IMPLANTAÇÃO DA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA

PCH Cherobim







RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

CHEROBIM ENERGÉTICA S/A.
Rua Comendador Araujo,143.
CEP.:80429-900
Conjunto 74 - Curitiba/PR
Telefone: (41) 3232-2020

Maio - 2011

TERRA AMBIENTAL
Consultoria em Eng. e Meio Ambiente Ltda.
Rua Coronel Américo, 95 - CEP.: 88117-310
Barreiros - São José / SC
Fone/Fax: (48) 3244-1502 / 3034-4439
E-mail: terra@terraambiental.com.br
www.terraambiental.com.br

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um resumo do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Pequena Central Hidrelétrica Cherobim, a ser implantada nos municípios de Lapa e Porto Amazonas, no Estado do Paraná. Esses documentos são integrantes do processo de licenciamento ambiental do empreendimento junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

O RIMA do empreendimento é direcionado principalmente à população residente nas áreas de influência da PCH Cherobim, bem como às Prefeituras de Lapa e Porto Amazonas e ao IAP, além de outras entidades que atuam diretamente nas políticas de desenvolvimento socioeconômico e ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu.

Para tanto, a Cherobim Energética S/A., empreendedor da PCH Cherobim, elaborou, através de consultoria especializada, o RIMA da PCH Cherobim, visando atender à legislação ambiental que exige tal estudo para o licenciamento de Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Obedecendo à Legislação Federal sobre a elaboração de relatórios de impacto ambiental (Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº. 001 de 23 de janeiro de 1986 e nº. 237 de 19 de dezembro de 1997), as informações desse relatório possuem linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros e gráficos, adequados a uma compreensão clara e objetiva do mesmo.

O conteúdo do presente relatório compreende:

- Os objetivos e as justificativas de implantação da PCH Cherobim e sua relação com as políticas governamentais;
- As características técnicas das fases de obras;
- A síntese do diagnóstico ambiental das áreas de influência do projeto
- A descrição dos impactos ambientais das fases de implantação e de operação do empreendimento;
- A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência;
- A descrição das medidas mitigadoras e compensatórias aos impactos;
- O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- Conclusões e considerações de ordem geral.

SUMÁRIO

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 5

1.1. Informações Gerais 5

1.2. Dados do Empreendedor 7

1.3. Caracterização do Empreendimento 7

1.3.1. Considerações Gerais 7

1.3.2. Arranjo Geral do Empreendimento 8

1.3.3. Reservatório 8

1.3.4. Canteiro de Obras 8

1.3.5. Materiais de Construção 8

1.3.6. Planejamento da Construção 9

2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS 10

2.1. Alternativas Tecnológicas 10

2.2. Alternativas Locacionais 10

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 11

3.1. Área Diretamente Afetada – ADA 11

3.2. Área de Influência Direta - AID 11

3.3. Área de Influência Indireta - AII 11

4. METODOLOGIA 13

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 15

5.1. Meio Físico 15

5.1.1. Clima e Condições Meteorológicas 15

5.1.2. Geologia, Pedologia e Geomorfologia 17

5.1.3. Recursos Hídricos 21

5.1.4. Qualidade da água 22

5.2. Meio Biótico 23

5.2.1. Flora 23

5.2.2. Fauna 27

5.2.3. Unidade de Conservação 34

5.3. Meio Socioeconômico 36

5.3.1. Breve Histórico da Ocupação 36

5.3.2. Usos do Solo 36

5.3.3. Resumo Populacional 39

5.3.4. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 40

5.3.5. Economia....41
5.3.6. Infra-Estrutura....43
5.3.7. Turismo, Lazer e Cultura....50
5.3.8. Patrimônios Histórico, Cultural e Arqueológico....52
5.3.9. Contexto da Área Atingida pelas obras da PCH Cherobim (ADA)....53

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS....56

6.1. Meio Físico....56
6.1.1. Alteração na Paisagem....56
6.1.2. Formação de Áreas Degradadas....56
6.1.3. Formação de Processos Erosivos....57
6.1.4. Alteração no regime Hídrico e Qualidade da Água....57
6.1.5. Interferência do reservatório do empreendimento sobre a APA da Escarpa Devoniana....57

6.2. Meio Biótico....58
6.2.1. Perda de Cobertura Vegetal....58
6.2.2. Interferência na Fauna Terrestre....58
6.2.3. Alteração na fauna aquática com a mudança do regime hídrico....59
6.2.4. Implantação da Faixa Ciliar....59
6.2.5. Proliferação de Vegetação Aquática (Macrófitas)....60

6.3. Meio Socioeconômico....60
6.3.1. Expectativas da População Local....60
6.3.2. Interferências no Cotidiano da Comunidade Próxima a Obra....60
6.3.3. Insegurança e Pressão no Tráfego Local Durante as Obras....61
6.3.4. Melhorias no Sistema Viário....62

7. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL....67

8. GLOSSÁRIO....74

9. EQUIPE TÉCNICA....78

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....80

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

1.1. Informações Gerais

O local de implantação da PCH Cherobim está localizado no limite dos municípios de Porto Amazonas e Lapa, estado do Paraná, a aproximadamente 70 quilômetros da capital Curitiba (Figuras 1.1 e 1.2). O aproveitamento hidrelétrico proposto situa-se especificamente no rio Iguaçu, na região do Salto Caiacanga. O eixo da barragem está projetado entre as cs 25° 33' 06.86" de latitude Sul e 49° 51' 13.21 de longitude Oeste.

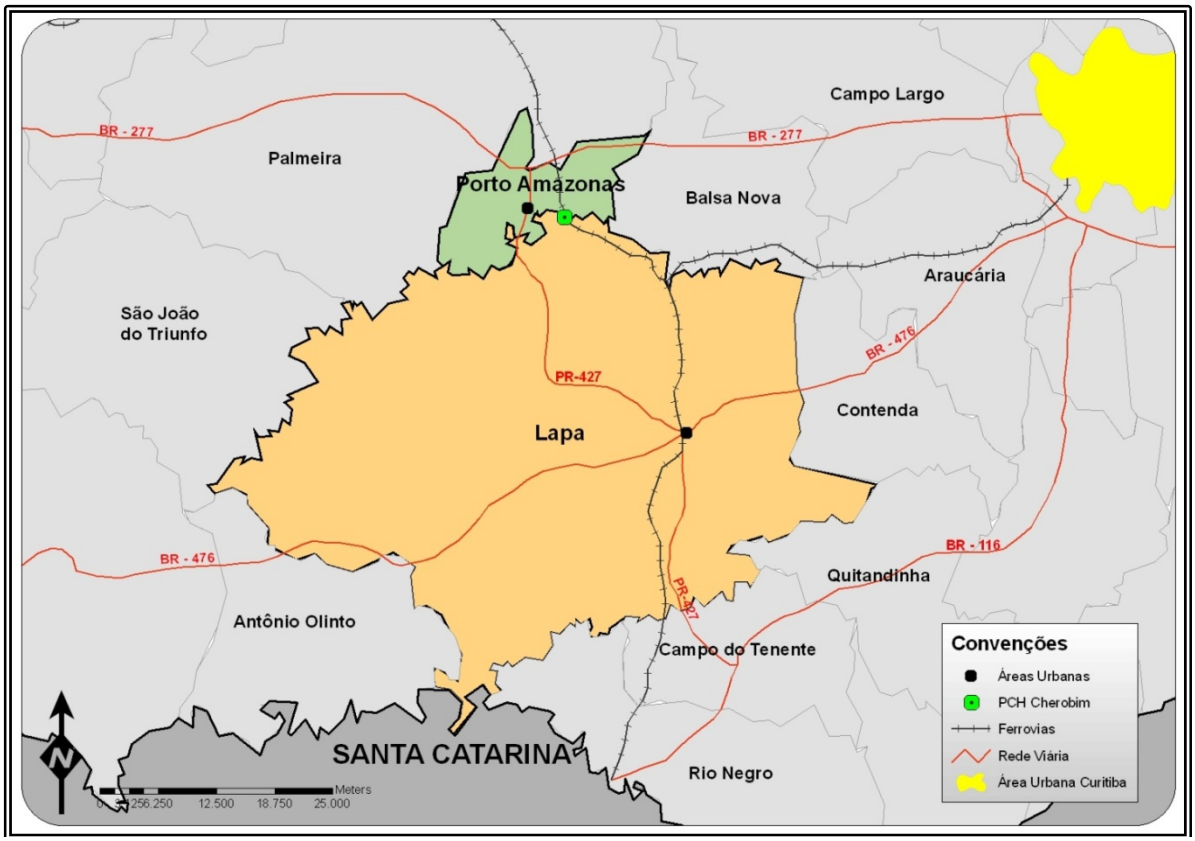


Figura 1.1 - Mapa de Localização da área de estudo.

O acesso ao local das obras, a partir de Curitiba, é feito pela BR-277 na direção Oeste. Percorrem-se 63 km até o município de Osório Santos, no entroncamento da rodovia estadual PR-427. Tomando a PR-427 seguindo na direção Sul por 6 km até chegar à sede do município de Porto Amazonas. A partir deste ponto, o trajeto é feito por estradas vicinais, margeando o rio Iguaçu no sentindo da montante por cerca de 5 km.

Figura 1.2 - Arranjo geral da PCH Cherobim.

612000 614000 616000 618000 620000

7178000 7176000 7174000 7172000 7170000

Porto Amazonas

Balsa Nova

Lapa

PR-427

PR-427

PR-427

N

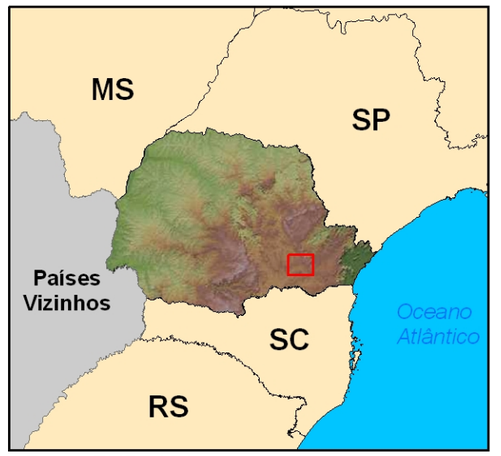
0 385 770 1.540 2.310 3.080 Metros

Arranjo Geral da PCH Cherobim

Mapa elaborado a partir da
Mapoteca Digital do ITCG-PR.
Imagem: Digital Globe (2004).
Data: 22/11/2004

Projeção Transversa de Mercator
Meridiano Central (-51°)
Datum Horizontal SAD 69
Datum Vertical Mareógrafo de Imbituba
Escala 1:30.000

Elaboração: Abrtil/2009



Fonte: EMBRAPA

Convenções Cartográficas

- Ferrovia
- Estruturas PCH Cherobim
- Rede Viária
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Área Urbana Porto Amazonas
- Calha do rio Iguaçu
- Reservatório

1.2. Dados do Empreendedor

Nome ou Razão Social: Cherobim Energética S/A

- Inscrição Estadual: 9024000874
- CNPJ: 04469360/0001-98
- Rua Comendador Araujo, 143. Conjunto 74 – Curitiba/PR
- CEP: 80429-900
- Telefone: (41) 3232-2020

Representante Legal: Guilherme Weege

- Rua Comendador Araujo 143 Conjunto 74 – Curitiba/PR
- CEP: 80429-900
- Endereço eletrônico: recepcao@dobreveenergia.com.br
- Telefone: (41) 3232-2020

Contatos: Paulo Cesar Leal

- CPF: 376.927.559-49
- Endereço: Rua Coronel Américo, 95 – São José/SC
- CEP: 88117-310
- Endereço eletrônico: leal.terra@gmail.com
- Telefone/Fax: (48) 3034-4439 / (48) 3034-4439

1.3. Caracterização do Empreendimento

1.3.1. Considerações Gerais

O projeto básico da PCH Cherobim foi desenvolvido pela PAB Engenharia atende em grande parte ao Ofício Nº 079/2009- IAP/DIRAM-DLE emitido pelo IAP - Instituto Ambiental do Paraná em 07 de abril de 2009, solicitando alteração de cota da barragem (alternativa locacional) para o não comprometimento do regime hidráulico do rio dos Papagaios e do objeto de proteção da Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana.

Os estudos de projeto foram desenvolvidos de acordo com as instruções preconizadas para elaboração dos projetos de PCHs e normas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), normas brasileiras específicas, orientados ainda por estudos anteriores sobre o local de aproveitamento.

Após investigações de campo e análise dos estudos já existentes, pode-se dizer, com segurança, que o local determinado para a respectiva PCH apresenta boas condições para sua implantação, dentro dos critérios estabelecidos pela ANEEL e IAP. A implantação do referido empreendimento tem como finalidade fornecer energia elétrica a custo competitivo ao mercado consumidor.

Os estudos de viabilidade econômica contemplaram inicialmente, a hipótese de duas e três unidades geradoras. Para todas as potências analisadas, verificou-se que a opção de duas unidades geradoras é mais economicamente viável, sendo, portanto, a alternativa escolhida.

Verificou-se que a potência instalada de 29 MW é a mais economicamente viável uma vez que possui custo incremental de geração de R$ 137,32/MWh, inferior ao limitado pela venda de energia.

A mão de obra direta e indireta estimada é de aproximadamente 200 pessoas de média e 380 pessoas no período de pico, sendo que a estimativa do custo é de cento e trinta milhões de reais. O prazo de construção está estabelecido em 36 meses.

1.3.2. Arranjo Geral do Empreendimento

O arranjo geral da PCH Cherobim é composto pela barragem e vertedouro fechando o leito do rio, pelo o circuito hidráulico de geração na margem esquerda dotado de tomada de água, canal de adução, dique auxiliar atuando como câmara de carga, condutos forçados, casa de força e canal de restituição.

A barragem mista é composta por enrrocamento impermeabilizado por núcleo de argila na margem direita e estruturas em concreto compactado. A casa de força possuirá duas turbinas com potência instalada na usina de 29 MW. Ao lado da casa de força estará situada a subestação da usina.

1.3.3. Reservatório

O reservatório da PCH Cherobim será formado em um trecho do rio Iguaçu com cerca de 5.310 metros de extensão, situado próximo entre os municípios de Lapa e Porto Amazonas. O barramento com altura máxima de 28,00 m proporcionará a formação do lago, com profundidade máxima de 23,00 m, que no nível d'água máximo normal, situado na elevação de 824,00 m, formando uma área inundada de aproximadamente 140 hectares, incluindo-se a área já ocupada hoje pelo leito do rio. O tempo de enchimento do mesmo será, em média, de 2 (dois) dias.

1.3.4. Canteiro de Obras

Estão previstos dois canteiros principais e um secundário. O canteiro principal de montante ficará situado na margem esquerda do rio e na proximidade da tomada de água do canal de adução e da barragem/vertedouro. O canteiro principal de jusante ficará também situado na margem esquerda, a cerca de três quilômetros a jusante do barramento. Este canteiro atenderá as escavações da casa de força, condutos forçados, tomada d'água e a concretagem destas estruturas.

1.3.5. Materiais de Construção

Os materiais de construção como aço e cimento devem chegar por caminhão de centros de abastecimento mais próximos, por via terrestre até o local das obras, e de outros locais com fonte de suprimento adequado aos volumes exigidos pelas obras.

A madeira utilizada será proveniente da própria área do empreendimento, podendo ser extraída da área do futuro reservatório e entorno, ou podendo ser compradas nas serrarias da região.

Telhas, tijolos e cerâmicas virão de cerâmicas existentes na região. Todos os equipamentos eletromecânicos devem vir do sul e sudeste do país por rodovia até a obra.

A areia é extraída de jazida já identificada próximo ao canteiro de obras. A brita utilizada no concreto deverá provir de fonte comercial, sendo a mais próxima situada no km 135 da BR-277 (sentido Ponta Grossa - Curitiba) em Balsa Nova, a 62 km do local da obra, pois o material disponível no sítio não se mostrou suficiente para a execução de todas as estruturas.

1.3.6. Planejamento da Construção

O plano de implantação prevê a construção em 21 meses, com o início de operação da usina entre o 20º e o 21° mês.

Considerando que a parte mais sensível da obra civil com relação ao prazo é a execução do conjunto da barragem, desvio do rio e sistema de adução, a construção foi planejada para ser realizada em quatro etapas, descritas de forma resumida a seguir:

1° etapa: Implantação e construção do canteiro de obras e das dependências administrativas e industriais e início das escavações do canal adutor, da barragem (margem esquerda), das tomadas de água do canal de adução e do conduto forçado, do dique, da casa de força e do canal de fuga.

2° etapa: Esgotamento, escavação e limpeza da área do leito do rio, e início da construção e concretagem da estrutura do vertedouro e realização de terraplenagem da área da subestação e inicio da construção das bases e canaletas do pátio dos equipamentos de alta tensão.

3° etapa: Finalização da construção do corpo da barragem, do vertedouro, da tomada de água do circuito de geração e montagem dos equipamentos hidromecânicos na estrutura. Além da montagem eletromecânica, implantação da subestação e acabamentos gerais.

4° etapa: Fechamento da galeria de desvio do rio, enchimento do reservatório e testes e início da geração comercial.

2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

2.1. Alternativas Tecnológicas

A sociedade atual tornou-se extremamente dependente das fontes de energia, em especial a elétrica. Dentre as principais formas de geração de energia elétrica destacam-se: energia eólica, energia solar, energia nuclear, as hidroelétricas, as termoelétricas e as usinas de biomassa.

No Brasil as opções de uso de energia solar e eólica mostram-se por demais caras, estando ainda em estágios iniciais de desenvolvimento tecnológico. A necessidade de importação de matéria-prima para operação de usinas a gás e indiretamente das usinas a óleo combustível, também tem inconveniências econômicas. Já as usinas termelétricas a carvão, apresentam grandes impactos ambientais, comparados às hidrelétricas, tal fato se deve aos estragos causados por uma mineradora de carvão, aliados aos gases lançados na atmosfera e a poluição dos rios.

A construção e operação da PCH Cherobim prevêem para sua implantação a utilização de tecnologias de engenharia atualizadas, evitando o máximo possível os impactos ambientais decorrentes de sua implantação, sendo projetada e construída em acordo com as técnicas e procedimentos usuais da ANEEL.

Assim buscou-se, desde o princípio, enfatizar a questão ambiental, empregando-se materiais e técnicas pertinentes, que vislumbrassem o ambiente de forma a impactá-lo o mínimo possível, seguindo estritamente as normas técnicas e ambientais em vigor.

2.2. Alternativas Locacionais

A escolha do local de implantação da PCH Cherobim foi definida através do inventário hidrelétrico da bacia do rio Iguaçu. Os inventários são estudos que definem os melhores locais para a implantação de usina de geração de energia elétrica em um rio. Tais estudos vêm sendo revistos e atualizados à medida que surgem novos critérios de avaliação, especialmente aqueles relacionados aos condicionantes ambientais envolvidos em obras desta natureza.

O estudo hidroenergético aliado ao baixo impacto ambiental, devido ao pequeno comprimento e área do reservatório formado, contribuiu no favorecimento da escolha do local para a implantação da usina em questão.

A alternativa selecionada foi definida buscando minimizar os impactos ao meio ambiente e à população. Os resultados dos fatores ambientais e econômicos resultaram, então, na escolha desta alternativa, que pelas características do trecho selecionado possui menores impactos sobre o meio ambiente.

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Consiste no conjunto das áreas que sofrerão impactos diretos e indiretos decorrentes das atividades transformadoras existentes ou previstas, sobre as quais serão desenvolvidos os estudos.

As áreas de influências são, portanto, o conjunto de todas as áreas que sofrerão ou causarão impactos diretos e indiretos, positivos e negativos, decorrentes da manifestação das atividades transformadoras e dos fenômenos naturais a elas relacionadas.

Tendo em vista a importância regional da PCH Cherobim, foram definidas três Áreas de Influência: Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta – AII (Figura 3.1).

3.1. Área Diretamente Afetada – ADA

É restrita à área onde estão previstas as obras de implantação da PCH Cherobim, para os meios físico, biótico e sócio-econômico, compreendendo: área do barramento, casa de força, reservatório, acessos, canteiro de obras, alojamentos da mão-de-obra e as áreas de empréstimo e bota-fora (Figura 3.1).

3.2. Área de Influência Direta - AID

A AID compreende o conjunto de áreas que, por suas características, são potencialmente aptas a sofrer os impactos físicos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora.

Para todos os meios, a área sujeita aos impactos diretos de implantação e operação do empreendimento foi definida num raio de 500 m dos locais de obras da PCH e 100 metros do nível máximo de inundação do reservatório (Figura 3.1).

3.3. Área de Influência Indireta - AII

A AII consiste no conjunto das áreas e domínios físicos máximos em que o empreendimento pode ter atuação. Considera-se a interface entre o espaço não-influenciável e a área de influência direta considerando a ocorrência de impactos provenientes de fenômenos secundários, ou não diretamente decorrentes das intervenções previstas.

A AII para os meios físico e biótico corresponde aos limites da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - Alto Iguaçu. Para o meio sócio econômico, consideram-se os municípios paranaenses que fazem limite com a AID, sendo eles: Lapa e Porto Amazonas (Figura 3.1).

Figura 3.1 - Áreas de Influência da PCH Cherobim.

614000
616000
618000
7176000
7174000
7172000

Porto Amazonas

Lapa

PR-427

PR-427

N

0 437,5 875 1,750

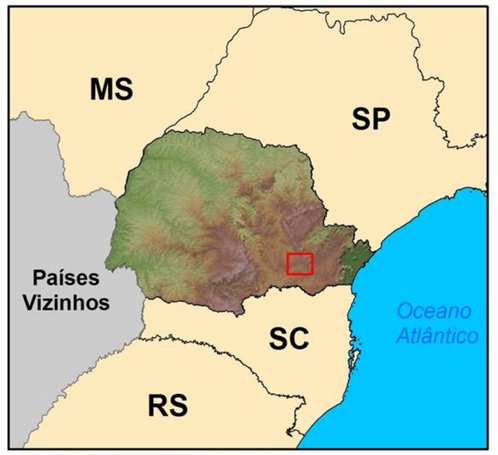
Metros

Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)

Mapa elaborado a partir da
Mapoteca Digital do ITCG-PR.
Imagem: Digital Globe (2004).
Data: 22/11/2004

Projeção Transversa de Mercator
Meridiano Central (-51°)
Datum Horizontal SAD 69
Datum Vertical Mareógrafo de Imbituba
Escala 1:20.000

Elaboração: março/2011



Fonte: EMBRAPA

Convenções Cartográficas

- Rede Viária
- Hidrografia
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada
- Área Influência Direta
- Calha do rio Iguaçu

4. METODOLOGIA

A organização deste relatório foi adotada com base no modelo de AIA (Avaliação de Impacto Ambiental) nos estudos ambientais (EIA/RIMA) contemplando três momentos básicos:

- Caracterização da área da PCH Cherobim por seus atributos físicos, bióticos, sociais e econômicos, no momento anterior à inserção do empreendimento. O que é tradicionalmente conhecido como "diagnóstico ambiental";
- Identificação, caracterização e avaliação dos impactos ambientais levando em consideração cada fase do empreendimento - planejamento, construção e operação – pois essas diferentes fases implicam em diferenças significativas, especialmente na sua temporalidade, localização e intensidade;
- Proposição de programas ambientais.

A organização presente estudo seguiu fases estabelecidas da seguinte maneira e expostas na Figura 4.1:

1ª FASE – Abrange as etapas preparatórias e preditivas para realização do diagnóstico ambiental. Na reunião com a equipe multidisciplinar definiram-se os objetivos gerais e específicos do mesmo, além das necessidades do levantamento documental cartográfico, aquisição de documentos do projeto técnico, e análise da escolha da melhor alternativa de projeto a ser adotada;

2ª FASE – Estabelecem-se os primeiros instrumentos de delimitação do estudo, de onde partirão as ênfases específicas dadas por cada área do conhecimento. A escolha da metodologia de trabalho aplicada é geralmente definida de acordo com as características do projeto selecionado;

3ª FASE – corresponde em termos práticos, ao processo inicial de levantamento e obtenção de dados e informações;

4ª FASE – É caracterizada pela finalização da coleta de dados e início formal do tratamento e análise. Nesta fase estabeleceram-se os pontos importantes dentro de cada disciplina, e consolidou-se a forma e o objeto da análise integrada;

5ª FASE – A fase final segue exclusivamente caracterizada pela finalização e edição do corpo de texto com a divisão subsequente de diagnóstico e prognóstico.

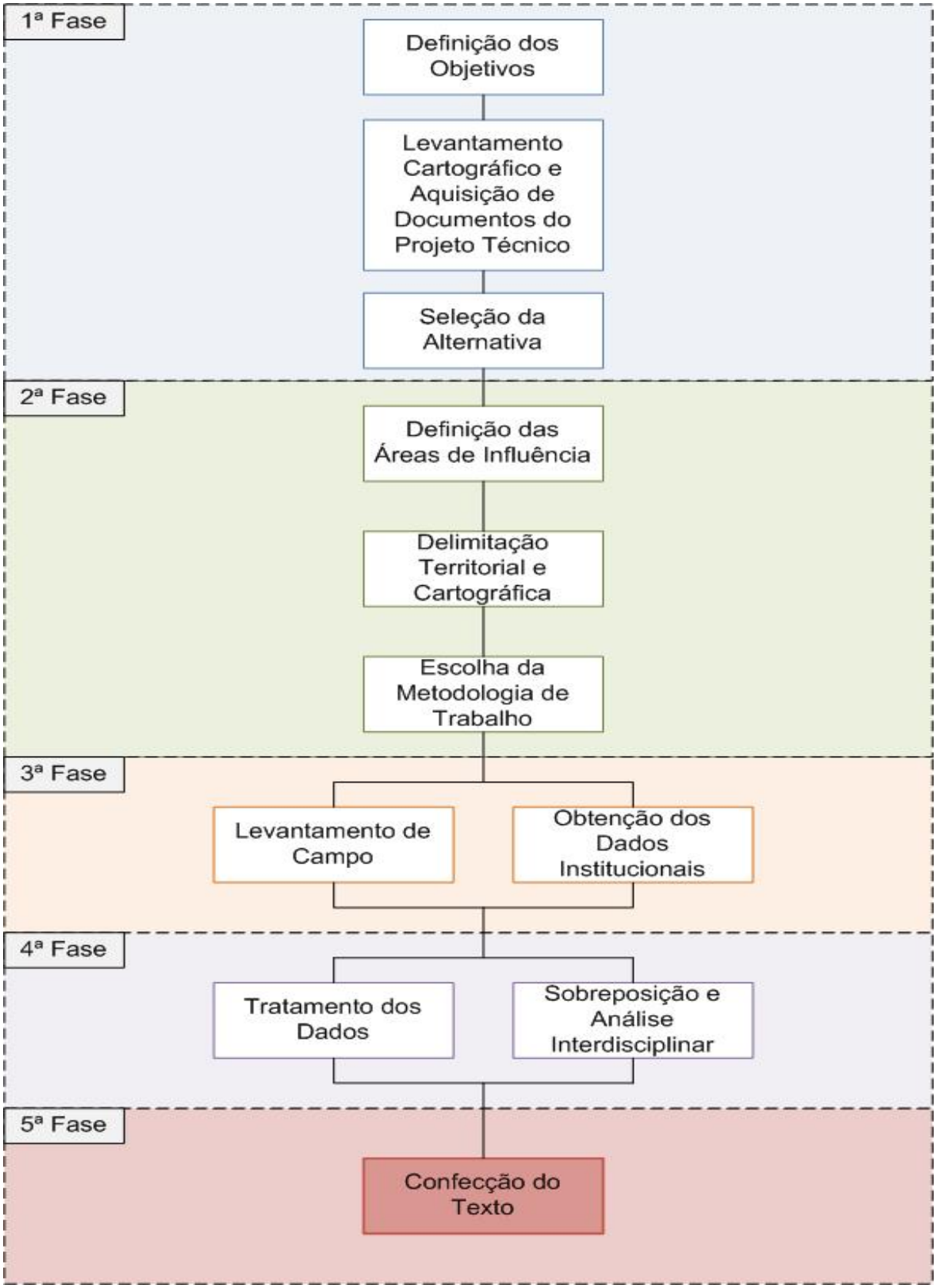


Figura 4.1 - Diagrama da concepção organizacional do Estudo de Impacto Ambiental da PCH Cherobim.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1. Meio Físico

5.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

A região onde será construído o empreendimento está inserida possui clima temperado moderado chuvoso, marcado por verões amenos e invernos mais rigorosos, características impostas pela influência da posição geográfica e do fato e da altitude.

As temperaturas máximas absolutas situam-se em torno de 34ºC. Por outro lado, as mínimas absolutas podem alcançar a marca de 4,5 graus negativos, o que pode ocasionar geadas frequentes no município, principalmente nos meses de junho, julho e agosto. Apesar da grande diferença de temperatura entre os períodos quentes e frios do dia e do ano, a temperatura média anual da região é próxima aos 22 °C (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 - Dados de temperatura do ar no município de Lapa. Período 1989 – 2006.

Mês	Temperatura (ºC)			Temperatura Média (ºC)	
	Média	Máxima Absoluta	Mínima Absoluta	Máxima	Mínima
Janeiro	20,7	34,8 (2006)	9,0 (1994)	26,7	17,0
Fevereiro	20,6	32,5 (2003)	10,5 (2005)	26,6	17,0
Março	19,7	32,6 (2005)	5,8 (1998)	25,7	16,2
Abril	17,8	30,6 (2005)	0,6 (1999)	23,9	14,1
Maio	14,3	28,7 (1995)	-1,0 (1996)	20,3	10,4
Junho	13,5	26,9 (1991)	-3,8 (1994)	19,4	9,8
Julho	12,7	27,8 (1995)	-4,5 (2000)	19,0	8,5
Agosto	14,2	31,5 (1999)	-3,9 (1991)	21,1	9,6
Setembro	14,9	32,7 (1994)	-1,6 (2006)	20,8	11,2
Outubro	17,1	32,5 (2002)	4,5 (1999)	22,9	13,3
Novembro	18,6	33,5 (1990)	5,2 (2006)	25,0	14,5
Dezembro	20,1	33,0 (1994)	8,9 (2001)	26,3	16,1
Anual	17,0	34,8 (2006)	-4,5 (2000)	23,2	13,1

Fonte: IAPAR – Estação 02549091 – Município de Lapa / PR.

A região sofre influência das massas de ar, que contribuem durante o inverno para acentuar o frio da região, quando sob ação da massa de ar Polar. Esta exerce, ainda, influência na elevada pluviosidade regional, associada às características do relevo. O relevo e as massas de ar predominantes na região influenciam os outros elementos climáticos, a pressão atmosférica, a temperatura e a umidade relativa do ar.

A precipitação média diária total anual na região é de 1396 mm, chovendo mais nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro e o mês de agosto com menores índices pluviométricos. A distribuição de chuva ao longo do ano é homogênea, caracterizando o regime como tropical (Quadro 5.2 e Figura 5.1).

Quadro 5.2 - Dados de precipitação, mínima, média e máxima mensais 1939 – 2005.

Mês	Precipitação (mm)		
	Mínima	Média	Máxima
Janeiro	53,40	159,88	364,40
Fevereiro	22,00	150,96	316,10
Março	26,30	122,05	268,10
Abril	0,00	79,17	277,10
Maio	0,40	99,98	442,80
Junho	0,40	100,70	287,30
Julho	5,50	94,70	303,70
Agosto	5,40	78,14	269,20
Setembro	13,80	126,61	343,70
Outubro	25,90	130,49	280,10
Novembro	16,90	114,32	345,40
Dezembro	24,00	139,21	442,20
Anual	-	1396,21	-

Fonte: Hidroweb – Estação 02549001 – Município de Porto Amazonas /PR.

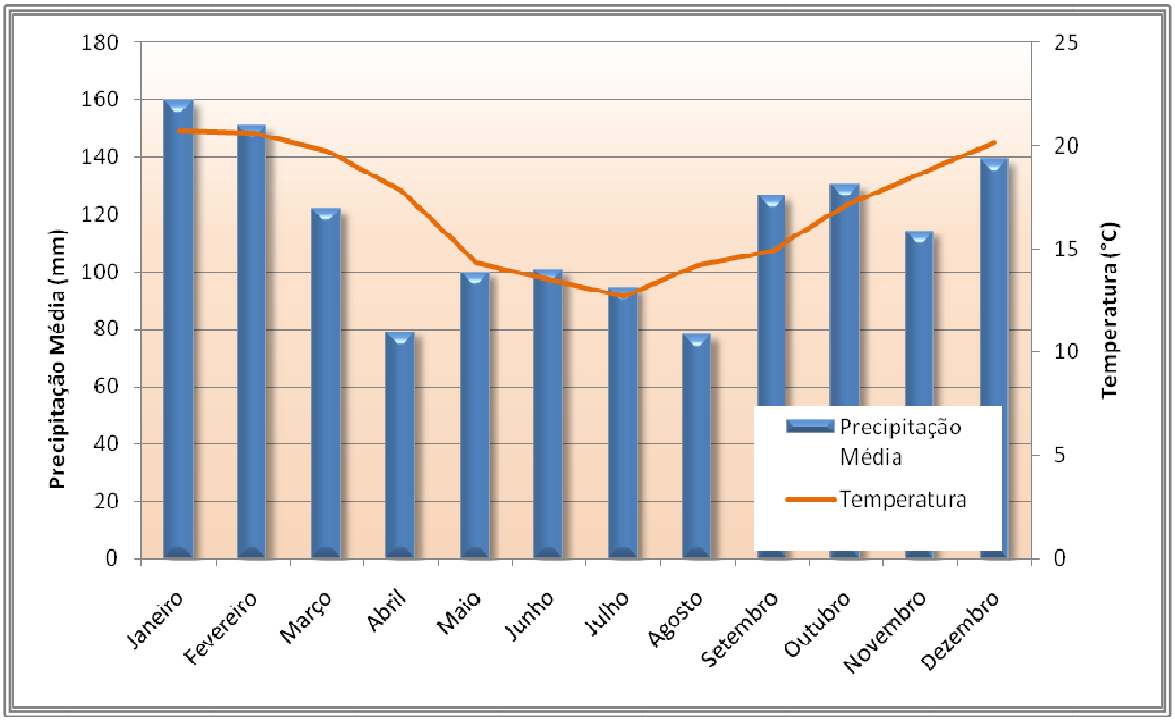


Figura 5.1 - Quadro comparativo entre o volume médio de chuvas e a temperatura média da região da região de estudo.
(Fonte:Estações Meteorológicas do Município de Lapa e Porto Amazonas/PR).

A velocidade média anual do vento na área de influência gira em torno de 2,7 m/s (9,7 km/h) com grande uniformidade, e picos de velocidade média próximos a 3 m/s (13 km/h) no quadrimestre de setembro a dezembro, sendo que os ventos predominantes são das direções Leste e Nordeste (Quadro 5.3).

Quadro 5.3 - Características básicas dos ventos na área de estudo.

Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Direção	E	E	E	E	NE	NE	NE	NE	NE	E	E	E
V (m/s)	2,7	2,6	2,4	2,5	2,3	2,5	2,7	2,7	3,1	3,0	3,1	3,0

5.1.2. Geologia, Pedologia e Geomorfologia

As rochas da área de entorno da PCH Cherobim, que tem como base a região do Rio Iguaçu, são sedimentares, foram formadas há 400 milhões de anos (Período Paleozóico) e pertencem à Bacia Sedimentar do Paraná. O referido local foi formado pela deposição de sedimentos finos como, por exemplo, a argila e a areia (Figuras 5.2, 5.3 e 5.4).

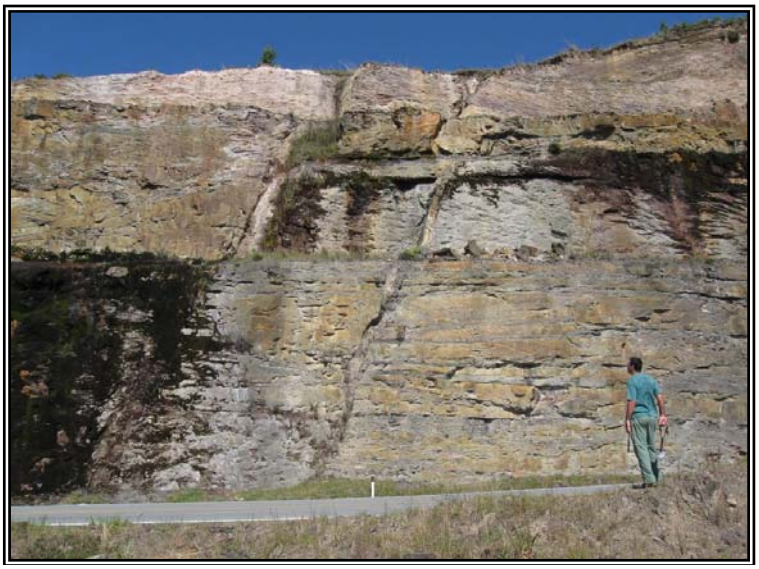


Figura 5.2 - Camadas de rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná, antigo local de deposição que formou as rochas existentes na área de estudo.



Figura 5.3 - Rochas sedimentares presentes na Área Diretamente Afetada da PCH Cherobim.



Figura 5.4 - Arenito existente na Área de Influência Direta - ADA da PCH Cherobim, utilizado na construção civil.

O relevo da área de entorno da PCH Cherobim, na bacia hidrográfica do rio Iguaçu, apresenta áreas com poucos morros, classificada na literatura especializada como relevo de Planalto, componente do Segundo Planalto Paranaense, conforme indicada nas Figuras 5.5, 5.6 e 5.7.

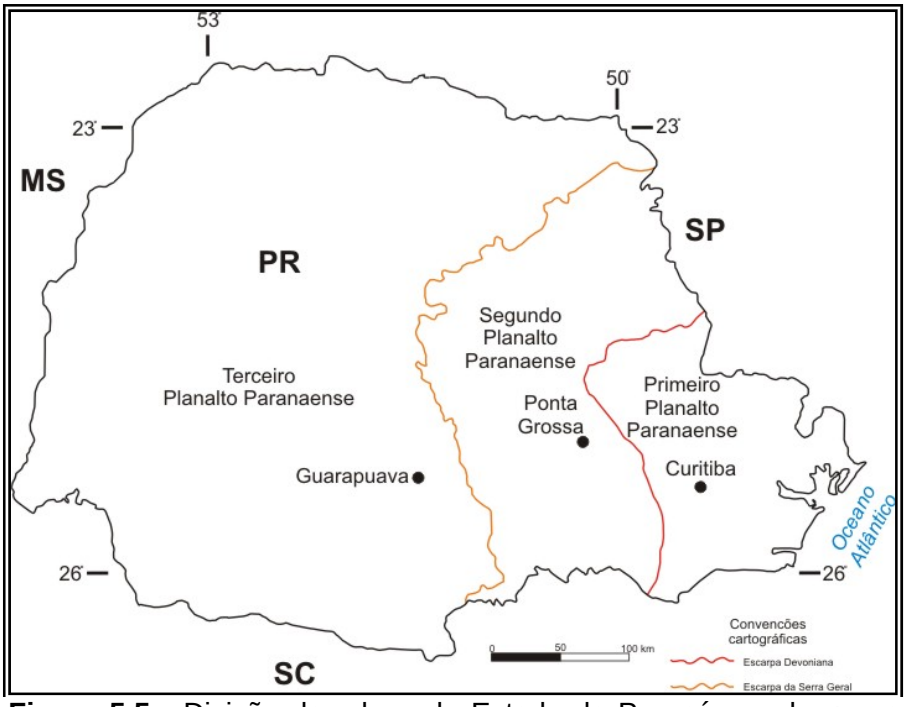


Figura 5.5 - Divisão do relevo do Estado do Paraná, sendo que o local de implantação do PCH Cherobim é o Segundo Planalto Paranaense (Fontes: MAACK, 1948 e UEPG, 2007).



Figura 5.6 - Relevo de Planalto na região da PCH Cherobim.

O local de implantação da PCH Cherobim se situa entre 800 a 1.000 metros de altitude em relação ao nível do mar, apresentando relevo suave-ondulado, conforme demonstrado na Figura 5.7.



Figura 5.7 - Detalhe do relevo suave-ondulado vinculado ao Planalto de Ponta Grossa na Área de Influência Indireta da PCH Cherobim.

Os solos encontrados no local de implantação da PCH Cherobim são, em geral, compostos por areia e argila, em virtude do domínio de rochas na região. Os solos poucos profundos e úmidos, sendo utilizados para prática de agricultura (plantações de

trigo, soja, milho, etc.) e silvicultura (Plantações de pinus e eucalipto) conforme indicada nas Figuras 5.8 e 5.9.



Figura 5.8 - Perfil de solo bem desenvolvido na zona rural do município de Lapa.



Figura 5.9 - Perfil de solo de brejo na zona rural do município de Porto Amazonas.

5.1.3. Recursos Hídricos

A PCH Cherobim será implantada no rio Iguaçu. Esse rio nasce próximo à Serra do Mar, na parte leste do município de Curitiba. O curso do rio segue o sentido leste/oeste com algumas partes servindo de divisa natural entre os estados do Paraná e Santa Catarina. O curso do rio Iguaçu não apresenta quedas significativas até chegar ao local do Salto Caiacanga, onde hoje opera uma miniusina hidrelétrica, conforme demonstrado nas Figuras 5.10 e 5.13. A usina da PCH Cherobim será implanta a 5,2 km à jusante dessa usina, nas proximidades da sede do Haras Valente (Figuras 5.14 e 5.15).



Figura 5.10 - Imagem do rio Iguaçu nas proximidades do Salto Caiacanga.



Figura 5.11 - Canal da usina do Salto Caiacanga.



Figura 5.12 - Turbina da usina do Salto Caiacanga.



Figura 5.13 - Casa de máquinas da usina do Salto Caiacanga.



Figura 5.14 - Local de implantação da PCH Cherobim no rio Iguaçu.



Figura 5.15 - Sede do Haras Valente, próxima ao barragem da PCH Cherobim.

5.1.4. Qualidade da água

Na região de implantação da PCH Cherobim, as águas do rio Iguaçu e de seus tributários são utilizadas para o abastecimento da população, geração de energia elétrica, abastecimento industrial, agricultura e dessedentação de animais, conforme indicado nas Figuras 5.16 a 5.19.



Figura 5.16 - rebanho de gado bovino nas proximidades do rio Iguaçu.



Figura 5.17 - Geração de energia no rio Iguaçu pela operação da usina do Salto Caiacanga.



Figura 5.18 - Comunidade do Salto Caiacanga que utiliza água de um tributário do rio Iguaçu.



Figura 5.19 - Unidade da Indústria Agropecuária Boutin no município de Porto Amazonas.

Em relação à qualidade do Alto Rio Iguaçu nota-se a grande influência da região metropolitana de Curitiba na emissão de carga poluidora nas suas águas, laém da inexistência de tratamento de grande parte do esgoto doméstico gerado na região que também prejudica a qualidade do rio.

De acordo com o Instituto das Águas do PAraná - SUDERHSA, ás águas do rio Iguaçu nas proximidades do empreendimento possuem qualidade regular (SUDERHSA, 2009).

5.2. Meio Biótico

5.2.1. Flora

A PCH Cherobim está inserida no bioma da Mata Atlântica, que originalmente cobria 12% do território nacional e atualmente, em função do desmatamento, encontra-se extremamente reduzido, restando menos de 8% de sua extensão original.

Nas áreas de influência da PCH Cherobim, região do alto vale do rio Iguaçu, são encontradas três conformações da Mata Atlântica: Estepe gramíneo-lenhosa, na região de campos, Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Mata de galeria) e Floresta Ombrófila Mista Montana (Mata de Araucária) (IBGE, 2004), , conforme indicado na Figura 5.20.

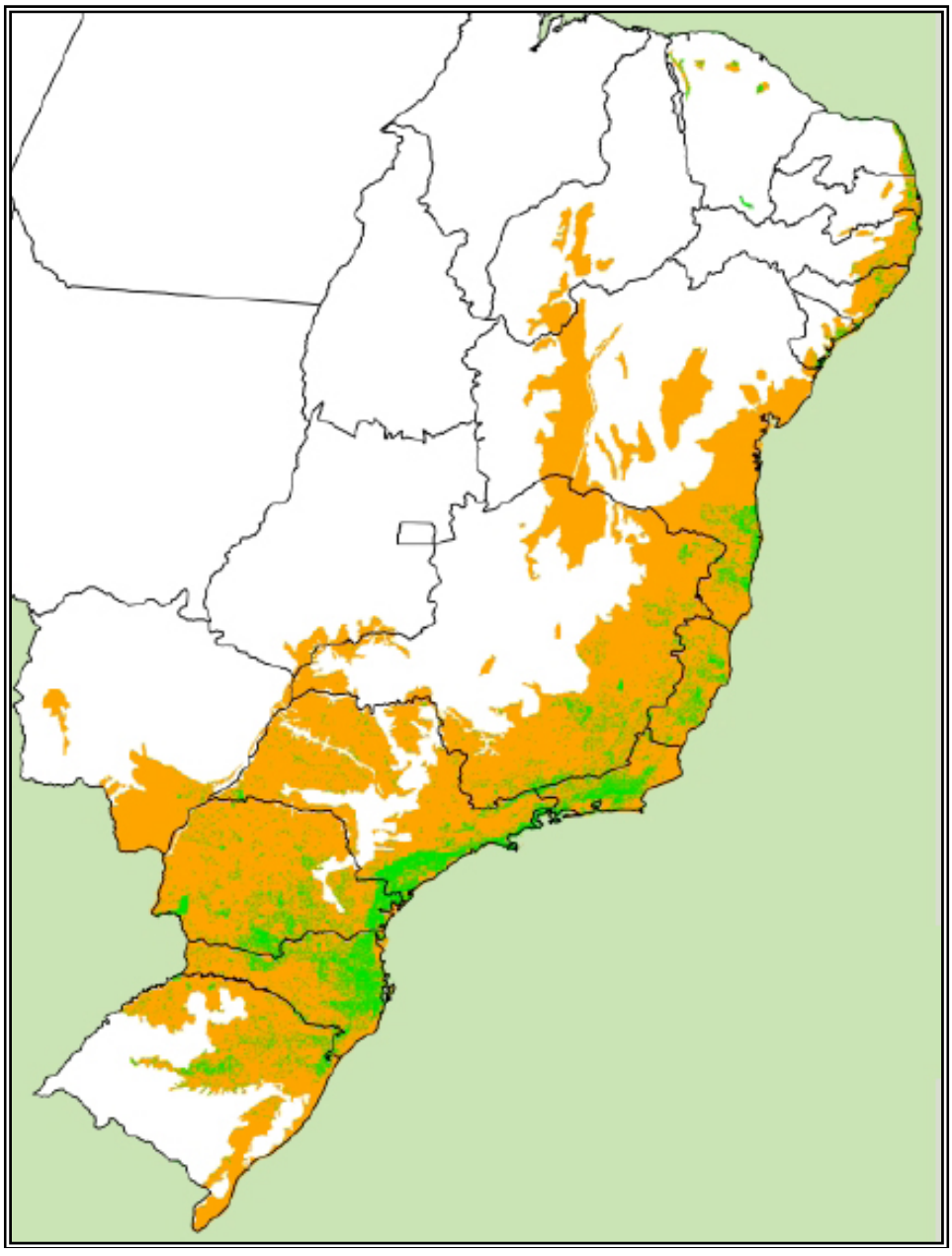


Figura 5.20 - Domínio de Mata Atlântica no Brasil. Na cor laranja a cobertura original, em verde os remanescentes atuais. Adaptado de MMA (2000).

Campos (Estepe Gramíneo-lenhosa)

A estepe gramíneo-lenhosa é uma formação campestre comum nas áreas sulinas. É uma vegetação predominantemente de clima tropical apresentando um grande número de plantas herbáceas e raras lenhosas anãs, espinhosas e perenes, que se intercalam com gramíneas cespitosas (Veloso & Góes Filho, 1982).

Nesses ambientes predominam agrupamentos herbáceos e campos “limpos”, conforme indicado nas Figuras 5.21 e 5.22.



Figura 5.21 - Área de campo utilizada como pasto na área de estudo.



Figura 5.22 - Vegetação de campo próxima ao rio Iguaçu.

Floresta de Araucária (Ombrófila Mista)

A Floresta Ombrófila Mista, denominada por Klein (1978) como Floresta de Araucária (Pinhais), localiza-se no planalto que vai do Rio Grande do Sul até o Paraná, limitando-se a altitudes superiores a 400 metros (SUDESUL, 1978), e em regiões acima de 1.400m nos demais Estados (Lorenzi, 2002). Está situada em locais sob condições de clima sempre úmido, com ocorrência de 4 a 6 meses frios e até 6 meses quentes, cuja temperatura média anual atinge 20°C.

A área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista, é aquela das altitudes superiores aos 800 m, principalmente dos terrenos alto-montanos, caracterizado pela ausência de período seco e ocorrência de longo período frio (Leite & Klein, 1990), conforme indicado nas Figuras 5.23 e 5.24.



Figura 5.23 - Fragmento de Floresta de Araucária na região da PCH Cherobim.



Figura 5.24 - Araucárias na estrada de acesso ao local onde será implantada a usina.

Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Matas de Galeria)

As matas de galeria, ou matas ciliares, representam a vegetação que se forma naturalmente às margens dos rios e de outros corpos d'água, constituindo-se em uma proteção extremamente eficaz, tanto dos corpos d'água, quanto do solo e de suas margens.

Segundo Klein & Hatschbach (1962), as matas de galeria situadas nos terrenos baixos ao longo do rio Iguaçu e seus afluentes, eram formadas por árvores de médio porte, as quais imprimem às mesmas um aspecto bem homogêneo, conforme indicado nas Figuras 5.25 e 5.26.



Figura 5.25- Fragmento de Floresta de Galeria à beira do rio Iguaçu.



Figura 5.26 - Detalhe da Floresta de Galeria na margem do rio Iguaçu.

Vegetação Atual e Fatores de Pressão

Na área de estudo a cobertura vegetal nativa da área de influência direta da PCH Cherobim, apresenta-se bastante descaracterizada, restando poucas áreas com cobertura florestal. Isso se deve não só a exploração pela silvicultura (Figura 5.27), mas também a forma em que a agropecuária (Figura 5.28) que se estabeleceu na região.

Os raros remanescentes florestais nativos são de reduzida dimensão e encontram-se isolados e com evidentes alterações estruturais, sendo encontrados apenas nas partes mais altas, nos terrenos mais íngremes de difícil acesso e ao longo de pequenos riachos e ilhas cobertas por vegetação secundária mais conservada, a grande maioria das vezes com acesso ao gado.

Ao longo da área de inundação da futura PCH Cherobim, não há vegetação que possa ser considerada como primária (que não foi alterada). Os remanescentes florestais existentes estão todos em processo de regeneração.



Figura 5.27 - Reflorestamento de pinus na área de influência do empreendimento.



Figura 5.28 - Representação de extensa área de pastagem nas áreas de influência do empreendimento.

Na vegetação ciliar a espécie que se destaca é o branquilho e junto às margens rochosas, o sarandi. No entanto, mais afastado das margens ocorrem árvores como guamirim, cambuí e ingá.

Nos campos com pastagem ocorrem os capins e gramíneas, além de junco (papiro-brasileiro), carqueja e funcho.

Em função da intensa ocupação e exploração das florestas brasileiras muitas das espécies florestais são consideradas ameaçadas de extinção ou raras. Isso porque ocorre a destruição das florestas, além da eliminação ou diminuição de árvores, o que impede a manutenção das espécies. Segundo a nova Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, que inclui 472 espécies, a mata atlântica é o bioma que apresenta o maior número de espécies ameaçadas, com 276 espécies.

Durante a visita no local de implantação da PCH Cherobim, foi observada a presença da espécie araucária, como demonstra a Figura 5.29, presente apenas em fragmentos isolados de vegetação.

Além da araucária, a canela-preta, que apesar de não ter sido observada em campo sua ocorrência é esperada na área do empreendimento. Além dessas duas espécies, foi constatada em campo a presença de Xaxim-bugio, que juntamente com as outras duas espécies citadas, aparecem nessa lista como ameaçada nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



Figura 5.29 - Vista dos fragmentos isolados de vegetação com presença da espécie araucária.

5.2.2. Fauna

Algumas das espécies capturadas neste estudo encontram-se na lista de espécies ameaçadas do estado do Paraná. São elas: acará, o cascudo, o lambari, e o limpa-fundo.

No local de implantação da PCH Cherobim foram realizadas saídas de campo buscando registrar as espécies animais que ocorrem nos diferentes ambientes da região do empreendimento (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos).

A seguir são apresentados os resultados obtidos nas visitas a área estudada, juntamente com dados pesquisados em livros sobre os animais de regiões próximas.

Peixes (Ictiofauna)

São registradas 81 espécies de peixes na bacia do Rio Iguaçu. Dentre estas, aproximadamente 61 espécies com ocorrência no médio e alto curso do rio Iguaçu são esperadas para as áreas de influência da PCH Cherobim, como: Canivete, Piabinha, diversos Lambaris, Saicanga, Traíra, Cambeva, alguns Cascudos, Bagres, Jundiá, Mandi, Surubim e ainda e espécies exóticas como a carpa e o Bagre-africano.

Nas idas ao campo foram utilizadas diversas formas de pesca buscando capturar e registrar estas espécies. Obteve-se o registro de 25 espécies, entre elas: Acará, Bagre, Jundiá, Cascudo, Mandi, Lambari, Traíra, Saicanga e Barrigudinho (Figura 5.30).



Figura 5.30 - Pescaria realizada no estudo da PCH Cherobim, e algumas das espécies capturadas.

Sapos, Pererecas e rãs (Anfíbios anuros)

Para o levantamento das espécies de anuros foram selecionados 10 pontos de amostragem nas áreas de influencia do empreendimento. Entre as espécies de sapos, pererecas e rãs (anfíbios anuros) da mata atlântica, 30 espécies eram de provável ocorrência nas áreas de influência do empreendimento, conforme literatura especializada.

Foram registradas visualmente ou auditivamente 15 espécies nos pontos de estudo A seguir estão apresentadas algumas dessas espécies registradas (Figuras 5.31 e 5.32).



Figura 5.31 - Exemplar de perereca-verde encontrada na Área Diretamente Afetada do empreendimento.

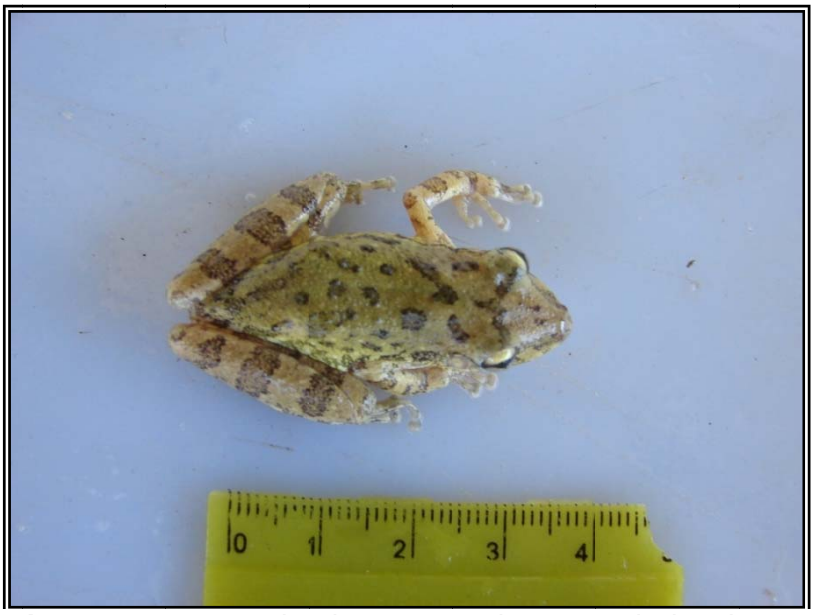


Figura 5.32 - Exemplar de perereca-das-casas (coletado nas proximidades do empreendimento.

Entre as espécies de provável ocorrência para a região, somente uma está na lista de espécies ameaçadas para o estado do Paraná, entretanto nenhuma das espécies encontradas encontra-se na lista em questão.

Répteis

A fauna de répteis do Paraná apresenta uma riqueza de espécies que reflete a diversidade de biomas e ecossistemas presentes no Estado. A presença conjunta de ambientes tão diversos como os Campos Naturais e a Floresta Ombrófila Densa, propicia a existência de espécies e comunidades de répteis com modos de vida e

origens bastante distintas. De acordo com a bibliografia especializada eram esperadas 46 espécies para a área de influência do empreendimento, entre cágados, lagartos e serpentes.

Dentre as esperadas foram registradas apenas 4 espécies nas áreas de influência do empreendimento, sendo duas serpentes, um lagarto e um cágado. A seguir uma das espécies de serpente registradas na área de influência do empreendimento (Figura 5.33).



Figura 5.33 - Exemplar de cobra corre-campo observada entre folhagens na ADA do empreendimento.

Para os répteis, nenhuma das espécies registradas em campo encontra-se no Livro Vermelho de Fauna Ameaçada de Extinção do Paraná, apesar de duas espécies de provável ocorrência na área estarem listadas no livro.

Aves

A Mata Atlântica abriga mais de 1.000 espécies de aves, com aproximadamente 20% de espécies endêmicas, estando atrás somente da Floresta Amazônica.

Na área de estudo foram utilizadas diferentes metodologias buscando registrar o maior número possível de aves. Como resultado, obteve-se o registro de 166 espécies, entre elas 18 espécies de aves endêmicas da Floresta Atlântica; 6 espécies que constam no Livro Vermelho de Fauna Ameaçada de Extinção do Paraná (classificadas como deficiente de dados, vulnerável ou quase ameaçada) e 1 que consta na Lista de Fauna Nacional Ameaçada, o Papagaio-de-peito-roxo.

A seguir estão apresentadas algumas espécies de aves registradas através de observação direta na área de estudo, como indicado nas Figuras 5.34 a 5.37.



Figura 5.34 - Exemplar de tico-tico avistado numa área de reflorestamento de pinus.



Figura 5.35 - Exemplar de Biguá sobre uma rocha no Rio Iguaçu.



Figura 5.36 Filhotes de Coruja-buraqueira observada nas proximidades do empreendimento.



Figura 5.37 - Exemplar de Quiriquiri avistado numa área de reflorestamento de pinus localizada nas proximidades da PCH Cherobim.

Mamíferos

Os mamíferos são, de maneira geral, difíceis de serem observados, pois possuem hábitos discretos e suas densidades populacionais são relativamente baixas. Sendo assim, foram utilizadas diversas metodologias de pesquisa nos estudos ambientais da PCH Cherobim, incluindo a procura de rastros de pegadas, vestígios de fezes e tocas desses animais para o registro das espécies nos locais estudados.

Segundo a literatura especializada um total de 58 espécies de mamíferos são esperadas para a região o empreendimento, sendo confirmadas no campo 28 espécies. Das espécies registradas em campo, 4 estão inseridas no Livro Vermelho de Fauna Ameaçada de Extinção do Paraná (Puma, Veado-virá, Lontra e uma espécie de morcego), além destas outras espécies ameaçadas são sugeridas como de provável ocorrência pra região. Abaixo, nas figuras 5.38 e 5.39 seguem alguns registros de espécies observados em campo.



Figura 5.38 Pegada de mão-pelada encontrada na ADA do empreendimento.



Figura 5.39 - Restos alimentares lontra.

5.2.3. Unidade de Conservação

As unidades de conservação são espaços criados por políticas do Governo para proteger as florestas, os rios e os animais presentes nas mesmas.

Nas áreas de influencia do empreendimento foram registradas as seguintes unidades de conservação: a RPPN (ReservaParticular do Patrimonio Natural) Tarumã parte I, localizada no município de Campo Largo/PR e RPPN Tarumã parte II, situada no município de Palmeira/PR. A RPPN Papagaio Velho, localizada em Palmeira. A Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana, localizada nos municípios de Jaguariaíva, Lapa, Porto Amazonas, Ponta Grossa, Castro, Tibagi, Sengés, Piraí do Sul, Palmeira e Balsa Nova. E por fim, o Parque Estadual Vila Velha no município de Ponta Grossa.

Das unidades de conservação descritas acima, o projeto da PCH Cherobim atingirá apenas a APA da Escarpa Devoniana. Salienta-se que, embora o projeto da PCH Cherobim atinja a APA da Escarpa Devoniana, a nova proposta para o barramento tratou de reduzir ao máximo esse impacto.

Por determinação do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, aproximadamente *50%* da área alagada prevista pelo projeto original da PCH Cherobim foi reduzida, resultando em apenas 2,39 hectares atingidos, divididos em três pequenos polígonos irregulares na margem direita do Rio Iguaçu (aproximadamente 0,55 hectare, 0,84 hectare e 1,00 hectare em respectivo), conforme indicado nas Figuras 5.40 e 5.41.

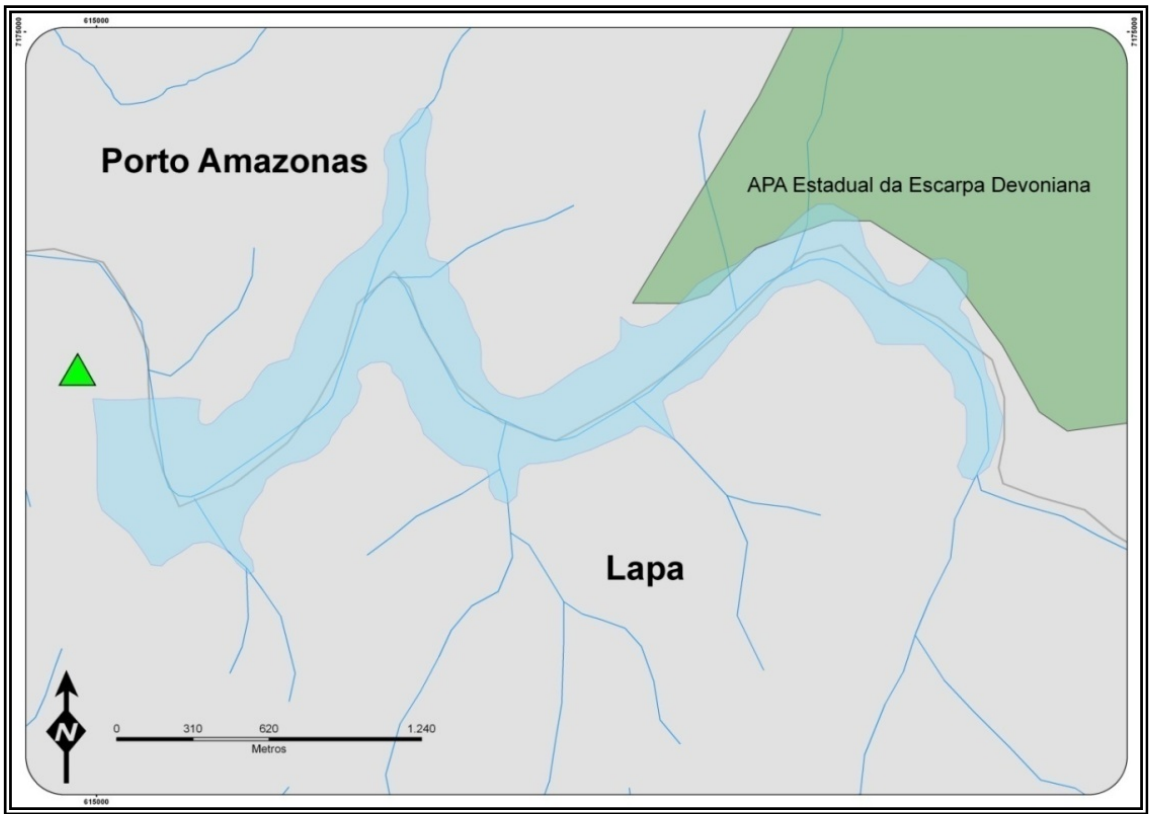


Figura 5.40 - Ilustração esquemática do cruzamento do projeto do reservatório com a área da APA da Escarpa Devoniana.

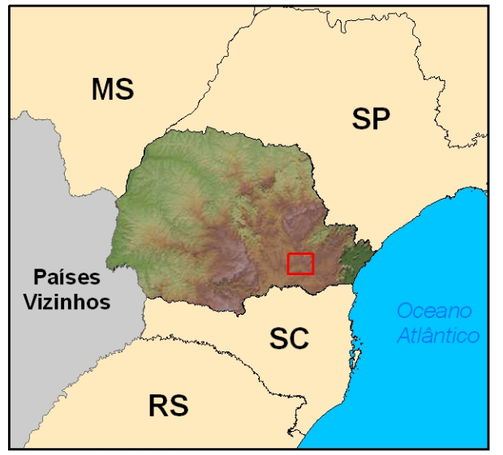
Figura 5.41 - Mapa de Unidades de Conservação.

Unidades de Conservação

Mapa Elaborado a partir da
Mapoteca Digital do ITCG-PR

Projeção Transversa de Mercator
Meridiano Central (-51°)
Datum Horizontal SAD 69
Datum Vertical Mareógrafo de Imbituba
Escala 1:180.000

Elaboração: Abrtil/2009



Fonte: EMBRAPA

Parque Estadual Vila Velha

RPPN Tarumã

Campo Largo

Palmeira

RPPN Papagaio Velho

APA Escarpa Devoniana

Porto Amazonas

Balsa Nova

Lapa

N

0 2.500 5.000 10.000 15.000 20.000 Metros

585000 592500 600000 607500 615000 622500 630000 637500

7205000 7197500 7190000 7182500 7175000 7167500 7160000

Convenções Cartográficas

- PCH Cherobim
- Reservatório
- Unidades de Conservação

Terra AMBIENTAL

5.3. Meio Socioeconômico

5.3.1. Breve Histórico da Ocupação

O espaço ocupado pelos atuais municípios de Lapa e Porto Amazonas corresponde às últimas porções de terras do Brasil meridional que foram colonizadas, como indicado nas Figuras 5.42 e 5.43.



Figura 5.42 - Centro Histórico do município da Lapa.



Figura 5.43 - Centro Histórico do município de Porto Amazonas.

O processo de ocupação dos dois municípios está ligado à abertura de estradas para a circulação das tropas de gado no planalto meridional brasileiro, em terras denominadas de “Sertão de Curitiba”, pertencentes à Capitania de São Paulo, atendendo a demanda por animais de tração e de carne exigida pelo Centro-Sul minerador e também, para impor resistência à ocupação castelhana do território.

Em determinados pontos das formações campestres, ao longo da estrada de tropas, foram se estabelecendo alguns “currais de gado”, também denominados de “pouso”, que propiciaram a fundação de alguns povoados (IBGE, 2009b). Dentre os “pousos” que se estabeleceram ao longo da referida estrada, destacou-se o denominado de Capão Alto, que originou o atual município de Lapa.

Em 1872, o antigo povoado de Capão Alto, já elevado à freguesia denominada de Santo Antônio da Lapa, é elevado à categoria de cidade passando a ser chamado de Cidade da Lapa.

Em 12 de março de 1915, Porto Amazonas foi elevado à categoria de distrito administrativo pertencente ao município de Palmeira. Em 10 de outubro de 1947, por meio da Lei nº 2, Porto Amazonas é elevado a município.

5.3.2. Usos do Solo

Os municípios de Lapa e Porto Amazonas podem ser classificados como predominantemente rurais, em razão do uso do solo estar direcionado a exploração dos recursos da terra para o desenvolvimento agropecuário. O percentual de uso do solo destinado às atividades agropecuárias abrange 75% da superfície total da área de estudo.

Relacionado ao parcelamento do solo, nas áreas rurais dos municípios predominam latifúndios onde as atividades agro-pastoris. As formas de cultivo são mecanizadas mediante o uso intensivo do solo direcionado basicamente a produção de cereais e leguminosas, com destaque para o milho, trigo, soja e pastagem com plantas forrageiras, como indicado nas Figuras 5.44 e 5.45.



Figura 5.44 - Plantação de soja nas proximidades da área de estudo.



Figura 5.45 - Plantação de trigo na área de estudo.

Os agricultores também destinam parte de suas terras para o cultivo florestal de espécies como pinus e eucalipto (Figuras 5.46 e 5.47), juntamente com a bracatinga, destinada basicamente a produção de carvão e lenha.



Figura 5.46 - Cultivo de pinus nas proximidades da área de estudo.



Figura 5.47 - Cultivo de eucalipto na área de estudo.

As áreas utilizadas para o cultivo florestal geralmente são entremeadas por remanescentes de espécies da Mata Atlântica, apresentando também campos destinados à criação de bois, vacas e cavalos, conjugadas com as utilizadas para os cultivos temporários e permanentes, como indicado nas Figuras 5.48 a 5.52.

Atualmente, apesar das degradações ocasionadas pelo uso intensivo do solo que resultaram na supressão de grande parte da mata original, os municípios em pauta ainda mantém algumas áreas com características naturais preservadas que, associadas à paisagem cultural, estão colocando-os nas rotas de turismo (rural, cultural e ecológico) promovido pelos órgãos de fomento ao turismo.

Figura 5.48 - Mapa de Uso do Solo da AID da PCH Cherobim.

614000
616000
618000
7174000
7172000

N

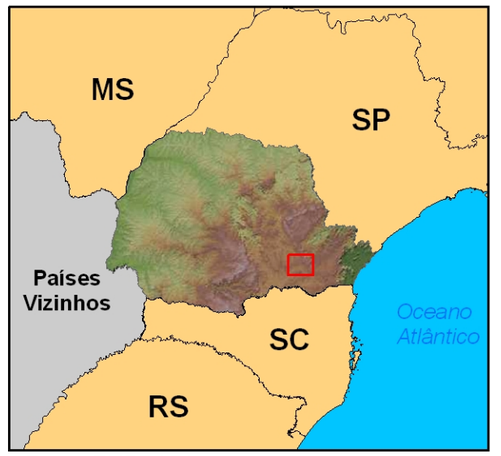
0 200 400 800 1.200 1.600 Metros

Uso do Solo

Mapa de uso do solo
na área do empreendimento.
Elaborado a partir de imagem
de satélite da Digital Globe (2004).
Data: 22/11/2004

Projeção Transversa de Mercator
Meridiano Central (-51°)
Datum Horizontal SAD 69
Datum Vertical Mareógrafo de Imbituba
Escala 1:15.000

Elaboração: Abrtil/2009



Fonte: EMBRAPA

Convenções Cartográficas

- Estruturas PCH Cherobim
- Reservatório
- Massa d'água
- Mata
- Reflorestamento
- Agricultura ou Pastagem



Figura 5.49- Criação de gado para a produção de leite.



Figura 5.50 - Criação de cavalo crioulo no Haras Valente.



Figura 5.51 - Criação de gado destinado para o corte, nas proximidades da PCH Cherobim.



Figura 5.52 - Criação de cavalo puro-sangue inglês, no Haras Valente.

5.3.3. Resumo Populacional

Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE – resultantes do Censo Demográfico do ano 2000 - a população total da área de estudo, que compreende os municípios de Lapa e Porto Amazonas, era representada por 46.074 habitantes.

No Quadro 5.4 estão dispostos os indicadores relacionados à distribuição da população urbana e rural dos referidos municípios, conforme dados publicados pelo IBGE provenientes do Censo Demográfico - 2000.

Quadro 5.4 - Distribuição da população urbana e rural nos municípios na área de influência do empreendimento.

Municípios	Pop. total	Homens	Mulheres	População Urbana	População Rural
Lapa	41.838	21.180	20.658	24.070	17.768
Porto Amazonas	4.236	2.151	2.085	2.728	1.508
Total	46.074	23.331	22.743	26.798	19.276

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000.

Na atualidade, segundo dados da Contagem Populacional – 2007 – IBGE, os municípios de Lapa e Porto Amazonas tiveram um decréscimo populacional médio de aproximadamente 0,4%, em relação aos índices apontados no ano 2000, conforme indicado no Quadro 5.5.

Quadro 5.5 - População total dos municípios situados na área de influência do empreendimento em Abril de 2007.

Anos	Lapa	Porto Amazonas	Pop. total
2000	41.838	4.236	46.074
2007	41.677	4.212	45.889
Cresc. % (no período)	-0,4	-0,57%	-0,26%

Fonte: IBGE – Contagem Populacional 2007.

Considerando a área total dos municípios em pauta – 2.230 km^2 - e o total da população absoluta contabilizada pelo IBGE até o mês de abril de 2007, equivalente a 46.074 habitantes, obtém-se uma densidade demográfica média, ou população relativa, de 20 hab./km², refletindo em índices de baixa concentração populacional.

Com 4.212 habitantes e uma área territorial de 187 km², Porto Amazonas apresenta na atualidade uma densidade demográfica de aproximadamente 22,5hab./km². O município de Lapa, com seus 41.677 habitantes e uma área de 2.046 km², apresenta uma densidade demográfica de 20,3hab./km².

5.3.4. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um instrumento para medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população de uma determinada cidade. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais. O IDH vai do índice zero (0), que significa nenhum desenvolvimento humano, ao índice um (1), que significa desenvolvimento humano total.

Os Quadros 5.6. e 5.7 demonstram o Índice de Desenvolvimento Humano dos respectivos municípios de Lapa e Porto Amazonas.

Quadro 5.6 - IDH do município de Lapa.

Ano	IDH - M geral	IDH - M longevidade	IDH - M educação	IDH - M renda	Ranking no estado
1991	0,679	0,666	0,766	0,604	130
2000	0,754	0,716	0,863	0,683	147

Fonte: IPARDES – Índice de Desenvolvimento Humano Municípios Paraná.

Quadro 5.7 - IDH do município de Porto Amazonas.

Ano	IDH - M geral	IDH - M longevidade	IDH - M educação	IDH - M renda	Ranking no estado
1991	0,678	0,666	0,797	0,571	138
2000	0,774	0,763	0,882	0,677	76

Fonte: IPARDES – Índice de Desenvolvimento Humano Municípios Paraná.

Tais percentuais devem-se aos serviços essenciais nos municípios, número de estabelecimentos de ensino, taxa de alfabetização média em torno dos 95%, estabelecimentos de saúde, entre outros indicadores sociais positivos advindos do uso do solo direcionado à produção agropecuária com o objetivo de abastecer o setor agroindustrial local e regional, que além de suprir o mercado interno, também visa o mercado externo.

5.3.5. Economia

Entre os setores da economia que se destaca na geração de renda para o município de Porto Amazonas destaca-se a agricultura (setor primário). Para o município de Lapa destaca-se a industrialização dos produtos produzidos na agricultura (setor secundário) (Quadro 5.8).

Quadro 5.8 - Composição do PIB municipal - valor adicionado por setor – 2006.

Municípios	Primário	Secundário	Terciário	Valor adicionado total (R$)
Lapa	114.821.825	159.205.432	79.706.805	**353.734.062**
Porto Amazonas	14.674.334	4.439.023	4.927.374	**24.040.731**

Fontes: IBGE e SEFA (Secretaria de Estado da Fazenda do Paraná).

Na exploração das lavouras, orientados a utilização dos solos para o desenvolvimento da agricultura, os municípios se destacam na produção de cereais, leguminosas e oleaginosas, conforme expõem os Quadros 5.9 e 5.10.

Quadro 5.9 - Área plantada no município de Lapa, produção e rendimento – 2007.

Produtos	Área plantada (ha)	Quantidade produzida (ton.)	Rendimento médio (Kg/ha)
Soja (em grão)	23 400	70 200	3 000
Feijão (em grão)	16 790	27 003	1 608
Milho (em grão)	16 000	112 000	7 000
Trigo (em grão)	2 800	6 944	2 480
Cevada (em grão)	160	200	1 250
Arroz (em casca)	62	89	1 435

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal - ano 2007.

Quadro 5.10 - Área plantada no município de Lapa, produção e rendimento – 2007.

Produtos	Área plantada (ha)	Quantidade produzida (ton.)	Rendimento médio (Kg/ha)
Soja (em grão)	5 000	15 500	3 100
Milho (em grão)	1 600	11 200	7 000
Feijão (em grão)	700	1 060	1 514
Trigo (em grão)	250	625	2 500
Triticale (em grão)	150	390	2 600

Cevada (em grão)	100	200	2 000
Arroz (em casca)	20	36	1 800
Centeio (em grão)	10	14	1 400

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal - ano 2007.

Nas culturas permanentes sobressaem-se na área de estudo o cultivo de uvas, ameixas, caquis, pêssegos, pêras, e principalmente de maças e erva-mate. A produção de maçãs na área de estudo ultrapassou a casa das 12.000 toneladas no ano de 2007, e a de erva-mate foi superior a 3.000 toneladas.

Em relação à silvicultura, em conjunto, os municípios produziram no ano de 2007, conforme dados do IBGE, 505.000 m³ de madeira em tora para fabricação de papel e celulose. A quantidade de lenha produzida no mesmo ano atingiu cerca de 235.000 m³, e a produção de carvão alcançou a casa das 50 toneladas. Por sua vez a pecuária, o rebanho de gado bovino dos municípios era de 43.810 cabeças, predominando raças produtoras de leite.

A prática da suinocultura na área de estudo, com produção destinada a agroindústrias, atingiu no ano de 2007 a soma de 34.123 cabeças. Da mesma forma, nas atividades relacionadas à avicultura (criação de aves de corte e postura), também para o ano de 2007, os municípios contabilizaram a produção de 1.382.400 aves. Dados referentes à produção pecuária dos municípios em pauta estão dispostos no Quadro 5.11.

Quadro 5.11 - Produção da pecuária dos municípios de Lapa e Porto Amazonas.

Rebanhos	**Lapa**	**Porto Amazonas**
	Número de cabeças	Número de cabeças
Bovinos	38.500	5.310
Equinos	6.595	300
Suínos	33.840	283
Ovinos	3.500	1.700
*Aves	1.380.000	2.400

*Galos, galinhas, frangos e pintos. **Fonte:** IBGE – Produção da Pecuária Municipal – 2007.

No ano de 2005, a área de estudo contava com 21 indústrias extrativas e 322 de transformação.No computo geral, incluindo os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, que correspondem as atividades de serviços (setor terciário), a área de estudo contava no ano de 2005, com 1.666 estabelecimentos (Quadro 5.12).

Quadro 5.12 - Número de empresas e empregos diretos gerados dos municípios de Lapa e Porto Amazonas no ano de 2005.

Ramo de atividade	**Número por município**	
	Lapa	**Porto Amazonas**
Indústrias de transformação	126	26
Indústrias extrativistas	07	11
Comércio e serviços	657	46
Total de estabelecimentos	800	83
Número de empregos diretos	6.931	1.144

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego – RAIS 2005.

5.3.6. Infra-Estrutura

Abastecimento de Água

As formas de captação se diferenciam nas áreas rurais e urbanas. Para as áreas urbanas o abastecimento de água é efetuado de forma abrangente por meio de rede de distribuição geral captada de estações de tratamento, providas por mananciais superficiais e subterrâneos. Nas áreas rurais ainda predominam meios de captação direta em nascentes (minas), poços artesianos (Figura 5.53) e semi-artesianos.



Figura 5.53 - Captação de água através de ponteira, explorada pela SANEPAR em Porto Amazonas.

No Quadro 5.13 estão expostos os meios e formas de captação, para o suprimento de água, utilizados pela população dos municípios em pauta, onde predomina o atendimento pela rede pública de abastecimento.

Quadro 5.13 – Formas de abastecimento de água nos municípios na área de influência do empreendimento.

Municípios	Domicílios particulares permanentes	Formas de abastecimento de água		
		Rede geral	Poço ou nascente	Outra forma
Lapa	11.203	7.154	3.925	124
Porto Amazonas	1.126	959	163	04
Total	12.329	8113	4088	1258

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000.

Nos últimos anos, embora dotados de uma infra-estrutura eficiente, capaz de manter o abastecimento regular, há períodos de escassez que pode comprometer o abastecimento de água tratada nos municípios, exigindo da população o racionamento nos usos da água.

Outro problema de maior relevância se relaciona à contaminação dos mananciais d'água superficiais e subterrâneos considerados de Classe 1 e Classe 2 – destinados ao abastecimento doméstico - por efluentes industriais, defensivos agrícolas, dejetos domésticos e os provenientes da suinocultura, como pode ser observado nas Figuras 5.54 e 5.55.



Figura 5.54 - Espuma presente no rio Iguaçu.



Figura 5.55 - Detalhe da espuma presente nas águas do rio Iguaçu, próximo à área de estudo.

Esgotamento Sanitário

No Quadro 5.14 estão dispostas informações relacionadas aos tipos de meios utilizados para o esgotamento de efluentes sanitários utilizados nos municípios.

Quadro 5.14 - Meios utilizados para esgotamento sanitário nos municípios de Lapa e Porto Amazonas (2000).

Municípios	Domicílios com banheiro e sanitário	Tipo de esgotamento sanitário					
		Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Rio	Outros	Sem sanitário
Lapa	10.438	4.967	1.344	3.611	430	86	765
Porto Amazonas	1.102	742	141	145	60	4	24
Total	11.540	5.709	1.485	3.765	490	90	789

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000.

Porém, na atualidade, por meio de ações da SANEPAR efetuadas nos últimos anos, o índice de cobertura na coleta de esgoto sanitário atingiu a casa dos 70% na área de estudo, contemplando praticamente todos os domicílios urbanos (Quadro 5.15 e Figura 5.56).

Quadro 5.15 - Unidades atendidas pela coleta de esgoto nos municípios de Lapa e Porto Amazonas.

Municípios	Unidades atendidas
Lapa	6.374
Porto Amazonas	977
Total	7.351

Fonte: Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.



Figura 5.56 - Unidade de atendimento da SANEPAR em Porto Amazonas.

Em relação aos dejetos provenientes das atividades pecuárias, os municípios contam com projetos e programas de extensão rural direcionados a orientar os agricultores e, ao mesmo tempo, fornecer subsídios para transformar os dejetos da suinocultura e avicultura, por meio de compostagem, em adubos.

Porém, de forma geral, como acontece nos demais municípios situados no pólo agroindustrial do Paraná, o lançamento de dejetos provenientes da suinocultura e da agroindústria, somados aos defensivos agrícolas utilizados principalmente na cultura de soja, ainda é uma realidade que tem comprometido as água da bacia do rio Iguaçu.

Coleta de Resíduos Sólidos

Dos 11.540 domicílios contabilizados nos municípios, 66,5% contavam com atendimento de coleta de lixo (resíduos sólidos) (Quadro 5.16).

No município de Lapa, a coleta de lixo no ano 2000 beneficiava 64% de seus 10.438 domicílios. Com maior abrangência, o município de Porto Amazonas prestava esse serviço a 87% de seus 1.102 domicílios.

Quadro 5.16 - Destino dos resíduos sólidos produzidos nos municípios na área de influência do empreendimento.

Municípios	Total de domicílios	Serviço de coleta – número de domicílios atendidos	Queimado e/ou enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio ou logradouro público	Lançado em curso d'água	Outro destino
Lapa	10.438	6.720	3.932	386	14	151
Porto Amazonas	1.102	955	148	18	0	5
Total	11.540	7.675	4.080	404	14	156

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000.

Atualmente, os serviços de coleta de lixo domiciliar nos municípios são mais abrangentes, com um percentual médio de 95% de atendimento. Nas áreas urbanas esse serviço atinge a casa dos 100% de abrangência. A coleta é efetuada normalmente três vezes por semana, sendo realizada também de forma esporádica e com datas predeterminadas a coleta de "lixo pesado". Porém, nas áreas rurais não contam com esse serviço.

Os municípios contam com aterros sanitários controlados, unidades de triagem de materiais recicláveis, serviços de coleta seletiva e associações de catadores de materiais recicláveis cadastradas.

Energia Elétrica

No ano de 2004 todo o município de Porto Amazonas foi atendido através do Programa Luz Para Todos, já o município de Lapa ocorreu no ano de 2006.

Conforme dados da COPEL, referentes ao ano de 2006, o consumo de energia elétrica nos municípios atingiu os 85.087 MWh, com 15.053 economias (Quadro 5.17).

Quadro 5.17 - Detalhamento do consumo de energia elétrica nos municípios da área de estudo (2006).

Municípios	Consumo total (MWh)	Número de consumidores
Lapa	78.774	13.618
Porto Amazonas	6.313	1.435
Total	85.087	15.053

Fonte: Companhia Paranaense de Energia – COPEL.

Meios de Comunicação

Os municípios em pauta contam com serviço de telefonia (fixa e móvel). Também estão disponíveis na área de estudo os serviços de três operadores de telefonia celular móvel. Nas áreas rurais, em localidades remotas, predominam os serviços de celular rural.

Em relação aos serviços de Internet, estão disponíveis os sistemas via rádio e discagem direta Banda Larga. Em determinados pontos do meio rural, a conexão via

Internet se faz somente via rádio. A área de estudo também dispõe de provedores de Internet.

Em relação à recepção de canais de televisão, são captados os sinais das principais emissoras da região e do país. O sistema de captação direta de sinais de TV - VHF e UHF - via satélite, por meio de antenas parabólicas também é utilizado.

Os serviços de radiodifusão do município também estão presentes. São três estações de radio operando na frequência AM. Além da programação convencional (musicais e serviços de utilidade pública), locutores transmitem periodicamente notícias locais e da região.

Sistema Viário

As rodovias BR – 277, BR - 476 e PR – 427 formam o principal rede viária que liga os municípios com a capital paranaense no sentido oeste-leste (Figura 5.57).



Figura 5.57 - Trecho da rede viária BR – 277, BR - 476 e PR – 427, que liga os municípios da Lapa e Porto Amazonas.

As formas de acessos rodoviários intermunicipais e interestaduais, somados aos sistemas vicinais intermunicipais disponíveis nos municípios, formam uma rede viária polarizada que atende de forma satisfatória o escoamento da produção agroindustrial.

A área de estudo é cortada pela estrada de ferro da concessionária ALL – América Latina Logística – Rio Grande do Sul a São Paulo - que utiliza locomotivas para o transporte de madeiras e carga geral (Figura 5.58).

Em relação às vias municipais presentes nas proximidades do local proposto para a implantação da PCH Cherobim, predominam estradas pavimentadas próximas ao centro urbano do município de Porto Amazonas e estradas sem pavimentação fora do

seu perímetro (Figura 5.59). Por via aérea, os municípios podem ser acessados a partir do aeroporto internacional Afonso Pena, localizado em Curitiba.



Figura 5.58 - Estrada de ferro da concessionária ALL – América Latina Logística.



Figura 5.59 - Aspecto das estradas na área do empreendimento.

Educação

Em relação aos índices de alfabetização para os municípios, no ano de 2007 alcançaram a média de 95%. Percentual acima do índice médio estadual que apresentou no referido ano uma taxa de alfabetização de 93.6% (Quadro 5.18 e Figura 5.60).



Figura 5.60 - Escola de Ensino Fundamental e Médio do município de Porto Amazonas.

Além das unidades de educação infantil e de ensinos fundamental, médio e superior, a área de estudo também conta com estabelecimentos de ensino técnico e supletivo.

Quadro 5.18 - Número de estabelecimentos de ensino nos municípios de Lapa e Porto Amazonas em 2007.

Municípios	Categorias e números de estabelecimentos de ensino									
	Centros de Educação Infantil		Ensino fundamental		Ensino médio		Ensino superior		Total por município	
	Priv.	Pub.	Priv.	Pub.	Priv.	Pub.	Priv.	Pub.	Priv.	Pub.
Lapa	03	23	02	41	02	08	01	0	08	72
Porto Amaz.	01	02	01	05	0	01	-	-	02	08
Total	04	25	03	46	02	09	01	0	90	

Fontes: IBGE e Ministério da Educação - Censo Educacional 2007.

Paralelamente ao ensino curricular formal, as secretarias de educação e meio ambiente dos municípios também atuam na promoção de programas educacionais extracurriculares visando o desenvolvimento sociocultural dos alunos com o objetivo de formá-los para o exercício da cidadania.

Saúde

Em relação aos serviços de saúde prestados à população da área em estudo, ainda é deficitário. O atual sistema de saúde não possui um número adequado de profissionais, condizente com a população total. Há necessidade de ampliação e modernização dos hospitais públicos e de elevar o número de postos de saúde, principalmente nas zonas rurais.

Na esfera administrativa pública, a área de estudo conta atualmente com 31 unidades de saúde. As áreas rurais contam com mini-postos de saúde. Em relação às unidades hospitalares, existem na área de estudo três hospitais de atendimento geral e dois especializados.

É importante salientar que o Hospital e Maternidade Menino Jesus, em Porto Amazonas, é o mais próximo ao local das obras da PCH Cherobim; possuindo 19 leitos que podem receber pacientes em caso de urgência, inclusive com internações. Os casos de emergência são encaminhados para a cidade de Ponta Grossa – PR (Figura 5.61).

No Quadro 5.19 estão expostos os tipos de estabelecimentos de saúde, e respectivos números, existentes nos municípios.

Quadro 5.19 - Estabelecimentos de saúde na área de abrangência do empreendimento.

Municípios	Estabelecimentos de saúde 2007		Número de leitos	
	Públicos	Privados	Total	Disponíveis ao SUS
Lapa	28	27	194	194
Porto Amazonas	03	01	19	19
Total	31	28	213	213

Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS – (BRASIL, 2007).



Figura 5.61 - Hospital e Maternidade Menino Jesus, no centro urbano Porto Amazonas.

5.3.7. Turismo, Lazer e Cultura

Com características culturais, devido aos processos de povoamento e colonização, associadas aos atrativos naturais, os municípios estão nos roteiros de turismo rural e das festas tradicionais do Estado do Paraná.

Lapa

O município conta com uma infra-estrutura composta por campings, hotéis-fazenda (Figura 5.62), uma clínica naturista, hotéis e pousadas. No município também estão presentes diversos estabelecimentos especializados na elaboração de pratos típicos locais e regionais. Cinemas, teatros, museus, parques, praças, dentre outros espaços culturais, também fazem parte da infra-estrutura direcionada a exploração do turismo e ao lazer da população local.

Anualmente, ocorrem no município mais de dez eventos culturais (religiosos, cívicos e de negócios) onde se destacam: EXPOLAPA, Festa do Padroeiro Santo Antônio, Festa do Produtor e Agricultor, Lapa Natal de Luz, Rodeio Crioulo Interestadual, Festa de São Benedito, Cerco da Lapa, Festa do Tropeiro, Festa do Milho, Festa Flor de Maio e Congadas.

Além das festas, os turistas podem visitar o Parque Estadual do Monge que dispõe de trilhas ecológicas em meio a vegetação. O parque também é local de peregrinação religiosa. A Gruta do Monge, local habitado pelo monge João Maria D'Agostinis em 1847, que utilizava espécies da flora para tratar enfermos que o visitavam, tornou-se o principal ponto turístico religioso da região atraindo milhares de romeiros e devotos.



Figura 5.62 - Hotel da Lapinha, localizado no município de Lapa.

Porto Amazonas

De forma semelhante, o município de Porto Amazonas também oferece uma série de atrativos culturais e naturais. Entre os atrativos naturais se destacam os direcionados à prática de esportes náuticos (canoagem) e pesca desportiva nas águas nos rios Iguaçu (Figuras 5.63 e 5.64), Papagaios e Bonito.

O município conta com diversas áreas naturais destinadas ao descanso e lazer, destacando-se as quedas d'água e os "despraiados" situados ao longo dos principais cursos d'água que são utilizados como zonas balneárias pela população local e por turistas.

Dentre os atrativos culturais mais visitados por turistas se destacam o Morro do Cristo, Ponte de Ferro, Ponte dos Arcos, Igreja Matriz, Cais do Porto e o Centro Histórico.

Em relação às festividades anuais, se destaca a tradicional Festa da Maça que ocorre no mês de fevereiro e está na sua XXIV edição. Porto Amazonas é considerado no estado a "Terra da Maça", e está incluído no roteiro turístico paranaense denominado "Rota das Frutas".

Além da Festa da Maça, por meio da Divisão de Educação e Cultura do município em conjunto com empreendedores da iniciativa privada, também ocorrem as seguintes festividades: Rodeio Crioulo Interestadual, Festa da Melancia e de São Sebastião, Festa das Capelinhas, Festa de Nossa Senhora Aparecida, Festa de São Sebastião e a Festa do Agricultor e Pecuaristas.

Em fim, na área de estudo a exploração do turismo está direcionada a promoção de eventos festivos associados à gastronomia, feiras agropecuárias e industriais, e à exploração do turismo rural com base no resgate das tradições culturais.



Figura 5.63 - Local de captação de água denominado Biquinha.



Figura 5.64 - Área de lazer nas proximidades da Biquinha.

5.3.8. Patrimônios Histórico, Cultural e Arqueológico

Os municípios em pauta ainda mantêm resquícios culturais dos períodos de ocupação e povoamento das terras que relacionado ao período de ocupação, refere-se aos primeiros habitantes que se estabeleceram e/ou transitavam, sendo os povos das etnias, Guarani, Kaingang e Xetá.

Além das reservas indígenas, há no estado do Paraná acervos museológicos que expõem registros dos períodos de povoamento, colonização e amostras de vestígios arqueológicos pré-históricos encontrados ao longo dos cursos d'água da bacia do rio Iguaçu. Tais museus se concentram na cidade de Curitiba, com destaque para o Museu Paranaense que possui um acervo com mais de 3.000 peças das culturas indígenas da região.

No caso da área de estudo, o município de Porto Amazonas conta com um sitio arqueológico, legalmente tombado, situado no Morro da Cruz. Havendo também ocorrência de achados pontuais quando da construção de casas e limpeza de quintais (Figuras 5.65 e 5.66).



Figura 5.65 - Cadinho encontrado em um quintal no município de Porto Amazonas (Exposto na Secretaria Municipal de Meio Ambiente).



Figura 5.66 - Ferramentas de pedra encontradas em um quintal no município de Porto Amazonas (Exposto na Secretaria Municipal de Meio Ambiente).

Em relação ao patrimônio arquitetônico dos municípios em pauta, é representado por edificações históricas que remontam dos períodos de povoamento e colonização, tombadas pela Secretaria de Estado da Cultura do Paraná – SEEC – e também pelos poderes público dos municípios (Figuras 5.67 e 5.68).



Figura 5.67 - Casa do centro histórico da Lapa.



Figura 5.68 - Casa do centro histórico de Porto Amazonas.

5.3.9. Contexto da Área Atingida pelas obras da PCH Cherobim (ADA)

A área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento atingirá quatro propriedade, exclusivamente na zona rural dos municípios de Porto Amazonas e Lapa, as mesmas encontram-se indicadas no Quadro 5.64 e Figuras 5.69 e 5.72.

Quadro 5.64 - Classificação das propriedades atingidas.

Nome da propriedade	Proprietário	Classificação	Área em hectares
MCH Salto Caiacanga	Grupo Cherobim Energética S.A.	Pequena propriedade	6,2 hectares
Haras Valente	Ítalo Fernando Trombini	Média propriedade	377 hectares
Fazenda São Luiz	Homero Oliva	Grande propriedade	2.662 hectares
Propriedade da COCELPA	José Fontana de Pauli	Grande propriedade	2.342 hectares

Fonte: Dados obtidos através de entrevistas do CSE.

Quanto à influência direta do empreendimento sobre os estabelecimentos agrícolas deve-se salientar, a exceção da propriedade MCH Salto Caiacanga, o pequeno impacto no funcionamento das atividades das outras propriedades, como pode ser visto no Quadro 5.65.

Quadro 5-65 - Dimensão das áreas atingidas nas propriedades da ADA.

Nome da propriedade	Área total (ha)	Área do reservatório (ha)	Área de APP (ha)	Percentual do total (%)
MCH Salto Caiacanga	6,2	1,70	3,93	89,79%
Haras Valente	377	25,09	20,27	12,03%
Fazenda São Luiz	2.662	41,63	43,23	3,18%
Propriedade da COCELPA	2.342	51,42	65,20	4,97%

Fonte: Dados obtidos através do cadastro das propriedades.

Salienta-se que das quatro propriedades citadas, somente a MCH Salto Caiacanga terá residências atingidas, num total de quatro moradias, três galpões e as benfeitorias utilizadas na geração de energia (Figuras 5.73 e 5.76).



Figura 5.69 - Propriedade do Salto Caiacanga.



Figura 5.70 - Propriedade do Haras Valente.



Figura 5.71 - Propriedade da Fazenda São Luiz.



Figura 5.72 - Propriedade da COCELPA.



Figura 5.73 - Edificações atingidas do Salto Caiacanga.



Figura 5.74 – Áreas atingidas do Haras Valente.



Figura 5.75 – Áreas atingidas da Fazenda São Luiz.



Figura 5.76 - Áreas atingidas da Propriedade da COCELPA.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais decorrentes das Ações Impactantes pela implantação da PCH Cherobim estão identificados estão relacionados a seguir conforme os meios e ambientes impactados: Meio Físico (Rochas, Ar, Clima, Águas), Meio Biótico (Animais e Plantas) e Meio Socioeconômico (Habitantes dos municípios e suas atividades sociais)

6.1. Meio Físico

6.1.1. Alteração na Paisagem

O processo de implantação até a operação da PCH Cherobim mudará as características da área de estudo em virtude das mudanças de uso do solo do espaço existente. Sob o aspecto físico, a modificação incidirá no aspecto visual de percepção da paisagem, substituindo um rio por um lago de maiores proporções. Além disso, ocorrerão grandes alterações visuais no terreno devido à implantação do canteiro de obras, que inclui a construção do barramento, casa de força e alojamentos para os funcionários da obra, estradas, acessos, entre outros.

O impacto no aspecto biótico incidirá principalmente no corte da vegetação na área a ser alagada, deixando o solo exposto. No aspecto socioeconômico e cultural, embora, a paisagem local já estar totalmente modificada pelo uso do solo para atividades agrícola, a presença do empreendimento fixará com um marco que modificará a paisagem, acarretando em impactos principalmente pela transformação das atividades exercidas no local.

Como medida remediadora sugere-se implementar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; desenvolver o Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório da PCH; e a instalação do Canteiro de Obras evitando ao máximo a derrubada da vegetação e outros locais de valor paisagístico.

6.1.2. Formação de Áreas Degradadas

As obras de implantação da PCH constituem fator de geração de áreas com certo grau de degradação, principalmente em função da remoção da vegetação e do revolvimento do solo para a abertura de estradas de acesso, construção da barragem, utilização de áreas para extração e descarte mineral. As áreas degradadas, além de representarem uma má impressão da paisagem, mostram grande chance para formação de condições propícias a reprodução de vetores de doenças, (valas isoladas, acúmulo inadequado e abandono indevido de restos de obra e resíduos diversos, entre outros).

Como medida remediadora e compensatória deverá ser feito um planejamento adequado das atividades de maior impacto em relação à formação de áreas degradadas; adoção de medidas preventivas de controle de formação de erosão e transporte de sedimentos; utilização ao máximo da infraestrutura de transportes;

desenvolver o Programa de Revegetação da Faixa Ciliar; e desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

6.1.3. Formação de Processos Erosivos

Desde o início até o final das obras poderá ocorrer processos erosivos nos locais onde houver corte de vegetação e nas margens do reservatório: as áreas destinadas aos empréstimos de solos, os bota-foras, as obras do sistema viário e caminhos de serviços internos.

Como medida mitigadora e compensatória será implementado o Programa de Monitoramento de Processos Erosivos; o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Revegetação da Faixa Ciliar; desenvolver o Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório da PCH; e adoção de medidas de controle da erosão, se for necessário.

6.1.4. Alteração no regime Hídrico e Qualidade da Água

Com a implantação do empreendimento o rio Iguaçu sofrerá alterações no trecho onde será formado o reservatório, passando de uma condição de águas correntes para mais lentas.

Quanto à qualidade da água, poderão ocorrer modificações tanto na fase de implantação da obra como na de operação, acarretando na diminuição da transparência da água. Após a barragem acredita-se que não haverá grandes modificações na qualidade da água, devido ao pequeno tempo da água no reservatório.

Como medida a se realizar recomenda-se o Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos; o Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada, removendo a cobertura vegetal da área a ser alagada; o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Revegetação da Faixa Ciliar.

6.1.5. Interferência do reservatório do empreendimento sobre a APA da Escarpa Devoniana

O projeto técnico previa a possibilidade de evitar o alcance da superfície de alagamento sobre os terrenos demarcados da APA da Escarpa Devoniana. No entanto, em decorrência da alternativa da usina essa situação não foi conseguida, sendo, entretanto, bastante minorada conforme já apresentado na justificativa do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento.

Em princípio a principal compreensão do efeito desse impacto residia na possibilidade da degradação dos patrimônios paisagístico, geológico e de cavernas ou lapas. Entretanto, a campanha de campo identificou na área propensa a alagamento uma situação do relevo típica de terrenos que não expressão escarpas ou área declivosas. Há presença de afloramentos se resumindo a lajes intemperizadas e núcleos rochosos sem a presença de feições de escarpas visíveis. Em outras palavras, trata-se de terrenos bastante modificados pelos processos erosivos.

O relevo de escarpa, característico do Alto Iguaçu, no limite entre o segundo e o primeiro planalto paranaense não é pronunciado na área de estudo.

No âmbito deste impacto devem ser desenvolvidos:

- Desenvolver atividades de Educação Ambiental integrada junto ao órgão gestor da APA da Escarpa Devoniana como forma de compatibilizar os usos de solo locais;
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos, com gabaritos de avaliação e controle sobre o Arenito Furnas;
- Prever no Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo zoneamento específico visando recomposição florestal das áreas ciliares do entorno do reservatório que estão sob jurisdição da Unidade de Conservação.

6.2. Meio Biótico

6.2.1. Perda de Cobertura Vegetal

A implantação de uma usina hidrelétrica, mesmo de pequeno porte, implica na redução de habitats florestais remanescentes e mata ciliar devido à supressão da vegetação nativa nas áreas das obras civis e do reservatório.

O maior impacto está previsto para a formação do reservatório, que incidirá sobre remanescente florestal localizado nas margens do rio Iguaçu. Ocorrerá nessa área a redução de diversas comunidades vegetais constituídas por tipologias que variam desde campos até formações florestais em diferentes estágios de sucessão.

Como medida a se realizar desenvolverá o Programa de Manejo da Flora; Realização do plantio de espécies ameaçadas de extinção; Programa de Criação ou Vitalização de Unidades de Conservação; Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório; o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Revegetação da Faixa Ciliar; acompanhamento de profissional de nível superior com experiência no Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada, visando à mínima intervenção possível nos ecossistemas atingidos; e escolha de locais já degradados para a construção das infraestruturas necessárias.

6.2.2. Interferência na Fauna Terrestre

A retirada da cobertura vegetal, ainda que em pequena escala, leva à redução da área de muitas espécies florestais, deixando animais expostos à condições ambientais desfavoráveis. Algumas atividades na fase de implantação do empreendimento podem afugentar algumas espécies, levando à alteração do habitat de espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A remoção da vegetação e a consequente redução de alimento podem levar algumas espécies a se deslocarem à procura de outros locais em busca de recursos, podendo invadir áreas vizinhas, como plantações e áreas residenciais. Entretanto, depois de cessadas as atividades de implantação e a recuperação das áreas degradadas, a fauna deverá retornar gradualmente aos seus antigos locais.

Com relação à fauna terrestre, as espécies mais afetadas serão aquelas que ocorrem exclusivamente nas florestas, pois é ali que elas encontram abrigo, alimento e proteção contra os predadores. Assim sendo, podem sofrer com a caça ou, como no caso de animais peçonhentos, com a alta mortalidade quando observados em áreas abertas ou próximas a residências. Todavia para a avifauna, a perda do hábitat florestal pode acarretar em consequências maiores para aves que vivem no interior das matas junto aos corpos d'água. Alterações neste ambiente, entre outros aspectos, dificultam o deslocamento dessas espécies, as quais não atravessam áreas abertas mesmo em curtas distâncias.

Para compensar este impacto serão desenvolvidas as seguintes atividades: Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, Execução do Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada, Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna, Programa de Criação ou Vitalização de Unidades de Conservação, Executar o Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório da usina, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revegetação da Faixa Ciliar.

6.2.3. Alteração na fauna aquática com a mudança do regime hídrico

A implantação de uma usina hidrelétrica implica na modificação da direção e vazão do curso d’água, o qual irá alterar o tipo de ecossistema. Desta forma, dependendo do limite de tolerância de espécies animais e vegetais, a natureza não terá condições de voltar ao seu equilíbrio. Este possível impacto tem início na fase de implantação do empreendimento e termina quando o ecossistema atinge novamente o equilíbrio, podendo implicar na substituição de populações que ocupam os mesmos papéis na natureza.

Apesar da modificação do regime do rio e a alteração do ecossistema ser inevitável, é possível compensar este dano através da garantia de preservação de ecossistemas semelhantes em outros locais e desenvolver as seguintes ações: Programa de Manejo da Flora e Programa de Manejo e Resgate da Ictiofauna; Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada; Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna; Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água; Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social orientando a população a coleta indevida dos peixes presos nas poças formadas durante a redução de vazão e o desvio do rio, permitindo o trabalho de resgate da ictiofauna; e o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

6.2.4. Implantação da Faixa Ciliar

Junto com a derrubada da vegetação na área a ser alagada, o empreendedor é obrigado a realizar a revegetação das áreas adjacentes à margem do futuro reservatório. Estas Áreas de Preservação Permanente formadas nas margens do futuro

reservatório deverão, por lei, ter no mínimo 30 metros de comprimento, garantindo assim, um importante local para o desenvolvimento e proteção da fauna e flora local.

A revegetação deverá se feita com espécies nativas, priorizando espécies raras e ameaçadas de extinção em união com o Programa de Manejo e Resgate da Flora. Deverá ainda ser executado o Plano Diretor de Conservação, Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório e por fim desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Revegetação da Faixa Ciliar.

6.2.5. Proliferação de Vegetação Aquática (Macrófitas)

O reservatório e o consequente aumento da profundidade e volume d'água propiciarão a retenção de nutrientes e de sedimentos, gerando na área alagada uma situação bastante distinta da presente no rio Iguaçu, o que pode influenciar tanto a área após o barramento como o próprio reservatório, mediante alterações na qualidade da água, devido a um significativo aumento de matéria orgânica, proliferando a vegetação aquática (mácrofitas).

Do mesmo modo as algas terão uma maximização em sua proliferação decorrentes do aumento de seu habitat (espelho d'água com luz), e disponibilidade de nutrientes levados da zona agrícola.

Como medida mitigadora deverá ser desenvolvido o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água; o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revegetação da Faixa Ciliar; e o Programa de Monitoramento da Erosão das Margens.

6.3. Meio Socioeconômico

6.3.1. Expectativas da População Local

No caso da população da região atingida, o conhecimento sobre a implantação do empreendimento teve início a partir dos estudos socioambientais, particularmente com o cadastro socioeconômico. Para a população situada na área de influência direta os impactos mais significativos se relacionam às expectativas geradas em razão da efetivação do empreendimento, sendo estas relacionadas principalmente à geração de emprego e indenizações.

Como medidas mitigadoras desse impacto serão implantadas as seguintes ações: Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social; Programa de Cadastramento e Indenização das Propriedades Atingidas; e Treinamento dos técnicos que terão contato direto com a população para evitar conflito de informações.

6.3.2. Interferências no Cotidiano da Comunidade Próxima a Obra

A implantação de empreendimentos do setor elétrico, mesmo sendo de pequenas dimensões, causa alguns desconfortos temporários à população residente próxima as obras como: aumento de fluxo de veículos, atividades de supressão vegetal, aumento

temporário da densidade demográfica local e possibilidade de presença de doenças, com a possível sobrecarga no sistema de saúde.

Como medida mitigadora deverá ser tornada pública através de um Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social manifestando a intenção do empreendedor, prestando todos os esclarecimentos necessários para sua perfeita compreensão à população, bem como os benefícios que serão gerados com a implantação da usina.

Deverá ser orientado aos operários da obra, através do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para os trabalhadores e da criação de um Código de Conduta, e com a implantação do Manual de Procedimentos Ambientais sobre os hábitos da população local de forma a evitar possíveis situações de conflito.

Deverá também haver um planejamento dos horários de maior ruído para o transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos, para não perturbar o sossego das comunidades atingidas. O treinamento dos técnicos que terão contato direto com a população em relação à forma de abordagem aos proprietários (que seja de maneira educada e paciente), de forma a evitar possíveis conflitos e ainda o reforço da sinalização das vias utilizadas, principalmente nas proximidades de escolas, igrejas e postos de saúde.

E por fim, deve ser levado em consideração no Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Terrestre, práticas que evitem o deslocamento de animais em direção às moradias próximas da ADA, bem como reforço da sinalização das vias utilizadas, principalmente nas proximidades de escolas das propriedades atingidas, com o intuito da geração de informação e prevenção de acidentes.

6.3.3. Insegurança e Pressão no Tráfego Local Durante as Obras

A insegurança gerada aos motoristas por eventuais desvios e interrupções do tráfego é causada principalmente pelo aumento do fluxo de veículos pesados durante as obras de implantação da PCH.

A empresa de engenharia responsável pela execução da obra deverá elaborar um plano detalhado dos procedimentos relacionados à movimentação de veículos ao seu serviço na área, estabelecendo um cronograma que oriente o fluxo destes de forma racional.

Além disso, deverá executar os procedimentos necessários, que envolvem a sinalização das obras, o isolamento necessário, instalações de dispositivos de segurança e ainda a divulgação junto às comunidades das atividades que eventualmente interfiram no tráfego.

Deverá observar ainda, a capacidade de suporte do pavimento, transportando tanto quanto possíveis cargas com peso compatível e aplicar o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social para a comunidade e trabalhadores. Nas áreas de acesso ao empreendimento deverá existir um tratamento diferenciado, contemplando uma sinalização que inclua faixas de segurança para a travessia de pedestres, redutores de velocidades, dentre outros.

6.3.4. Melhorias no Sistema Viário

De acordo com as diretrizes apresentadas neste estudo, é interesse do empreendedor a utilização máxima da infra-estrutura viária existente para acesso aos locais do Canteiro de Obras, construção do barramento, Casa de Força e para as demais atividades necessárias ao empreendimento. Para utilização parcial ou total das estradas e acessos existentes, serão providenciadas as melhorias necessárias para que essas estradas e acessos possam garantir o caráter permanente de tráfego, incluindo alterações nas estradas, conformação da plataforma e obras de drenagem. As obras devem respeitar as atividades das propriedades atingidas pelo empreendimento.

Sendo assim, a população local irá se beneficiar com as melhorias realizadas no sistema viário em função da implantação do empreendimento.

Para maximizar este benefício aos municípios deverá ser realizado convênio com as prefeituras de Lapa e Porto Amazonas para manutenção das estradas e acessos, será realizado a definição de traçados que causem o menor impacto ambiental possível e haverá o controle de focos de erosão do solo.

- Aumento da Oferta de Postos de Trabalho

A notícia da instalação de um empreendimento desta característica gera expectativa na população local em relação às novas possibilidades de emprego. Entretanto o empreendimento deverá alcançar cerca de 200 empregos diretos, na área de construção civil, podendo chegar a um efetivo final de aproximadamente 250 pessoas.

Parte desse contingente será formado por trabalhadores especializados, provavelmente contratados fora da região. A mão-de-obra especializada engloba a equipe de engenheiros, geólogos e topógrafos.

O restante dos postos de trabalho será ocupado por trabalhadores semiespecializados ou não, preferencialmente dos municípios atingidos. Fazem parte deste grupo de profissionais: pedreiros, carpinteiros, ajudantes de mecânica, serventes e trabalhadores braçais (trabalhadores não especializados).

Deve-se considerar, ainda, que o aumento de empregos diretos poderá proporcionar a criação de empregos indiretos em três setores principais, no comércio, prestação de serviços e especialmente no setor de alimentação.

A fase de operação do empreendimento irá gerar uma quantidade significativamente menor de postos de trabalho, a maioria do quais destinados ao pessoal qualificado.

São medidas recomendadas a se seguir: Desenvolvimento do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Utilização do SINE (Sistema Nacional de Empregos) dos municípios de Porto Amazonas e Lapa com o objetivo de priorizar a contratação da mão-de-obra local.

- Aumento da Demanda por Bens e Serviços e da Arrecadação Pública

O início da construção das obras proporcionará um pequeno acréscimo populacional nas áreas próximas à área diretamente afetada, nos municípios de Porto Amazonas e Lapa. A previsão de contratação temporária é de aproximadamente 250 pessoas no

pico da construção, promovendo os locais de prestação de serviços, especialmente no setor de alimentação, hospedagem e farmácias. Da mesma forma, estabelecimentos com vínculo direto com o empreendimento, como postos de combustíveis, oficinas de manutenção de automóveis e borracharias, também terão incremento em seu faturamento.

A geração de novos empregos temporários provoca um pequeno aquecimento na renda e economia local além de um aumento na arrecadação pública municipal, incluindo um pequeno incremento na arrecadação de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços). Após a conclusão da etapa de construção, este imposto continua sendo arrecadado pelo período da concessão da operação da PCH Cherobim, que potencialmente pode se estender ao tempo da vida útil do empreendimento.

Algumas medidas são recomendadas: Priorizar a aquisição de bens e serviços locais e regionais, bem como a contratação de mão de obra local, proporcionando a dinamização da economia local e regional, internalizando o crescimento de emprego em função do empreendimento; Levantar as instituições públicas e privadas existentes e estabelecer com as mesmas formas de atuação e meios de comunicação visando informar à população sobre as características do empreendimento.

- Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

A geração de resíduos sólidos e líquidos é inevitável em um empreendimento desse tipo. Os mesmos devem ser manejados adequadamente de acordo com as suas características, ou seja, diferenciando-se os resíduos perigosos (classe 1, NBR 10004, 2004) e não perigosos subdivididos em não inertes (classe 2A, NBR 10004, 2004) e inertes (classe 2B, NBR 10004, 2004). Quando mal gerenciados estes resíduos podem promover a perda da qualidade ambiental nas localidades próximas ao empreendimento.

Para mitigar este impacto é recomendado: realizar contrato de prestação de serviço com empresa licenciada para o recolhimento dos resíduos gerados na implantação da PCH; e construir sistemas de tratamento de efluentes líquidos de acordo com as características de cada efluente coletado; desenvolver o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; dar atenção especial ao armazenamento e rocolhimentos por empresa especializada aos óleos usados e aos resíduos contaminados com óleos e graxas; seguir as instruções normativas referentes ao acondicionamento, transporte e destinação final dos diferentes tipos de resíduos gerados durante as obras, em especial a CONAMA 307/02, referente aos resíduos da construção civil.

- Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema

A melhoria do abastecimento do sistema como um todo se faz necessária em função da crescente demanda de energia que vem sendo registrada no País - aumento do consumo doméstico e da necessidade de expansão do parque industrial. Esta melhoria contribuirá para o desenvolvimento regional, dando maiores condições, por exemplo, para o incremento do setor terciário e mesmo a implantação de indústrias, refletindo na geração de empregos e no aumento da renda em longo prazo para população.

Para mitigação do impacto é recomendado: elaborar um material informativo, divulgando a importância e benefícios sociais do empreendimento a ser integrado nas atividades do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

- Perdas de Patrimônio Cultural e Arqueológico

As ações construtivas do canteiro, barragens, casa de força, subestação, demais estruturas e, posteriormente, o enchimento do reservatório com a consequente submersão de uma área consideravelmente grande, poderão implicar na perda irreversível de alguma parcela de patrimônio arqueológico, eventualmente, existente na região de implantação, embora os levantamentos preliminares não tenham identificado nenhuma ocorrência de maior significado.

Foram realizados trabalhos em campo de visualização, em ambas as margens do rio Iguaçu que privilegiaram os terraços juntos ao baixo curso dos afluentes significativos, como por exemplo o rio Custódio e o rio Liberato, ambos na propriedade do Haras Valente.

Como resultado, não foi possível a localização de sítios arqueológicos inéditos ou já conhecidos, superficiais ou enterrados, ou mesmo de vestígios dispersos relacionados às populações indígenas, considerando se tanto a área diretamente afetada como a área de influência direta. Entretanto um fato relevante é que junto à margem direita do rio Iguaçu, e próximo à cabeceira da antiga ponte, tomando o sentido sul-norte notou-se um antigo valo provavelmente associado ao tráfego de tropas de mulas dos séculos XVIII e XIX ou de carroções.

Também merece menção que parte significativa do maquinário da casa de força desativada na primeira metade do século XX, importado da Itália e relacionado à antiga usina Caiacanga, ainda encontra-se no local representando um testemunho tecnológico histórico.

Em caráter compensatório, recomenda-se: a adoção de medidas de natureza educativa bem como se propõem ações ainda preventivas. A partir disto, será necessário a elaboração e execução de um Programa de Educação Patrimonial que atinja boa parte da rede municipal de ensino dos municípios de Lapa e Porto Amazonas; recomenda-se também que ao menos seja averiguada a possibilidade da retirada do maquinário da antiga casa de força da usina Caiacanga; executar o Programa de Resgate Arqueológico; no mesmo sentido, recomenda-se que sejam promovidos os trabalhos de curadoria do material arqueológico atualmente sob a guarda do município a fim de assegurar não só a exposição ordenada do mesmo, mas também que se garanta a efetiva produção e difusão de conhecimento científico a partir da análise desse material.

Ressalta-se que todas essas iniciativas seriam medidas pertinentes no sentido de mitigar os impactos do empreendimento.

- Perda da Infraestrutura e de Solos com Potencial Agropecuário

Depois dos dados levantados no Cadastro Sócio-Econômico, foi identificado que quatro propriedades serão atingidas pelas obras, sendo que cada uma delas possui ênfase em determinada atividade econômica, sendo uma no ramo hidroelétrico e três no ramo agropecuário. O lago formado pela barragem da PCH Cherobim atingirá uma propriedade rural no município de Lapa que não possui edificações, pertencente à

Companhia de Papel e Celulose do Paraná – COCELPA, utilizada para silvicultura, com extensas plantações de pinus.

No município de Porto Amazonas serão atingidas três propriedades: o Haras Valente, a Fazenda São Luiz, e a Mini Central Hidrelétrica do Salto Caiacanga.

A propriedade da COCELPA concentra suas atividades no ramos de celulose, o Haras Valente destaca-se na criação de cavalos, a Fazenda São Luiz assume importância nos cultivos de milho e soja e a Mini Central Hidrelétrica da Caiacanga, atua como fornecedora de energia para indústrias de papel do município de Porto Amazonas.

A propriedade que será mais atingida, comparada a sua área total, será a Mini Central Hidrelétrica Salto Caiacanga, bem como três das quatro residências onde vivem os seus trabalhadores, sendo que uma delas permanecerá dentro da área de preservação permanente do reservatório a qual também terá que ser realocada.

O Haras Valente terá quase 12,03% da sua propriedade atingida, correspondendo os locais onde são criados cavalos. A propriedade da COCELPA, com 4,97% de área atingida e perdas em parcelas de silvicultura e, por fim, a Fazenda São Luiz, com 3,18% área atingida em parcelas de agricultura.

As medidas recomendadas para mitigação são respectivamente: levantamento físico das propriedades atingidas pelo empreendimento; inclusão no Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental de informações à comunidade local visando diminuir a geração de expectativas e de movimentos especulativos em relação ao incremento real relacionado com esta demanda; desenvolvimento do Programa de Cadastramento e Indenização das Propriedades Atingidas, incluindo o cadastro físico das propriedades afetadas, objetivando a quantificação precisa das terras.

- Poluição Sonora

As alterações psicológicas e as percepções causadas pelos ruídos e vibrações, afetam cada indivíduo de formas diferentes. As medidas mitigadoras podem exigir maior ou menor investimento. A movimentação dos equipamentos de pavimentação, drenagem, escavações do túnel, terraplanagem e detonações de rocha aumentam consideravelmente os níveis de ruídos durante a operação dos serviços nas obras e é identificado como possível impacto negativo para a região. Entretanto, este fato contribui significativamente para o afastamento temporário dos animais que vivem no entorno da área, e faz com que diminuam os índices de morte no estágio de derrubada da vegetação.

São medidas recomendadas para esse impacto: planejamento antecipado do transporte de materiais e equipamentos; utilização de equipamentos de segurança pelos funcionários da obra; manutenção e conservação dos veículos utilizados nas obras, com o propósito da redução de ruídos na própria fonte; estabelecimento de horários diurnos para os trabalhos e utilização de dispositivos redutores de ruído nas instalações e equipamentos.

- Valorização das Terras do Entorno do Reservatório

Um impacto positivo a partir da construção do empreendimento é a valorização das terras nas margens do lago, isso se deve, principalmente pela especulação sobre a viabilidade de criar áreas de lazer (balneário).

Uma medida é recomendada para preservação das características paisagísticas: implantar Plano Diretor de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório e a sustentabilidade do local para seu uso.

- Usos Múltiplos do Reservatório e Entorno

Quando se concebe um empreendimento desta natureza é conveniente imaginar em primeira mão uma lista de impactos negativos que ocorrerão principalmente na fase de implantação. Entretanto, impactos positivos também estão inseridos nesse contexto, como por exemplo, os usos múltiplos que o reservatório oferece, quando da sua operação. Dentre esses usos, podemos citar: a prática de aquicultura por comunidades tradicionais; disponibilidade de água para irrigação das áreas agrícolas; criação de áreas balneárias para de lazer e; prática de esportes aquáticos.

Este impacto contribui para a melhoria da qualidade de vida da população dos municípios afetados e região. Medida recomendada: implantar Plano Diretor de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório, com diretrizes e manejo que preserve as características paisagísticas e o uso sustentável do local.

- Impulso ao Turismo Local e Regional

A inserção de tal empreendimento será de alta relevância para promover o turismo local e regional, devido às novas opções de lazer e recreação oferecidas a partir do reservatório.

Este impacto contribui certamente para a melhoria da qualidade de vida da população dos municípios afetados e região próxima.

Medida recomendada: implantar Plano Diretor de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório, com diretrizes e manejo que preserve as características paisagísticas e o uso sustentável do local.

7. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

A execução dos Programas Ambientais será direcionada a partir das medidas de controle ambiental e será no Plano Básico que ocorrerá o maior detalhamento do empreendimento.

O objetivo principal dos programas ambientais é eliminar, compensar e minimizar os impactos negativos advindos do empreendimento. Sua execução será de estrita responsabilidade do empreendedor, estando sujeitas a verificação por parte dos órgãos competentes.

Os Programas Ambientais apresentados a seguir estão considerando os aspectos do componente ambiental afetado, do caráter de prevenção ou correção e sua eficácia, o agente executor, bem como suas responsabilidades e a duração do impacto.

Programa de Gestão Ambiental Integrada

Conforme as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente - MMA, Gestão dos Recursos Naturais (2000), a Gestão Ambiental é um conjunto de princípios, estratégias e diretrizes de ações, determinada a proteger os meios físico e biótico, em prol do desenvolvimento socioeconômico.

De tal modo, um Programa de Gestão Ambiental (PGA) deve estabelecer normas e procedimentos orientados a monitorar, com periodicidade, as ações inerentes às atividades do empreendimento que possam resultar em impactos ambientais. Tais procedimentos, além de verificarem a extensão dos impactos previstos, possibilitam a identificação de incompatibilidades ambientais, proporcionando a avaliação das medidas adotadas. Ao mesmo tempo, geram subsídios que podem orientar e justificar novas adequações às medidas mitigadoras e compensatórias, inicialmente propostas pelos programas ambientais e estipuladas por meio de licenciamento ambiental.

Dessa forma, a Gestão Ambiental Integrada da área de implantação da PCH Cherobim e das suas atividades atuará basicamente na supervisão e gerenciamento da realização dos planos integrados e demais programas a serem adotados.

Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social

Qualquer atividade de educação ambiental tem por meta a adoção de comportamentos voltados para a preservação do meio ambiente, considerando também os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos da região, pois são fatores fundamentais de influência nesse processo educativo.

Do mesmo modo que as atividades de comunicação social tem por base a regularização e a padronização do processo de comunicação entre as partes envolvidas na implantação da PCH Cherobim e seus programas, privilegiando a participação e acesso da população às diversas esferas de discussão relativas a essa obra.

Dessa forma, diante das condições em que foram encontrados os ambientes naturais frequentados pela comunidade local faz-se necessária a implantação de um Programa

de Educação Ambiental e Comunicação Social, tendo como público alvo dois grupos distintos: os operários da obra e a comunidade do entorno.

- Programa de Cadastramento e Indenização das Propriedades Atingidas

A área de influência direta do empreendimento, ou seja, o reservatório, os locais das obras civis, a área inundada e a faixa da área de preservação permanente - APP compreendem as áreas a ser indenizadas aos seus proprietários. O objetivo do programa é criar uma sistemática de comunicação, cadastramento e indenização de acordo com metodologia que leva em conta os preços de mercado e as características específicas de cada propriedade.

- Programa de Resgate Arqueológico

Uma vez que os sítios arqueológicos encontrados em solo brasileiro são considerados bens da União, conforme Artigo 20, inciso X da Constituição Federal do Brasil, sendo protegidos pela Lei Federal 3.924/61, seu estudo deve anteceder qualquer atividade que possa vir a danificá-los ou obstruir o acesso a eles, enquanto fonte de informações científicas. Dessa forma, qualquer empreendimento que possa acarretar destruição total ou parcial de bens arqueológicos precisa obrigatoriamente ser precedido de levantamento e resgate do patrimônio arqueológico ameaçado, por equipe técnica qualificada, de acordo com as normas do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

O objetivo deste programa é salvaguardar os vestígios da cultura material dos grupos que ocuparam a região, no passado, atendendo a legislação brasileira, cujos sítios foram levantados e mapeados na primeira etapa de trabalhos arqueológicos.

- Programa de Educação Patrimonial

A implantação da PCH Cherobim implicará na realização de pesquisas arqueológicas na Área Diretamente Afetada - ADA pelo empreendimento, incluindo levantamentos prospectivos e resgate dos sítios histórico-arqueológicos identificados.

A partir das atividades de pesquisa arqueológica, cria-se a oportunidade de promover a divulgação e integração de trabalhadores e comunidade local – ADA, com o patrimônio cultural registrado na área do empreendimento.

Desta forma pretendesse compensar os impactos de forma a gerar material informativo sobre o patrimônio arqueológico resgatado e disseminar, a partir do material informativo, noções básicas sobre os contextos histórico e pré-histórico regionais e sobre a relevância da preservação do patrimônio cultural.

Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos apresenta medidas preventivas, a serem adotadas desde o início das obras, de forma a evitar ou reduzir os processos de degradação do meio-ambiente e contribuindo para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental das obras.

Este Projeto visa à implantação de sistemas e medidas de controle ambiental na instalação do canteiro de obras, de modo a evitar que a operação do mesmo possa vir a impactar e/ou contaminar o ambiente da área diretamente afetada ou do entorno. Para tanto deverá ser desenvolvido um projeto que contemple todo o canteiro de obras.

Em relação aos resíduos sólidos gerados no canteiro de obras, os mesmos devem passar pelas etapas de segregação adotadas no empreendimento, pertinentes ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e, também, em consonância com a Resolução CONAMA 307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Da mesma forma, o esgotamento das instalações sanitárias do canteiro de obras, deverá ser destinado a um sistema de tratamento adequado, com a execução de

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

A adoção do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água assume um caráter preventivo, na medida em que serão diagnosticadas as modificações físicas, químicas, bacteriológicas e ecológicas na qualidade da água durante o período de implantação do empreendimento e na dinâmica do rio Iguaçu. Tal diagnóstico permitirá a oportuna adoção/adequação de medidas de controle para eventuais problemas.

Anterior ao enchimento deverá ser realizado uma análise da qualidade da água do rio Iguaçu na área de influência direta - AID, e após o início das obras, será realizado e executado esse programa, que terá um caráter permanente.

Por ser um programa preventivo, durante as obras, deverão ser executados todos os procedimentos necessários para a manutenção da qualidade da água, mediante a implantação de medidas de controle ambiental, realizando-se ao mesmo tempo a análise periódica da água.

O monitoramento do reservatório é necessário para evitar uma redução significativa na qualidade dos seus recursos hídricos, o que prejudica inclusive a produção de energia elétrica, como também a sobrevivência da fauna aquática e da flora associada ao reservatório.

Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada

O Programa de Desmatamento e Limpeza da Área Inundada consiste num conjunto de atividades que atendem as exigências do setor legal, ambiental e de caráter técnico-operacional.

No âmbito legal, atender a legislação ambiental em vigor; no ambiental, evitar danos ambientais com a inundação da vegetação, tais como proliferação de vegetação aquática e alterações da qualidade da água; de caráter técnico operacional, evitar danos à estrutura da barragem ou aos equipamentos (turbinas, tubulação da vazão sanitária) atingidos por galhadas ou toras trazidas pelo fluxo de água.

Este programa apresenta os procedimentos para a remoção da vegetação, resíduos sólidos e outros materiais que possam contaminar a água ou flutuar durante o enchimento do reservatório.

Os objetivos básicos deste programa são: minimizar os efeitos negativos sobre a qualidade da água, diminuindo a possibilidade de ocorrer o aumento de nutrientes sobre a mesma; reduzir o material flutuante (galhos e troncos); possibilitar o aproveitamento do material de valor econômico da área alagada; orientar o desmatamento de modo a reduzir os impactos sobre a flora e fauna; e aproveitar as espécies da flora local para a revegetação das margens e das áreas degradadas.

Programa de Monitoramento de Processos Erosivos

A construção de barragens e a formação de seus reservatórios normalmente modificam as condições naturais dos rios. As barragens geram uma redução das velocidades da corrente, isso acaba provocando a deposição gradual dos sedimentos levados pelos rios, ocasionando o assoreamento, diminuindo gradativamente a capacidade de armazenamento do reservatório e podendo vir a inviabilizar a operação do aproveitamento energético, além de ocasionar problemas ambientais de diversas naturezas.

A formação de um lago pela barragem da PCH Cherobim poderá instabilizar as encostas marginais: essa instabilidade poderá surgir tanto da formação do reservatório quanto do uso indevido do solo pela retirada da cobertura vegetal das margens, desencadeando os movimentos de terra, os quais poderão ser ainda agravados nos períodos de chuvas intensas.

Como meta principal, este projeto irá identificar e quantificar a situação ambiental antes e depois do reservatório a ser formado no que dizer respeito ao agente citado em três situações distintas: antes, durante e após a implantação da barragem, incluindo ainda a operação da usina.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Este programa deverá ser desenvolvido a partir do início das obras da usina, de forma a assegurar a preservação dos recursos naturais locais. Possui como objetivos principais: a preservação dos recursos hídricos, paisagísticos e da vegetação natural. Estas metas traduzem-se por ações nas áreas atingidas pelas obras de implantação (canteiros de obras, alojamentos, vias de serviços, áreas de empréstimo, bota-fora e outras).

O programa visa não só acompanhar o desenvolvimento de eventuais processos erosivos, mas também promover a reintegração paisagística destas áreas e, ainda, garantir a integridade do próprio empreendimento.

Áreas que sofrerão alteração permanente de uso, como canal de adução e parte das vias de serviço, estarão sujeitas a projetos específicos de arborização que respeitem os limites funcionais, enquanto que as novas margens e parte das áreas de empréstimos e bota-foras, deverão ser reintegradas através de projeto de recomposição florística.

Programa de Revegetação da Faixa Ciliar

O presente programa constitui-se fundamentalmente, além de outros importantes itens, na revegetação da área de entorno do reservatório, e vem atender ao disposto na Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, em seu art. 3º, no que se refere à Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios.

As ações relativas a este projeto apresentam, em sua maioria, caráter permanente, e estão integradas a outros projetos como o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Manejo e Resgate da Flora, assim como com os diversos outros programas ambientais.

O processo de resgate da flora deve utilizar a maior variedade possível de espécies encontradas no entorno do empreendimento que tenham a condição de se reconstituir.

Programa de Manejo da Flora

O principal objetivo deste programa é viabilizar a manutenção e o resgate da vegetação nos locais que sofrerão intervenção direta pela obra. Além disso, o programa prevê objetivos mais específicos, tais como: coleta de sementes da flora local que sofrerá intervenção direta e dos fragmentos de vegetação remanescentes próximos; preservar as espécies vegetais raras e/ou ameaçadas de extinção; proteção do solo, evitando que este seja carregado pelas águas das chuvas, provocando o assoreamento do reservatório e dos mananciais do entorno do empreendimento.

Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre

O Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna visa resguardar os animais existentes na área do entrono do empreendimento, mais especificamente, nos trechos de implantação das obras e a área inundada, evitando-se que a mesma venha a sofrer danos, ou pelo menos minimizá-los, preservando-se desta forma, o empreendimento da ocorrência de problemas ambientais com a fauna silvestre.

Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

Os impactos que Pequenas Centrais Hidrelétricas produzem sobre os peixes, ainda permanecem pouco conhecidos no que se refere às suas reais magnitudes. Grande parte do conhecimento disponível acerca de alterações produzidas por empreendimentos de geração hidrelétrica baseia-se na investigação de usinas de médio ou grande porte.

Desse modo, estima-se que os peixes provavelmente sejam os organismos mais afetados com a formação de reservatórios artificiais. Isso porque o habitat é totalmente modificado, passando de um ambiente de águas correntes para águas mais lentas, alterando totalmente a estrutura dos seres locais.

Este Programa tem por objetivo garantir a preservação das espécies de peixes locais e agregar maiores conhecimentos sobre suas características. Será um objetivo do mesmo, dentro do que os meios metodológicos de manejo e resgate propostos no programa possibilitarem, corrigir da forma mais eficaz possível os danos ambientais causados a esse grupo, assim como promover o salvamento das espécies

aprisionadas no trecho de vazão reduzida no momento do desvio do rio e enchimento do reservatório.

- Programa de Criação ou Vitalização de Unidades de Conservação

O art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC determina que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral.

O valor da compensação ambiental, através da Resolução CONAMA nº 371 de 05 de abril de 2006, fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento.

A manutenção de Unidade de Conservação - UC e a manutenção das Áreas de Preservação Permanente – APPs e da Reserva Legal, tem como finalidade a proteção das margens do reservatório, a manutenção das áreas mais representativas dos ecossistemas locais.

- Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo no Entorno do Reservatório

As grandes contribuições do Plano Diretor de Uso e Conservação do Solo na área próxima ao Reservatório serão a proteção das margens do mesmo, que irá contribuir para sua conservação e para a reestruturação dos ecossistemas, bem como a melhoria da qualidade de vida da população e a qualidade da paisagem.

O referido plano tem por objetivo o estabelecimento e a efetivação de um zoneamento que, simultaneamente, obedeça aos dispositivos legais vigentes, respeite a capacidade de suporte ambiental da área e os valores paisagísticos a ela atribuídos pela comunidade local, assim como, a viabilização dos usos potenciais do reservatório e seu entorno. Como aqueles ligados à preservação, ao lazer, ao turismo, a pesca e a irrigação.

O público alvo do presente Plano é toda população dos municípios de Porto Amazonas e Lapa, que será beneficiada de forma direta, bem como a população de outros municípios, que poderão vir a se beneficiar com mais uma área de lazer.

A partir da elaboração do plano, o qual tem como objetivo principal a sustentabilidade sócioambiental, deve ser considerado dois enfoques metodológicos: enfoque na qualidade ambiental e enfoque na participação popular.

Enfoque na qualidade ambiental:

Esse enfoque tem como características principais a análise, medição e promoção de melhorias das condições ambientais atuais.

Enfoque na participação popular:

Considerando o enfoque de sustentabilidade que fundamenta esse Plano, e ainda

considerando os aspectos legais que garantem a efetiva participação popular, a definição do Plano deverá ser o resultado de um processo que envolve instituições públicas, o empreendedor e a comunidade.

8. GLOSSÁRIO

ANA

Agência Nacional de Águas.

ANEEL

Agência Nacional de Energia Elétrica.

Alternativa locacional

Local destinado à implantação do empreendimento.

Alternativa tecnológica

Conjunto de tecnologias destinado à implantação do empreendimento.

Altitude

Altura vertical de um ponto em relação ao nível do mar.

Anfíbios

Animais ou plantas que vivem ou crescem tanto na água como na terra.

Aproveitamento hidrelétrico

Local selecionado para a implantação de uma usina geradora de energia a partir força da água (hidráulica).

Área de proteção ambiental (APA)

Categoria de Unidade de Conservação destinada à proteção ambiental.

Argila

Barro empregado na produção de telhas, tijolos, entre outros objetos cerâmicos.

Área de Influência

São as áreas que sofrerão de alguma forma interferência pela implantação ou operação do empreendimento.

Área de Preservação Permanente – APP

Área protegida por lei, coberta 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.

Área degradada

Área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas e químicas, devido à ação própria da natureza ou por uma ação do homem.

Arranjo geral

Projeto de engenharia do uma obra qualquer.

Assoreamento

Deposição e acumulação de sedimentos ou outros detritos, provocando a redução de sua profundidade. Este fenômeno pode ser produzido naturalmente através da influência do homem por obras de engenharia civil, tais como pontes e barragens.

Avifauna

Conjunto das espécies de aves encontradas em uma determinada área.

Bacia hidrográfica

Área total de drenagem que alimenta uma determinada rede rio principal e de seus afluentes, onde normalmente a água se escoa dos pontos mais altos para os mais baixos.

Bacia Sedimentar do Paraná

Terreno muito antigo onde foram depositados sedimentos derivados da decomposição das rochas

Barragem

Estrutura utilizada para modificar e controlar as águas de um determinado rio.

Bioma

É um conjunto das comunidades biológicas, ou seja, as populações de organismos da fauna e da flora interagindo entre si e interagindo também com o ambiente.

Biomassa

Ponto de vista da geração de energia, o termo biomassa abrange os derivados de organismos vivos utilizados como combustíveis ou para a sua produção.

Biota

(1) Conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema. (2) Todas as espécies de plantas e animais existentes dentro de uma determinada área.

Casa de força

Numa PCH é a unidade de máquinas responsável pela geração de energia a partir da força d'água.

Clima Temperado

Caracteriza regiões cuja temperatura varia regularmente ao longo do ano, com a média acima de 10 °C, nos meses mais quentes e entre -3º e 18 °C, nos meses frios. Possuem quatro estações bem definidas: um verão relativamente quente, um outono com temperaturas gradativamente mais baixas com o passar dos dias, um inverno frio, e uma primavera, com temperaturas gradativamente mais altas com o passar dos dias.

Controle Ambiental

Conjunto de orientações e fiscalização sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

Coordenada

Ponto de referência e localização em um determinado local.

Cota de Alagamento

Limite do nível d'água do reservatório.

Enrrocamento

Estrutura de uma construção edificada a partir da aglomeração de pedras.

Estepe Gramíneo-Lenhosa

Vegetação existente em aéreas planas, como os campos, geralmente constituídas por ervas.

Fase de implantação

Momento de construção de uma obra.

Fases de operação

Momento de funcionamento de uma obra já construída.

Fauna

Conjunto dos animais presentes em um determinado local.

Flora

Conjunto dos vegetais presentes em um determinado local.

Floresta Ombrófila Mista Aluvial

Mata de Araucária localizada próxima dos rios e suas margens.

Floresta Ombrófila Mista Montana

Mata de Araucária existente em terrenos altos e elevados.

Geologia

Ciência que estuda a Terra e a sua composição.

Geomorfologia

Ciência que estuda as formas da Terra.

IBGE

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Inventário hidrelétrico

Estudo destinado à implantação de usina hidrelétrica.

Legislação ambiental

Conjunto de leis destinado a proteger o meio Ambiente.

Licenciamento ambiental

Procedimento pelo qual é efetuada a liberação de a construção de uma obra que cause significativo impacto ambiental.

Meio Biótico

Parte de um estudo ambiental relacionada à Fauna e a Flora.

Meio Físico

Parte de um estudo ambiental relacionada às águas, solos, ar e às chuvas.

Meio Socioeconômico

Parte de um estudo ambiental relacionada às atividades econômicas de uma comunidade.

Metodologia

Conjunto de técnicas e procedimentos utilizados em um determinado estudo.

Pedologia

Ciência que estuda os solos.

Planalto

Forma de relevo constituída por uma superfície elevada, com cume mais ou menos nivelado, com topos retos.

Potência

É a quantidade de energia concedida por uma fonte a cada unidade de tempo. Nas PCHs a potência está relacionada com a capacidade da geração de energia elétrica.

Projeto básico

Organização das formas de uma obra, geralmente delimitada através de um desenho.

Regime hidráulico

Atividade natural das águas de um rio.

Relevo

Conjunto de formas da Terra que formam a paisagem como, por exemplo, as serras, morros, planaltos, planícies e etc.

Répteis

São animais que não possuem temperatura corporal constante, que se aarastam com frequência.

Reservatório

Lago formado pela barragem de uma PCH.

Rocha Sedimentar

São rochas compostas por sedimentos carregados pela água e pelo vento e depositadas em um determinado local, que propicia a sua formação.

Serra do Mar

Cadeia de montanhas do relevo brasileiro que se estende por aproximadamente 1500 km ao longo do litoral leste/sul, indo desde o estado do Espírito Santo até o sul do estado de Santa Catarina.

Silvicultura

Cultivo de espécies vegetais destinado à produção comercial.

SUDERHSA

Instituto das Águas do Paraná

Temperatura Máxima Absoluta

A mais alta das temperaturas máximas mensais observadas num dado mês.

Temperatura Média

Média da leitura de temperaturas verificada num período específico de tempo.

Temperatura Mínima Absoluta

A mais baixa das temperaturas mínimas mensais observadas num dado mês.

Turbina hidráulica

Equipamento construído para captar e converter o fluxo de água (energia hidráulica) na casa de força de uma usina hidrelétrica.

Vertedouro

Numa usina hidrelétrica é estrutura utilizada para diferentes no controle de vazão.

9. EQUIPE TÉCNICA

Dados da Empresa de Consultoria

Nome ou Razão Social: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiental Ltda.
CNPJ: 03.815.913/0001-54
Registro no IBAMA: 1225962
Inscrição Estadual: Isento
Endereço: Rua Coronel Américo, 95. São José - SC
CEP: 88.117-310
Telefone/Fax: (48) 3244.1502 / 3034.4439
Endereço Eletrônico: www.terraambiental.com.br

Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

Nome: Dr. Paulo César Leal – Coordenação Licenciamento
Área profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 054.589-7
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 181505

Nome: Rodrigo Sulzbach Chiesa – Coordenação Técnica
Área profissional: Engº Sanitarista e Ambiental
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 075014-1
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 878680

Nome: Célio Testoni
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio 53150-03RS
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1662502

Nome: MSc. Jasiel Neves
Área profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: 077753-7
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1906188

Nome: Fábio Soter
Área profissional: Engenheiro Florestal
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 43588-7

Nome: MSc. Matheus Molleri Speck
Área Profissional: Geógrafo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA 25023935-3
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 344502

Nome: Daniel Fernandes Dinslaken
Área profissional: Biólogo
Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBIO/SC 63359-03
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 2924876

Nome: Carlos Alberto Vieira
Área profissional: Geógrafo
Número do Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 1878929

Nome: Daniel Carvalho Passos Cardoso (Estagiário)
Área profissional: Graduando de Engº Sanitaria e Ambiental

Nome: Fernanda Cecília Besen da Slveira (Estagiária)
Área profissional: Graduanda de Ciências Biológicas

Nome: Edson Faria Junior (Estagiário)
Área profissional: Graduando de Ciências Biológicas

Nome: Ricardo Ariél Bilck (Estagiário)
Área profissional: Graduando de Geografia

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, A. 1975. **Formas do relevo**. São Paulo: Editora EDIART, 80 p. Il.

AB' SABER, A. N. 1967 Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. **Orientação**. São Paulo, n. 3, p. 45-48.

AB' SABER, A.N.1998. Megageomorfologia do território brasileiro. In: **Geomorfologia do Brasil.** Cunha, S.B.; Guerra, A.J.T.(coords.). BCD União de Editoras, Rio de Janeiro, RJ, p. 71-106.

AGUIAR, D. & MENDONÇA, M. (2004) **Climatologia das geadas em Santa Catarina**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1. , 2004, Florianópolis. Anais. p. 762-773.

ALMEIDA, Danilo Sette. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000.

ALMEIDA, F. F. M. (1980) **Tectônica da Bacia do Paraná no Brasil**. São Paulo, 187p.

ALMEIDA, F.F.M. 1986. Distribuição regional e relações tectônicas do magmatimo pós-Paleozóico no Brasil. In: **Revista. Brasileira de Geociências**, **16(4)**:325-349.

ANDRADE, G. O. (1972) Os climas. *In:* AZEVEDO, A. (org.) **Brasil a terra e o homem. Volume I – as bases físicas**. 2ª Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p, 397-462.

ASSINE, M. L. 1999 Fácies, icnofósseis, paleocorrentes e sistemas deposicionais da formação Furnas no flanco sudeste da Bacia do Paraná. In: **Revista brasileira de geociências 29 (3)**, p. 357-370. Arquivo digital disponível on-line no site http://www.sbgeo.org.br/rgb/vol29_down/2903/2903357.pdf

BEGA, M. T. S. **A Região Metropolitana de Curitiba e as Mobilizações Populares: análise de algumas experiências recentes.** *In*: Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n.96, p. 33-48, maio/ago. 1999

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

BÉRNILS, R. S.; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S. A. A. 2004. Répteis *In.* Mikich, S. B. & Bérnils, R. S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 763p.

BIGARELLA, J. J. (2007) **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais – Vol III**. 2ª edição – Florianópolis: Editora da UFSC, 552 p.

BIGARELLA, J.J.; BLASI, O; BREPOHL, D. 1997. **Lapinha - a natureza da Lapa.** Lapa: Lar Lapeano de Saúde, 237 p.

BIGARELLA. J. J., BECKER, R. D., SANTOS, G. F., PASSOS, E., SUGUIO, K. 1994. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais, v. I.** 1ª edição. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 425 p.

BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI R. & AB´SABER, N.A. (1961). **Origem e ambiente de deposição da bacia de Curitiba**. Boletim Paranaense de Geologia, 4/5, 71-81.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2007). **Species factsheet**. Disponível em: <http://www.birdlife.org> Acessado em: [15/05/2009].

BOGNOLA, I. A.; FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P.; POTTER, R. O.; BHERING, S. B. 2002. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região centro-leste do estado do Paraná (Área 10).** In: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n° 11. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 109 p.

BUCKUP, P. A., MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. (2007). **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. (Série Livros ; 23); 195 p.

CABRAL, O. R. 1970. **História de Santa Catarina**, vol. I. Curitiba PR. Grafipar. 130 p.

CALLISTO, M., FERREIRA, W., MORENO, P., GOULART, M.D.C. & PETRUCIO, M. (2002) . **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ).** Acta Limnologica Brasiliensia, 14(1): 91-98.

CASSETI (2005) **Geomorfologia**. *Website*. Disponível em: http://www.funape.org.br/geomorfologia/

CASSETI, W. (1991) **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Editora Contexto, 147 p.

CBRO (2008). **Lista das aves do Brasil**. Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos Versão 16/8/2007. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: [10/08/2008].

CEI, J.M. (1980). **Amphibians of Argentina**. Monitore Zoologico Italiano, (N.S.), Monografia, 2, XII=609p.

CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M.F. (2008). Mamíferos. *In:* MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (Eds). **Livro Vermlho da Fauna Ameaçada de Extinção - Volume II.** Ministério do Meio Ambiente - Biodiversidade 19. Brasília - DF. 1420p.

CHIARELLO, A.G. (2000). **Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest**. Conservation Biology 14: 1649-1657.

COLLI, G.R., PERES, A.K. & CUNHA, H.J. (1998)**. A new species of *Tupinambis* (Squamata: Teiidae) from central Brazil, with an analysis of morphological and genetic variation in the genus.** Herpetologica 54(4):477-492.

CONSRVATION INTERNATIONAL DO BRASIL (2000). **Avaliação de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 40 p.

CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C. (2007). **Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná.** Revista Brasileira de zoologia 24(4): 1025-1037.

CPTEC Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, (2004). CLIMANÁLISE - **Boletim de monitoramento e análise climática. V 18**. n. 1- jan/2004. Disponível em: http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/0104/index.html

DNPM (2009) Departamento Nacional de Produção Mineral. Sigmine – **Banco de dados de produção mineral**. Disponível em http://sigmine.dnpm.gov.br/Website/Titulos_SC/viewer.htm.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (1999) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 412p.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. 2009. *Home page* da Instituição. Disponível em:<http://www.funai.gov.br/. Acessada em 16 de abril de 2009.

GALVANI, E. & AZEVEDO, T. R. (2003) **A frente polar atlântica e as características de tempo associadas: estudo de caso**. Textos do Laboratório de Climatologia e Biogeografia do Departamento de Geografia da FFLCH/USP. Disponível em: http://www.geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/lcb/az/TA018.pdf

GUERRA, A. J. T. & BOTELHO, R. G. M. (1998) Erosão dos solos. *In:* CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. J. T (orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 392 p.

HADDAD, C.F.B. & SAZIMA, I. (1992). **Anfíbios anuros da Serra do Japi. Pp.188-211.** *In:* MORELLATTO, L.P.C. (Org.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma Área Florestal no Sudeste do Brasil.* Editora da Unicamp/FAPESP, Campinas.

HADDAD, C.F.B. (1998). **Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo**. *In:* JOLY, C.A., BICUDO, C.E.M. (Org.) Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 6: Vertebrados: p. 15-26.

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. (2008). **Anfíbios da Mata Atlântica: Guia dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica**. Editora Neotropica. São Paulo. 243 p.

HELFMAN, G.S. (2007). **Fish Conservation: A guide to understanding and restoring global aquatic biodiversity and fishery resources**. Gene S. Helfman, Washington, USA.

HEYER, W.R.; A.S. Rand; C.A.G. Cruz; O.L. Peixoto & C.E. Nelson. (1990). **Frogs of Borcéia**. Arquivos de Zoologia, São Paulo, 31 (4): 231-410.

http://www.tibagi.uepg.br/iiiepuepg/turismo/parque.htm (Acesso em 28 de setembro de 2009)

HEYER, W. R. (1983a). **Variation and systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae)**. *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 30:235–339.

HIDROWEB - Sistema de Informações Hidrológicas (2009). Ministério das Minas e Energia. *Site* da Agencia Nacional das Águas. Disponível em: http://hidroweb.ana.gov.br/.

IBAMA (2003). **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Anexo à instrução normativa n° 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Pedologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro, 2007. 323p. il.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal Cidades@**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acessada em 16 de abril de 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História dos municípios do Paraná**. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/>. Acessada em 22 de abril de 2009. 2009b.

IBGE (2004). **Mapa de vegetação do Brasil**. Escala 1:5.000.000, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 3ª ed., Rio de Janeiro.

INGENITO, L.F.S.; Duboc, L.F.; Abilhoa, V. (2004). **Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do Alto Rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama, v.7, n.1, 23-36.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento econômico e Social. Disponibiliza informações sobre as regiões geográficas do Paraná. Disponível em:<www.ipardes.gov.br>. Acessada em 15 de abril de 2009.

KANTEK, D.L.Z.; CIPRIANO, R.R.; ABILHOA, V.; ARTONI, R.F. & CESTARI, M.M. (2007). **Cytotaxonomic and Evolutionary Considerations about Karyotipic Data of Fishes from the Iguaçu River Basin in South of Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology. 50 793-802.

KLEIN, R. M. & G. HATSCHBACH (1962). **Fitofisionomia e notas sôbre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores (Paraná).** *Bol. Univ. Paraná*, sér. *Geografia Física*, 4: 1-29.

KLEIN, R.M. (1978). **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí. 1 mapa, 24p.

LAGO, P. F. **Gente da Terra Catarinense: desenvolvimento e educação ambiental**. Ed. da UFSC/ FCC e Ed. Lunardelli/UDESC, Florianópolis, SC. 1988.

LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. (1990). **Vegetação. *In* Geografia do Brasil: Região Sul.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150.

LEOPOLD, L. B. (1971) A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey, Washington D.C.

LEPSCH, I. F. (2002) **Formação e conservação do solo**. São Paulo: Oficina de textos.

LOBATO, G. & BORGHI, L. 2005. **Análise estratigráfica da Formação Furnas (devoniano inferior) em afloramentos da borda leste da Bacia do Paraná** In: 3º Congresso Brasileiro de P&D Petróleo e Gás – Salvador/BA. Disponível em: http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0392_05.pdf

LORENZI, H. (2002). **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. V.2. 2ªed. Editora Plantarum. Nova Odessa – SP. 368 p.

MAACK, R. 1948. Notas preliminares sobre o clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arq. Biol. Tecnol**. **3 (8)** 99-200.

MARGARIDO, T. C. C.; BRAGA, F. G, (2004). MAMÍFEROS. EM: MIKICH, S.B., BÉRNILS, R.S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p.

MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. (2005). **Conservação de aves no Brasil**. Megadiversidade. 1: 95-102.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. (2001). **Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar.** Ribeirão Preto: Holos. v. 1. 184p.

MELO, M.S.; BOSETTI, E.P.; GODOY, L.C.; PILATTI, F. 1999. **Vila Velha**. In: Schobbenhaus,C.; Campos,D.A.; Queiroz,E.T.; Winge,M.; Berbert-Born,M. (Edit**.)** Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 18/11/1999 no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio029/sitio029.htm

MENDES, J.C. & PETRI, S. 1971. **Geologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 206 p.il.

METZGER, J. P.(2001) **O que é ecologia da paisagem**. Biota Neotrópica, São Paulo, v. 1, 212 p.

MILANI, E. J. (1997) **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental**.

1997. 2vol. Il. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre.

MIKICH, S.B., BÉRNILS, R.S. (2004). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p.

MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A. Apresenta informações sobre a geologia do Estado do Paraná. Texto disponível em: <www.mineropar.pr.gov.br>. Acessada em 22 de abril de 2009.

MIRETZKI, M. (2003). **Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual.** Pap. Avulsos Zool. (São Paulo) vol.43 no.6 São Paulo.

MMA (2000). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Por: Conservation Internacional do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília : MMA/SBF. 40p.

MMA (2004). **Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção com Categorias da IUCN**. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Nº 5, 21/05/2004. Brasília. 19 p.

MMA. (2007). **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**: Atualização - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. Brasília: MMA. 300p.

MMA (2008). **Lista das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.** Ministério do Meio Ambienta. Instrução Normativa s/n de setembro de 2008.

MONTEIRO, C. A. F. (1963) Capítulo III - Clima. *In*: CATALDO, D. M. (org.) **Geografia do Brasil – Grande Região Sul**. Volume IV. IBGE: Rio de Janeiro, p117-169.

MORATO, S. A. A. , F. L. FRANCO , AND E. J. SANCHES (2003). **Uma nova espécie de *Clelia* (Serpentes, Colubridae) do sul do Brasil.** *Phyllomedusa* 2:293–100.

MORATO, S. A. A. **Padrões de distribuição da fauna de serpentes da floresta de araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Curitiba 1995.

NAVEH, Z. & LIEBERMAN, A.S. (1984) **Landscape Ecology** – Theory and Application. New York / Berlin / Heidelberg / Tokyo: Springer Series on Environmental Management.

NIMER, E. (1979) **Clima da Região Sul**. In: GALVÃO, M.V. (org.). Geografia do Brasil. Rio de Janeiro: SERGRAF – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, vol. 5. p: 35-78.

NUCCI, J. C. (2007) **Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem**. *In:* Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v. 2, n 1, p. 77-99, jan/jun 2007.

OYAKAWA, O.T., AKAMA, A., MAUTARI, K.C. & NOLASCO, J.C. (2006). **Peixes de riachos de Mata Atlântica**. São Paulo: Ed. Neotrópica. 201 p.

PARANÁ – GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Home Page do Governo do Estado. Disponível em:<www.pr.gov.br>. Acessada em 15 de abril de 2009.

PINE, R. H. (1981). **Mammalia.** San Diego State University: San Diego. 456 pp.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B., MCFARLAND, W. N. (2008). **A Vida dos Vertebrados**. 4.ed. Atheneu Editora, São Paulo, 798 p.

QUINTAS, M. C. L.; MANTOVANI, M. S. M.; ZALÁN, P. V. (1997) **Contribuição para o estudo da evolução mecânica da Bacia do Paraná**. *In:* Boletim geociências Petrobrás. Rio de Janeiro: PETROBRÀS. Nº 11 (1/2) jul-dez, p. 48-73. Disponível em: *www2.petrobras.com.br/tecnologia2/port/boletim_geociencias/v11_n1-2_jan-dez-1997/pdf/4contribuicaook.pdf.*

RABB, G. B. (1990). **Declining amphibian population**. Species, (13-14): 33-34.

RAPOSO, M. I. B. 1995. Episódios intrusivos no Arco de Ponta Grossa, determinados através de um estudo paleomagnético. In: **Revista Brasileira de Geociências, 25(3)**:3-19.

Reis, A., Tres, D. R., Scariot, E. C. (2007). **Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural.** Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Pesq. Flor. bras., Colombo, n.55, p. 67-73, jul./dez. 2007.

REIS, R.E., LUCENA, Z.M.S., LUCENA, C.A.S. & MALABARBA, L.R. (2003). **Peixes**. *In.* Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre : Edipucrs. 117-146.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L. PEDRO, W.A & LIMA, I.P. (2006). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélio R. dos Reis. 437p.

RIBAS, E. R. (2002). **Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil**. BIOCIÊNCIAS, Porto Alegre, v.10, n.2, p. 15-32, dez. 2002

RODRIGUES, M.T. (2005). **Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso**. Megadiversidade. 1: 87-94.

ROSS, J. L. S. 1990. **Geomorfologia, Ambiente Planejamento**. São Paulo, Ed. Contexto, 348 p.

SABINO, J. & PRADO, P.I. (2003). **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil**. Vertebrados – versão preliminar. URL: http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/verteb.pdf, 131p.

SANTOS, L.J.C.; OKA-FIORI, C.; CANALLI, N.E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T. SILVA, J. M. F. 2007. **Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná**.

In: Revista Brasileira de Geociências 37(4), p. 812-820, dez. Arquivo digital disponível on-line no site www.sbgeo.org.br.

SANTOS, L.J.C.; OKA-FIORI, C.; CANALLI, N.E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T. SILVA, J. M. F. ROSS, J. L. S. 2006. **Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná**. *In:* Revista brasileira de Geomorfologia, ano 7, nº 2, p. 3-12. Arquivo digital disponível on-line no site www.ugb.org.br.

SANTOS, R. F. (2004) **Planejamento Ambiental teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 183.

SANTOS, M. (1996) **A Natureza do Espaço - Técnica e Tempo, Razão e Emoção.** São Paulo, Hucitec. 289 p.

SBH (2008). **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Disponível em: www.sbherpetologia.org.br. Acessado em: 10/05/2009. www.sbherpetologia.org.br.

SEGALLA, M.V & LANGONE, J.A (2004). Anfíbios. Em: MIKICH, S.B., BÉRNILS, R.S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p.

SEMA (2009) Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. **Bacia do Rio Iguaçu - Bacias do Paraná: Uma Série Histórica. Vol.1.** Impresso Informativo. Disponível em: http://www.suderhsa.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/pdf/iguacu.pdf

SETUR - Secretaria de Estado do Turismo do Paraná. Municípios Paranaenses. Disponível em:<http://www.pr.gov.br/turismo/>. Acessada em 23 de abril de 2009.

SICK, H. (1997). **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.

SILVA, A. J. P.; LOPES, R. C.; VASCONCELOS, A. M.; BAHIA, R. B. C. (2003) Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores. *In*: BIZZI, L.A.; SCHOBBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**. p.55-85. Brasília: CPRM.

SILVA, L.C. da & BORTOLUZZI, C.A. (eds.). **Texto explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina - E=1:500.000**. Florianópolis: Série Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina. N.1. Série: Mapas e Cartas Síntese, 3, Seção Geologia, 3. DNPM/SC, 186 p.

SOS Mata Atlântica & INPE. (1993). **Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados ao domínio da Mata Atlântica**. *SOS Mata Atlântica e Instituto de Pesquisas Espaciais*, São Paulo.

STEBBINS, R. C. & COHEN, N. W. (1995). **A Natural History of Amphibians**. Princeton University Press. New Jersey. 316p.

STRAUBE, F.C., URBEN-FILHO, A., KAJIWARA, D. (2004). Aves. Em: MIKICH, S.B., BÉRNILS, R.S. (eds.) **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p.

SUDERHSA. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Diagnóstico das Demandas e Disponibilidades Hídricas Superficiais (Definição do Balanço Hídrico).** Colaboração FNMA/MMA. Revisão 5. Curitiba, 2009.

SUDESUL (1978). Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul. *A Vegetação Atual da Região Sul*. Porto Alegre.

SUGUIO, K. & BIGARELLA, J.J. 1990. **Ambientes fluviais**. 2ª edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 183 p.

TAKEDA, A.K.; TAKEDA, I.J.M.; FARAGO, P.V. (2001). **Unidades de Conservação da Região dos Campos Gerais**. Publicatio UEPG – Biological and Health Science.

UEPG – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. 2007. **Dicionário histórico e geográfico dos Campos Gerais**. Disponibilizado em: <http://www.uepg.br/dicion>. Acessada em 28 de novembro de 2007.

VANDOLIN, G.,P.; MOURA-BRITO, M. DE; BRAGA, F. G.; CABEÇAS-FILHO, A. (2004). **Avaliação da predação a animais domésticos por felinos de grande porte no Estado do Paraná: implicações e estratégias conservacionistas**. Cad. biodivers. v. 4, n. 2,dez. 2004

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. (1982). **Fitogeografia Brasileira – Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical.** Projeto RADAM-BRASIL. Salvador/BA. 85p.

VIAL, J. L. (1991). **Declining amphibian populations task force**. Species (16): 47-48.

VIVO, M.; GREGORIN, R.; IACK-XIMENES, G. E. (1999). **Conservação biológica e sistemática dos mamíferos**. Rev. Holos. 86-91.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. (1996). **Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment.** Bulletin of the American Museum of Natural History, 230: 1-115.

WILDNER, W.; ORLANDI FILHO, V.; GIFFONI, L.E.; SILVEIRA FILHO, N. C. (2004) **Excursão virtual aos Aparados da Serra RS/SC – Aspectos geológicos e turísticos Cânions Itaimbezinho e Fortaleza**. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/Aparados/index.htm. Acessado em: 07 de abril de 2009.

WWF (2009). Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/unidades_conservacao/. Acessado em 12/05/09.

ZALÁN,P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÂO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O.A. 1991. Bacia do Paraná. *In* Gabaglia, G.R.

and Milani, E.J. (Eds.) **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, p.135-168.

ZANON, C.M.V. REIS, N.R. dos (2007). **Bats (Mammalia, Chiroptera) In the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil.** Revista brasileira de Zoologia 24 (2) 327 : 332.

ZAWADSKI, C.H.; RENESTO, E. AND BINI, L.M. (1999). **Genetic and morphometric analysis of three species of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes: Locariidae) from the Rio Iguaçu basin (Brasil).** *Revue Suisse de Zoologia*, 106 : 91-105.