada.

Quanto ao transporte da população da ADA, ver o gráfico da figura 110. Em relação ao principal meio de transporte utilizado pelas famílias, observa-se que 60% das famílias entrevistadas possuem condução própria (carro e/ou motocicleta) e 40% utilizam ônibus. Observa-se que o ônibus citado é somente para escolares e que o transporte escolar é considerado uma das melhores coisas do lugar.

Destaca-se que pequenas pontes e inúmeras passarelas conduzem a população de um lado

a outro do rio Turvo, conectando a Estrada do Turvo e a estrada de Ribeirão Bonito do Turvo.



Figura 98 – Passarela sobre o Turvo (ADA)
Fonte: Pesquisa de campo, 2008



Figura 99 – Ponte sobre o Turvo (ADA)
Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Energia e Meios de Comunicação

Todas as propriedades identificadas possuem energia elétrica e têm acesso à informação via rádio e TV. Não há domicílios com telefone fixo e não há sinal disponível de telefonia móvel, os telefones públicos disponíveis estão distantes do vilarejo.

Verifica-se pela figura 100 que 80% dos lares possuem rádio e 20% das famílias também possui televisão, sendo estes os principais meios de comunicação da população local.

4.4.6.4 Economia

No quesito economia foram avaliados os seguintes fatores: 1. Renda familiar, 2. Benefícios sociais; 3. Situação domiciliar; 4. Situação fundiária; 5. Produção agropecuária e 6. Nível socioeconômico das famílias residentes.

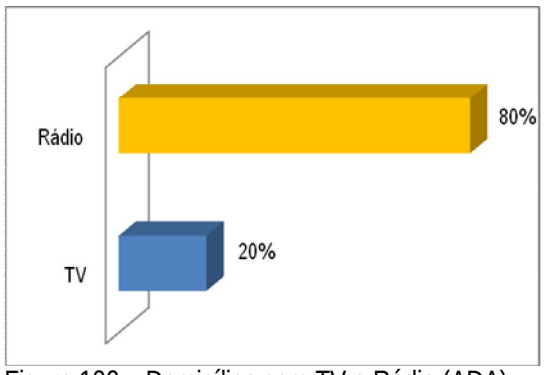


Figura 100 – Domicílios com TV e Rádio (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

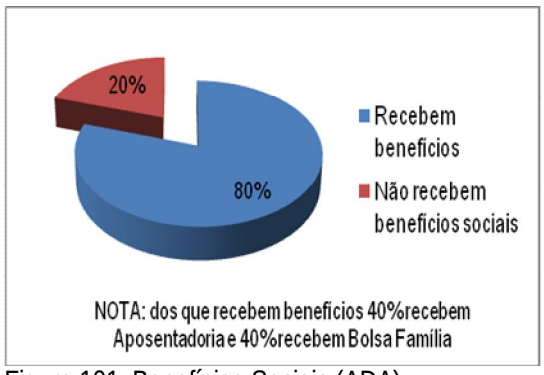


Figura 101: Benefícios Sociais (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Os gráficos e tabelas ilustram a situação nos distintos fatores econômicos relacionados:

1. Renda familiar:

As famílias não souberam informar a renda familiar mensal. Foi relatado pelos entrevistados que a renda familiar costuma variar conforme a época do ano entre 1 a 3 salários, com aumento substancial nos meses de colheita dos cítricos. A caixa de laranja varia entre R$ 3,50 a R$ 5,00 (valor em 2008).

2. Benefícios sociais:

Foi perguntado aos entrevistados em relação a outros rendimentos da família, provenientes de benefícios sociais, resultando que 80% das famílias entrevistadas recebem benefícios sociais, enquanto apenas 20% não recebem. Confira o gráfico da figura 101.

Pode-se estimar que a renda familiar mensal, que regula a subsistência das famílias fora do período de colheita, é proveniente da aposentadoria e da bolsa família. A aposentadoria é relativa atividade agrícola e a bolsa família identifica as famílias de baixa renda.

3. Situação domiciliar

Para avaliar a situação domiciliar das famílias, foi verificado o número de cômodos por domicílio, o tipo de material empregado na construção e o estado da moradia. Confira o gráfico 102. Por este gráfico nota-se que 60% dos domicílios são de madeira, 20% de alvenaria e 20% são construções mistas (madeira e alvenaria). Ou seja, mais da metade dos domicílios são de madeira.

Quanto ao estado da moradia, 40% dos domicílios encontram-se em estado muito bom, 40% em bom estado e 20% em estado regular, conforme indica o gráfico da fig. 103.

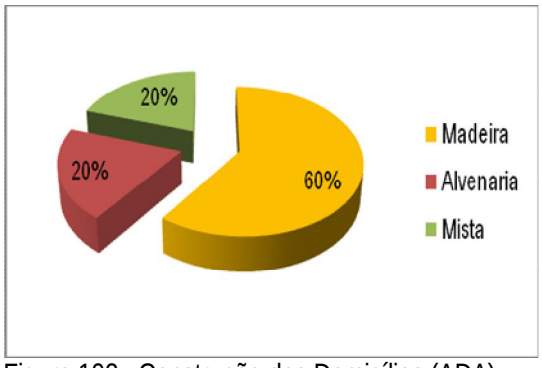


Figura 102 –Construção dos Domicílios (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

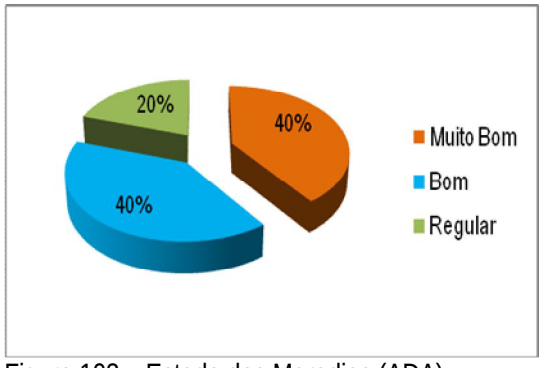


Figura 103 – Estado das Moradias (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

O resultado apresentado indica que as condições de vida em relação à qualidade da moradia são adequadas.

4. Situação fundiária

Em relação à situação fundiária foi considerada a forma de acesso e a área da propriedade em hectares.

Quanto à forma de acesso, 100% dos entrevistados são proprietários. Ressalta-se que entre as famílias não entrevistadas há não proprietários, os quais são filhos e irmãos de proprietários e arrendatários (ou parceiros) sem parentesco, que trabalham em sistema de parceria. Cabe salientar que foram considerados proprietários as pessoas com titulação das terras ou documentos de posse registrados em cartório.

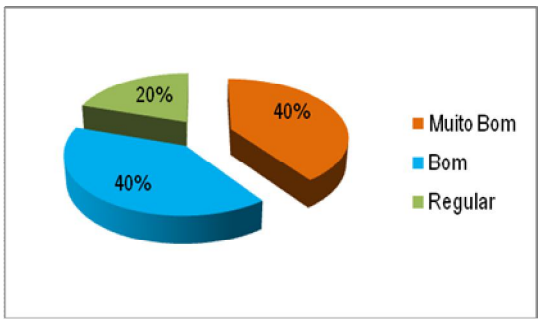


Figura 104 – Estado das Moradias (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

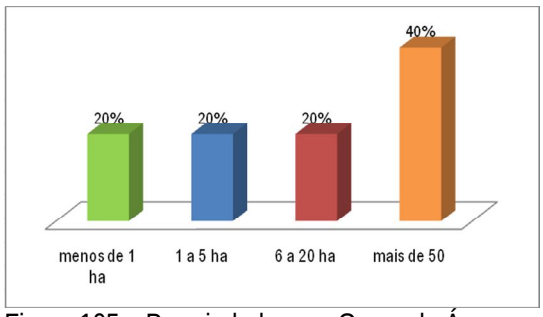


Figura 105 – Propriedades por Grupo de Áreas
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

O tamanho médio das propriedades rurais a serem atingidas varia desde pequenas áreas com menos de 1 ha, até áreas com 50 hectares, predominando as pequenas propriedades rurais. Observa-se que a área das propriedades rurais da ADA onde foram realizadas as entrevistas (50% das propriedades), é de aproximadamente 333,721 hectares,

A Figura 105 ilustra a situação das propriedades em relação ao grupo de áreas.

Verifica-se que as propriedades da ADA estão distribuídas nos seguintes grupos de área: 40% das possui mais de 50 há; 20% possui entre menos de 6 a 20 ha; 20% possui de 1 a 5 ha; e os outros 20% possui até 1 hectare. Observa-se que as propriedades rurais da ADA possuem tamanhos variados predominando as que ultrapassam os 50 hectares de área.

Destaca-se que uma parcela ínfima dessas áreas será efetivamente atingida pelas estruturas físicas do futuro empreendimento, reservatório e APP.

5. Produção agropecuária

Em relação à produção agropecuária foram analisados os tipos de culturas e criação animal destinados ao autoconsumo familiar e ao comércio.

No gráfico abaixo se verifica que as famílias possuem cultivos associados (pluriculturas),

sendo que produtos como feijão, milho, mandioca e cana são consumidos pela família e o excedente é destinado à venda.

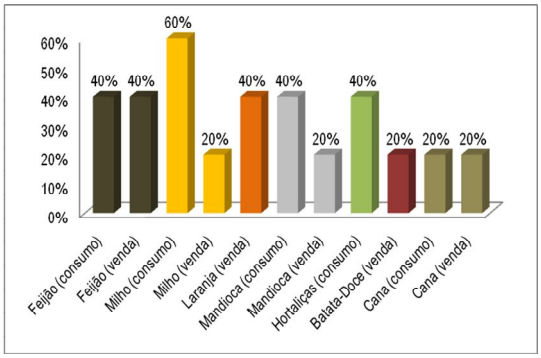


Figura 106 – Tipos de Cultivos (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

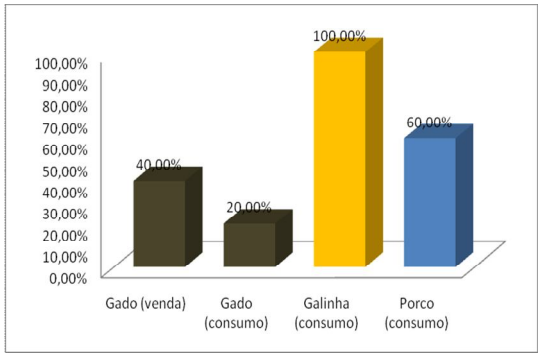


Figura 107 – Criação de Animais (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

Os produtos para o autoconsumo, segundo sua importância, são: milho (60%); feijão (40%); mandioca (40%), hortaliças (40%) e cana (20%. O excedente da produção é comercializado nas seguintes proporções: milho (20%); feijão (40%); mandioca (40%), e cana (20%).

Produtos como a laranja (40%) e a batata-doce (20-%) são destinados somente à comercialização. A força de trabalho empregada é braçal e a mão-de-obra é familiar. Na época da colheita, se houver necessidade de mão-de-obra extra (não-familiar), o acerto entre as famílias pode ser através da troca de dias de trabalho e pagamento em produto ou espécie (relato de informante qualificado, 2008).

Verificou-se que há criação de gado para venda em 40% das propriedades e em 20% para o consumo familiar; em todas as propriedades há criação de galinhas para consumo próprio das famílias e em 60% há criação de porcos com a mesma finalidade. Somente o gado é comercializado. A Figura 107 indica a situação da pecuária.

6. Nível socioeconômico

Finalmente foi avaliado o nível socioeconômico das famílias. Utilizou-se o método do Critério Brasil, cujo parâmetro considera a posse de bens de uso, a contratação de empregados (as) mensalistas e o nível de instrução do chefe da unidade familiar (pessoa com maior rendimento) para determinar a classificação social da família.

A Figura 108 demonstra a situação socioeconômica das famílias segundo esse critério, e a Figura 109 apresenta a respectiva projeção percentual das classes sociais no plano cartesiano. De acordo com as citadas figuras, 15,79% das famílias enquadram-se na classe média-baixa (C); e 57,89% e 26,32% das famílias, respectivamente, se enquadram nas classes baixas (D e E).

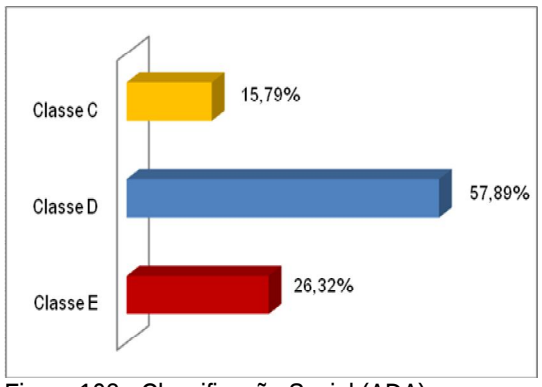


Figura 108 - Classificação Social (ADA)
FONTE: Pesquisa de campo, 2008

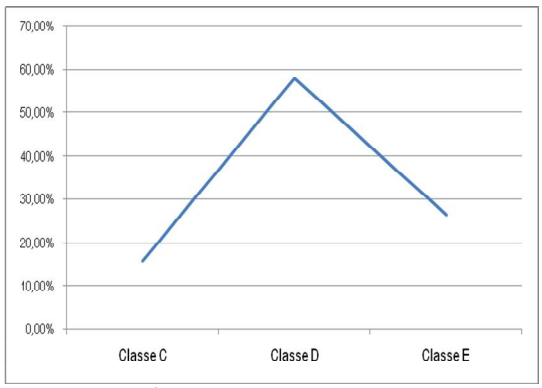


Figura 109–Nível Socioeconômico (ADA)
Fonte: Pesquisas de campo, 2008

A projeção do nível socioeconômico da população da ADA está representada na Figura 109. Aquele gráfico mostra, na linha de projeção, que a maior parte da população vive na pobreza (classes D e E), ou tem uma vida modesta (classe C). O pico populacional está na classe D.

Ressalta-se que a vida no meio rural, de um modo geral, é caracterizada pelos hábitos e modos de vida simples, o acesso a bens de consumo é restrito, assim como a instrução escolar e a contratação de empregados. Não obstante essas particularidades, o Critério Brasil possibilita identificar a classe social e projetar o nível socioeconômico de uma dada população, em determinado período, através de indicadores padronizados.

No caso em questão, destaca-se que os municípios de Doutor Ulysses e Cerro Azul estão entre os municípios com os menores índices de desenvolvimento humano municipal (IDHM) do Estado, e o nível socioeconômico da população confirma essa posição.

5. ANÁLISE DOS IMPACTOS

A Análise dos Impactos se fundamenta no Diagnóstico antecedente, sobre o qual projeta o empreendimento e define os impactos sociais e ambientais prováveis. Cada situação de impacto ambiental é analisada a partir de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância, atendo-se, finalmente, aos impactos mais relevantes. Essa análise discrimina os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; e suas propriedades cumulativas e sinérgicas.

5.1. Prognóstico dos Impactos

O objetivo da Pequena Central Hidrelétrica Ribeirão Bonito é aproveitar a força das águas do rio Turvo para a geração da energia que estas tornam possível, a serviço do desenvolvimento. Isso será atingido em sua plenitude ao se proporcionar, concomitantemente com a geração energética, o atendimento adequado aos aspectos sociais e ambientais gerados pela implantação e operação do PCH Ribeirão Bonito, descritos no Diagnóstico antecedente.

Ao se projetar o empreendimento sobre a área antes descrita, procede-se aos estudos prognósticos para identificar os impactos, negativos e positivos que este empreendimento poderá provocar. Estes estudos consideram duas situações, a obras e da operação dessa Pequena Central Hidrelétrica, e considera os efeitos nas três áreas de influência. Assim, tratará da área onde será construída, e seus constituintes físicos (solos, clima e águas), bióticos (flora e fauna, terrestre e aquática) e antrópicos, neste caso, em especial da população das áreas de influência direta e diretamente afetadas

5.1.1. As etapas de implantação

Os dois momentos principais deste empreendimento, no qual surgem situações ambientais próprias, são a etapa das Obras, de construção das estruturas, e a etapa posterior, permanente, de Operação da PCH. A primeira é temporária, em um período de tempo estimado em 18 meses. A segunda se estenderá por toda a vida útil do empreendimento, previstas num prazo mínimo de 30 anos.

A etapa das Obras constará de:

1. Apropriação dos imóveis públicos, comunitários e privados, e providências para a reacomodação da população atingida pelo Reservatório e respectiva Área de Preservação Permanente (APP), pelas opções mais adequadas, a serem ainda definidas com os proprietários: reassentamento ou indenização.

2. Preparação das áreas dos locais da Barragem, Túnel e Casa de Força, com desmatamentos, terraplanagem, bem como a construção dos acampamentos.

3. Implantação e melhorias das vias de acesso a ambas as margens;

4. Execução das obras da Represa, com preparação do terreno, instalação das ensecadeiras, remoção das camadas superficiais do solo, execução das fundações, concretagem das estruturas da barragem e implantação das estruturas de controle respectivas;

5. Execução das obras do túnel, com as escavações em solo e rocha, destinação do material de escavação, obras de estabilização do túnel, e implantação das estruturas de adução e de controle de vazão em ambas as extremidades.

6. Execução das obras da casa de força, incluindo as estruturas vinculadas aos condutos forçados, a casa de força propriamente dita, concluindo-se com a instalação dos equipamentos geradores, dos sistemas eletro-eletrônicos e a subestação.

7. Implantação da Rede de Transmissão até Rio Branco do Sul e ligação ao Sistema Interligado Nacional.

8. Obras de desvio das estradas rurais nos trechos em que estas serão afetadas pelo empreendimento. Construção de estradas de ligação às propriedades que ficarão eventualmente isoladas.

9. Execução dos programas ambientais da fase preparatória, como a coleta de sementes, formação das mudas e reflorestamento da APP – Área de Preservação Permanente, complementações do resgate arqueológico, etc..

10. Preparação das áreas destinadas aos usos múltiplos do Reservatório e construção das instalações correspondentes na área de inundação e suas margens.

11. Preparação da área do Reservatório para a inundação, incluindo a remoção da vegetação arbórea, e da área da APP, com a desmontagem de eventuais a

estruturas domiciliares (casas, galpões, cercas e outras facilidades das propriedades rurais), com apoio da população lindeira remanescente.

12. Deslocamento da população que será atingida pelo Reservatório e respectiva APP. E desmontagem dos Acampamentos

13. Enchimento do Reservatório. Inundação da área antes ocupadas com imóveis rurais, e trechos de estradas rurais já desativados. Execução de trabalhos de resgate de eventuais animais silvestres que permaneceram na área da inundação. Inicio da operação do vertedouro, com uma descarga inicial de materiais flutuantes surgentes com a formação do reservatório.

14. Testes dos equipamentos eletromecânicos. Treinamento do pessoal de operação.

A etapa da **Operação** constará de:

1. Início da Operação efetiva.

2. Complementação dos plantios florestais das margens, execução dos demais projetos sociais e ambientais e implantação do acompanhamento (monitoramento) das novas condições sociais e ambientais.

3. Implantação das medidas visando à emissão dos bônus de créditos de Carbono, como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

5.1.2. Impactos decorrentes

A geração da energia hidrelétrica pela PCH Ribeirão Bonito visa a proporcionar um impacto positivo de alta relevância energética para o desenvolvimento dos setores que vierem a ser supridos com esta energia, sem gerar emissões de gases de efeito estufa que poderiam resultar em mudanças climáticas indesejadas. Este benefício alcança destacada extensão, tem longa duração, seus impactos são de pequena intensidade se comparada com grandes barragens, as perturbações que causam sobre a vida aquática são reversíveis. Trata-se de um empreendimento destinado a geração constante, onde as questões ambientais e sociais serão previamente tratadas buscando sua solução, sem estabelecer criticidades.

Com benefícios de amplo alcance, a PCH Ribeirão Bonito gerará alguns impactos sociais e ambientais pontuais na etapa das Obras, não terão maior magnitude no momento em que ocorrer a formação do Reservatório e ocorrerão, em escala reduzida, na etapa da Operação.

Mesmo assim corresponde prognosticar estes impactos para que sejam adequadamente

tratados com medidas preventivas à sua ocorrência, com medidas mitigadoras para atenuar seus efeitos e, se, ou quando não puderem ser resolvidas ou atenuadas, terem seus efeitos compensados.

Diferentemente da forma recém aplicada, de se descrever a seqüência das etapas, onde se poderia também descrever os impactos estimados, aqui se tratará de agrupar os locais e agentes envolvidos nos vários impactos ora prognosticados. Assim se analisarão os impactos das obras, os impactos sobre as comunidades atingidas, e sobre o meio ambiente, considerando neste o conjunto dos elementos físicos e bióticos.

Adota-se aqui o conceito de “impacto ambiental” aquele decorrente da Resolução CONAMA 01/86, que o caracteriza como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. Observe-se, nesta definição, a inexistência de qualificação positiva ou negativa dos impactos, ou seja, as alterações que se caracterizam como “impacto” devem ser suficientemente intensas para gerar a afetação nas condições citadas, mas podem ser tanto benéficas como perniciosas.

5.1.2.1. Impactos provocados pelas Obras

Podem ser considerados como impactos provocados pelas Obras:

Preparação dos locais

A preparação do local envolverá a limpeza da área onde serão edificadas a Barragem, as entradas (emboque) do Túnel, a área do Conduto Forçado, a Casa de Força e as estruturas do Canal de Restituição. Estima-se que será necessário desmatar, já no inicio das obras, cerca de 1,5 hectare em ambas as margens do rio Turvo, na área em torno do eixo da Barragem, assim como mais um hectare na área entre a saída do Túnel e o local onde será o Canal de Restituição, na margem do rio Turvo.

Nestas áreas deverá haver trabalhos de terraplenagem que certamente afetarão a estrada do Turvo, tanto na região da barragem como, especialmente, na Casa de Força.

Os acampamentos que serão construídos nas duas áreas deverão gerar resíduos orgânicos (restos da preparação dos alimentos e material dos sanitários) e serão atendidos com água potável procedente de cacimba a ser perfurada.

Ajustes das comunicações

O trânsito de pessoas e equipamentos ao local das obras necessitará ajustes nos acessos de ambas as margens (considerando que a ponte de madeira não teria capacidade para suportar o peso de tratores e caminhões que deverão transportar alguns equipamentos). Os ajustes estimados não deverão causar danos: serão impactos positivos, já que beneficiarão permanentemente as pessoas residentes nestes locais. Os ajustes necessários estimados são os de pronciar pequenos alargamentos em pontos críticos para veículos maiores, e pavimentação essencial para suportar com segurança o peso dos veículos. Em alguns locais poderão ser necessários alguns desvios de aclives mais acentuados.

Deverá ser implantada melhoria do suprimento de energia elétrica à área das obras, adicional à atualmente existente, que tem potencia para atendimento à zona rural. Esta rede, com capacidade de 34,5 kW deverá ter uma extensão de 71,6 Km.

Execução das obras da Represa

As obras da Represa implicarão na instalação das ensecadeiras no leito do rio, para o que deverá haver o suprimento de rochas e solo. Estes deverão ser obtidos nas próprias escavações à busca da rocha sã no eixo da barragem e completados com material a ser obtido em área que será posteriormente inundada. Ao se lançar este material no rio, para implantar as ensecadeiras, o movimento de solos e rochas gerará a contaminação física das águas do Rio Turvo, fenômeno que deverá se estender até a foz do Rio Turvo no Ribeira.

Concluída a ensecadeira no leito do rio deverá haver a retirada das águas da área interna da ensecadeira através de bombeamento, equipamento que deverá permanecer até a complementação dos trabalhos em que for utilizada a ensecadeira.

A execução das fundações deverá empregar explosivos, produzindo ruídos e gases. A seguir, a concretagem das estruturas da barragem e implantação das estruturas de controle respectivas não deverá adicionar impactos significativos. A presença de muitas pessoas e os ruídos dos equipamentos deverão manter a fauna afastada da área, gerando um impacto que certamente perdurará durante todo o período de 18 meses previsto para as obras.

A execução das obras do túnel implicará em uso de equipamentos, explosivos e veículos para transportar o material retirado. O solo e rocha retirados na área do túnel, calculados em cerca de 95.520 m^3 devem ser adequadamente destinados (depositados em local que será inundado posteriormente pelo reservatório). As obras de estabilização do túnel (eventualmente amarração com tirantes e revestimento em concreto), bem como a instalação das estruturas de adução e de controle de vazão em ambas as extremidades não deverão gerar impactos.

As obras da Casa de Força, incluindo as estruturas vinculadas aos condutos forçados, concluindo com a instalação dos equipamentos geradores, dos sistemas eletro-eletrônicos e a subestação não deverão causar na sua área de alcance, impactos significantes além dos causados especialmente pelas obras de perfuração do Túnel.

A implantação da Rede de Transmissão da PCH até Cerro Azul se estenderá desde a Casa de Força a Subestação de Energia Elétrica do Município de Cerro Azul. O traçado deverá se conter ao longo da faixa de domínio e travessias obedecendo as normas de ocupação dos órgãos responsáveis (DER).

5.1.2.2. Impactos decorrentes da formação do Reservatório

A área de inundação do reservatório da PCH Ribeirão Bonito no nível de água normal será de 6,50 hectares. Desta área, como já antes foi citado, 2,4 hectares estão ora ocupados pelo rio, logo não gerando qualquer impacto. Outros 4,1 hectares serão inundados sobre as margens atuais, onde atingirão áreas antropizadas. Também causarão impactos – benéficos – os 89,21 hectares que serão permanentemente ocupados pelas florestas protetoras legais, na chamada Área de Preservação Permanente - APP

Nos estios e períodos de operação intensiva o reservatório poderá deplecionar até um metro e, nos picos de cheias, ainda considerando o vertedouro livre que descarregará imediatamente todo volume que exceder à vazão normal, poderá haver um efeito de remanso até a cota 401,70m, a saber, de 1,7 m acima do nível normal. Nestas condições a área do reservatório pouco acrescerá dado a que o rio está bem encaixado em seu vale. A área que porventura vier a exceder ficará contida na Área de Preservação Permanente, de 100m, em ambas as margens.

O deplecionamento e os efeitos de remansos não deverão assim, causar impactos ambientais.

5.1.2.3. Impactos sobre o meio ambiente

Elementos físicos

Note-se que em função das reduzidas dimensões do reservatório, este não tem capacidade de amortecimento das vazões de cheia, a saber, atribuição ou capacidade específica de regulação de vazão, preservando ao curso do rio suas funções ecológicas absolutamente naturais.

Embora pareça que o afluxo de sedimentos no eixo do barramento seja significativo, totalizando 754.620 toneladas ao final de 30 anos, a relação entre o volume do reservatório pelo volume líquido anual aduzido (valor utilizado na verificação da eficiência de retenção segundo método de Churchill preconizado pelo U.S. Bureau of Reclamation, 1987) indica que a

quantidade de sedimentos capturada pelo reservatório deve ser considerada como praticamente nula.

A formação da PCH provocará alteração da química das **águas** pelo afogamento da biomassa. Este processo pode delongar-se se houver tendência à eutrofização graças a grandes volumes de matéria orgânica afogadas. Por esta razão deve-se pronciar a remoção das florestas da área de inundação. Estas, além de gerarem este problema, impedem outros usos múltiplos das águas represadas, dentre estes, a pesca.

A PCH Ribeirão Bonito estabelecerá um pequeno ambiente lêntico no trecho do rio Turvo, com águas rasas (com profundidade máxima de seis metros imediatamente a montante da Barragem). A característica atual já é de ambiente lentico. Em vista das características topográficas predominantes na área de inundação, que influenciam a profundidade da capa freática, a profundidade fértil dos **solos**, estes são considerados, na maior extensão da área, inaptos para usos agrícolas, com trechos mínimos onde é possível proceder-se à mecanização.

A pequena extensão do espelho líquido e a saturação da umidade do ar da região do Projeto não permitem que este venha a exercer qualquer influência sobre o **clima**, mesmo considerando as condições do micro clima regional. Não há extensão horizontal no espelho líquido para que surjam ondas significativas, mesmo porque a área se encontra no fundo de um vale profundo, onde não há ocorrência de fortes ventos. Também não ocorrerá nenhuma alteração no albedo por conta da refletância solar do espelho liquido.

Elementos bióticos

O passivo ambiental sobre a **flora** decorre das influências antrópicas profundas observadas. Não se encontram formações primitivas na área diretamente afetada, mas em alguns pontos, formações florestais secundárias. Nestas não remanescem espécies ameaçadas, encontradas com abundância em outros trechos da Área de Influência Direta, não afetada pelas águas do Reservatório.

A formação de um novo reservatório não determinará modificações das condições hidrológicas que exerçam influências direta e indireta sobre as populações de **peixes** e outros animais de hábitos aquáticos.

Sequer se deve esperar o estabelecimento de uma situação de tensão ecológica inicial, devido à destruição de abrigos, de sítios reprodutivos e alimentares, justamente o que poderia gerar alterações na estrutura das comunidades. Pouco depois da estabilização do reservatório ocorrem os processos de adaptação biológica à transformação na dinâmica da água, influenciando interações e levando os organismos a respostas distintas frente às novas condições.

A movimentação ocasionada pelo trabalho das máquinas e dos caminhões deve expor material passível de ser carreado pela chuva. A condução dos sedimentos para as regiões alagadas ou corpos de água pode acarretar modificações na qualidade da água, como o aumento de turbidez, e alterar as características fisiográficas dos rios e córregos. Este assoreamento poderá ocasionar danos à flora e à fauna bentônica e provavelmente aos ovos e as larvas de peixes. O efeito pode ser mais pronunciado nos setores imediatamente à jusante de onde serão construídos o desvio do rio e a barragem.

Em relação às **aves**, o principal impacto decorrente da formação do reservatório será o surgimento de uma nova vegetação ciliar, ademais dos afloramentos das corredeiras do Rio Turvo, a jusante: algumas aves dependem deste ambiente. Não há aves aquáticas diretamente impactadas na área que será inundada, mas o ambiente ripário se ampliará, inclusive na área a jusante da Barragem. Foi registrada uma riqueza expressiva de aves em locais de vegetação nativa das margens do Rio Turvo, e seu alagamento justifica a necessidade da conservação e recuperação de outros trechos deste rio.

De maneira geral a região é composta por pequenas propriedades que desenvolvem culturas de subsistência como plantio de feijão, milho, além da criação de animais domésticos para consumo próprio como aves e suínos. Este tipo de sistema produtivo resulta em impactos localizados, porém com alto nível de exploração. Ao mesmo tempo, uma grande área é destinada ao plantio de cítricos, que diminuem expressivamente a diversidade de espécies vegetais no local, reduzindo a disponibilidade de ambientes para a avifauna.

Nos estudos sobre os mamíferos, o método aplicado para se inventariar pequenos animais apresentou baixo índice de captura. Este resultado sugere preliminarmente uma baixa densidade de roedores e marsupiais. No entanto, populações de pequenos mamíferos podem flutuar temporalmente, o que faz necessário amostrar todas as estações do ano a fim de se obter uma riqueza de espécies mais próxima da realidade. Ainda, dados da literatura indicam que pequenos mamíferos podem ser relativamente abundantes em áreas de vegetação impactada e monoculturas, tais como as observadas na área de estudo. Tais locais podem estar servindo como fonte de recurso alimentar para as espécies de hábitos predatórios, como as pertencentes à ordem Carnívora.

Dentre estes, deve-se citar a expectativa se se econtrar a lontra (*Lontra longicaudis*), animal associado a rios e vegetações ripárias. Registros indiretos desta espécie indicaram a sua presença nas margens do rio Turvo, contudo a lontra tem capacidade de adaptação a ambientes antropizados e um alagamento pode beneficiar a espécie, sendo incompatível a hipótese, no Turvo, que algum destes exemplares venham a ficar preso em sua toca no momento da inundação. Outra espécie informada na região é o bugio-ruivo *Alouatta clamitans*, uma espécie de primata primordialmente folívora e listada como vulnerável no Paraná. Sua presença é estritamente ligada a porções de cobertura florestal nativa, porém seu hábito ali-

mentar permite que grupos dessa espécie vivam em pequenos fragmentos de floresta secundária.

Como a região de estudo se encontra severamente fragmentada e descaracterizada, vários elementos, como o desmatamento, o uso do fogo e certamente a pressão de caça levaram ao declínio várias populações, principalmente os herbívoros cuja carne representava fonte de alimento (anta, cateto, queixada, veados, paca). Como conseqüência, espécies do topo de cadeia biológica, como a onça-pintada (*Panthera onca*) e grandes herbívoros como a anta (*Tapirus terrestris*), o queixada (*Tayassu pecari*) certamente estão extintas localmente.

Não será atingida nenhuma **Unidade de Conservação**, já que, como se citou, são inexistentes em toda Bacia do Turvo.

Comunidades rurais atingidas

De maneira geral, as propriedades rurais, atingidas ou lindeiras à área do Projeto será impactada pela formação do Reservatório. Como já se comentou, é composta por pequenas propriedades que desenvolvem culturas de subsistência como plantio de feijão, milho, além da criação de animais domésticos para consumo próprio como aves e suínos. Contudo a inundação da PCH Ribeirão Bonito naó afetará a vida dessa população, dado á sua ínfima escala.

Não há dúvidas que as precariedades agronômicas advém das limitações ambientais: solos e topografia difíceis, que impõem problemas de acesso: as estradas vicinais passam por locais difíceis, não raro sobre lajeados e encontrando rochas amidalóides, que tornam o trânsito difícil e restrito, em dias de chuvas. Com tais restrições o sistema produtivo atual já produz impactos localizados, com alto nível de exploração.

Já se comentou, antes, que ao se deparar com essas condições, o empreendimento poderá ser uma alternativa positiva à qualidade de vida daqueles moradores, apoiando o suprimento de algumas necessidades, buscando opções econômicas e promovendo novas oportunidades viabilizadas pela existência do Reservatório. Este é um impacto importante e imediato: a efetivação de empregos a trabalhadores locais, em serviços que não exigem elevada qualificação profissional.

Aliado a essa oportunidade, o comércio local poderá aproveitar a oportunidade oferecida em função do contingente de mão de obra que aportará à Obra.

Serão afetados seis domicílios em ambas as margens, porém nenhuma comunidade. Não obstante, na Área de Influência Direta existem capelas (Igreja da Congregação Cristã do Brasil e Católica), sem galpões destinados às festas comunitárias e paroquiais

De acordo com dados oficiais, a região é desprovida de serviços municipais de fornecimento de água e coleta de esgotos e de coleta de lixo, assim como não há atendimento local à Saúde da população. Os alunos dos vários níveis escolares são levados, por ônibus municipal, até as escolas municipais próximas.

O reservatório não afetará a rede de energia elétrica que atende à região, procedente de Cerro Azul, através de uma linha com 34,5 kW. Essa linha não possui ramais que atravessam o rio Turvo na área do aproveitamento, mas acompanha a estrada que margeia o rio, e assim sequer será afetada pela implantação da floresta ciliar. Há reclamações da população local sobre a estabilidade do fornecimento de energia elétrica, questão que o empreendedor deverá tratar para atender aos seus interesses, e com isso beneficiará toda a região.

Vestígios e relictos arqueológicos da área de inundação poderão ficar submersos. Não se perderão, porém a nova condição de uso da área certamente dificultará a prospecção futura dos sítios. Por esta razão o material de valor reconhecido estará sendo adequadamente tratado.

5.1.2.5. Impactos na etapa da Operação

O **rio será desviado** por um túnel que atravessará um morro, devolvendo as águas depois de extrair seu potencial hidráulico cerca de 1.582 metros a jusante da Represa, o trecho do rio entre a Barragem e o Canal de Restituição ficará com uma vazão condicionada pela Operação do Reservatório. No entanto, nunca será inferior e 1,51 m^3, ditada pela adufa de vazão ecológica ou sanitária situada na Barragem.

A barragem não deverá constituir-se um **obstáculo à migração dos peixes** reofílicos que porventura tiverem essa característica, graças à existência de um salto logo a jusante da barragem, cuja altura e características o tornam intransponível à migração reofílica.

A ampliação do espelho líquido poderá impactar a **avifauna** pela ampliação da área útil à reprodução e alimentação, bem como as populações aquáticas, tanto **peixes** como os animais terrestres de hábitos aquáticos. Para isso concorre a implantação da faixa ciliar do reservatório, cujos impactos positivos são altamente desejados, notadamente à vista das espécies ameaçadas, animais e plantas, constatadas na região.

Não obstante o **regime operacional** do reservatório poderá, em alguns dias do ano, provocar o surgimento de uma faixa de deplecionamento, destituída de vegetação ainda que estreita à luz das condições topográficas da bacia hidráulica. Esta região é importante à fauna dependente da região litoral do futuro reservatório,

O **saneamento da Central**, em função da sua escala, não se constituirá impacto, O volume da água necessária para os serviços sanitários da central hidrelétrica, é calculado na ordem de 01 m^3/dia. Esta água será propiciada por uma cacimba perfurada até a capa freática sub-

superficial, cujas águas passarão por um processo de descontaminação simples (vela de cloro) na caixa d'água, antes da sua distribuição às instalações da pequena copa e sanitário da Casa de Força. Na outra extremidade, a coleta dos efluentes sanitários e da copa será feita através de um sistema de esgoto remetido a uma fossa séptica adequadamente instalada. O volume de efluentes, na Usina, é estimado na ordem de 0,8 m^3/dia. Os resíduos sólidos orgânicos serão depositados em pequena composteira que será instalada na Usina, cujo produto será utilizado para adubar floreiras.

Os **efluentes industriais**, notadamente os oriundos de derrames fortuitos na área de manutenção dos equipamentos eletromecânicos da Central poderão gerar foco de contaminação por óleos e lubrificantes. Como já citado, uma caixa separadora de água-óleo recolherá os efluentes evitando o lançamento deste material no meio ambiente. A água, após a separação do óleo sobrenadante, será filtrada em caixa de areia simples e descartada no canal de fuga, e o óleo, retirado através de bombeamento e armazenado temporariamente em tambores, para reciclagem posterior, por terceiros.

5.2. Avaliação dos impactos ambientais

5.2.1. Metodologia empregada

A necessidade de se avaliar impõe a premência de se estabelecerem critérios de avaliação que permitam uma percepção de valor ambiental e social de cada questão relacionada ao Projeto.

Os critérios previram as situações agravantes e atenuantes à realidade da área do empreendimento em relação à implantação deste. Assim, passivos ambientais resolvidos tornam-se elementos positivos do empreendimento, na mesma proporção como a geração de impactos continuam elementos negativos. O que diferenciará cada efeito será sua influência positiva ou negativa, definida em vermelho (negativa) e azul (positiva).

Antes, contudo, de se proceder às avaliações qualitativas, deve-se tratar a caracterização dos vários impactos, de acordo com a Tabela 51.

Tabela 51. Caracterização dos efeitos sócio-ambientais

Característica	Situação
Situação:	Efeito existente (Diagnosticado)
	Efeito futuro (Prognosticado)
Temporalidade	Temporário
	Permanente
Origem	Natural
	Antrópica
Fonte	Pontual
	Difusa

Estas características dos impactos estão assinaladas em verde na Tabela 54, e não recebem pontuação, porque não representam valoração do impacto, mas o tipificam.

Em seguida buscou-se qualificar os efeitos sócio-ambientais gerados pelo empreendimento em virtude de sua extensão, duração, intensidade, reversibilidade, freqüência, evolução e criticidade, mostrada na Tabela 52.

Tabela 52: Qualificação dos efeitos sócio-ambientais

Qualidade	Valoração	Pontos
Extensão	Baixa	1
	Média	2
	Alta	3
Duração	Curta	1
	Media	2
	Longa	3
Intensidade	Fraca	1
	Moderada	2
	Alta	3

Qualidade	Valoração	Pontos
Reversibilidade	Grande	1
	Média	2
	Baixa	3
Freqüência	Casual	1
	Intermitente	2
	Constante	3
Evolução	Regressiva	1
	Estável	2
	Crescente	3
Criticidade	Pequena	1
	Media	2
	Alta	3

Extensão (A) ou abrangência espacial: refere-se ao alcance geográfico do impacto. No caso, considera-se baixa se o alcance do impacto se restringir à área diretamente afetada; média, se atingir a área de influência direta; e alta quando alcança a área de influência indireta.

Duração (D) ou temporalidade: diz respeito ao tempo que o dado impacto vigorará. A duração de um impacto é curta quando tiver uma duração muito pequena, como uma explosão de uma rocha, por exemplo, até a duração de uma semana; média, quando dura de uma semana a dois anos; e longa quando ultrapassa os dois anos de duração.

Intensidade (M) ou magnitude: expressa a percepção da probabilidade de ocorrência juntamente com a grandeza absoluta do impacto (inclusive em termos espaciais e temporais).

Pode ser fraca, quando poderá sequer ocorrer e se ocorrer, causará poucos danos ambientais; moderada quando já grande expectativa que venha a ocorrer, causando danos de alguma importância; e alta, quando se tem certeza que ocorrerá e que seus impactos causarão danos certos.

Reversibilidade (R): indica a capacidade de resiliência ou retorno ás condições originais ou próximas das originais, por restauração ou regeneração natural, ou como resultado de medidas de recomposição. Pode ser grande, média e baixa, dependendo se o efeito pode ser resolvido (pela natureza ou através de intervenção humana), parcialmente, ou plenamente resolvido.

Freqüência (F) ou probabilidade de ocorrência: revela a expectativa que o impacto somente ocorra uma única vez ao ano (casual), ou entre 2 10 vezes ao ano (intermitente), ou com freqüência semanal (constante).

Evolução (E): diz respeito ao risco do impacto aumentar ou gerar outros em cadeia (Crescente), ou de manter-se constante, sem aumentar nem reduzir, mesmo que por sinergia (Estável), o efeito impactante, ou atenuar o efeito impactante (Regressiva), considerando, neste empreendimento, o período temporal de dois anos.

Criticidade (C), severidade ou importância: índice atribuído à grandeza específica dos impactos, considerando a capacidade de suporte do sistema sócio-ambiental. É função de contexto (sensibilidade da área de ocorrência, afetação de elementos de relevante valor social ou ecológico, etc.); intensidade e significado, envolvendo conjuntamente severidade do impacto, sua reversibilidade e seu potencial de mitigação. Pode ser pequena, quando afeta elementos comuns; média, quando se apresentam diante de elementos com relativa especificidade e alta quando abalam a capacidade de suporte do sistema sócio-ambiental.

5.2.2. Impactos Precedentes

A ocupação antrópica histórica e contemporânea produziu alterações de elevada monta na área do projeto. São várias as situações em que as condições ambientais encontradas se configuram como passivos ambientais, propiciando a degradação da qualidade das águas e riscos de assoreamento, assim como impõem restrições aos usos múltiplo das águas, caso da extraordinária poluição orgânica, que limita qualquer uso recreativo de contato direto.

A Tabela 53 apresenta uma relação de impactos já sofridos pelo ambiente nas áreas de influência direta e diretamente afetada.

Tabela 53: Impactos precedentes contatados na área de trabalho

Impacto constatado	Área de influência
Extensas áreas desmatadas	AII, AID, ADA
Poluição hídrica acentuada	AII, AID, ADA
População de peixes muito reduzida	AID, ADA
Ocupações irregulares da APP	ADA
Reduzida presença da fauna	AII, AID, ADA
Focos de erosão ativa	AII, AID, ADA
Estrada com pavimento primário	AII, AID, ADA
Ausência de APP significativa	AII, AID, ADA
Presença de vegetação exótica	AII, AID, ADA
Solos exauridos	AII, AID, ADA
Ausência de sinalização de transito	AID, ADA
Obras de drenagem inadequadas	AID, ADA
Pocilgas às margens do rio	ADA
Elevada circulação de pessoas	ADA
Práticas de caça e pesca	AII, AID, ADA
Poucas pontes interligando as margens entre si	AID, ADA
Diferenças de infra-estrutura entre as margens	ADA
Abates clandestinos de gado	AII, AID, ADA
Parca regularização fundiária	AII, AID, ADA
Ausência de serviços médicos emergenciais	AID, ADA
Uso de agrotóxicos proibidos	AII
Ausência de espaços comunitários para educação ambiental	AID
Práticas agrícolas nocivas	AII, AID, ADA
Inconstância no fornecimento de energia elétrica	AII, AID, ADA
Produção atual gera impactos localizados	AII, AID, ADA
Uso de terras inaptas à agricultura	AII, AID, ADA

Note-se que o local e a região do Projeto já estão intensamente alterados, com impactos negativos disseminados em áreas extensas, com grande intensidade, são permanentes e críticos. Resolver estes problemas não é objetivo primário do Projeto, embora alguns sejam tratados em sua Área Diretamente Afetada.

5.2.3. Avaliação dos Impactos

O sub-item anterior mostrou que o local e a região do Projeto, já estão intensamente alterados. Sobre este local se implantará um novo projeto, onde se identificaram 36 impactos, ou seja, situações com condições de afetar positiva ou negativamente as condições do meio. A

análise destes impactos necessita de um sistema de mensuração para determinar a importância da afetação.

Para tanto se adotou uma fórmula para avaliação da significância dos impactos (SI) que será o resultado da soma de índices atribuídos a várias análises qualitativas, atribuindo-se valores positivos e negativos, se os impactos são tidos como positivos ou negativos:

SI = A + D + M + R + F + E + C

Verificando-se a coluna que soma a pontuação dos índices, na Tabela 54, pode-se perceber quais impactos são tidos como mais impactantes, logo, impondo-se as melhores medidas de prevenção, atenuação e compensação.

Numa análise global, a soma dos resultados de cada linha define o Índice de Impacto do empreendimento (IE):

IE = S(SI)

Se todos os parâmetros analisados tivessem valor = 1, cada linha teria Significância SI = (1 x 7=) 7, e a soma das linhas apresentaria um Índice de Impacto IE, que define o limite inferior do Índice de Impacto: (7 x 36=) **252.** Por outro lado, se a todos os parâmetros fosse atribuída pontuação máxima o Índice de Impacto, em números absolutos seria (3 x 7 x 36) = **756.**

O Índice de Impacto encontrado para o Projeto totalizou em números absolutos **483** pontos, dos quais 262 foram positivos e 221 foram negativos. Na avaliação considerando a variação absoluta e relativa (pontuação positiva e negativa), O IE do presente projeto resultou em (262 – 227 =) **41 pontos positivos**. Este resultado indica que os ganhos sócio-ambientais deste projeto são ligeiramente superiores aos efeitos negativos que este produzirá, isso na hipótese que não se tome nenhuma proncia para a mitigação, prevenção, resolução e compensação dos efeitos nocivos.

Destacaram-se como mais relevantes os seguintes impactos

<u>Positivos</u>

- Recuperação e implantação da Área de Preservação Permanente
- Proteção à vida silvestre: flora e fauna
- Alternativas positivas à qualidade de vida

<u>Negativos</u>

- Redução da vazão em trecho do rio
- Redução do espaço de áreas agrícolas
- Relocação de propriedades e suas benfeitorias

Este Capítulo apresenta as medidas de tratamento dos impactos adversos previstos, entre

elas as medidas de prevenção, de mitigação, de compensação e de potencialização, bem como os equipamentos de controle e sistemas de tratamento dos aspectos adversos, com comentários sobre a eficiência de cada qual, e a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

Tabela 54. MATRIZ DOS ASPECTOS E IMPACTOS SOCIO-AMBIENTAIS

IMPACTOS PREVISTOS	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO																		ANÁLISE		PROGRAMAS SOCIAIS E AMBIENTAIS
	Situação		Temporalidade		Origem		Fonte		Tipo		Extensão			Duração			Intensidade			Reversibilidade			Freqüência			Evolução			Criticidade				
	Diagnosticada	Prognosticada	Temporário	Permanente	Natural	Antrópica	Pontual	Difusa	Positivo	Negativo	Baixa	Média	Alta	Curta	Media	Longa	Fraca	Moderada	Alta	Grande	Média	Baixa	Casual	Intermitente	Constante	Regressivo	Estável	Crescente	Pequena	Media	Alta	Pontuação	Solução	
Impactos das Obras																																	
01. Desmate e limpeza de 2,5 ha nos Canteiros																															-11	C	
02. Execução de terraplenagem																															-11	M	
03. Afetação da estrada do Turvo																															-10	R	
04. Resíduos do acampamentos																															-9	R	
05. Ajustes nos acessos de ambas as margens																															16	P	
06. Suprimento de energia elétrica às obras																															11	P	
07. Instalação das ensecadeiras																															-13	R	
08. Uso de explosivos																															-12	M	
09. Impactos de ruídos sobre a fauna																															-13	M	
10. Destinação de solo e rocha do túnel																															17	P	

Solução: R: Resolução; M: mitigação; C: Compensação e P: Efeito Positivo

IMPACTOS PREVISTOS	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO																					ANÁLISE		PROGRAMAS SOCIAIS E AMBIENTAIS
	Situação		Temporalidade		Origem		Fonte		Tipo		Extensão			Duração			Intensidade			Reversibilidade			Freqüência			Evolução			Criticidade			Pontuação	Solução	
	Diagnosticada	Prognosticada	Temporário	Permanente	Natural	Antrópica	Pontual	Difusa	Positivo	Negativo	Baixa	Média	Alta	Curta	Media	Longa	Fraca	Moderada	Alta	Grande	Média	Baixa	Casual	Intermitente	Constante	Regressivo	Estável	Crescente	Pequena	Media	Alta			
Impactos da formação do Reservatório																																		
11. Inundação de 2,4 ha de terras marginais		■		■		■	■			■	■					■	■					■			■		■		■			-16	C	
12. Nova ocupação de áreas agrícolas (APP)		■		■		■	■			■	■					■	■					■			■		■		■			-16	C	
13. Inundação de fossas e pocilgas		■		■		■	■			■	■			■			■			■			■				■			■		-10	R	
14. Recuperação de 89,21 hectares com APP		■		■		■	■		■			■				■			■			■			■			■			■	20	P	
15. Destruição de pinguelas de pedestres		■	■			■	■			■	■			■			■			■			■			■				■		-9	R	
16. Inundação de pequeno trecho de estrada		■	■			■	■			■	■			■			■			■			■			■				■		-9	R	
17. Submersão de relictos arqueológicos		■		■		■	■			■	■					■	■			■					■		■		■			-12	M	
Impactos sobre os recursos naturais																																		
18. Criação de pequeno ambiente lêntico		■		■	■		■		■		■					■	■					■			■		■		■			14	P	
19. Criação de extensão do espelho líquido		■		■	■		■		■		■					■	■					■			■		■		■			14	P	
20. Preservação de espécies nativas		■		■	■			■	■			■				■		■			■				■		x	■			■	18	P	
21. Ampliação de área aos seres aquáticos		■		■	■			■	■			■				■		■			■				■			■			■	18	P	

Continuação

IMPACTOS PREVISTOS	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO																							ANÁLISE		PROGRAMAS SOCIAIS E AMBIENTAIS
	Situação		Temporalidade		Origem		Fonte		Tipo		Extensão			Duração			Intensidade			Reversibilidade			Freqüência			Evolução			Criticidade			Pontuação	Solução	
	Diagnosticada	Prognosticada	Temporário	Permanente	Natural	Antrópica	Pontual	Difusa	Positivo	Negativo	Baixa	Média	Alta	Curta	Media	Longa	Fraca	Moderada	Alta	Grande	Média	Baixa	Casual	Intermitente	Constante	Regressivo	Estável	Crescente	Pequena	Media	Alta			
22. Ampliação de área para aves aquáticas																																16	P	
23. Novo espaço para aves no desvio de rio																																19	P	
24. Proteção à vida silvestre																																19	P	
Impactos sobre as comunidades atingidas																																		
25. Propriedades rurais atingidas e lindeiras																																-13	C	
26. Alagamento de solos inaptos																																12	P	
27. Perda de terras mecanizáveis (APP)																																-12	C	
28. Alternativas positivas à qualidade de vida																																17	P	
29. Geração de emprego, comércio, acessos																																14	P	
30. Relocação da população da área afetada																																-10	C	
31. Riscos de poços e cacimbas na APP																																-8	R	

Solução: R: Resolução; M: mitigação; C: Compensação e P: Efeito Positivo

Continuação

IMPACTOS PREVISTOS	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO																					ANÁLISE		PROGRAMAS SOCIAIS E AMBIENTAIS
	Situação		Temporalidade		Origem		Fonte		Tipo		Extensão			Duração			Intensidade			Reversibilidade			Freqüência			Evolução			Criticidade			Pontuação	Solução	
	Diagnosticada	Prognosticada	Temporário	Permanente	Natural	Antrópica	Pontual	Difusa	Positivo	Negativo	Baixa	Média	Alta	Curta	Media	Longa	Fraca	Moderada	Alta	Grande	Média	Baixa	Casual	Intermitente	Constante	Regressivo	Estável	Crescente	Pequena	Media	Alta			
Impactos durante a Operação																																		
32. Geração de 31.208 kWh/ano de energia																																15	P	
33. Redução da vazão em trecho do rio																																-15	M	
34. Ampliação do espelho líquido																																-13	P	
35. Surge faixa de deplecionamento,																																13	M	
36. Contaminação por óleos e lubrificantes.																																9	R	

Solução: R: Resolução; M: mitigação; C: Compensação e P: Efeito Positivo

6. CONTROLE E GESTÃO AMBIENTAL

Os impactos assinalados com a letra R, da Tabela 54, serão tratados com o objetivo de prevenir sua ocorrência, ou seja, as situações que poderão gerar tais efeitos serão previamente ajustadas, evitando que haja a ocorrência do impacto previsto.Os impactos que deverão ter sua ocorrência prevenida constam na Tabela 55, que indica, também, em que programas serão tratados:

Tabela 55: Lista de projetos que previnem a ocorrência de impactos

Impacto	Programa
03. Afetação da estrada do Turvo	Controle ambiental da Obra
04. Resíduos do acampamentos	Controle ambiental da Obra
07. Instalação das ensecadeiras	Controle Ambiental da Obra
13. Inundação de fossas e pocilgas	Controle Ambiental da área do Reservatório
15. Destruição de pontes de pedestres (pinguelas)	Indenização e relocação de benfeitorias
16. Inundação de pequeno trecho de estrada	Indenização e relocação de benfeitorias
31. Riscos de poços e cacimbas na APP	Controle Ambiental da área do Reservatório
36. Contaminação por óleos e lubrificantes.	Controle Ambiental da Obra

6.1. Ações de mitigação

Os programas de atenuação ou mitigação estão identificados com a letra M. Estes constituem situações futuras que sofrerão o efeito das Obras ou da formação do Reservatório, porém, com as medidas que serão a seguir preconizadas, as conseqüências serão atenuadas significativamente. Sempre que possível, os benefícios que muitos destes poderiam proporcionar deverão ser potencializados, a favor das pessoas, do meio ambiente e do Projeto. Os impactos a serem atenuados constam na Tabela 56, com os respectivos programas:

Tabela 56: Lista de projetos que atenuam impactos previstos

Impacto	Programa
02. Execução de terraplenagem	Controle ambiental da Obra
08. Uso de explosivos	Controle ambiental da Obra
09. Impactos de pessoas e os ruídos sobre a fauna	Educação ambiental e Cultura
17. Submersão de vestígios e relictos arqueológicos	Educação ambiental e Cultura

Impacto	Programa
33. Redução da vazão em trecho do rio	Vida Silvestre Aquática e Terrestre
35. Surge faixa de deplecionamento	Vida Silvestre Aquática e Terrestre
10. Destinação de solo e rocha do túnel	Controle Ambiental da Obra

6.2. Ações compensatórias

Nas situações em que a única solução é propor compensações aos impactos que serão causados, já que não há formas de prevenir-los e mitigá-los. Estes impactos estão assinalados com a letra C na lista da Tabela 54 e os programas onde serão atendidos constam da Tabela 57.

Tabela 57: Lista de impactos a serem compensados

Impacto	Programa
01. Desmate e limpeza de 2,5 ha	Controle ambiental da área do Reservatório
11. Inundação de 0,3 hectares de terras marginais	Controle ambiental da área do Reservatório
12. Nova ocupação de áreas agrícolas (APP e Res)	Indenização e relocação de benfeitorias
25. Propriedades rurais atingidas e lindeiras	Indenização e relocação de benfeitorias
27. Perda de terras mecanizáveis (APP e Reserv.)	Indenização e relocação de benfeitorias
30. Relocação da população da área afetada	Indenização e relocação de benfeitorias

6.3. Ações de potencialização

Foram assinalados na lista da Tabela 58 vários aspectos ambientais positivos e/ou beneficiados pela implantação do empreendimento. São impactos positivos que podem ser ainda potencializados.

Tabela 58: Impactos e aspectos a serem Potencializados

Impacto	Programa
05. Ajustes nos acessos de ambas as margens	Oportunidades de desenvolvimento
06. Suprimento de energia elétrica à área das obras	Oportunidades de desenvolvimento
14. Recuperação de 39,27 hectares com APP	Controle ambiental da área do Reservatório
18. Estabelecimento de pequeno ambiente lêntico	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
19. Criação de extensão do espelho líquido	Vida Silvestre Terrestre e Aquática

Impacto	Programa
20. Preservação de espécies nativas	Controle ambiental da área do Reservatório
21. Ampliação de área aos seres aquáticos	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
22. Ampliação de área para aves aquáticas	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
23. Novo espaço para aves no desvio de rio	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
24. Proteção à vida silvestre	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
26. Alagamento de solos inaptos à agricultura	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
28. Alternativas positivas à qualidade de vida	Oportunidades de desenvolvimento
29. Geração de emprego, comércio, acessos	Oportunidades de desenvolvimento
32. Geração de 31208 MWh/ano de energia elétrica	Oportunidades de desenvolvimento
34. Ampliação do espelho líquido	Oportunidades de desenvolvimento

6.4. Programas sócio-ambientais

Seis Programas Sociais e Ambientais estão destinados a organizar e executar todas as medidas de prevenção aos impactos, sua mitigação e compensação, a saber:

1. Controle Ambiental da Obra

2. Indenização e relocação de benfeitorias

3. Vida Silvestre Terrestre e Aquática

4. Controle Ambiental da Área do Reservatório

5. Educação Ambiental e Cultura

6. Oportunidades de desenvolvimento

Os Programas são subdivididos em Projetos, apresentados aqui de forma sintetizada, porém com abrangência para apresentar que resultados são esperados.

6.4.1. Programa de Controle Ambiental da Obra

Este programa trata de estabelecer medidas ambientais adequadas na execução dos trabalhos de engenharia de construção do empreendimento. Oportunamente as medidas, dentre estas, que tiverem caráter geral, serão traduzidas em forma de regulamento, para que os pro-

cedimentos de todos os envolvidos na Obra sejam ambientalmente corretos.

A Tabela 59 apresenta os aspectos sociais e ambientais considerados neste programa e indica em quais dos seis Projetos de Controle Ambiental da Obra são tratados.

Tabela 59: Ações de controle ambiental da Obra

Aspecto ambiental	Tipo	localização	Projeto Ambiental
Poluição no acampamento	Prevenção	Barragem e Casa de força	Saneamento e Resíduos Industriais
Contaminação por óleos e lubrificantes	Prevenção	Barragem e Casa de força	Saneamento e Resíduos Industriais
Destinação do material do túnel	Prevenção	Barragem e Casa de força	Destinação de Material Gerado na Obra
Desmate e limpeza de 2,5 ha	Mitigação	Barragem e Casa de força	Controle Ambiental na Engenharia
Execução de terraplenagem	Mitigação	Barragem e Casa de força	Controle Ambiental na Engenharia
Afetação da estrada do Turvo	Mitigação	Barragem e Casa de força	Controle Ambiental na Engenharia
Uso de explosivos	Mitigação	Barragem e Casa de força	Controle Ambiental na Engenharia

6.4.1.1. Controle Ambiental na Engenharia

Base para ação: Inserir no Projeto Executivo da Obra, medidas ambientais de engenharia, saneamento e educação ambiental, e acompanhar sua execução.

Objetivos**:** Prever o planejamento ambiental das Obras de forma a prevenir perdas de recursos naturais, prevenir desperdícios e preparar a restauração posterior.

Localização: Todas as áreas do Projeto: Acampamentos, Canteiros de Obras da Barragem e da Casa de Força e Área do Reservatório

Fase de implantação: Obras

Atividades:

- Projetar instalações sanitárias de campo de forma a evitar o lançamento de esgotos in natura nos corpos d'água para prevenir a contaminação das águas;
- Projetar os locais para a deposição de todos os tipos de resíduos
- Projetar os locais para recolhimento de óleos e lubrificantes;
- Orientar os desmatamentos para que ocorram estritamente nos locais necessários;
- Programar os locais que devem receber os resíduos orgânicos,
- Programar os locais para receber os solos orgânicos (superficiais) e resíduos dos desmatamentos, visando futura utilização nas áreas que ficarem futuramente expostas;

- Introduzir princípios e normas ambientais e sanitárias nos procedimentos do Projeto Executivo, visando à organização das atividades e dos espaços desde o início da implantação das obras até sua conclusão.
- Introduzir ações preventivas à perturbação do corpo d'água pelas obras de escavação, desvios, ensecadeiras, serviços de concretagem e levantamento da barragem e suas estruturas;
- Promover técnicas de engenharia para reduzir o aumento de turbidez do curso d'água por sedimentos originados nas obras;
- Projetar a execução das obras de forma a não causar focos de erosão e emissão de poeiras;
- Prever mecanismos de atenuação dos ruídos nas explosões da Obra;
- Prevenir e atenuar a geração de ruídos de máquinas e equipamentos através da manutenção e regulagem periódicas dos equipamentos.
- Programar a aspersão de água nas estradas internas e de acesso, nos períodos em que houver risco de poeiras causadas pelo trânsito.
- Sinalizar e orientar sobre a segurança do tráfego na estrada de acesso, em especial nas proximidades de habitações existentes na margem da estrada.
- Estabelecer normas e procedimentos rigorosos contra a caça e a pesca na área do projeto e entorno a todos os empregados e terceirizados, cuja prática constitui-se crime ambiental, podendo gerar conseqüências à própria Obra e empreendedores, mesmo se realizado por terceiros, com vínculos indiretos.
- Prevenir contra condições que possam atrair a fauna silvestre ou domesticá-la (alimentos ou resíduos alimentares expostos e locais de abrigo);
- Estabelecer procedimentos para as explosões, preconizando os fogos para horários que não coincidam com o alvorecer e entardecer, quando a vida silvestre tem maior atividade.
- Proceder, sempre que possível, o uso de abafadores, reduzindo o ruído das explosões.
- Procurar concentrar os fogos em determinados períodos (cada dois ou cinco dias, por exemplo) reduzindo a freqüência desta atividade.
- Estabelecer procedimentos para máquinas e veículos de grande porte uso, de silenciosos regulamentares, evitando-se ruídos desnecessários.

Meios de Implantação: Orientação aos projetistas;

Projetos sócio-ambientais vinculados: Todos os relacionados à Obra.

Parcerias prováveis: Consultoria ambiental especializada

Estimativa de custos: R$ 25.000,00

6.4.1.2. Projeto de Saneamento e Resíduos Industriais

Base para ação: Tratamento adequado dos resíduos e efluentes (esgotos), como parte dos cuidados da obra e pelos trabalhadores, bem como dos óleos, lubrificantes e outros resíduos industriais Os detritos devem ser recolhidos e dispostos adequadamente e, quando for o caso, encaminhados à reciclagem.

Objetivos**:** Exercer total controle dos resíduos orgânicos (domésticos) e industriais

Localização: Todas as áreas do Projeto: Acampamentos, Canteiros de Obras da Barragem e da Casa de Força e Área do Reservatório.

Fase de implantação: Obras e Operação

Atividades:

- Proceder à deposição de lixo em locais adequados
- Implantar e utilizar instalações sanitárias de campo, móveis ou não, em número adequado para a concentração de trabalhadores que estarão atuando nas várias frentes.
- Disponibilizar recipientes para o recolhimento de restos de alimentos e embalagens de alimentos e líquidos levados ao local das obras (quentinha ou similar, garrafas pet, etc.).
- Elaborar e instalar placas de orientação sobre os aspectos de saneamento, como parte do programa de Educação Ambiental
- Proceder à fiscalização prevenindo este gênero de poluição
- Resolver o problema de acúmulo de lixo em entendimentos com a Prefeitura Municipal de Doutor Ulysses.
- Estabelecer rotina de abastecimento de máquinas e equipamentos dotados de dispositivos que evitem perdas dos combustíveis;
- Proceder ao recolhimento de óleos e lubrificantes usados, para reciclagem;
- Prever a instalação de caixa separadora de água e óleo na Casa de Força, na área da manutenção dos equipamentos eletromecânicos, adequada para recolher os óleos e lubrificantes e posteriormente encaminhá-los à reciclagem.
-

Meios de Implantação: Ações a cargo do Empreendedor, executadas pelo pessoal próprio e terceirizado. Constar cláusula de obrigação às normas ambientais nos contratos com terceiros.

Projetos sócio-ambientais vinculados: Programa de Educação Ambiental.

Parcerias prováveis: Prefeitura Municipal, através de programas “Aterros Sanitários” e “Coleta Seletiva e Reciclagem” e similares;

Estimativa de custos: R$ 10.000,00/ano na fase de Obras e R$ 6.000,00/ano na fase da Operação.

6.4.1.3. Destinação de material geológico gerado na Obra

Base para ação: A escavação do solo no local da Barragem e Casa de Força, a retirada de material geológico não apropriado à Obra, restos da central de concretagem e o material retirado na perfuração do túnel não podem constituir-se em futuro passivo ambiental. Seu volume pode ser grande e sua destinação deve ser prevista antes mesmo de começar a ser gerado.

Objetivos**:** Estabelecer local e os mecanismos para a deposição de materiais procedentes da preparação da área e escavações e da Obra.

Localização: Áreas das obras e Túnel

Fase de implantação: Obra (antes da formação do reservatório)

Atividades:

- Selecionar local apropriado para a deposição da camada superficial orgânica (fértil) dos solos, para posterior recobertura das áreas que vierem em a ficar expostas.
- Em virtude da necessidade dos trabalhos de acabamento (paisagismo e regularização dos terrenos) vir a ocorrer após a formação do reservatório, o local de deposição dos solos orgânicos deve ficar acima da cota de inundação, protegido contra risco de perda pela erosão.
- Selecionar locais para deposição de materiais inertes procedentes das escavações e da Obra, evitando passivo ambiental dessa origem.
- Preparar esta área com a remoção do solo orgânico, visando ao uso posterior deste;
- Sinalizar a área e orientar a deposição organizada deste material, de forma a evitar trabalhos complementares de re-acomodação e terraplenagem;
- Destinar o recolhimento e a deposição de solo e rocha que serão removidos na edificação da Casa de Força e da Barragem.
- Destinar o recolhimento e a deposição dos 116710 m³ de solo e 19645 m³ de rocha que serão retirados com a escavação do túnel.
- Utilizar parte desse material para construir as ensecadeiras. O restante poderá ser entregue à Prefeitura Municipal para uso de revestimento de estradas rurais.

Meios de Implantação: Ações a cargo do Empreendedor, executadas pelo pessoal próprio e terceirizado.

Parcerias prováveis: Não há

Estimativa de custos: Inerentes à Obra (organização dos trabalhos)

6.4.1.4. Desmatamento da Área do Canteiro de Obras

Base para ação: A vegetação existente na área dos Canteiros de Obras da Barragem Túnel e Casa de Força, que depende de autorização e controle especial, deve ser adequadamente aproveitada, prevenindo seu desperdício.

Objetivos**:** Proceder ao corte e retirada da vegetação florestal existente nas áreas das Obras

Localização: Acampamentos, Canteiros de Obras da Barragem e da Casa de Força

Fase de implantação: Inicio das Obras

Atividades:

- Promover a demarcação dos locais das obras, totalizando 2,5 hectares, incluindo os seus acessos, que terão que ser desmatados;
- Obter autorização ambiental específica para os cortes da vegetação arbórea, junto ao órgão ambiental estadual.
- Proceder aos cortes das árvores de forma a permitir o aproveitamento de seu lenho na Obra e/ou para atender o mercado, evitando-se sua perda.
- Armazenar este material em depósitos apropriados, procedendo a uma classificação mínima em função dos usos que se possa fazer desse material.
- Programar o uso de parte desse material na Obra;
- Resíduos lenhosos e raízes de árvores removidas nos trabalhos de terraplenagem devem ser levados ao depósito de solo orgânico. Não devem ser queimados, mas aproveitados para aumentar o volume do material e ser, no futuro, reposto nas áreas que ficarem expostas.

Meios de Implantação: Ações a cargo do Empreendedor, executadas pelo pessoal próprio e terceirizado.

Parcerias prováveis: Empresas produtoras de carvão vegetal

Estimativa de custos: R$ 12.500,00 com a operação de corte e transporte. Poderá gerar alguma receita com a comercialização do material lenhoso (possível de ser carbonizado).

6.4.2. Indenização e Relocação de benfeitorias

O presente Programa estabelecer as necessárias medidas sociais relativas às pessoas e imóveis que serão afetados pela área a inundar e sua área de proteção legal. A Tabela 60 apre-

senta esses aspectos sociais considerados e indica em quais dos dois projetos de indenização e relocação são tratados.

Tabela 60: Ações de indenização e relocação de benfeitorias

Aspecto sócio-ambiental	Tipo	Localização	Projeto Ambiental
Nova ocupação de áreas agrícolas			Indenização de bens e imóveis
Relocação da população	Compensação	Reservatório	Indenização de bens e imóveis
Propriedades rurais atingidas	Compensação	Reservatório	Indenização de bens e imóveis
Perda de terras mecanizáveis	Compensação	Reservatório	Indenização de bens e imóveis
Destruição de pontes de pedestres	Compensação	Reservatório	Restabelecimento da Infra-estrutura
Inundação de pequeno trecho de estrada	Compensação	Reservatório	Restabelecimento da Infra-estrutura

6.4.2.1. Restabelecimento da Infra-estrutura

Base para ação: A ocupação da área do Empreendimento, tanto pelo Reservatório em sua área de proteção legal, como a das obras afetará a infra-estrutura atual, em especial vias de acesso e redes de energia elétrica, destinada a atender à população residente não somente da área diretamente afetada como na de influência direta e mesmo na de influência indireta.

Objetivos**:** projetar os novo traçados da estrada de acesso e, se necessário da linha de transmissão de energia elétrica para substituir as redes de comunicações e energia elétrica que serão inviabilizadas pela formação do Reservatório.

Localização: Área Diretamente Afetada

Fase de implantação: Obras

Atividades:

- Realizar os serviços de localização e caracterização da rede de energia elétrica a ser afetada pelo empreendimento, a elaboração do projeto de relocação e sua execução;
- Levantar as estradas rurais que serão afetadas pelo Reservatório e Obras, elaborar projetos de relocação e sua execução;
- Cuidar para que os novos traçados das redes elétrica e viária possuam características próprias para proteger os solos e os ambientes naturais, buscando prevenir o agravamento da fragmentação dos ambientes.

Meios de Implantação: Desenvolver uma parceria com a COPEL para os serviços relativos à rede de distribuição elétrica, que pertence àquela empresa por concessão pública; Buscar parcerias com as municipalidades de Cerro Azul e Doutor Ulysses para as obras das estradas municipais.

Parcerias prováveis: COPEL e Municipalidades de Cerro Azul e Doutor Ulysses

Estimativa de custos: estima-se um total de 3 km de estradas, a um custo de R$ 200.000,00/km, totalizando R$ 600.000,00

6.4.2.2. Indenização de bens e imóveis

Base para ação: Ainda que sejam considerados nos mapas edáficos como solos inaptos aos usos agrícolas, estes vêm sendo utilizados para estes fins e para a pecuária. São usos das propriedades rurais, que possuem instalações próprias e serão em parte afetados pelo empreendimento. Por outro lado, pode haver situações indiretamente afetadas pelo empreendimento. Cabe, assim, um planejamento acurado destas questões. As indenizações são um gênero de transação imobiliária que normalmente gera comoções e perturbações sociais, cujo insucesso pode afetar a viabilidade do empreendimento. Por esse motivo deve ser conduzido com critérios claros e confiáveis.

Objetivos**:** Proceder às negociações referentes à aquisição da área necessária às Obras, ao Reservatório e à Área de Preservação Permanente.

Localização: Área Diretamente Afetada e, onde for o caso, Área de Influência Direta.

Fase de implantação: Obras

Atividades:

- Levantamento fundiário de todos os imóveis e sua avaliação.
- Levantamento das benfeitorias e sua avaliação.
- Levantamento dos usos das terras, sejam agrícolas, pecuários e florestais, e sua avaliação pelo estado em que se encontram. Considerar, na avaliação, descontos relativos ao custo dos passivos ambientais relativos ao uso de terras inaptas, focos de erosão, uso irregular de áreas de preservação permanente e outros.
- Levantamento dos interesses de negociação da população afetada, em termos de indenização, reassentamento ou relocação;
- Em caso de haver situações de documentação de propriedade indefinida (casos de posses ou espólios não resolvidos), obter decreto de desapropriação para que haja a imissão de posse mediante depósito legal (também possível em caso de impasse nas negociações).
- Levantamento dos bens públicos e comunitários, identificando os representantes que são por estes responsáveis, procedendo ao levantamento dos bens imobiliários e fazendo sua avaliação, com vistas às negociações de indenização ou relocação dessas benfeitorias.

- Definidos os melhores procedimentos de negociação, proceder aos trâmites de aquisição, indenização, relocação, reassentamento ou desapropriação, definindo, em todos os casos, a data máxima para desocupação dos imóveis e transferência das benfeitorias, mediante cláusula com esta condicionalidade.

Meios de Implantação: Equipe própria e/ou contratada, com especialidade em transações imobiliárias dessa natureza.

Parcerias prováveis: Municipalidades

Estimativa de custos: Calcula-se o custo de R$ 20.000,00 / ha e variável dependendo das características das benfeitorias. Numa primeira percepção se calcula um custo na ordem de R$ 800.000,00

6.4.3. Controle Ambiental da Área do Reservatório

Para se exercer o controle das ações ambientais na área do reservatório, compreendido tanto a área inundável como a das florestas protetoras, este programa trata de indicar as medidas ambientais correspondentes. A Tabela 61 apresenta as questões aspectos ambientais situados no reservatório e indica em os Projetos onde são tratados.

Tabela 61: Ações de controle ambiental da Área do Reservatório

Aspecto ambiental	Tipo	Localização	Projeto Ambiental
Inundação de 2,4 ha marginais	Prevenção	Reservatório	Formação do reservatório
Inundação de fossas e pocilgas	Resolução	Reservatório	Formação do Reservatório
Recuperação de 39,27 ha com APP	Positivo	Reservatório	Florestas Protetoras
Preservação de espécies nativas	Positivo	Reservatório	Florestas Protetoras
Riscos de fossas e cacimbas na APP	Prevenção	Reservatório	Poços e Cacimbas na APP

6.4.3.1. Formação do Reservatório

Base para ação: A formação do Reservatório será pouco percebida, dada à reduzida área prevista. Serão inundados poucos metros além da área já ocupada pela caixa do rio, não afetando significativamente florestas e áreas agrícolas – embora em alguns segmentos isso ocorra. A propósito, essa inundação saneará a ausência de florestas ciliares previstas em lei e não observadas pelos proprietários atuais. Não inundará nenhuma estrutura domiciliar e não será necessário o deslocamento compulsório de ninguém, pela formação do reservatório (não obstante isso virá a ocorrer para a implantação da APP. A biomassa da vegetação marginal não causará nenhum prejuízo à qualidade das águas – já muito afetada por maus usos a montan-

te. Ainda assim, o material arbóreo deverá ser retirado, para evitar que venham a restringir os usos que delas se poderá fazer.

Outro aspecto a são fossas e pocilgas, cuja permanência gerará contaminação das águas represadas. São questões implicam em cuidados especiais na preparação da área, observando o que a legislação determina e também o que o próprio meio aquático, que se deseja saudável, impõe.

Objetivos**:** Proceder à preparação da área a ser inundada com a retirada e neutralização dos elementos que possam causar maiores prejuízos à sua qualidade e possam restringir as potencialidades dos usos múltiplos.

Localização: Área do Reservatório

Fase de implantação: Obras, até a formação do Reservatório.

Atividades:

- Preparação da área de inundação, com corte raso e limpeza de 0,6 hectares. A área não será destocada: parte dos troncos poderá ficar no fundo do leito, beneficiando a vida aquática com abrigos e dificultando práticas de pesca predatória (arrastão).
- Deverão ser verificadas e demarcadas as fossas atuais, abertas e aterradas, mediante aplicação prévia de camada de cal virgem, para garantir sua desinfecção.
- Deverão ser localizados depósitos de resíduos, notadamente de frascos de defensivos agrícolas em qualquer estado (fechados, abertos, com ou sem conteúdo), retirados da área e encaminhados para tratamento adequado (com apoio da EMATER). Os resíduos inertes (plásticos e outros) deverão ser igualmente retirados e encaminhados ao aterro sanitário municipal.

Meios de Implantação: Através da contratação de proprietários relocados e/ou lindeiros ao futuro Reservatório. Contratação de terceiros para serviços de complementações.

Parcerias prováveis: Proprietários relocados e/ou lindeiros. Prefeituras Municipais.

Estimativa de custos: R$ 500,00 em regime de empreitada

6.4.3.2. Poços e cacimbas na APP

Base para ação: A implantação da Área de Preservação Permanente de 100m, como determina a legislação, ocupará áreas atualmente usadas para residências e instalações rurais, onde é comum se encontrar poços ou cacimbas de onde se retira água potável, ou outros tipos de escavações no solo. Quando a área for reflorestada, estes locais ficarão perigosamente ocul-

tos oferecendo riscos à vida de pessoas a animais que vierem a neles cair. Por isso, precisam ser localizados e preventivamente fechados.

Objetivos**:** Reduzir riscos de futuros acidentes e danos à vida silvestre por quedas em poços e locais escavados de atuais propriedades agrícolas.

Localização: Toda Área de Preservação Permanente

Fase de implantação: Antes ou durante o reflorestamento da Área de Preservação Permanente

Atividades:

- Localizar os poços e escavações que possam causar tais problemas, com auxílio dos atuais ocupantes das áreas;
- Pronciar seu soterramento de maneira a evitar situações de acidentes ou dificuldades de escape.

Meios de Implantação: Contratação de moradores da área afetada

Parcerias prováveis: Prefeituras Municipais

Estimativa de custos: R$ 150,00 por poço localizado e fechado. Estima-se um volume de 2 poços e cacimbas.

6.4.3.3. Florestas Protetoras

Base para ação: Determina a legislação que devem existir florestas e formas de vegetação nativa no entorno de cursos de água e reservatórios artificiais. Assim o entorno imediato do Reservatório deve ser todo ocupado por vegetação da formação Contato Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa, respeitando seus condicionamentos edáficos decorrentes da formação do reservatório na área radicular.

Objetivos**:** Preservar as formações florestais situadas na área destinada a ser a Área de Preservação Permanente do Reservatório, implantar onde estas não existirem, e substituir a vegetação exótica por espécies autóctones. Estabelecer variedades florestais apropriadas aos condicionamentos edáficos. Buscar a sustentabilidade florestal e agregação de valores de origem ambiental aos municípios

Localização: Margens do Reservatório

Fase de implantação: Da relocação dos atuais moradores até a consolidação do Reservatório

Atividades:

- Demarcar claramente os limites da Área de Preservação Permanente no Reservatório e no trecho de rio afetado pelo aproveitamento hidrelétrico.
- Identificar os proprietários lindeiros interessados em serem contratados para participar dos trabalhos florestais em suas áreas indenizadas / vendidas.
- Identificar os proprietários situados às margens do rio Turvo, que deverão manter/repor a formação ciliar determinada pela legislação. As mudas para estes trabalhos poderão ser fornecidas pelo Empreendedor, estabelecendo-se, assim, uma parceria de interesses mútulos.
- Manter, inicialmente, as florestas existentes, ainda que não sejam nativas, para que abriguem a fauna que estará se deslocando da área que será alagada.
- Planejar e executar o reflorestamento das áreas sem cobertura florestal, empregando espécies nativas, preferencialmente frutíferas silvestres, para que atraiam e favoreçam o desenvolvimento da fauna e sirvam como corredor de biodiversidade.
- Proceder progressivamente à substituição e o adensamento das matas então existentes, até a eliminação completa das espécies exóticas.
- Contratar os proprietários lindeiros para a execução dos serviços de reflorestamento e adensamento florestal, permitindo-lhes, se possível, escolherem parte das espécies que gostariam de ter na área contígua à sua propriedade. Esta política tem produzido excelentes resultados de parcerias na manutenção e sustentabilidade das florestas ciliares de outros reservatórios brasileiros.
- As áreas que confrontarem com uso pecuário deverão ser cercadas para evitar o acesso dos animais à APP. A construção e a manutenção desta cerca deverão ser rateadas entre a Empreendedora e o proprietário lindeiro e as obrigações mútuas deverão constar na condicionalidade do contrato de aquisição /indenização dos respectivos imóveis.

Meios de Implantação: Parcerias com proprietários lindeiros através de Termo de Cooperação (ou outro formato de contrato). Contratação de empresa terceirizada para fornecimento de mudas, construção de cercas, etc., para atuação suplementar ou em substituição aos moradores lindeiros que não vierem a se interessar nessa parcerização.

Parcerias prováveis: Proprietários Lindeiros. Prefeituras Municipais (fornecimento de mudas) e organização da participação comunitária no processo.

Estimativa de custos: Estima-se um custo de R$ 6.700,00 por hectare reflorestado. Considerando uma extensão da ordem de 39,27 hectares, chega-se ao total de R$ 263.109,00

6.4.4. Fauna Terrestre e Aquática

Este programa trata de estabelecer medidas ambientais para resgatar e preservar a vida sil-

vestre remanescente e que poderá vir a se instalar na área do Projeto. A Tabela 62 apresenta os aspectos sociais e ambientais considerados neste programa e indica em quais dos Projetos são tratados.

Tabela 62: Ações sobre a Fauna Terrestre e Aquática

Aspecto ambiental	Tipo	Localização	Projeto Ambiental
Redução da vazão em trecho do rio	Mitigação	Rio Turvo	Proteção Pesqueira
Surge faixa de deplecionamento	Mitigição	Reservatório	Proteção Pesqueira
Criação de pequeno ambiente lêntico	Mitigação	Reservatório	Proteção Pesqueira
Criação de extensão do espelho líquido	Positivo	Reservatório	Proteção às Aves Aquáticas
Ampliação de área aos seres aquáticos	Positivo	Reservatório	Proteção Pesqueira
Ampliação de área para aves aquáticas	Positivo	Reservatório	Proteção às Aves Aquáticas
Novo espaço para aves no rio entre a barragem e o Canal de Restituição	Positivo	Rio Turvo	Proteção às Aves Aquáticas
Proteção à vida silvestre	Positivo	APP	Proteção à Vida Silvestre
Alagamento de solos inaptos à agricultura	Positivo	Reservatório	Proteção Pesqueira

6.4.4.1. Proteção à Vida Silvestre

Base para ação: Conquanto as constatações das pesquisas de campo constatassem profundas alterações ambientais, há informações da possível presença de animais silvestres, além de pequenos carnívoros, ademais de várias espécies de aves, o que recomenda esforços especiais para a criação de abrigos e proteção da fauna nativa.

Objetivos**:** Criar condições para a preservação e desenvolvimento da vida silvestre na área diretamente afetada e seu entorno.

Localização: Área do Reservatório, incluindo sua Área de Preservação Permanente, trecho do rio entre a Barragem e o canal de restituição, e entorno próximo.

Fase de implantação: Desde o início das Obras até sua consolidação.

Atividades:

- Implantar procedimentos na Obra, adequados à prevenção da caça, perseguição e captura de quaisquer espécies da fauna terrestre ou aquática;
- Estabelecer nos programas de educação ambiental informações e orientações para que a população participe ativamente da proteção dos animais silvestres, reconhecendo seu valor para a saúde ambiental da região;

- Articular com os órgãos ambientais ações de fiscalização e repressão a atividades predatórias à vida silvestre.
- Criar condições propícias, afins às naturais, de alimentação, abrigo e reprodução de animais não encontrados nas pesquisas de campos, buscando reter os que passarem em migrações reprodutivas e alimentares.

Meios de Implantação: Prever normas aos trabalhadores sobre procedimentos envolvendo a fauna; Estabelecer nos contratos com terceiros e/ou Prefeituras Municipais, normas para que as obras de estradas e redes de transmissão sejam edificadas de forma a preservar a vida silvestre, notadamente entre os morros que contornam o reservatório; proceder a treinamentos e orientações com tópicos envolvendo a proteção à vida silvestre. Requerer o apoio da fiscalização ambiental suplementar.

Parcerias prováveis: IAP e Prefeituras Municipais. Consultoria especializada.

Estimativa de custos: R$ 25.000,00

6.4.4.2. Proteção às Aves Aquáticas

Base para ação: O represamento do rio Turvo ampliará um remanso protegido por uma cortina florestal, apropriado para abrigar alguns grupos de aves características. Não obstante, a redução do volume das águas a jusante, entre a barragem e o canal de restituição, propiciará a surgência de vários locais semelhantes, onde muitas aves certamente encontrarão boas condições de vida, notadamente com o sucesso da implantação da mata ciliar ao longo do reservatório e margens do rio.

Objetivos: proteger as aves aquáticas, que encontrarão nas águas represadas, ambientes propícios à vida.

Localização: Área do reservatório e trecho a jusante, até o canal de restituição.

Fase de implantação: Após a formação do Reservatório

Atividades:

- Estabelecer dispositivos de proteção ativa e passiva, com estruturas florestais favoráveis à nidificação e espécies frutíferas ciliares de interesse dessa classe faunística;
- Proceder e apoiar a divulgação dos procedimentos de proteção às aves junto aos moradores e comunidades lindeiras, com intuito de conquistar a empatia e contribuições contra atos predatórios.

Meios de Implantação: Convênios com instituições de pesquisa de ecologia, com fundos ofici-

ais de recursos (Fundo Nacional do Meio Ambiente e outros)

Parcerias prováveis: Universidades e Institutos de Biologia regionais e Nacionais.

Estimativa de custos: R$ 85.000,00

6.4.4.3. Proteção Pesqueira

Base para ação: As novas condições protetoras ampliarão as possibilidades para que este rio, pobre em variedade de peixes, possa propiciar o desenvolvimento de maior volume de pescado, interessante para a população regional.

Objetivos**:** Desenvolver condições para a proliferação da população dos peixes e demais seres aquáticos do rio Turvo.

Localização: Rio Turvo, acima da Barragem

Fase de implantação: Após a formação do Reservatório

Atividades:

- Previsão de dispositivos de proteção ativa e passiva aos seres aquáticos, com estruturas submersas favoráveis à proteção ictiológica, em especial de exemplares jovens, e emprego de espécies frutíferas ciliares de interesse pesqueiro;
- Desenvolvimento de mecanismos para que as pesquisas e os trabalhos efetivos em favor da biodiversidade aquática sirvam como instrumentos para um plano de educação ambiental pro-ativo à população de peixes do rio.

Meios de Implantação: Convênios com instituições de pesquisa de peixes de água doce, interessadas em desenvolver trabalhos na área do Projeto, com fundos oficiais de recursos (Fundo Nacional do Meio Ambiente e outros)

Parcerias prováveis: Universidades, Prefeituras Municipais e SEMA/PR

Estimativa de custos: R$ 30.000,00

6.4.5. Educação Ambiental e Cultura

Conquanto os aspectos culturais sejam minimamente afetados, este programa trata de prever ações que maximizem os valores culturais identificados e estabeleçam atitudes individuais e coletivas sensivelmente favoráveis ao meio ambiente. A Tabela 63 apresenta os aspectos culturais e ambientais considerados neste programa e indica em quais dos dois Projetos são tratados.

Tabela 63: Ações Culturais e Ambientais

Aspecto ambiental	Tipo	Localização	Projeto Ambiental
Submersão de relictos arqueológicos	Prevenção	Reservatório	Prospecções arqueológicas
Impactos de pessoas e os ruídos sobre a fauna	Mitigação	AID	Apoio à Educação Ambiental
Submersão de vestígios e relictos arqueológicos	Prevenção	AID	Apoio à Educação Ambiental

6.4.5.1. Prospecções Arqueológicas

Base para ação: O risco de submersão de vestígios e relictos arqueológicos importantes e, por terem sido identificados passam a integrar o patrimônio cultural nacional, deve ser prevenido pelas prospecções de campo, quando tais relictos são conduzidos para exames caracterizadores de suas fases e períodos. Esta pesquisa é determinada pela legislação e controlada por instituição federal, o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, legislação esta já observada na fase de elaboração deste Estudo.

Objetivos**:** Estudar e, se for recomendado, resgatar vestígios e relictos arqueológicos da área de inundação e das Obras do empreendimento.

Localização: Área da Obra e do Reservatório

Fase de implantação: Obras

Atividades:

- Assinatura de convênio com instituição científica ou contratação direta de profissional de Arqueologia habilitado e credenciado, para implementação imediata e antecipada do programa;
- Análise conjunta do cronograma executivo e do planejamento logístico da construção para fixação de cronograma executivo dos trabalhos de prospecção;
- Liberação de áreas de intervenção do empreendimento somente após os entendimentos entre a fiscalização da empresa empreendedora com o responsável pelos trabalhos de Arqueologia;
- Atuação do programa unicamente nos locais que possam ser afetados por trabalhos em superfície e subsuperfície;
- Inspeção prévia dos locais de benfeitorias ou edificações situadas na faixa de servidão da implantação da PCH Ribeirão Bonito;

- Resgate arqueológico de áreas onde forem identificados vestígios, e nas quais ocorrerá a formação do reservatório.
- Encaminhamento do material coletado para instituição credenciada;
- Análises de laboratório, envolvendo materiais culturais e biológicos;
- Estabelecimento do contexto e de hipotéses sobre os dados recuperados;
- Preparo de documentação de cada um dos sítios encontrados;
- Implantação de programas de monitoramento e educação patrimonial.

Meios de Implantação: Consultoria especializada

Parcerias prováveis: IPHAN

Estimativa de custos: R$ 25.000,00

6.4.5.2. Comunicação Ambiental

Base para ação: Constatou-se neste estudo, ocorrerem usos inadequados das terras, não observância de preceitos legais, como a ausência de matas ciliares, e até atividades ilegais, de caça. Estas atividades certamente indicam desconhecimento de atitudes ambientalmente adequadas. Por outro lado, a implantação do novo empreendimento desencadeará uma série de outras reações sociais frente às novidades ambientais, relativas à implantação de um reservatório, reflorestamento das margens, novas possibilidades de uso das águas, etc.. As questões anteriores devem ser tratadas junto às comunidades locais, bem como as que surgirão com o empreendimento. Este tratamento deverá ser feito através de programas focados de educação ambiental.

Objetivos: Prevenir atitudes ambientalmente inadequadas através de orientação e desenvolvimento de uma nova mentalidade favorável ao meio ambiente

Localização: Área de Influência Direta

Fase de implantação: Obras, até a consolidação do Reservatório

Atividades:

- Promover eventos de educação ambiental destinados a três classes de pessoas residentes na área do influencia direta: crianças do ciclo fundamental, adolescentes do ciclo secundá-

rio, adultos, separadamente homens e mulheres, considerando suas atividades produtivas, e terceira idade;

- Inclui-se como público-alvo deste programa os empregados da Obra, que devem receber treinamento e orientação específica aos aspectos ambientais de sua área de trabalho.
- Este programa também deverá desenvolver a comunicação ambiental aos proprietários que serão parceiros na preparação da área do reservatório e reflorestamento da APP.
- Tais eventos devem ser elaborados para atender aos aspectos negativos a corrigir e para potencializar os benefícios das novas oportunidades.
- Os eventos não devem restringir-se a edição de folhetos e palestras, mas incluir múltiplas formas de comunicação ambiental tais como teatros, concursos, gincanas, festas em datas alusivas, trabalhos manuais, apresentação de filmes focados seguidos de discussão posterior, debates e coleta de boas idéias de procedimentos, etc.
- Um dos temas a serem tratados será o saneamento rural, a destinação adequada dos efluentes e resíduos, tanto os orgânicos como, em especial, os defensivos agrícolas e pecuários.

Meios de Implantação: Criar um Núcleo de Comunicação, da Obra com as Prefeituras e população envolvida. Desenvolver material de educação / comunicação ambiental. Estabelecer vínculos com as Prefeituras Municipais (Secretarias de Educação) para a ministração de atividades de educação ambiental em escolas onde as crianças e adolescentes da área de interesse estudam. Promoção e apoio à organização, pelas lideranças comunitárias, de eventos ambientais dirigidos às várias classes sociais que se tem interesse em atingir. Os eventos devem ser divulgados a toda bacia do rio Turvo, gerando atitudes pró-ativas em extensa área. Sempre que possível, os produtos gerados a partir destes eventos (bordados de aves nativas, entalhes em madeira, pinturas e outros artesanatos) devem ser comercializados, gerando fonte de renda aos participantes .

Parcerias prováveis: Este trabalho deve ser parceirizado ao máximo, de forma a se tornar rotineiro, se possível algo rentável, logo sustentável.

Estimativa de custos: R$ 8.500,00

6.4.6. Oportunidades de Desenvolvimento

Complementando o anterior, este programa identifica oportunidades de desenvolvimento baseadas nas obras e posterior implantação do reservatório. A Tabela 64 indica tais oportunidades sociais e ambientais e indica onde são aqui tratados.

Tabela 64: Ações de melhorias e desenvolvimento

Aspecto sócio-ambiental	Tipo	Localização	Projeto Ambiental
Usos Múltiplos do Reservatório	Potencialização	Reservatório	Usos Múltipos do Reservatório
Geração de emprego e comércio	Potencialização	Área de Influência	Geração de Emprego e Renda
Alternativas positivas à qualidade de vida	Potencialização	Área de Influência	Melhorias agrárias
Suprimento de energia à área das obras	Potencialização	Obras	Geração de Emprego e Renda
Ampliação do espelho líquido	Potencialização	Reservatório	Usos Múltipos do Reservatório
Geração de 31.208 MWh/ano de energia	Potencialização	Área de Influência	Geração de Emprego e Renda

6.4.6.1. Usos Múltiplos do Reservatório

Base para ação: Determina a legislação que quaisquer usos que se fizerem das águas, deve-se preservar as alternativas de usos múltiplos compatíveis. São compatíveis com a geração hidrelétrica todos os que não suprimirem volumes significantes das águas represadas para aquele objetivo outorgado. Assim são possíveis usos para a recreação, turismo, lazer, pesca, criação de peixes, diluição de efluentes, etc., além do uso primordial de abastecimento às necessidades primárias humanas. Para isso, as águas devem apresentar características apropriadas, o que hoje não ocorre.

Objetivos**:** Propiciar usos múltiplos das águas represadas, em especial os para recreação e cultivos de peixes de interesse alimentar;

Localização: Reservatório

Fase de implantação: Obras (implantação de estruturas recreativas: trapiche) e Operação.

Atividades:

- Verificar a compatibilidade dos vários usos multiplos com as características operacionais do reservatório (deplecionamentos, etc.) e áreas de segurança.
- Regularizar previamente o uso da área mediante legalização entre município, empreendedora e Estado, já que se estará usando parte da Área de Preservação Permanente, ou as águas outorgadas para fins não conflitivos;
- Projetar as estruturas na área antes da formação do reservatório
- Proceder aos trabalhos complementares às margens (acessos, paisagismo, edificações comunitárias, etc.) e assinar termo de comodato por um prazo definido de 2 anos, renováveis, com a administração municipal.

Meios de Implantação: Entendimentos Prévios com as Comunidades, com as Prefeituras Municipais, e com o IAP.

Parcerias prováveis: Prefeitura Municipal

Estimativa de custos: R$ 15.900,00

6.4.6.2. Geração de emprego e renda

Base para ação: A chegada de um novo empreendimento em uma região sempre causa alvoroço social e processos de instabilidade econômica e cultural, com grande expectativa das oportunidades de emprego e renda.

Objetivos: Programar uma mecanismo para propiciar à população da Área de Influência Direta, em primeira mão, e à da região / municípios, oportunidades de trabalho nas várias frentes relacionadas à Obra, à limpeza da área do reservatório, reflorestamento ciliar, manutenção de áreas de interesse do empreendedor, etc. Criar condições para que serviços de terceiros, como suprimento de alimentação, etc. sejam propiciados pela população da área de influência direta.

Localização: Área Diretamente Afetada

Fase de implantação: Obras, até sua consolidação;

Atividades:

- Verificar, no planejamento do empreendimento, as várias necessidades de mão de obra e suas especializações demandadas
- Verificar as disponibilidades locais de suprimento dessa mão de obra para os serviços a serem contratados na área dos canteiros de obras, do reservatório e das margens;
- Requerer às Prefeituras Municipais a organização e controle, inclusive sanitário, dos pequenos comércios que poderão surgir em função do fluxo de mão de obra: mercadinho, lanchonete, barbeiro, e outros, em que locais, definidos e homologados pelas Prefeituras;
- Definir os serviços na área do reservatório e APP que serão contratados com a população lindeira, seus valores e prazos;
- Estabelecer os vários tipos de contratos de serviços aplicados a cada modalidade de prestação: na Obra, nas empreitadas de limpeza e reflorestamento, e outros.
- Proceder ao controle dos contratos e dos serviços contratados, bem como os pagamentos respectivos.

Meios de Implantação: Através do Núcleo de Comunicação, anunciar à população as oportunidades de geração de emprego e renda, e as normas para aproveitá-las.

Parcerias prováveis: Proprietários rurais, Comunidades, Prefeituras Municipais, Presidentes

das Comunidades Rurais locais.

Estimativa de custos: R$ 20.000,00

6.4.6.3. Melhorias agrárias

Base para ação: Constatou-se existirem algumas restrições ao desenvolvimento local, em função da topografia, de dificuldades de acessos pelas estradas rurais, interrupções no fornecimento de energia, e de pressões de mercado, que privilegiam determinados cultivos. O sistema produtivo atual gera impactos generalizados. A reestruturação fundiária e social, ainda que em pequena escala, pode conduzir à disseminação de algumas melhorias às culturas atuais e promover algumas novas culturas compatíveis, criando e/ou fortalecendo nichos de mercado. Igualmente, poderá gerar apoio às melhorias na infra-estrutura que sustenta tais atividades.

Objetivos**:** Promover melhorias da renda da população local, pela melhorias derivadas da infra-estrutura da Obra, e introdução de novas técnicas culturais agrárias (agrícolas e pecuárias).

Localização: Área de Influência Direta

Fase de implantação: Após a formação do Reservatório

Atividades:

- Identificar, junto a centros de pesquisa agronômica e institutos de zootecnia do sul do Brasil, usos, técnicas e melhores oportunidades de aproveitamento do solo e da fauna ocorrentes e implantadas na Área de Influência Direta;
- Verificar no mercado, as oportunidades de comercialização da nova produção, as possibilidades de introdução em novos mercados.
- Preparar material de difusão destas novidades técnicas e das possibilidades de mercado e através da participação efetiva dos setores produtivos municipais e áreas de extensão. Este envolvimento é essencial para a sustentabilidade (perenidade) da proposta;
- Apoiar a busca por fontes de recursos e trabalhos de preparação dos facilitadores locais que prestarão assistência às novas opções de exploração de produtos agrários e zootécnicos.

Meios de Implantação: Através de serviços de consultoria especializada, contatar as instituições de pesquisas, o mercado, e as organizações municipais (e estaduais) de promoção e extensão. Preparar material de apoio (apostilas). Patrocinar o treinamento de facilitadores locais às novas técnicas.

Parcerias prováveis: EMBRAPA, EMATER, IAPAR, Prefeituras Municipais e outros.

Estimativa de custos: R$ 21.000,00

6.5. Programa de monitoramento e acompanhamento

Base para ação: A dinâmica dos fatores ambientais e a rede de inter-relações entre os componentes físicos e bióticos com a intervenção antrópica recomendam que os efeitos sociais e ambientais sejam observados desde o inicio da obra até um prazo suficientemente longo, de forma a que esses efeitos possam ser compreendidos e, na medida do possível, gerenciados. Certamente não se pode pretender monitorar todos os fatores ambientais por ser simplesmente impossível, ter um custo inviável e, acima de tudo, por que a soma de dados que seriam obtidos teriam tal monta que jamais seriam corretamente processados e interpretados. Assim, o monitoramento deverá ser feito sobre indicadores, cuja sensibilidade às variações permite concluir acerca dos principais eventos ocorridos sobre o que se estima – ou se imagina – ser uma normalidade ambiental. Este projeto busca estabelecer estes controles.

Objetivos**:** Estabelecer um sistema similar ao de auditoria, de observações sistemáticas, adequadas para se verificar a evolução dos impactos ambientais antecipados na Matriz de Predição de Impactos.

Localização: Área do Projeto.

Fase de implantação: Todo o tempo do Projeto.

Atividades:

- Desenvolver um Plano de Controle e Monitoramento Ambiental para verificar a execução e o avanço dos resultados estabelecidos em indicadores escolhidos, de cada um dos Programas deste RAS, na medida em que estes sejam executados;
- Estabelecer mecanismos de coleta sistemática de dados, registrados em formulários manuais (quando obtidos diretamente em campo), em registradores telemétricos (dados de clima, níveis do rio e reservatório, etc.) e proporcionados por terceiros, na execução das atividades previstas no Plano de Controle e Monitoramento Ambiental;
- Os dados devem ser processados, analisados e avaliados, emitindo-se, a partir destes, relatórios gerenciais que recomendam medidas corretivas, novas proposições de ações e providencias, para retificar o curso dos aspectos considerados fora da conformidade com a legislação, normas e necessidades do Projeto;

- Além dos relatórios executivos, emitidos com periodicidade mensal ou trimestral, devem ser previstos relatórios extraordinários, cada vez que ocorra uma situação anormal que imponha a necessidade de ações de emergência. Estes relatórios devem ser enviados aos níveis gerenciais competentes para as decisões que correspondem, sempre a tempo para que as recomendações mais adequadas sejam organizadas e implantadas;

É conveniente ressaltar como questões típicas dos trabalhos de controle e monitoramento, além dos referidos nos projetos e programas, aspectos tais como a eficiência e uso de sistemas e equipamentos de segurança, manutenção de caminhos e acessos, o estado da infra-estruturar sanitárias do acampamento; evidências de erosão nos acessos, e margens do rio, resíduos na zona de acampamentos e locais da Obra, bem como as da Linha de Transmissão, e mesmo eventuais conflitos nas relações de Fornecedores e Contratados com a população circundante.

6.6. Cronograma de implantação

A Tabela 62 apresenta os períodos correspondentes à Obra, em que serão executados os Projetos Sócio-Ambientais antes descritos. Observe-se que o período considerado excede os 18 meses previstos para as obras, isto por que os projetos sociais e ambientais possuem uma dinâmica diferente, já que implicam em acompanhamento de atividades executadas, e mesmo em somente se iniciar certas atividades após a conclusão das obras. Exemplo disso é o projeto de Proteção Pesqueira, a ser implantado no reservatório, somente possível de ser iniciado quando houver reservatório. Outros projetos ultrapassarão os 36 meses ora considerados neste Estudo.

,

Tabela 62: Distribuição temporal dos projetos sócio-ambientais.

Projeto	Meses					
	1/jun	7/dez	13-18	19-24	25-30	31-36
6.4.1.1. Controle Ambiental na Engenharia						
6.4.1.2. Projeto de Saneamento e Resíduos Industriais						
6.4.1.3. Destinação de material geológico gerado na Obra						
6.4.1.4. Desmatamento da Área do Canteiro de Obras						
6.4.2.1. Restabelecimento da Infra-estrutura						
6.4.2.2. Indenização de bens e imóveis						
6.4.3.1. Formação do Reservatório						
6.4.3.2. Poços e cacimbas na APP						
6.5.3.3. Florestas Protetoras						
6.4.4.1. Proteção à Vida Silvestre						
6.4.4.2. Proteção às Aves Aquáticas						
6.4.5.2. Comunicação Ambiental						
6.4.4.3. Proteção Pesqueira						
6.4.5.1. Prospecções Arqueológicas						
6.4.6.1. Usos Múltiplos do Reservatório						
6.4.6.2. Geração de emprego e renda						
6.4.6.3. Melhorias agrárias						

REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; GOMES, L. C. & BINI, L. M., AGOSTINHO, C. S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. ***In***: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p.229-248.

AMARAL, B. D. & PETRERE, M. Os padrões de diversidade e as comunidades de peixes no reservatório – "UHE" de Promissão (SP): escalas, complexidades e as heterogeneidades dos ecótonos. WORKSHOP PADRÕES DE BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA DO SUDESTE E SUL DO BRASIL. Campinas, SP, 1996. ***Resumos***... Campinas, SP: BDT – Bases de Dados Tropical. Disponível em: <www.bdt.org.br/bdt> Acesso em 15 jul. 2001.

AYTAI, D. As gravações rupestres de Itapeva. **Revista da Universidade Católica de Campinas**, Campinas, v.3, n.14, p.29-61, 1970.

BERG, A. 1997. Diversity and abundance of birds in relation to forest fragmentation, habitat quality and heterogeneity. ***Bird study***, 44:355-366.

BERTACO, V. A. & MALABARBA, L. R. 2003. Systematic of the genus *Hollandichthys* Eigenmann, 1909 (Teleostei: Characidae) from south and southeastern Brazil**. In*:*** 2003 JOINT MEETING OF ICHTHYOLOGISTS AND HERPETOLOGISTS, Manaus, 2003. Abstracts… Manaus: ASIH, CD-ROM.

BIGG-WITHER, T.P. **Novo caminho no Brasil meridional: a Província do Paraná, três anos em suas florestas e campos 1872/ 1875***.* Rio de Janeiro/ Curitiba, Livraria José Olympio Editora/ Universidade Federal do Paraná. Col. Documentos Brasileiros, v. 162, 1974.

BINAGRI. **Aptidão agrícola das terras do Paraná**. Brasília. Binagri, 1981

BIZERRIL, C. R. S. F. & ARAÚJO, R. M. C. 1992. ***Description d'une nouvelle spèce du genre Bryconamericus (Characidae, Tetragonopterinae) du Brésil oriental***. Rev. Fr. Aquariol., v.19, n.3, p:65-68.

BIZERRIL, C. R. S. F. & PERES-NETO, P. R. 1995. ***Redescription of Bryconamericus microcephalus (Ribeiro, 1908) and description of a new species of Bryconamericus (Characidae, Tetragonopterinae) from eastern Brazil***. Comun. Mus. Cienc. PUCRS, v.8, p:13-25.

BLASI, º Cultura do índio pré-histórico. Vale do Iapó, Tibagi- PR. **Arquivos do Museu Paranaense/ Nova Série Arqueologia,** Curitiba, n.6, 1972.

BOCKMANN, F.A. 1998. ***Análise filogenética da família Heptapteridae (Teleostei: Ostario-***

physi, Siluriformes) e redefinição de seus gêneros. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 423p.

BORBA, T.M. **Actualidade indígena**. Coritiba, Typ. e Lytog. a vapor Impressora Paranaense, 1908.

BRASIL. ***Leis e Decretos*** Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 nov 2003.

BRASIL. ***Leis e Decretos*** Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 fev 2007.

BRASIL. ***Leis e Decretos***. Portaria IBAMA Nº 37-N, de 03.04.1.992. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

BROCHADO, J.J. P. A tradição cerâmica Tupiguarani na América do Sul. **Clio**, Recife, n.3, p.47-60, 1980.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. ***Catálogo das espécies de peixes de água doce do Bra*****sil**. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2007. 195p.

CALDEIRON, S. S. 1993. ***Recursos Naturais e Meio Ambiente***: Uma Visão do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Geociências.

CAMACHO, Valeria Cristina, coordenadora da Emater para a região do Vale do Ribeira em entrevista pessoal, janeiro de 2009

CÂMARA 1991, citado por GOERCK J. M. em ***Aves da Mata Atlântica ao Longo de um Gradiente Altitudinal: Implicações para a Conservação de Aves Endêmicas e Ameaçadas de Extinção***. Disponível em http://www.bdt.fat.org.br/work shop /mata.atlantica/SE-S. Acesso em julho de 2002

CARDOSO, J.A & WESTPHALEN, C.M. **Atlas Histórico do Paraná**. 2 ed.rev. ampl. Curitiba, Livraria do Chain Editora, 1986.

CARDOZO, R.I. **El Guairá, historia de la antigua provincia (1554-1676***)*. Asunción, El Arte S.A., 1970.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2008. ***Lista das aves do Brasil***. Disponível on-line, em URL: http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm. Acessada em 02 de dezembro de 2008.

CHANG, K.C. **Settlement archeology**. California, Palo Alto, 1968.

CHMYZ, I Breves notas sobre petroglifos no segundo Planalto Paranaense (Sítio PR UV 5). **Revista do CEPA-UFPR***,* Curitiba, n.1, p. 53-63, 1968b.

CHMYZ, I Arqueologia de Curitiba. **Boletim Informativo da Casa Romário Martins**. Curitiba, v.21, p.3-54, 1995.

CHMYZ, I Arqueologia e história da vila espanhola de Ciudad Real do Guairá. **Cadernos de Arqueologia**, Museu de Arqueologia e Artes Populares de Paranaguá- UFPR, n.1, p.7-103, 1976.

CHMYZ, I Novas manifestações da tradição Itararé no Estado do Paraná. **Pesquisas, Antropologia**, São Leopoldo, n.20, p.121-129, 1969a.

CHMYZ, I Pesquisas paleoetnográficas efetuadas no vale do Paranapanema, Paraná, São Paulo. **Boletim de Psicologia e Antropologia, UFPR**, Curitiba, n.5, 248p., 1977.

CHMYZ, I. Considerações sobre duas novas tradições ceramistas arqueológicas no Estado do Paraná. **Pesquisas, Antropologia**, São Leopoldo, n.18, p.115-125, 1968a.

CHMYZ, I; SGANZERLA, E.M.; VOLCOV, J.E. **Arqueologia da área prioritária do projeto hidroelétrico Tijuco Alto, rio Ribeira, São Paulo, Paraná**. Curitiba: CBA-CEPA-FUNPAR, 1999. 187p.

COLLAR, N. J. 1997. Family Psittacidae (parrots). In: HOYO, J. del; A. ELLIOT & J. SARGATAL (eds.) ***Handbook of the birds of the world. Volume 4. Sandgrouse to cuckoos***. Lynx Ediciones, Barcelona, Espanha. pp. 280-477.

COLLET, G.C. Novas informações sobre sambaquis fluviais do Estado de São Paulo. **Arquivos do Museu de História Natural - UFMG**, Belo Horizonte, n. 10, 1985.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPÍOS. Educação. Disponível em http://www.**cnm**.org.br/educacao/uf_edu_matricula.asp?iIdUF=100141- Acessado em Nov/ 2008.

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – COMEC. 1999. FERREIRA, J.C.V. 1996. **Paraná e seus Municípios:** Memória Brasileira: Maringá.

DEAN, W. 1996. ***A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira***. Companhia das Letras, São Paulo, Brasil.

DIAS, A.S. **Repensando a tradição Umbu a partir de um estudo de caso.** 1994. Dissertação (Mestrado), PUC – Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para construção de PCHs,** capítulo 8 – Estudos Ambientais. Brasília: Ministério das Minas e Energias, 2000

EMBRAPA – ***Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná*** EMBRAPA/IAPAR, 1981, citado em BRASIL. Bacia do Rio Ribeira do Iguape. Caracterização de Usos e das Disponibilidades Hídricas. Brasília, 1984

ESTEVES, K.E. & J.M.R. ARANHA. 1999. Ecologia Trófica de peixes de riacho, p. 157-182. ***In***:

E. P. Caramaschi, R. Mazzoni & P.R. Peres-Neto (Eds.). Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 260p.

EVANGELISTA, I. Monografia de Pós-Graduação, Universidade Federal do Paraná, 2007.

FORSHAW, J. M. 1978. ***Parrots of the World***. Melbourne: Landsdowne Press, 612p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2008. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE. URL: http://www.sidra.**ibge**.gov.br/ - Acesso: Nov/2008.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1959. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE. 2008. Disponível em: http://www.**ibge**.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 - Acesso: Nov/2008.

GOERCK J. M. ***Aves da Mata Atlântica ao Longo de um Gradiente Altitudinal: Implicações para a Conservação de Aves Endêmicas e Ameaçadas de Extinção***. Disponível em http://www.bdt.fat.org.br/workshop /mata.atlantica/SE-S. Acesso em julho de 2002.

GREHS, E. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1980.

GUSMÃO, R. P. 1990. Diagnóstico Brasil – ***A Ocupação e o Meio Ambiente***. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Geociências.

HODDER, I. **Interpretación en arqueología: corrientes actuales**. 1ºed.Barcelona: Editorial Critica, 1988.

HUECK, K. **As Florestas da América do Sul**. Trad. Hans Reichardt, São Paulo:Polígono e Universidade de Brasília, 1972. 466 p.

ICOMOS. International charter for archaeological heritage management. In: **Charters/ charters**. Paris, ICOMOS/ UNESCO, 1990.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. 2002. **Cartas Climáticas**. Disponível em: www.pr.gov.br/**iapar**/sma/Cartas_Climáticas/Cartas_Climáticas.htm. Acesso em Dez/2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍTICA - IBGE (Rio de Janeiro - RJ). **Censo Demográfico 2000.** Disponível: site IBGE (2000). Disponível em: http://www. sidra.ibge.gov.br/. Acessado em janeiro de 2001. IBGE, 2000

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**: síntese de indicadores 1995. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS – ITCG. Disponível em: www.**itcg**.pr.gov.br - Acesso: Nov/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Disponível em <http:/ http://www.incra.gov.br/index.php. Acessado em nov 2008

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS – INEP. 2002. **Censo Educacional 2002**. Disponível em: www.**inep**.gov.br – Acessado em Nov/2008.

INSTITUTO NACIONAL de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.inep. **Censo Escolar 2002.**

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Cadernos de Estatísticas Municipais – Cerro Azul**. Curitiba, 2008

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Cadernos de Estatísticas Municipais – Doutor Ulysses**. Curitiba, 2008

INSTITUTO VIRTUAL DA BIODIVERSIDADE, BIOTA-FAPESP**.** Disponível em http://www.biota.org.br. Acessado em out 2008

IVERSSON, L.B. **Infecção humana por hantavirus no Brasil. Região sudeste**. Tese (Livre Docência) São Paulo: FSP - Faculdade de Saúde Pública, 1990. 54p.

KAJIWARA, D 1998. Inventário qualitativo e aspectos de dinâmica de populações da avifauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, na Fazenda Morro Grande (Cerro Azul - Paraná). ***Monografia*** (Graduação em Biologia) apresentada à PUC-PR.

KATTAN, G. H.; ALVAREZ-LOPEZ, H. & GIRALDO, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. ***Conservation biology***, 8(1):138-146

KERN, A. **Le preceramique du Plateau Sud-Brésilien.** École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris (Tese de doutoramento), 1981.

KNÖPPEL, H.A. 1970. ***Food of central Amazonian fishes. Contribution on of the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams.*** Amazoniana 11 (3): 257-352.

KRAMER, D.L. 1978. ***Reproductive seasonality in the fishes of a tropical stream***. Ecology 59 (5): 976-985.

KULLANDER, S. O.; LUCENA, C. A. S. 2006. ***A review of the species of Crenicichla (Teleostei: Cichlidae) from the Atlantic coastal rivers of southeastern Brazil from Bahia to Rio Grande do Sul States, with descriptions of three new species***. Neotropical Ichthyology 4(2): 127-146.

LAMING-EMPERAIRE, A. Guia para o estudo das indústrias líticas da América do Sul. **Manuais de Arqueologia**,2 , CEPA-UFPR, 1967. 156p.

LANATA, J.L. Los componentes del paisaje arqueológico. **Revista de Arqueologia Americana**, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. n.13, p.151-165, 1997.

LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. ***Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras.*** Biota Neotropica 7 (3): 181-197.

LANGER, J.; SANTOS, S.F. Petróglifos e megálitos no médio rio Iguaçu (PR/ SC). **Ensino & Pesquisa**, UNESPAR, União da Vitória, v.1, n.1, p.74-100, julho 2002.

LEMES, E.M. & V. GARUTTI. 2002. ***Ictiofauna de Poção e Rápido em um córrego de cabeceira da bacia do Alto Paraná.*** Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Série zoologia 15 (2): 175-199.

LEWINSOHN, T. M. & PRADO, P.I.**Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento.** Relatório Final SBF / MMA (Projeto PNUD BRA/97/G31) NEPAM / UNICAMP, Campinas, SP, Novembro de 2000

LINO, C. F. 1992. ***Reserva da biosfera da Mata Atlântica***. Plano de Ação vol. I: Referências Básicas. Campinas, Consórcio Mata Atlântica - Universidade Estadual de Campinas. 101p.

LOVATO, L. A contribuição de Franz Keller a etnografia do Paraná. **Boletim do Museu do Índio,Antropologia**, Rio de Janeiro, n.1, novembro 1974.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1975. ***Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution***. London: Longman. 337p.

LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S.. ***Redefinição do gênero "Deuterodon" Eigenmann (Ostariophysi: Characiformes: Characidae).*** Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, v.15, n.1, p:113-135, 2002.

LUCINDA, P. H. F. 2008. ***Systematics and biogeography of the genus Phalloceros Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species***. Neotropical Ichthyology 6(2): 113-158.

MAACK, V. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Ed., 1968. 442p.

MCA I MANUSCRITOS DA COLEÇÃO DE ANGELIS I. **Jesuítas e Bandeirantes no Guairá (1549-1640).** Introdução por Jaime Cortesão. Rio de Janeiro, Biblioteca Nacional, 1951.

MELIÁ, B.; SAUL, M.V.A.; MURARO, V.F. **O Guarani: uma bibliografia etnológica**. Santo Ângelo: FUNDAMES, 1987.

MENEZES, N.A. 1996. "Padrões de distribuição da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro : Peixes de água doce. Resumo. ***In:*** WORKSHOP PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA DO SUL E SUDESTE BRASILEIRO, São Paulo, 1996. Resumos... São Paulo: Conservation International e Fundação Biodiversitas,

1996.

METRAUX, A. **Migrations historiques des Tupiguarani**. Paris: Livrarie Orientale et Americaine, 45p, 1927.

METRAUX, A. The Guarani. In: STEWARD, J.H. (ed.). **Handbook of South American Indians.** Washington D.C.: Bureau of American Ethnology, Bul. 143, 1948.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS 2002. **Indicadores e Dados Básicos Municipais**. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução Nº 369,** de 28 de março de 2006.

MME Ministério de Minas e Energia. ***Bacia do Rio Ribeira do Iguape. Caracterização de Usos e das Disponibilidades Hídricas***. Brasília: MME – Ministério das Minas e Energia / DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica / DCRH – Divisão de Controle de Recursos Hídricos, 1984.

MONTEIRO, J.M. **Negros da terra**: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo. São Paulo, Companhia das Letras, 1994.

MONTOYA, A.R. **Conquista espiritual feita pelos religiosos da Companhia de Jesus nas Províncias do Paraná, Paraguai, Uruguai e Tape***.* Porto Alegre, Martins Livreiro Ed., 1985.

MOREIRA, J.E. **Caminhos das comarcas de Curitiba e Paranaguá: até a emancipação da Província do Paraná**. v.3. Curitiba, Impr. Oficial: 1975.

MOTA, L.T. **As guerras dos índios Kaingang: A história dos índios Kaingang no Paraná (1769-1924***).* Maringá, Editora da Univers. Estadual de Maringá, 1994.

NIMUENDAJU, C. **Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju**. Rio de Janeiro, IBGE, 1981.

OTTONI, F. P.; OYAKAWA, O. T.; COSTA, W. J. E. M. 2008. ***A new species of the genus Australoheros from the rio Ribeira de Iguape basin, São Paulo, Brazil*** (Labroidei, Cichlidae, Cichlasomatinae). Vertebrate Zoology 58(1): 75-81.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. 2006. *Peixes de Riachos da Mata Atlântica*. São Paulo, Editora Neotrópica. 201p.

OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; ZANATA, A. M. 2005. ***Review of the genus Hypostomus Lacépède, 1803 from rio Ribeira de Iguape basin, with description of a new species***. Zootaxa 921: 1-27.

PARANÁ, S. **Chorographia do Paraná**. Curitiba, Typ. Livr.Economica, 1899.

PARELLADA, C.I. Análise da malha urbana de Villa Rica del Espiritu Santo (1589-1632)/ Fê-

nix-PR. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo**, n.5, p.51-61, 1995.

PARELLADA, C.I. Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná. **Tese de Doutorado** em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, www.teses.usp.br, 271p., 2006.

PARELLADA, C.I. Identificação de sambaquis através de análise fotointerpretativa na baía de Guaraqueçaba-PR. **Boletim Geografia UEM**, v.1, p.97-103, 1989.

PARELLADA, C.I. Métodos de prospecção no programa de salvamento arqueológico da usina hidrelétrica de Salto Caxias/PR. **Coleção Arqueologia**, Porto Alegre: Edipucrs, n.1, v.2, p. 541-560, 1995-96.

PARELLADA, C.I. Pinturas rupestres no centro-leste paranaense. In: XII Congresso Brasileiro de Arqueologia. **CD-rom dos Anais do 12º Congresso Brasileiro Arqueologia**, São Paulo, 2003.

PARELLADA, C.I. Programa de salvamento arqueológico da UH Salto Caxias/ Rio Iguaçu – Paraná. **CD-ROM do XV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica**, Foz do Iguaçu, 1999.

PARELLADA, C.I. **Relatório final do programa de salvamento arqueológico da Linha de Transmissão em 230kV entre Bateias e Jaguariaíva- Paraná**. Curitiba, COPEL/ Museu Paranaense, 2004.

PARELLADA, C.I. **Um tesouro herdado: os vestígios arqueológicos da cidade colonial espanhola de Villa Rica del Espiritu Santo/ Fênix - PR**. Dissert. Mestrado, Depart. Antropologia/ UFPR, 1997.

PARELLADA, C.I. Villa Rica del Espiritu Santo: ruínas de uma cidade colonial espanhola no interior do Paraná. **Arquivos do Museu Paranaense, nova série arqueologia,** n.8, 1993.

PEREIRA, E. H. L. & REIS, R. E. 2002. ***Revision of the loricariidae genera Hemipsilichthys and Isbrueckerichthys (Teleostei: Siluriformes) with description of five new species of Hemipsilihthys***. Ichthyol. Explor. Freshwaters, v.13, n.2, p:97-146.

PINNA, M. C. C. & WOSIACKI, W. B. 2002. ***A new intersticial catfish of the genus Listrura from southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae: Glanapteryginae***). Proc. Biol. Soc. Washington, v.115, n.4, p:720-726.

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

PRONAPA. Terminologia arqueológica brasileira para a cerâmica**. Cadernos de Arqueologi-**

a, Museu de Arqueologia e Artes Populares de Paranaguá, n.1, p.119-148, 1976.

REDE PARANAENSE DE COLEÇÕES BIOLÓGICAS. ***TAXONLINE***. Disponível em <http://www.taxonline.ufpr.br>

REIS, R. E. & SCHAEFER, S. A. 1998. ***New cascudinhos from southeastern Brazil: Systematics, edemism and relationships (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae)***. Amer. Mus. Novitates, n.3254, p:1-25.

RICKLEFS, R. E. & SCHLUTER, D. 1993. **Species Diversity in Ecological Communities: historical and geographical perspectives**. Chicago, University of Chicago Press, 410p.

RINGUELET, R.A. 1975. ***Zoogeografia y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las areas ictológicas de America del Sur***. Ecosur, v.2, n.3, p.1-122.

RMA - Rede de ONGs da Mata Atlântica. ***Dossiê Mata Atlântica 2001***. São Paulo: ISA - Instituto Sócio-Ambiental. Disponível em www.socioambiental.org, acesso em agosto de 2002.

RODERJAN, R.V. **Os curitibanos e a formação de comunidades campeiras no Brasil meridional**: séculos XVI - XIX. Curitiba: Works Informática, 1992. 338p. Estante Paranista, v.36.

SABINO, J. & J. ZUANON. 1998. ***A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior***. Ichthyological exploration of freshwaters 8 (3): 201-210.

SABINS JR, F.F. **Remote sensing, principles and interpretation**, 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company, 1987.

SAINT-HILARIE, A. **Viagem a Curitiba e Província de Santa Catarina**. Belo Horizonte- São Paulo: Editora Itatiaia- EDUSP, 1978.

SCHERER-NETO, P. & STRAUBE, F.C. 1995. **Aves do Paraná: História, Lista Anotada e Bibliografia**. Logo Press, Curitiba. 79 p.

SCHMITZ, P.I. Áreas arqueológicas do litoral e do planalto do Brasil**. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n.1, p. 13-20, 1991.

SCHMITZ, P.I. **Caçadores e coletores da pré-história do Brasil***.* São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas/ UNISINOS. 1984.

SCHMITZ, P.I. O patrimônio arqueológico brasileiro. **Revista de Arqueologia**. Rio de Janeiro, Sociedade de Arqueologia Brasileira,n.5, p.11-18, 1988.

SELLET, F. Chaine operatoire: the concept and its applications. **Lithic technology,** v.18, n.1-2, p.106-112, 1994.

SGANZERLA, E.; CHMYZ, I.; VOLCOV, J.E.; MIGUEL, R.; CAVALHEIRO, A.C.M. A arqueologia do contorno leste de Curitiba. **Arqueologia**, Revista do CEPA-UFPR, v.7, p.1-79, 1996.

SICK, H. & TEIXEIRA, D.M. 1979. ***Notas sobre aves brasileiras raras ou ameaçadas de extinção***. Publ. avulsas do Museu Nacional do Rio de Janeiro, 62:1-39.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira. 912 p.

STADEN, H. **Suas viagens e captiveiro entre os selvagens do Brasil**. São Paulo: Casa Eclectica, 1900.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A. & KAJIWARA, D. Aves. In: MIKICH, S. B. & BÉRNILIS, R. S. (eds.) 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba - SEMA/ IAP - Governo do Estado do Paraná, 764 p.

TAUNAY, A.E. **História geral das bandeiras paulistas,** t. I, São Paulo, Typ. Ideal, 1924.

TERBORGH, J. (1992) Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica** 24:283-292

U.S. BUREAU OF RECLAMATION. **Design of Small Dams**. 1987.

UIEDA, V.S. 1983. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um Riacho na Região de Limeira, São Paulo. ***Dissertação*** (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 151p.

UNIREGISTRO CIDADES. Cerro Azul. Disponível em http://www.**uniregistro**.com.br/cidades-do-brasil/ para-na/cerro azul/index.html – Acessado em Dez/2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Disponível em <http:/www.usp.br/sibi>.

URBAN, G. A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas. In: CARNEIRO DA CUNHA, M. **História dos índios no Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras - Secretaria Municipal de Cultura – FAPESP, 1992. p.87-102.

VARI, R.P. & WEITZMAN, S.H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. ***In:*** PETERS, G. & HUTTERER, R. (eds.) Vertebrates in the tropics. Bonn (Germany): Museum Alexander Koenig. p:381-393.

WACHOWICZ, R.C. **História do Paraná.** 6º ed., Curitiba: Vicentina, 1988. 275p**.**

WEITZMAN, S. H. & MALABARBA, L. R. 1999. ***Systematics of Spintherobolus (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) from eastern Brazil***. Ichthyol. Explor. Freshwaters, v.10, n.1, p.1-43.

WEITZMAN, S. H.; MENEZES, N. A. & WEITZMAN, M. J.. Phylogenetic iogeography of the Glandulocaudini (Teleostei, Characiformes, Characidae) with coments on the distribution of freshwater fishes in eastern an sotheastern Brazil. ***In*:** WORKSHOP ON NEOTROPICAL DIS-

TRIBUTION PATTERNS, Rio de Janeiro, 1988. Proceedings… Rio de Janeiro: Acad. Brasileira de Ciências, p.379-427, 1988.

WEITZMAN, S.H. & R. P. VARI. 1988. **Miniaturization in South American freshwater fishes; na overview and discussion**. Proceedings of the Biological Society of Washington 101 (2): 444-465.

WESTPHALEN, C.M. Origens e fundação de Curitiba. **Boletim Informativo da Casa Romário Martins,** Curitiba, v.21, n.105, p.55-221, jun. 1995.

WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. 1992. ***Desaparecimento de aves no Estado de São Paulo, relacionado com o uso de ambientes interioranos***. In: II Congresso Brasileiro de Ornitologia, Campo Grande, **Resumos**... p.66.

WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zool**. 33: 1-25.

EQUIPE TÉCNICA

I – PROPONENTE	**RDR Energia Ltda** Rua Visconde de Guarapuava, nº, 45 80.020-905 Curitiba, Pr Telefone (41) 3232 1400 rdr@rdr.srv.br
II - PROJETO	**RDR Energia Ltda** Rua Visconde de Guarapuava, nº, 45 80.020-905 Curitiba, Pr Telefone (41) 3232 1400 rdr@rdr.srv.br
III - CONSULTORIA AMBIENTAL	**AMBIENTE INTEGRAL Estudos e Projetos Ambientais** Rua Marechal Deodoro 51, 14ª 80.020-905, Curitba, Pr Telefones: (41) 3022-3315 e-mail contato@ambienteintegral.srv.br
Coordenação Geral	Eng. **ADRIANA SLAPNIG MARTINS** CREA PR 16457 / D Rua Marechal Deodoro 51, 14ª 80.020-905, Curitba, Pr Telefones: (41) 3022-3315 E mail: adriana@ambienteintegral.srv.br
Coordenação Técnica:	Dr. **ARNALDO CARLOS MULLER**, Eng Ftal., M.Sc. CREA PR 3809-D Rua Nunes Machado 472, sl 301 tel 41 3232-1852; fax 41 322-7549 e mail: muller@sulbbs.com
Antropologia e Socioeconomia:	M.Sc **MARISTELA MARANGON,** Socióloga Rua Marechal Deodoro 51, 14ª 80.020-905, Curitba, Pr Telefones: (41) 3022-3315

Arqueologia:	Dra. **CLAUDIA PARELLADA,** Arqueóloga CREA 20.370-D Rua Dom Alberto Gonçalves, 1372 sb3 Curitiba-PR Telefone (41) 9985-2863
Geomorfologia e Solos:	**RDR Consultores Associados LTDA.** Rua Marechal Deodoro 51, 15ª 80.020-905, Curitiba, PR Telefone (41) 3232-1400
Biologia Aquática:	M.Sc. **VINÍCIUS ABILHOA**, Biólogo CRBio 9978-03 Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba Tel 41 3366-3133 e-mail vabilhoa@inetone.com.br
	LEONARDO PUSSIELDI BASTOS Biólogo CRBio 28.808-03 Rua Miguel Caluf, 1597 – Cajuru, Curitiba Tel 41 9932-7383 e-mail olebastos@hotmail.com
Biologia Terrestre:	**RAPHAEL EDUARDO F. SANTOS**, Biólogo CRBio 45317-07D Rua Gonçalves Dias 729 ap 503, Curitiba Tel 9634-0730 e-mail raphael@biositu.com.br
Apoio Técnico	Eng Ambiental **LAURIVAL MELO NETO** CREA PR nº PR 84428/D Rua Marechal Deodoro 51, 14ª 80.020-905, Curitiba, PR Telefone (41) 3022-3315 Email laurival@ambienteintegral.srv.br
	Eng Ambiental **MARCELO ZOLET** CREA PR nº PR 84442/D Rua Marechal Deodoro 51, 14ª

80.020-905, Curitiba, PR
Telefone (41) 3022-3315

Engenheiranda Ambiental **KATHLEEN G.S. CHAVES**
Rua José Ferreira 31
82.810-040, Curitiba, Pr.
Telefone (41) 3359-0610
E-mail: kkeeyth@ibest.com.br

ADRIANA SLAPNIG MARTINS

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná - UFPR; Pós-Graduação em Análise Empresarial e Técnicas de Planejamento pela Faculdade Católica de Administração de Empresas e Pós-Graduação em Análise e Gerenciamento da Qualidade Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. É Certificada no curso de Auditor Ambiental pela Environmental Auditor for Registration Association - EARA e Consultora Técnica Especialista na Área do Saneamento Ambiental da UGP/PMSS, vinculada à Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR). Possui sólida experiência na execução e coordenação de Projetos e Estudos na área ambiental e na participação e coordenação de propostas em concorrências públicas internacionais. É Diretora e Responsável Técnica da ASM Engenharia e Consultoria Ltda. e da Ambiente Integral Estudos e Projetos Ambientais Ltda.

ARNALDO CARLOS MULLER

Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (1971), Especialização em Manejo Florestal pela Universidade Federal do Paraná (1973), Mestrado Áreas Silvestres pela Universidade Federal do Paraná (1974), e Doutorado em Políticas Ambientais no Mercosul, pela Universidade Federal do Paraná (2006). Atualmente é Professor Adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Ambiental.

Sua experiência profissional teve inicio em 1971 na área técnica do meio ambiente: consultoria ambiental, *landscaping* (ordenamento da paisagem), manejo de unidades de conservação, auditoria e perícia ambiental, ensino superior de Engenharia Ambiental e, em energia e meio ambiente, notadamente na gestão sócio-ambiental de reservatórios de hidrelétricas.

MARISTELA MARANGON

Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Paraná, Mestrado em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEFET-PR) e cursa Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná. Tem experiência nas áreas de Sociologia, Antropologia, Política, Socioeconomia, Tecnologia, Meio Ambiente e Desenvolvimento, atuando principalmente com Gestão e Planejamento, Avaliação Ecológica Rápida, EIA-RIMA, RAS, Diagnóstico Rápido/Rural Participativo, Estudo de Impacto Etno-Ambiental e Diagnósticos Participativos, Levantamento Socioeconômico, Indicadores de Sustentabilidade, Tecnologias Sociais/Apropriadas/Limpas, Populações Tradicionais (Caiçaras, Pescadores Artesanais, Agricultores Familiares, Quilombolas, Ribeirinhos, Indígenas), Elabo-

ração de Propostas Técnicas para Projetos Socioambientais, Oficinas Participativas.

CLAUDIA INÊS PARELLADA

Arqueóloga, doutora em Arqueologia pela Universidade de São Paulo (2006), mestre em Antropologia Social pela Universidade Federal do Paraná (1997) e geóloga pela Universidade Federal do Paraná (1987). Participa de pesquisas arqueológicas no Brasil, especialmente no Paraná, desde 1984, coordenando e executando estudos arqueológicos em análises ambientais e implantação de programas básicos ambientais desde 1988. Atua principalmente nas seguintes áreas: arqueologia pré-colonial, arqueologia histórica, métodos em arqueologia, história do paraná, arte indígena, gerenciamento de acervo e educação patrimonial.

VINÍCIUS ABILHOA

Possui graduação em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1989), mestrado (1998) e doutorado (2004) em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná. Atualmente coordena o Serviço de Pesquisa em Biodiversidade da Prefeitura Municipal de Curitiba e é curador da coleção de peixes do Museu de História Natural Capão da Imbuia.

Tem experiência na área de Ictiologia, com ênfase em ecologia, taxonomia, conservação e avaliação de impactos ambientais, destacando-se:

- Caracterização Ecológica e Biogeográfica da Bacia do Rio Iguaçu Modernização e informatização das coleções zoológicas do MHNCI - Museu de História Natural Capão da Imbuia da Prefeitura de Curitiba
- Utilização de invertebrados aquáticos para compreensão de preservação ambiental: uma abordagem prática
- Pesquisador na área de ictiologia no "Projeto Interdisciplinar sobre Eutrofização de Águas de Abastecimento Público na Bacia do Altíssimo Iguaçu", com recursos do FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia.
- O Parque Estadual Vila Rica e a Conservação da Biodiversidade no Paraná
- Consultoria na área de ictiologia, destinada ao programa de aproveitamento científico da fauna do Projeto Básico Ambiental nas áreas de influência do Reservatório UHE de Salto Caxias (rio Iguaçu), rios Piquiri e Ivai.

LEONARDO PUSSIELDI BASTOS

Possui graduação em Licenciatura Plena em Biologia - Faculdades Integradas Espírita (2001), Especialização em Conservação da Biodiversidade (2003). Atualmente é pesquisador associ-

ado ao Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), da Prefeitura Municipal de Curitiba. Tem experiência na área de Ictiologia, com ênfase em ecologia, conservação e avaliação de impactos ambientais.

RAPHAEL EDUARDO FERNANDES SANTOS

Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em ornitologia, atuando nos seguintes temas:

- Estudos ambientais como diagnósticos, inventários e monitoramentos de avifauna, assim como avaliações de impactos de empreendimentos sobre a fauna.
- Anilhador de aves silvestres cadastrado junto ao CEMAVE/ICMBio.
- Pesquisador colaborador do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba/PR,
- Guia especializado em *Birdwatching* em diversas regiões do país.

LAURIVAL MELO NETO

Engenheiro Ambiental formado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Experiência na elaboração, gerenciamento e execução de projetos socioambientais, de educação ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos. Realização Estudos de Impacto Ambiental, elaboração e acompanhamento de documentação junto aos órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento de PCH's.

MARCELO ZOLET

Engenheiro Ambiental com experiência prática e técnico-científica nas áreas de Saneamento, Planejamento, Monitoramento, Educação Ambiental e Meio Ambiente; Coordenação Técnica de Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas; participação em Projetos de Estudos de Impactos Ambientais de Pequenas Centrais Hidrelétricas; participação na Elaboração do Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; participação em Projetos de Despoluição Hídrica e Proteção de Mananciais e análise e monitoramento em águas e efluentes industriais.

ANEXOS