SANTA HELENA ENERGIA

RIMA- Relatório de Impacto Ambiental

PCH FOZ DA ANTA



Atualização do Estudo de Impacto Ambiental de EIA/RIMA de 2003

Curitiba, Maio de 2012

RIMA- Relatório de Impacto Ambiental
PCH FOZ DA ANTA

APRESENTAÇÃO

A Pequena Central Hidrelétrica Foz da Anta, da Santa Helena Energia Ltda, está sendo projetada no Rio das Cinzas, entre os municípios de Tomazina e Arapoti, Paraná, na altura do km 238, medidos da foz do rio das Cinzas no rio Paranapanema. O projeto aproveita o potencial hidrelétrico de um trecho do rio das Cinzas onde é possível obter-se uma queda de 41,30m de desnível, viabilizando a implantação de uma potência instalada de 12,0MW

Este RIMA - Relatório de Impacto Ambiental sintetiza os resultados do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, elaborado visando a viabilidade sócio-ambiental da Pequena Central Hidrelétrica de Foz do Anta, atendendo aos Termos de Referência para este gênero de empreendimento, emitidos pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

O presente Relatório re-edita, complementando e atualizando, o documento apresentado sob protocolo nº 05.873.009-2, ao IAP, em 2002.

A.Müller Consultoria Ambiental
R Francisco Nunes 1868, cep 80.215-202 Curitiba-Pr
tel 041 3232-1852 mullerambiental@gmail.com

CONTEÚDO

APRESENTAÇÃO **2**
CONTEÚDO **3**
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO **5**
1.1. Identificação do Empreendedor 5
1.2. Empresa dos Estudos Ambientais de 2012 5
2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO **5**
2.2. Alternativas Locacionais e Tecnológicas 15
3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 16
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 18
4.1. Fatores do Meio Físico 18
4.1.1. A Geografia Física 18
4.1.2. Condicionamento Climático 19
4.1.3. Geologia, Pedologia e Recursos Minerais 20
4.1.4. Recursos Hídricos 22
4.1.5. Sedimentologia 26
4.2. Fatores de Meio Biótico 27
4.2.1. Recursos Florísticos 27
4.2.2. Uso do Solo 29
4.2.3. Unidades de Conservação 29
4.2.4. Fauna Terrestre 30
4.2.5. Ecossistemas Aquáticos 32
4.3. Interações bióticas e abióticas percebidas na ADA 34
4.4. Meio Socioeconômico 35
4.5. Análise Integrada do Diagnóstico 38
5. PROGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO PROJETO 41
5.1. Impactos sobre o Meio Físico 41
5.1.1. Impactos sobre as Águas 41
5.1.2. Impactos sobre a Atmosfera 45
5.1.3. Impactos sobre a Geologia 45
5.1.4. Impactos sobre os Solos 47
5.2. Impactos sobre o Meio Biótico 49
5.2.1. Impactos sobre a Fauna Terrestre 49
5.2.2. Impactos sobre a Fauna Aquática 52
5.2.3. Impactos sobre a Flora 57
5.3. Impactos Sociais do Empreendimento 59
5.3.1. Aspectos Culturais 60

5.3.2. Infra-estrutura Regional....64
5.3.3. Núcleos Populacionais....65
5.3.4. Arqueologia e Valores Paisagísticos....65
5.3.5. Populações Indígenas e Quilombolas....66
5.3.6. Saúde Pública....66
5.3.7. Situação demográfica urbana e rural....67
5.3.8. Infra-estrutura de Apoio....68
6. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS....69
6.1 Critérios....69
6.2. Análise dos Impactos Prognosticados....72
6.3. Os Impactos e seus Programas de Tratamento....75
6.3.1. Comunicação Social....75
6.3.2. Educação Ambiental e Fiscalização....76
6.3.3. Implantação da Área Recreativa Cachoeira....77
6.3.4. Indenização de Bens....78
6.3.5. Monitoramento da Fauna Aquática....78
6.3.6. Monitoramento da Qualidade da Água....79
6.3.7. Preparação da Área do Reservatório....80
6.3.8. Prevenção e Controle Ambiental da Obra....81
6.3.9. Prospecção Arqueológica....82
6.3.10. Reflorestamento da APP....82
6.3.11. Resgate e relocação da fauna....83
6.3.12. Restauração da rede viária....84
6.3.13. Saúde Preventiva e Emergencial....85
6.3.14. Sinalização e educação de trânsito....85
6.3.15. Supressão florestal....86
CONCLUSÕES....88
ANEXOS....90

Capa: Figura 01. Salto Cavalcante

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do Empreendedor

SANTA HELENA ENERGIA Ltda., CNPJ nº 06320281/0001-46; IBAMA, CTF nº 5.291.472. Rua Emiliano Perneta 174, 9ºA. CEP 80.010-050, Curitiba, Pr; Representante legal e contato: Eng. Gustavo Ribas, CREA-PR 62267D; CPF nº 004.207.389-83; CTF nº 5291459; e-mail interenergia@live.com; fone (41) 3095-0045

1.2. Empresa dos Estudos Ambientais de 2012

A. MULLER Consultoria Ambiental, CNPJ nº 09580799/0001-07, IBAMA: CTF nº 5.217.079; Rua Francisco Nunes 1868, CEP 80215-000; Curitiba, Pr., CEP 80.215-202. Responsável Técnico: Dr. Arnaldo Carlos Muller, CREA-PR 3809D; ART nº 20113049813; CPF nº 075860279-00 e IBAMA: CTF nº 1018 370; e-mail mullerambiental@gmail.com fones (41) 3232-1852 e (41) 3322-6361.

2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

2.1. Dados técnicos

O Rio das Cinzas possui 380 km, estando a PHC Foz do Anta localizada no km 238 medido desde a foz no rio Paranapanema. A represa propiciará a captação das águas na altitude 535,30m ao nível do mar, que serão devolvidas ao rio depois de aproveitar uma queda útil de 41,30m, oportunizando uma potência instalada de 12,0MW. O Desenho 01, de localização da PCH situa o Projeto na região, e o Desenho 02 mostra a posição na Bacia Hidrográfica do rio das Cinzas..

O empreendimento se constitui de uma Barragem de concreto de 193m de comprimento e 6,41m de altura, com Vertedouro livre de 150m; um Canal de Adução a céu aberto de 502,22m que aduzirá as águas até a Câmara de Carga. Ali estas entrarão no Conduto Forçado, com 136,7m de extensão e 3m de diâmetro, chegando à Casa de Força, onde dois geradores de 6,00 MW aproveitarão o potencial hidrelétricos das

águas e as devolverão ao rio das Cinzas através de um canal de restituição, como mostram os Desenhos 03, 05 e 06. Uma Linha de Transmissão, mostrada esquematicamente no Desenho 07, de 34,50 kW levará a energia gerada até a subestação da Copel em Tomazina, acompanhando a faixa de domínio de uma estrada regional.

O Reservatório terá uma superfície de 245 ha e armazenará 3,02 milhões de metros cúbicos, com uma profundidade máxima de 6,5m, e média de 2,5m. Circundando todos os 21,48 km perimetrais, terá uma Área de Preservação Permanente de 225,07 ha, equivalente a 112% da área que o reservatório tomará além da atualmente ocupada pelo rio. A situação atual da ocupação do solo e a situação futura, com o reservatório, são mostradas nos desenhos 04 e 09.

Em termos gerais, o projeto da PCH Foz da Anta aproveita um pequeno trecho natural do rio das Cinzas onde existem corredeiras esparsas e um salto, e terá as seguintes estruturas:

- Barragem em concreto, com estrutura de tomada de água e descarregador de fundo e à margem direita, ao centro um vertedouro com soleira livre, na margem esquerda, pequena barragem complementar para o engaste da estrutura na rocha;

- Adução, sistema de desvio das águas para a Casa de Força, composta de canal a céu aberto em seção molhada em rocha, com perfil trapezoidal;

- Câmara de Carga na extremidade do canal, em cuja proximidade haverá um vertedouro do canal, para controlar excesso de vazão e auxiliar na desarenação do canal de adução;

- Conduto Forçado único subdividido, ao final, em dois condutos com diâmetro de 2,10m e 18,30m de extensão, ao ingressar na Casa de Força;

- Casa de Força construída em concreto estrutural e alvenaria, destinada a abrigar as turbinas, o sistema gerador e as outras instalações correspondentes;

- Duas turbinas com rotor tipo Francis, geradores, reguladores de velocidade, comportas, quadros de comando, sistema de controle, supervisão e despacho, e demais equipamentos;

- Canal de Fuga por onde se restituirá as águas turbinadas ao rio das Cinzas, e

- Subestação elevadora e sistema de transmissão até a subestação do Sistema Interligado, da Copel, em Tomazina.

A Tabela 01 mostra os dados gerais do Projeto e nos capítulos seguintes se faz uma descrição dos principais aspectos ambientais dos componentes do empreendimento.

.

Tabela 01 - Ficha Técnica e Ambiental do Empreendimento

1. IDENTIFICAÇÃO			
Pequena Central Hidrelétrica Foz da Anta			
Empresa: **Santa Helena Energia**			
2. LOCALIZAÇÃO			
Rio: das Cinzas	Sub Bacia: Paranapanema	Bacia: Rio Paraná	Distancia da foz: 238 km
LAT.: 23º 51' 12"	Municípios:	Área do Reservatório: Tomazina e Arapoti, Paraná	
LONG.: 49º 57' 28"	Área da Casa de Força: Tomazina		
Prec. Média Anual:	1405,0mm	Vazão Mlt	26,3m3/s
Evap. Média Anual:	1505,5mm	Vazão Firme (95%)	6,2m3/s
Área de Drenagem:	1770 km2	Vazão $Q_{7,10}$	3,16 m3/s
Temperatura média anual	20ºC	Vazão Ecológica	1,31 m3/s
3. BARRAGEM e ADUÇÃO			
Tipo de Estrutura:	Concreto Gravidade	CANAL DE ADUÇÃO	
Altura da Barragem	6,41m	Comprimento	502,22 m
Vazão máxima (1000anos)	1.275,00m3/s	Largura/Secção	6,00m/24,00m2
Comprimento Total	193,00M	Conduto forçado	1 - 2
Compr. da Crista Sem Vertedouro	43,00M	Comprimento médio	136,7m 2x18,3m
Comprimento do Vertedouro	150,00	Comportas da tomada d'água	2 / 4,00x6,00m
4. RESERVATÓRIO			
N.A. DE MONTANTE		ÁREAS INUNDADAS	
N.A. (TR. 100 anos)	537,37m	NA Máx (TR 100 anos):	4,010 km^2
Máx. normal:	535,30m	NA Máx. normal	2,4506 km^2
Máx. maximorum	538,00m	N.A. Maximorum	4,75 km2

N.A. DE JUSANTE		N.A min normal	0,89 km2
Normal	494,00m	ÁREA MUNICIPAL INUNDADA (Máx Maximorum)	
VOLUMES		Em Tomazina, com leito do rio	1,1958 km^2
N.A. Máximo Normal:	3,02 x10^6m^3	Tomazina, além do leito do rio	0,9788 km^2
N.A. Mínimo Normal	0,10 x10^6m^3	Tomazina, leito do rio	0,2170 km^2
Vida útil do reservatório	46,37 anos	Em Arapoti, com leito do rio	1,2548km^2
Perímetro:	21,48 km	Arapoti, além do leito do rio	1,0431 km^2
Profundidade média	2,5m	Arapoti, leito do rio	0,2117 km^2
Profundidade máxima:	6,6m	Área da Calha do rio	0,5917 km2
Tempo de Formação:	1,3 dias	Tempo de Residência:	2,0 dias
5.TURBINAS .			
TIPO : Francis com Eixo Horizontal		Rotação Síncrona	400 rpm
Número De Unidades :	2	Queda de Referencia:	41,30m
Potência Unitária Nominal:	6.000 kW	Vazão nominal unitária	16,80m3/s
6. GERADORES			
Número de Unidades :	2	Rend. Turbina/Gerador	98%
Potência Unit. Nominal:	7.10 kVA	Fator de Potência:	0,90
Rotação Síncrona:	400 rpm	Energia Gerada	7,18MW Médios
Tensão Nominal:	6,90 kV	Energia Firme	7,01MW Médios
Potência Da Usina:	12,00MW	Custo Índice:	156,7 US$/MW/h
7. INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO			
LINHA DE TRANSMISSÃO		TRANSFORMADOR	
Extensão:	8,00km	Número de Unidades :	2
Tensão:	34,50 kV	Potência Unit. Nominal:	7.100
Circuito	simples	Tensão Enr. Primária	6,90 kV
Ponto de Conexão: SE da COPEL em Tomazina		Tensão Enr. Secundária	34,50 kV
8. ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS			
Empregos Diretos :	200	ÁREAS DE SENSIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL	
Empregos Indiretos	320	Unidades de Conservação	Não há
POPULAÇÃO ATINGIDA (N° HABITANTES):		Áreas Indigenas	Não há
Urbana	0	Interesse cênico	Sim, Salto Cavalcante
Rural	0	Sítios Arqueológicos	Cadastrado um sítio
Relocação de Estradas	Sim	Cavernas	Não há
Relocação de Pontes	Não há	Navegação	Não há
Abastecimento Público	Não há	Reservas Minerais	Sim, de areia

A Barragem

A Barragem provocará o represamento do rio das Cinzas formando um pequeno lago artificial no nível de altitude máximo normal de 535,30m ao nível do mar. Em situação de cheia extrema, o nível *máximo maximorum* do reservatório poderá chegar até a altitude 538,00m (cheia com tempo de recorrência de 1.000 anos).

Esta Barragem será de concreto convencional da base até suas ombreiras. Na margem direita da Barragem serão inseridas as estruturas da tomada de água e do descarregador de fundo. A vazão ecológica se fará através de três furos no corpo do vertedouro, de forma a procurar distribuir as águas de forma uniforme sobre o antigo leito do rio, mantendo as características das corredeiras e salto.

No meio da extensão da barragem estará o vertedouro livre, com perfil Creager. Este terá um comprimento de 150,00m, com uma linha definida 2,70 abaixo da crista da barragem, suficiente para atender com segurança um vertimento de cheia milenar, calculada em 1.275,00m³/s, como mostra o Desenho 05.que representa a Planta e Perfil da Barragem e suas estruturas.

Circuito Hidráulico

A estrutura da Tomada de Água será em concreto armado, apoiada em rocha sã e incorporada ao corpo da barragem. As águas chegarão até esta estrutura através de um corte nas rochas da margem do rio, formando uma área de aproximação. A Tomada dáágua terá dois vãos de entrada com 5,60m x 6,70m e 4,00m x 6,70m junto às comportas. O fundo (soleira) dessas comportas ficará na elevação 531,30m.

Para prevenir a entrada de materiais volumosos, como troncos flutuantes, os vãos da tomada dáágua terão grades metálicas inclinadas e comportas deslizantes (*stoplogs*), para manutenção e serviço. A limpeza dessas grades será feita com limpa grades mecânico, apoiado no pórtico de manobras, onde também estará a talha elétrica para movimentação dos *stoplogs*.

O desvio das águas do rio pela tomada dáágua, levando-as até a câmara de carga do conduto forçado será feita através de um canal superficial, trapezoidal, com 6,00m de base e 24m à superfície. Este canal acompanhará o perfil do terreno com declividade mínima. Na porção mediana do canal adutor, em um ponto que passa

sobre um curso dágua intermitente, será implantada uma galeria para a passagem de animais silvestres de um a outro lado do canal adutor. Detalhe desta passagem de animais está representado no Desenho 03, que mostra o Arranjo Geral da Obra.

Ao final do canal adutor estará a Câmara de carga que conduzirá as águas ao Conduto Forçado. Este será inclinado sobre o terreno, apoiado em selas de concreto colocadas a cada 12,0m. Aproximando-se da Casa de Força o conduto único se bifurcará em dois, ao final dos quais, dentro da casa de força, estarão as válvulas tipo borboleta para controlar o fluxo de água que irá para cada turbina.

Casa de Força

A Casa de Força, edificada em concreto estrutural e alvenaria, terá uma área de 753,75m^2 e abrigará dois conjuntos hidrogeradores, os painéis de controle e sistemas e instalações para operação. As turbinas serão rotores do tipo Francis, com eixo horizontal e potência unitária de 6,00 MW. Os geradores serão síncronos, com potência de 6.700 kVA. Os quadros, comandos, equipamentos auxiliares e sistema de comando e controle ficarão no mesmo piso, bem como as baterias e quadros auxiliares.

Em piso acima serão instalados os sistemas de regulação de velocidade da turbina e de tensão do gerador, a instrumentação de sensoriamento dos componentes hidráulicos da turbina e elétricos do gerador, e os sistemas de proteção e controle de cada máquina.

Os equipamentos auxiliares elétricos serão compostos por regulador de tensão, sistema de excitação, cubículo de formação do neutro, cubículo de proteção contra surtos e TPCs, interligação das fases do gerador ao transformador da subestação, sistema de proteção e controle, sistemas de serviços auxiliares e distribuição em CC e CA, esta em 380V e 220V, gerador de emergência e transformador de serviços auxiliares. Todo o sistema terá condicionantes de automação, com controle e monitoramento local e remoto das unidades geradoras, incluindo circuito fechado de TV. A representação da Casa de Força e seus componentes gerais está no Desenho 06

Canal de Fuga

Após o aproveitamento do potencial energético das águas, as saídas de cada turbina se unirão formando um canal único para restituir as águas turbinadas ao rio das Cinzas pelo Canal de Fuga. Este será escavado em material comum e rocha, com 20,00m de largura e 300,90m de extensão.

Terá uma estrutura em concreto armado contígua à casa de força, com comportas de 3,00m x 2,20m, que serão acionadas para manutenção dos tubos de sucção e turbinas, e, em períodos de grandes cheias, para evitar o refluxo das águas do rio para o interior da Casa de Força.

Subestação

A subestação da Usina será do tipo convencional, localizada em área próxima à Casa de Força, na elevação 503,40m. A geração hidrelétrica será na tensão de 6,9kV nos barramentos. Na subestação o transformador elevará a tensão para transmissão para 34,5kV. Terá configuração de barra simples com um disjuntor e uma seccionadora para cada unidade ligada ao barramento, e um disjuntor, 2 TCôs, 2 TPôs, uma seccionadora com lâmina de terra, e dois pára raios para saída de linha de 34,5 kV.

Sistema de Transmissão

A Linha de Transmissão terá tensão de 34,5kV, com cabos tipo pesado, com perdas reduzidas, apoiados em postes de concreto. Sua extensão até a Subestação da Copel em Tomazina será de 8,0 km, acompanhando a estrada rural, na faixa de domínio do município de Tomazina, como mostra o Desenho 07 da Linha de Transmissão.

Abastecimento à Obra e Materiais de Construção

Situado a menos de 10 km da sede municipal de Tomazina, esta cidade deverá propiciar o abastecimento de alimentação e materiais diversos usados pelos empregados durante a fase das obras, e depois, na fase operacional. Sempre que possível se procurará favorecer o mercado regional, desde que atendam duas condições: qualidade dos produtos e preços aceitáveis. Essas exigências certamente ajudarão

a qualificar o mercado para os atendimentos regionais, mesmo depois de concluídas as obras.

Contudo não há, na região, estabelecimentos que forneçam os quantitativos de equipamentos, ferro, cimento etc. em volumes necessários às obras. Nestas condições, tais materiais serão buscados no mercado do Estado aos melhores preços, prazos e na qualidade necessária à condução das obras.

Jazidas de Materiais e Bota-foras

Os materiais geológicos: areia e brita deverão vir das proximidades, que os possui em abundancia. Para agregado de concreto pode-se utilizar o diabásio, uma rocha utilizada em construções. Esse diabásio virá das escavações obrigatórias do canal de adução, da câmara de carga e conduto forçado são, em princípio, adequadas para utilização como agregado graúdo de concreto. Para enrocamento das ensecadeiras os materiais rochosos da região são apropriados.

Também as jazidas de solos argilosos, apesar de não muito comuns, serão retirados da cobertura da rocha da margem direita, região do canal, em volume suficiente para a impermeabilização das ensecadeiras. A areia será retirada do próprio rio das Cinzas.

Todo o material rochoso residual será utilizado para melhorar as condições do terreno da região de entorno do Canal de Fuga, que está em área de risco de inundação, como mostra o Desenho 03. O local de bota-fora, assim como a área recuperada do Canteiro de Obras e cortes do terreno no canal de adução e estradas serão revestidos com solos férteis raspados das áreas de escavações, sobre os quais serão plantadas espécies florestais nativas.

Infra-Estrutura de Apoio

As instalações do Canteiro deverão ser implantadas visando o mínimo de interferências com as áreas naturais. Após a conclusão da obra todas as áreas serão recuperadas. Deverão se restringir ao mínimo necessário, para um desenvolvimento da Obra ordenado, funcional, seguro e com qualidade.

Os resíduos sólidos de origem ñdomésticaò, tanto os orgânicos (restos de alimentos), bem como frascos e embalagens e todos os demais serão segregados segundo sua classificação convencional e encaminhados para processamento e/ou reciclagem pelo serviço municipal de Tomazina. Os efluentes líquidos oleosos serão segregados para destinação a processadores ou destinação como resíduos industriais pela Prefeitura de Tomazina, e esgotos serão adequadamente conduzidos para fossas sépticas adequadamente dispostas e dimensionadas.

Serão instalados sanitários móveis nas frentes de trabalho, empregando descargas químicas, posteriormente recolhidas e tratadas. As refeições servidas a campo terão suas embalagens e restos alimentares recolhidos imediatamente após seu consumo, destinando-os, depois, ao sistema de coleta de resíduos de Tomazina.

No Canteiro de Obras foram previstas a construção de uma subestação de energia para todo o canteiro com geração própria, de reservatórios de água potável e industrial, escritórios e depósitos, almoxarifados específicos, refeitório, posto de saúde e primeiros socorros vinculados com serviço hospitalar para remoção de eventuais acidentados, centrais de concreto, depósitos de materiais, britagem, pilhas de estoque, redes de energia e água, pátios de carpintaria, armação, pré-moldados, e áreas de almoxarifado, estocagem e pré-montagem para os empreiteiros eletromecânicos.

A proximidade da cidade de Tomazina favorece a que os empreiteiros optem pela utilização de instalações já existentes para alojamentos e moradias, permanecendo no Canteiro um numero mínimo essencial de trabalhadores.

Cronograma de Construção

A fase das obras compreende as etapas da construção de estruturas para desvio do rio, de edificação da Barragem, do Canal de Adução, do Canal de Fuga e da Casa de Força, acompanhada da instalação dos equipamentos correspondentes.

O Projeto Básico anteviu alguns procedimentos seqüenciais do Cronograma, dividido em macro atividades das seguintes áreas e atividades principais: Trabalhos preliminares de mobilização e acessos; Compra dos equipamentos , transporte e montagem; obras de desvio do Rio; escavação e montagem da Barragem, do Vertedouro e das estruturas de Desvio, obras da Tomada de Água e Canal de aproximação, do

Canal de Adução, da Câmara de Carga, do Conduto Forçado, da Casa de Força e Canal de Fuga e da Subestação, concluindo-se com a montagem dos equipamentos, Após a formação do reservatório serão feitos os testes e o Comissionamento da PCH.

Formação do reservatório

Para a edificação das estruturas da Barragem será necessário fazer o desvio do rio, que será feito com ensecadeiras, em três etapas. Na primeira etapa será executada uma ensecadeira na margem direita para as obras do canal de desvio (com capacidade de suportar cheias previstas com recorrência de 10 anos), descarregador de fundo, tomada de água e parte final da barragem da ombreira direita. Essa ensecadeira então será removida e o rio conduzido para o canal de desvio escavado. Levanta-se agora a segunda ensecadeira para os serviços de concretagem nas estruturas da barragem margem esquerda e parte do vertedouro no leito do rio.

Concluídos os serviços, a ensecadeira será removida, estando todo o fluxo vertendo pelas comportas do desvio, até que estas sejam fechadas e as águas se acumularão até verterem pela soleira do vertedouro. (Desenho 8: Reservatório)

Mão-de-obra necessária

A característica do contingente humano, na fase das obras será predominantemente de pessoal com experiência em obras civis, para desenvolver os trabalhos de escavações e concretagem. Esta etapa se concluirá com profissionais em acabamentos prediais e tratamentos paisagísticos de remodelagem do terreno e plantios diversos. Os profissionais de maior qualificação serão os mestres de obra, especialistas em explosivos e derrocamentos, montadores mecânicos e eletricistas, e operadores motrizes de vários equipamentos, todos coordenados por um engenheiro civil residente, assistido por outro engenheiro auxiliar.

Concluída a obra, o sistema operacional será comandado por dispositivos eletrônicos que dispensam um contingente de profissionais, atendo-se a um máximo de cinco pessoas, em trabalho diuturno e em atividades de segurança e manutenção predial. Havendo necessidade serão mobilizados especialistas em manutenção e repa-

ração dos equipamentos eletro-mecânicos, bem como para os demais serviços, entre eles os de maio ambiente, na área da Usina e do reservatório.

A situação do empreendimento, de relativa proximidade à sede municipal de Tomazina, permite que os trabalhadores residam em imóveis urbanos e se possam dispensar dormitórios no Canteiro de obras, ainda que isso venha a ocorrer para pequeno contingente de trabalhadores, preferindo-se o transporte da cidade à obra. No local da obra haverá serviço de restaurante para atender ao pessoal em serviço, e depois, na fase operacional, uma copa-cozinha atenderá aos operadores e demais empregados.

2.2. Alternativas Locacionais e Tecnológicas

Os estudos de engenharia e meio ambiente consideraram várias alternativas locacionais e tecnológicas à PCH Foz do Anta: a localização da casa de força foi estudada em duas alternativas, a proposta, e outra mais a montante, tendo sido descartada a localização desta por questões de perda de desnível e pelas condições de fundações geologicamente inadequadas.

Relativamente ao sistema de adução, foram estudadas duas alternativas, uma com conduto a baixa pressão, abandonada porque seus custos resultaram superiores, e outra em canal a céu aberto. Esta alternativa foi dividida em duas, tendo sido preferida a opção que permitirá a passagem de animais silvestres sob o canal, onde este passa por um desnível de um pequeno e intermitente córrego.

Quanto à localização do barramento, seu posicionamento para locais a montante e a jusante foram inviabilizados pelo aumento significativo do comprimento da estrutura.

À alternativa da não edificação do empreendimento, os estudos mostram que se perpetuaria a condição atual de relativo abandono da área para quaisquer finalidades econômicas e sociais, como a eventual prática de recreação na região da cachoeira, dificultada pela distância dos centros urbanos. Como esta é intransponível aos seres aquáticos habitantes do rio das Cinzas nesta região, o Projeto ï existindo ou não ï não interfere na ecologia do rio.

Não há indícios de vegetação e fauna significativa ou com características especiais, como raras ou endêmicas, que possam ser prejudicadas. No local da cachoeira, ainda que ocorra a redução da vazão, o vertimento ecológico ou sanitário manterá as condições hidrográficas deste salto, viabilizando a manutenção de seu parco uso recreativo. O rio das Cinzas abaixo e acima da cachoeira é muito pobre em populações de peixes, no que o reservatório não interferirá, ou seja, o projeto não afetará a inexistente economia desta origem.

Por outro lado, o empreendimento promoverá melhorias na região, que já há muito tempo vem sendo modificada por usos humanos. Os benefícios serão de melhorias da rede de estradas rurais, em especial da linha que deverá atender às obras; e propiciará oferta de empregos direta e indiretamente para cerca de 550 pessoas. Neste contexto há também, os benefícios para as receitas municipais relativas aos impostos e taxas tanto do período de obras como, especialmente, dos do período operacional, que serão constantes enquanto durar a PCH Foz da Anta.

Deve-se destacar a contribuição ambiental significativa que o Projeto trará, com a implantação de mais de 225 ha de Área de Preservação Permanente, além de proteger a floresta secundária que está se formando abaixo da cachoeira, ao longo do proposto Canal de Adução, que será preservada como Reserva Legal do Empreendimento.

Assim, confrontando-se o Projeto com a alternativa de sua não execução, os ganhos sociais e ambientais, com este, lhe são favoráveis.

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Foram definidas três áreas com níveis diferentes de influência do projeto: a AII, Área de Influência Indireta, a AID, Área de Influência Direta e a ADA, Área Diretamente Afetada. A seguir se descreva cada uma destas.

Área de Influência Indireta ï AII

Refere-se à Bacia Hidrográfica do Rio das Cinzas (região drenada do Rio das Cinzas). Este rio, após passar pela área do Projeto, drenará a sede municipal de Tomazina. De suas cabeceiras até a área do Projeto se encontram, à margem esquerda

os rios do Arrozal, Café, Bonito, do Saltinho e o ribeirão da Anta, que dá nome ao projeto. À margem direita estão os rios das Perdizes, Canoinha e o ribeirão do Veado. A Área de Influência Indireta da PCH Foz do Anta compreende parte dos territórios de cinco municípios: Arapoti, onde está sua maior parte, Pirai do Sul, Jaguariaíva, Pinhalão e, em pequena porção, Tomazina, onde será instalada a Casa de Força do empreendimento.

Não há impactos ambientais efetivos provocados pelo empreendimento águas acima, sobre esta região, pois se encontra antes da PHC, contudo o empreendimento certamente receberá os efeitos positivos e negativos dos usos dos solos. Note-se que os rios podem receber influência das áreas rurais e pequenas comunidades próximas, afetando a qualidade das águas com a presença de resíduos sólidos domésticos (lixo doméstico), resíduos produzidos por criações de animais (efluentes orgânicos) e partículas de solo devido à erosão na região.

Área de Influência Direta ï AID

É a região em torno do empreendimento, incluindo os arroios que drenam diretamente para o reservatório. Esta área é passível de sofrer e exercer influências ï positivas e negativas ï sobre a operação hidrelétrica e segurança das instalações. É a que corresponde aos espaços, pessoas e bens que se situam imediatamente a montante da Barragem, Reservatório e pequena área a jusante (após a barragem), onde os tipos de ocupação do solo e das águas podem beneficiar ou prejudicar o aproveitamento.

A Área de Influência Direta desta PCH está situada na extremidade da Área de Influência Indireta e é formada pela crista dos morros do entorno do reservatório até o final do canal de restituição, onde as águas voltam ao seu curso natural e acabam as influências diretas do empreendimento sobre o fluxo do rio.

Área Diretamente Afetada ï ADA

A ADA é a área de propriedade do empreendimento, onde se incluem suas instalações: a Barragem, o Reservatório e sua Área de Preservação Permanente, o Canal de Adução, a Casa de Força, o Canal de Restituição, bem como as estradas internas. Inclui-se no perímetro da ADA o trecho do rio das Cinzas com vazão reduzida,

entre a Barragem e Canal de Restituição, o Salto Cavalcante e a Reserva Legal. As Áreas de Influência Direta e Indireta estão representadas no Desenho 08.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental da Área do empreendimento foi desenvolvido por tema, e na sequência recomendada pelos Termos de Referência do IAP para este gênero de projeto. A escala deste diagnóstico variará entre a AII, AID e ADA, dependendo do detalhamento que se considerar importante realçar. Nos aspectos físicos, compreendidos a geologia e os solos, a atmosfera e a hidrografia a escala é geralmente referida à bacia hidrográfica; Os estudos bióticos focalizaram, em grande parte das vezes a região mais próxima do empreendimento, a Área de Influência Direta, AID, onde os efeitos do represamento teria maior importância.

Já os estudos sociais, relacionados aos efeitos positivos e negativos do projeto sobre as pessoas, se concentraram no perímetro em que aquele estará afetando os interesses das pessoas, na mesma medida destes para com a PCH. Assim, a ênfase das considerações sociais focou a região diretamente afetada, a ADA, mostrada no Desenho 04.

Esta coincidência entre os três campos dos estudos com as três Áreas de Influência citadas, como se verá, não é exclusiva. Haverá casos em que os estudos físicos ou hidrológicos serão na ADA, e em outras ocasiões se fará menção das questões antrópicas na AII correspondente à bacia hidrográfica, ou AID, etc.

4.1. Fatores do Meio Físico

4.1.1. A Geografia Física

A bacia hidrográfica do rio das Cinzas está localizada no domínio do Segundo Planalto Paranaense, na Região Nordeste do Paraná. Suas nascentes mais distantes se encontram ao Sul, no município de Piraí do Sul. Na outra extremidade, ao Norte, sua foz no rio Paranapanema se encontra entre os municípios de Santa Mariana e Itambaracá.

O rio das Cinzas pertence à grande Bacia do Rio Paraná, onde compõe a Sub-Bacia 64. A Bacia Hidrográfica do Rio das Cinzas apresenta um comprimento de 240 km e uma área de drenagem de 9.645Km². Tem como principais afluentes os rios Jacarezinho e do Peixe, que desembocam neste rio no trecho próximo à sua foz no Paranapanema.

O rio das Cinzas flui sobre um leito de rochas sedimentares desde suas nascentes, em Piraí do Sul, até as proximidades do município de Santo Antônio da Platina, trecho que apresenta baixa declividade. Suas corredeiras surgem nas imediações de segmentos geológicos formados por rochas mais duras. Ao drenar terrenos de formações areníticas, existem vários depósitos de areia nos remansos, localizados tanto no seu leito e nas suas margens. Ao alcançar o Terceiro Planalto paranaense, no trecho que vai de Santo Antônio da Platina até o rio Paranapanema, o rio das Cinzas corre predominantemente sobre substrato basáltico. A geologia da bacia hidrográfica é uma das informações constantes no Desenho 02.

4.1.2. Condicionamento Climático

Na Bacia hidrográfica que se constitui a AII, durante os meses de outubro a março o clima é regido pela predominância da Massa Tropical Atlântica de baixa pressão, trazendo instabilidade e umidade. Assim, o céu apresenta freqüentes núvens estratiformes e as chuvas são menos intensas, mas abrangendo grandes áreas.

Nos meses de abril a setembro há a infiltração mais intensa da Massa Polar Atlântica, o que faz com que ocorram bons períodos de tempo bom, com pouca nebulosidade, mas as madrugadas são frias e secas. Há, porém frentes frias que resultam em chuvas intensas que podem durar vários dias.

Numa visão geral, a bacia do Cinzas, segundo a classificação de Wladimir Koeppen, possui os tipos climáticos Cfb nas suas nascentes e Cfa ao longo de sua extensão. O tipo climático Cfb indica clima temperado, temperatura média dos meses mais frios abaixo de 18ºC, com verões frescos, temperatura média nos meses mais quentes abaixo de 22ºC e com ocorrência de geadas severas e freqüentes, sem estação seca definida.



Figura 02: Precipitação sobre a região da futura PCH Foz da Anta

Já o Cfa indica clima temperado, temperatura média dos meses mais frios abaixo de 18ºC, com verões quentes e geadas pouco freqüentes, temperatura média nos meses mais quentes acima de 22ºC e sem estação seca definida. A precipitação média anual medida na estação meteorológica de Tomazina foi de 1.405,0mm. A máxima diária medida ocorreu em 23 de janeiro de 1997, de 163,0mm.

As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, com pequena tendência de maior umidade nos meses do verão. A temperatura média anual da bacia do Cinzas é de 20ºC, mais frio de maio a agosto e mais quente de dezembro a março. A insolação média na bacia do rio das Cinzas é da ordem de 200 horas por mês.

Nesta região, a umidade relativa média anual do ar medida pelo IAPAR, é de 74%. Os ventos são predominantemente de noroeste, com intensidade média de 8 km/h. A evaporação líquida está, em média anual, em 845 mm/ano.

4.1.3. Geologia, Pedologia e Recursos Minerais

O rio das Cinzas desenvolve do Segundo Planalto para o Terceiro Planalto Paranaense. No Segundo Planalto localiza-se na Bacia Sedimentar do Paraná, entre as serras de São Luiz do Purunã (a leste), Serra Geral (ao norte) e Serra da Esperança (a oeste). Esta é composta por uma superposição de rochas onde ocorrem arenitos, siltitos, argilitos, folhelhos, chamados Grupo Paraná e o Grupo Itararé. O Terceiro Planalto Paranaense se caracteriza por rochas eruptivas básicas cobertas pelo arenito Caiuá, típico do noroeste do Estado do Paraná.

Neste estudo foi possível estabelecer três trechos com características diferentes de relevo. O primeiro, no alto da Bacia, é correspondente à porção onde afloram as rochas de idade Devoniana (Formações Furnas e Ponta Grossa) onde há baixa declividade, dominado por campos limpos contendo vegetação gramínea, denominado Campos Gerais, com vales estreitos e profundos.

Na região intermediária da Bacia Hidrográfica, onde se encontra a PCH Foz da Anta, domina o relevo das colinas do Grupo Itararé e Formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rastro, com falhamentos e diques de diabásio. No trecho inferior ocorrem derrames basálticos da Formação Serra Geral, o relevo é dominado por topografias geralmente suavizadas e com muitas colinas.

A geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento apresenta-se como um vale pouco encaixado entre terrenos baixos e semi-planos, e que muitas vezes extravasa pelas várzeas que o circundam, exceto no local do Salto Cavalcante, onde a caixa do rio se abre pouco antes da queda, para, em seguida, estreitar-se em um vale de paredes rochosas. No entanto, logo acima dos saltos a encosta é bastante íngreme.



Figura 03: Formações sedimentares em escamas na MD da PCH

O rio das Cinzas possui depósitos de areia em seu leito, margens e ilhas que são explorados comercialmente. Os processos erosivos mais comuns nas regiões de domínio das rochas sedimentares são sulcos e ravinas, provocados pela ação das chuvas nos solos frágeis.

Na Área de Influência Indireta aparecem rochas pertencentes ao Grupo Itararé e a Formação Serra Geral, esta última representada por um ñsillò de diabásio. Também

há muitos depósitos de sedimentos recentes, ainda não consolidados, formando barras ou cobrindo os terrenos mais baixos.

Os aspectos estruturais da área relacionam-se com os sedimentos do Grupo Itararé que na região são intercalados por um ñsillò de diabásio, o qual é responsável pela ocorrência do salto.

O conhecimento do potencial mineral da região na qual se insere o empreendimento permite avaliar as perspectivas futuras quanto ao interesse pela exploração econômica de bens minerais. Os arenitos são fontes de areia, no leito e barrancos dos rios, e também são utilizados como saibro. Os diabásios são fonte de jazidas de argila, de saibro e de brita, utilizados na pavimentação e na construção civil.

Os resultados dos estudos constataram que a maioria dos solos da AII são derivados de rochas arenosas e de sedimentos retrabalhados pelos rios, e, em menor proporção, ocorrem solos litólicos e latossolos derivados dos diabásios, verificados sob a forma de diques ou soleiras. O solo predominante é o Podzólico Vermelho-Amarelo, derivado das rochas sedimentares areníticas e siltosos.

4.1.4. Recursos Hídricos

Águas Superficiais

De acordo com o Inventário das Estações Fluviométricas (DNAEE, 1996), no rio das Cinzas existem registros em cinco postos fluviométricos, sendo eles: Tomazina (64360000), Granja Garota (64362000), Otília (64366000), Andirá (64370000) e Porto Matarazzo (64391000). A área de drenagem da PCH Foz da Anta possui 1.770 km², extensão para a qual não há registros fluviométricos. Assim, foram calculadas as vazões médias mensais a partir das vazões observadas no posto fluviométrico Tomazina, proporcionalmente à área de drenagem envolvida, com o que se estimou uma vazão específica condizente com o porte da bacia hidrográfica.

A vazão média do rio das Cinzas no local da PCH Foz da Anta foi medida em 26,4m³/s.

A menor vazão média mensal 1,64 m³/s obtida, no local do barramento da PCH Foz da Anta, ocorreu em junho de 1934 e a maior vazão média mensal de 196,40m³/s foi em junho de 1983. Esta vazão mínima mensal serve de base para o dimensionamento da vazão sanitária, calculada em 1,31m³/s, Este quantitativo fluirá livremente pelo curso natural do rio, entre a barragem e o canal de restituição ou de fuga, escoando através de três dutos instalados no vertedouro, buscando dispersar as águas pelas lajes naturais do fundo do rio.

Não existem aproveitamentos econômicos das águas do rio das Cinzas na Area de Influência Direta. Os usos comuns são recreativos e de pesca amadora, já que o rio não é comercialmente navegável. Há, entretanto, concessões para a retirada de areia através de dragas.



Figura 04. Locas do rio das Cinzas, onde antigamente se extraiam diamantes

Como a ocupação da área é antiga, o rio apresenta as evidencias de maus usos das terras da região, onde ocorreram processos erosivos e assoreamento pela deposição de sedimentos. Esse material causará influências no regime operacional da PCH Foz da Anta, percebendo-se que seja necessário o uso de descarregador de fundo, já previsto no Projeto Básico.

O bom regime de precipitações sobre as áreas agrícolas permite que não sejam esperadas demanda de águas para irrigação. Não se estima, assim que no futuro próximo ocorram demandas significativas por este recurso natural.

Águas Subterrâneas



Figura 05. Área de amostragem de águas a montante da PCH

A Área de Influência Direta está situada sobre a Unidade Aqüífera Paleozóica Superior, a qual, segundo informa o Instituto das Águas do Paraná, possui um potencial hidrogeológico de 3,6 L/s/km^2. Ainda que não se tenha detectado poços na Área Diretamente Afetada, dados do Instituto das Águas do Paraná informam que existem em torno de 30 poços cadastrados no Banco de Dados Hidrogeológicos, que apresentam profundidade média de 142 metros e vazão média de 6 m^3/hora. As águas são classificadas como Bicarbonatadas Sódicas, com conteúdo médio de 243 ppm (mg/L) de Sólidos Totais Dissolvidos.

As condições gerais do reservatório da PCH Foz da Anta, com profundidade em torno de 2,5m alcançando áreas inundáveis em episódios de grandes cheias, não ativem gerar obstáculos ou acelerar processos de recarga dos aqüíferos, ou mesmo inversões do fluxo por conta de eventuais pressões hidráulicas.

Qualidade da Água

De todos os usos das águas de um rio, o da geração hidrelétrica é o menos exigente de qualidade. Para o diagnóstico da qualidade das águas do EIA/RIMA realizado em 2003, foi realizada uma campanha de coleta de águas para verificação de sua qualidade, em 03.07.2003, definindo dois pontos de amostragem um na cabeceira do futuro reservatório, a saber, logo abaixo da foz do Ribeirão do Veado (P1) e outro no local da futura barragem (P2). Naquela oportunidade não houve coleta da água a jusante da área do aproveitamento.

A seleção dos parâmetros que compôs o Índice de Qualidade da Água - IQA foi feita com base na Resolução CONAMA que estabelece a classificação das águas segun-

do o uso preponderante. Também foi referenciada na norma da ABNT 9897 - Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, na elaboração do Índice de Qualidade das Águas ï IQA.

Tabela 02. Resultados das análises físico-químicas e limites da Res CONAMA 357/05

Parâmetros	P1 (2003)	P2 (2003)	PI (2011)	P2(2011)	CONAMA
Altitude do local de coleta (m)	-	-	547	535	-
Coliformes fecais (NMP/100mL)	51,00	69,00	125,5	80,9	1000
Coliformes Totais (NMP/100mL)	>230,00	>230,00	886,4	325,5	
DBO_5 (mg/L)	2,39	1,79	<1,0	<1,0	5
Fósforo total (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	0,05
Nitrogênio Amoniacal(mg/L NH_3)	1,16	0,79	0,39	0,20	3,7
Oxigênio dissolvido (mg/L)	10,85	10,75	8,82	9,61	>5
PH	7,02	7,11	6,1	6,2	6,0 a 9,0
Saturação do Oxigênio %			83,7	98,6	-
Sólidos totais (mg/L)	76,66	73,33	59,0	59,0	500
Temperatura do ar (ºC)	-		15,6	16,4	
Temperatura ºC	15,5	15,0	15,3	16,0	
Turbidez (NTU)	5,43	4,48	15	16	100

A Tabela 02 apresenta tanto os resultados obtidos pelos estudos de 2003 como os realizados por ocasião da atualização dos estudos, em 2011. Esta Tabela incluiu, na última coluna, os valores aceitáveis para os corpos dõágua da Classe 2, situação em que se enquadra o rio das Cinzas. Os resultados do *Índice de Qualidade das Águas - IQA* calculados a partir das análises realizadas nas campanhas destes estudos constam da Tabela 03.

Tabela 03. IQA - Índice de Qualidade das Águas de 2003 e 2011

Estação	IQA	Classificação da Água
P1 (2003)	75	Qualidade boa
P2 (2003)	78	Qualidade boa
P1 (2011)	72	Qualidade boa
P2 (2011)	73	Qualidade boa

Os parâmetros que contribuíram para a diminuição do IQA na estação P2 (2003) foram os de Coliformes fecais, Sólidos totais e DBO5. Deve-se observar que em 2003 se constatou a traços da presença de chumbo, contudo dentro do limite da Classe 2, sugerindo atividades da bacia, cujo descontrole permitiu o transporte deste metal, na forma dissolvida.

As fontes poluidoras do rio das Cinzas são predominantemente difusas, geradas pelas atividades agrícolas e pecuárias. Não existem, às margens do rio ou de seus afluentes importantes comunidades urbanas ou indústrias.



Figura 06: Draga estacionada às margens do rio das Cinzas, na ADA.

Grandes áreas são ocupadas por reflorestamento com espécies exóticas (não nativas) e há uma região, próximo às cabeceiras do rio, em que se constataram vários deslizamentos de encostas, alguns atingindo o leito do rio. A maior parte da bacia, entretanto, é margeada por matas ciliares típicas de Cerrado, com vegetação florestal pouco intensa, ainda que o solo se mantenha coberto. .

Os Índices de Qualidade da Água encontrados nas campanhas destes estudos estão classificados ou enquadrados dentro da faixa ñboa qualidadeò Por não haver decreto enquadrando em outra categoria, as águas do rio das Cinzas atendem aos critério da Classe 2 da Resolução 357/05, do CONAMA.

Os resultados das análises realizadas nas amostras coletadas mostraram que nenhum parâmetro apresentou resultado superior aos limites estabelecidos pelo CONAMA. As concentrações de fósforo e nitrogênio encontradas não devem promover o processo de eutrofização (aumento excessivo de algas) no futuro reservatório.

4.1.5. Sedimentologia

A descarga sólida total foi obtida a partir da medição de descarga sólida em suspensão, utilizando o método de Colby. Considerando o peso específico do sedimento em 1,265 t/m³, o volume de sedimentos afluente ao reservatório será 65.119 m³/ano. O volume morto do reservatório abaixo da cota 531,30 m, correspondente à base do canal de adução, é de 0,98 hm³. Com uma retenção dos sedimentos em 85%, a vida útil do reservatório, sem dragagem, será de 46,37 anos.

Para prolongar a vida do reservatório, considerando as taxas atuais, será necessária dragagem sistemática e abertura das comportas do descarregador de fundo quando da ocorrência de vazões que provoquem vertimento, de forma a reduzir o volume de materiais acumulados nas proximidades da Barragem e Adução.

As concessões para retirada de areia do rio poderão apresentar melhor eficiência, em função do barramento, e ajudarão na limpeza do reservatório.

4.2. Fatores de Meio Biótico

Constituem-se Recursos Bióticos os componentes vivos do meio, a saber, as plantas e os animais, tanto terrestres como aquáticos.

4.2.1. Recursos Florísticos

De acordo com dados do Ministério de Meio Ambiente e IBGE, a área de interesse está inserida no domínio dos biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos, abrangendo três regiões fitogeográficas: a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucária e a Savana Arborizada, conhecida no Brasil como bioma do Cerrado. Um dos setores afetados pelo reservatório é ocupado por várzeas, que são denominadas, na classificação do IBGE (1992), como Formações Pioneiras com Influência Fluvial.



Figura 07: Talude exposto na ADA: necessitando proteção florestal

No conjunto arbóreo-arbustivo se encontrou 134 espécies pertencentes a 94 gêneros e distribuídas em 49 famílias botânicas diferentes. Deste conjunto 114 tipos foram determinados até o nível de espécie.

O grupo de espécies que predomina fisionômica e estruturalmente nas comunidades florestais amostradas constitui-se de *Anadenanthera colubrina, Luehea divaricata, Croton floribundus, Matayba elaeagnoides, Casearia sylvestris, Parapiptadenia rigida e Alchornea triplinervia*.

Estas espécies representam 43,2 % da estrutura florestal deste grupo. Observa-se também que 6% da estrutural florestal amostrada eram compostos por indivíduos mortos. Muitas das espécies mais freqüentes dos remanescentes analisados são típicas secundárias e a maioria destas apresenta porte médio, sendo raros os indivíduos de grande porte. Destacam-se como os de maiores diâmetros as espécies *Anadenanthera colubrina e Luehea divaricata* que, representando 14,1 % dos indivíduos amostrados, são responsáveis por 26,3 % da área basal total da floresta. Outras espécies têm representantes de grande porte ainda que de maneira pontual. Dentre estas citam-se *Cedrela fissilis, Hyeronima alchorneoides, Enterolobium contortisiliquum, Prunus brasiliensis e Araucaria angustifolia.* São bastante comuns em certos locais amostrados os indivíduos multifurcados (vários fustes), provenientes de cortes rasos realizados em épocas pretéritas, cujos troncos produziram várias rebrotas.



Figura 08. Peroba saliente indica que mata nativa está em regeneração

As espécies que possuem potencial madeireiro e que apresentaram maiores volumes foram o angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), e o capixingui ou sangue de dragão (*Croton floribundus*) e o camboatá-

branco (*Matayba elaeagnoides).* Estas quatro espécies representam 46 % do volume total e 43% do volume lenhoso estimado.

4.2.2. Uso do Solo

A ocupação dos solos da Área de Influência Direta é variável, nas áreas com influência dos rios existem várzeas, que limitam usos agrários, áreas de baixios sujeitas a inundações eventuais, assim como setores com elevações que permitem usos agrícolas importantes. Existem formações de campos ácidos (Cerrados), de capões de pinheiros em pontos elevados do terreno, e formações florestais relativamente alteradas.

Áreas de agricultura se estendem pelos terrenos planos ou colinosos. Os terrenos pedregosos, ou com excesso de água e de maior declividade, que tem impedimentos à mecanização, são utilizados como pastagens. Quando ocorre maior dificuldade no manejo do solo, como início da erosão ou perda da fertilidade, as terras tendem a ser abandonadas. Nas margens do rio das Cinzas existem faixas geralmente bastante estreitas de florestas ciliares, todas apresentando variados graus de influência do homem. As culturas agrícolas são de cereais (soja, milho e trigo), não havendo cultivos perenes com valor econômico, como de uvas e frutíferas. À margem direita do projeto há uma área florestada com eucalipto, em estágio de desenvolvimento avançado. Esta paisagem não se restringe à Área de Influência Direta, mas se estende a vasta bacia do Cinzas.

4.2.3. Unidades de Conservação

Na bacia do rio das Cinzas não existem Unidades de Conservação de grande porte, senão as reduzidas às Reservas Particulares do Patrimônio Natural ï RPPNs, criadas por ato do Estado. As mais extensas se encontram no município de Arapoti. Na área de Influência Direta não há nenhuma RPPN.

Nota-se que está havendo um aumento significativo das matas ciliares nas nascentes e beiras dos cursos dõágua, constituindo-se ligação entre os remanescentes das formações naturais, incluindo várzeas e áreas de Cerrado. Certamente a APP ï Área de Preservação Permanente da PCH Foz da Anta contribuirá para o aumento representativo na recuperação do patrimônio natural da bacia do Cinzas.

4.2.4. Fauna Terrestre

Os cientistas das área de Zoologia indicam que a área de estudo encontra-se inserida na Província Guarani em área quase transicional com a Província Tupi. As Províncias Guarani e Tupi estão incluídas na sub-região Brasiliana que compõe juntamente com outras sub-regiões, a grande Região Neotropical.

Como fauna característica da Província Guarani, destacam-se alguns marsupiais dos gêneros *Monodelphis e Philander* (cuícas) e *Didelphis* (gambá), carnívoros como *Chrysocyon* (lobo-guará) nas áreas de campo e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) nas áreas florestadas. Também comum a esta região é o *Procyon* (mão-pelada), alguns tatus (*Dasypus e Cabassous*) e tamanduás (*Myrmecophaga*), além de grande número de roedores sul-americanos como *Cavia* (preá), *Myocastor* (ratão-do-banhado) e *Dasyprocta* (cutias).



Figura 09. Pesquisas sobre a fauna através de vestígios (pega-

As espécies de morcegos mais comuns a esta região encontram-se nas famílias Phyllostomidae, Vespertiolinidae e Molossidae. Quanto aos primatas poucos são que se adaptaram a esta província de clima mais temperado e florestas menos densas, como algumas espécies dos gêneros *Cebus* e *Alouatta*. A Província Guarani constitui o limite meridional do *Puma concolor* (puma), sendo também característicos desta região o *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e o *Leopardus tigrinus* (gato maracajá).

Entre as aves de maior importância destacam-se a ema (*Rhea americana albescens*), o macuco (*Tinamus solitarius*), a perdiz (*Rhynchotus rufenscens rufensces*) e a codorna (*Nothura maculosa*). Aparecem ainda, a maria-faceira (*Syrigma silbilatrix*),

o maçarico (*Harpiprion caerulescens*), o cisne-de-pescoço-negro (*Cygnus melanocoryphus*), alguns gaviões, como o *Milvago chimango* e o *Leucopternis polionota*.

Aparecem ainda o jacu, (*Penelope obscura obscura*) a jacutinga (Pipile *grayi*), a saracura (*Aramides saracura*), a seriema (*Cariama cristata*), a pomba (*Columba picazuro*), a araraúna (*Andorhynchus glaucus*), e algumas espécies de papagaios, como a Amazona *aestiva*. Também são representativos nessa província, os pica-paus, como o *Colaptes campestris*.

Entre os répteis, são encontrados alguns lagartos como o lagarto verde (*Teius teyou teyou*), além de cobras peçonhentas como as corais (*Micrurus*), jararacas, urutus e cotiaras (*Bothrops*). Os anfíbios são representados por rãs, algumas pererecas (do gênero *Hyla e Phyllomedusa*), e sapos, dentre os quais, três são peculiares, *Bufo arenarius, B. dorbignyi e B. crucifer*.

Já a Província Tupi é mais rica em primatas, dentre ao quais, podemos citar o bugio *Alouatta fusca*, o muriqui *Brachthelys arachnoides* e diversos macacos do gênero *Cebus*. Nessa província, há uma larga faixa de distribuição de morcegos, sendo as espécies mais comuns: *Phyllostoma lineatum*, *P. bilabiatum, P. excisum, Dysopes holosericeus e Vespertilio derasus*. Na família *Muridae* (ratos) destaca-se o *Oxymycterus*. Entre os canídeos, o guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o cachorrinho vinagre (*Speothos venaticus*).

Quanto aos veados, os mais comuns são o bororó (*Mazama rufina*); o mateiro (*Mazana americana*) e o caatingueiro (Mazama *gouazoubira*). Entre os tatus, o peba (*Euphractus sexcinctus*), o tatu de rabo mole (*Cabassous tatouay*) e o tatu mirim (*Dasypus septencinctus*). O gambá mais comum é o *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) e há ainda pequenas cuícas do gênero *Marmosa*.

Em relação à avifauna, dentre os Tinamiformes, são encontrados o macuco (*Tinamus solitarius*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*) e a codorna comum (*Nothura maculosa*). Entre os Galiformes, encontram-se o mutum (*Crax blumenbachi*), o jacu (*Penelope superciliaris*) e a jacutinga (*Pipiles jacutinga*). Para os pombos, citam-se os mais comuns: a pomba-asa-branca (*Columba picazuro*) e a pomba amargosa (*C. plumbea*). Dentre os Psitaciformes encontrados na província Tupi, encontra-se o pa-

pagaio de peito roxo (*Amazona vinacea*) e o papagaio verdadeiro (*A .aestiva*). Encontram-se também tucanos do gênero Rhamphastos.

Em relação aos répteis, aparece o *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), comum a todo o Brasil. Destacam-se também a urutu (*Bothrops alternatus*), a jararaca (*B. athrox*), cotiara (*B. cotiara*), jararaca (*B. jararaca*), jararacussu (*B. jararacussu*), cascavel (*Crotalus terrificus*) e a jararaca de rabo branco (B. *neuwiedii*). As rãs mais comuns da região são a rã comum (*Leptodactylus ocellatus*) e a rã cachorro (*Physalaemus cuvieri*), além das pererecas como *Hyla hayi, H. microps e Hyla faber*. Entre os sapos citam-se o sapo-intanha (*Ceratophrys* dorsata) e o sapo-de-floresta (*B. crucifer*).

4.2.5. Ecossistemas Aquáticos

O diagnóstico da ictiofauna (conjunto de espécies de peixes) nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento compila um grande conjunto de informações que retratam as características desse componente importante da fauna regional. A ictiofauna da bacia do rio das Cinzas apresenta o padrão geral da ictiofauna do Alto Paraná, e a participação das diferentes ordens refletiu a situação descrita para os rios neotropicais por LOWE-McCONNELL (1987), sendo que a maioria dos peixes pertence às ordens Characiformes e Siluriformes.



Figura 10. Cascudo pesquisado com uso de tarrafa em trecho lótico

Os peixes de maior porte, que são normalmente as espécies migradoras, utilizam a calha dos rios de maior porte da região para deslocamentos reprodutivos, alimentares e/ou de crescimento. A ictiofau-

na registrada em riachos é composta principalmente por espécies reofílicas (torrentícolas) de pequeno porte (< 15 cm), como os caracídeos Astyanax (lambaris) e Bryconamericus (pequiras). Estes grupos apresentam uma forte relação com a vegetação das margens, a qual pode proporcionar uma ampla gama de microambientes, pois além de evitar a erosão dos solos, a queda de galhos e troncos dentro de um riacho pode provocar inúmeros pequenos represamentos, e estes ambientes criam condições favoráveis para abrigar diferentes grupos, como algumas espécies reofílicas (torrentícolas) (como os lambaris e canivetes), bentônicas (como os cascudos) e de ambientes lênticos, como os ciclídeos e curimatídeos.

Das espécies presentes, as reofílicas, que habitam ambientes de água corrente, aparentemente apresentam menores condições para permanecer em uma área represada, devido aos hábitos migratórios, relacionados a atividades reprodutivas, como o já relatado para estudos realizados no rio Paraná (AGOSTINHO et al., 1992). Já as espécies não-reofílicas, que habitam ambientes como os remansos e as áreas alagadas, teoricamente, se adaptariam melhor a um reservatório, por apresentarem diversidade alimentar e características reprodutivas adaptadas a ambientes de águas calmas (LOWE-McCONNEL, 1975). Caracterizam-se normalmente como oportunistas e exibem maior facilidade na invasão de novos ambientes. Essas características demonstram-se apropriadas para algumas espécies de peixes do gênero *Astyanax* (lambaris) e *Hypostomus* (cascudos), *Hoplias* (traíra) e *Geophagus* (carás).



Figura 11. Examinando o produto do uso da rede de espera

Como base nos resultados das coletas realizadas para a elaboração dos estudos de impacto ambiental em 2002, e também para o presente documento observou-se uma baixa riqueza e diversidade de espé-

cies. A hipótese levantada no estudo anterior de que esta reduzida fauna ictiíca pode estar relacionada à intensa exploração de areia no leito do rio das Cinzas, bem como pela degradação das matas ciliares, pode até ser verdade, porém em ambos os estudos as coletas foram pontuais. Desta forma o resultado para as amostragens podem não refletir a atual estado de conservação da ictiofauna regional.

A existência do Salto Cavalcante, associada aos fatores já mencionados, também pode exercer influência sobre a reduzida riqueza e diversidade de espécies observada, atuando como obstáculo natural. Esta hipótese é reforçada pela afirmação verbal de moradores locais, os quais dizem que existe maior variedade de espécies a jusante do Salto Cavalcante. Outro fato levantado durante as entrevistas realizadas foi a da ocorrência de espécies migradoras (dourado, piaus) apenas a jusante do salto, o que mostraria o fator de isolamento das populações em virtude da altura do salto Cavalcante.

4.3. Interações bióticas e abióticas percebidas na ADA

As interações entre os componentes bióticos e abióticos, e destes com os fatores humanos são evidentes em toda a bacia do das Cinzas, na coloração da água, continuamente pardacenta, pelo grande volume de sedimentos, evidência de usos dos solos sem os cuidados adequados a montante. Os fenômenos de erosão desses solos arenosos decorrem tanto por práticas de agricultura que não evitam processos erosivos, como ausência de mata ciliar em áreas frágeis.



Figura 12: O uso do solo na ADA ocorre em ambiente suave-ondulado

Especificamente na ADA não se percebe situações particulares de interações dos seres vivos com o substrato. Não há passagem de

peixes ao longo do curso dágua devido à altura da cachoeira, e nestas não ocorrem plantas aquáticas, eventualmente afogadas continuamente pelo sedimento que flui com as águas. Mesmo as margens do canal que se formou após a cachoeira não apresenta a abundância vegetal típica de ambientes mais especializados dos vales dos rios, mas se apresentam descobertas por conta das grandes cheias ï e períodos de vazões mínimas ï são outra evidencia de usos não plenamente adequados dos solos da bacia.

A implantação do Projeto poderá contribuir para que este passivo ambiental comece a ser resgatado, ao restaurar uma área expressiva das margens com vegetação florística natural, provavelmente em extensão ainda insuficiente para abrigar uma variedade de fauna ideal, mas que contribuirá para, com esforços a serem exigidos de outros ocupantes da bacia: fábricas de papel com seus reflorestamentos, pecuaristas e agricultores em suas obrigações legais atenuar o atual quadro ambientalmente lastimável.

4.4. Meio Socioeconômico

A caracterização da presença humana da Área de Influência Indireta da PCH Foz da Anta foi realizada com destaque para os municípios de Tomazina (margem esquerda) e Arapoti (margem direita). Os demais municípios drenados pela bacia hidrográfica do rio das Cinzas (Pinhalão, Jaguariaíva e Piraí do Sul) não foram estudados dada à sua influência humana considerada não representativa sobre o empreendimento, ao contrário dos municípios antes citados, que abrigarão o Projeto.

O município de Arapoti conta com uma área territorial de 1.362,062Km² (IPARDES, 2011) e uma população de 25.855 habitantes segundo o Censo 2010 (IBGE, 2011), com predominância urbana: pouco mais de 84% da população, a área rural com 15,76% de residentes. Ao analisar dados de censos anteriores nota-se que a partir da década de 1990 era predominantemente a população rural, após começou a inverter-se a posição na década passada.

Tomazina possui uma extensão territorial de 594,011Km² (IPARDES, 2011) e uma população de 8.791habitantes segundo o Censo 2010 do IBGE, predominando a rural com mais de 50%. A população urbana conta com 46,85% de residentes.

Verificou-se que de modo geral a população de Arapoti tem mais qualidade de vida, com índice de desenvolvimento humano melhor do que Tomazina. Em comparação com os demais municípios do estado do Paraná, Arapoti ocupa a 124ª posição e Tomazina a 279ª dentre os 399 municípios.

Os municípios de Arapoti e Tomazina contam com serviços de abastecimento de água que atendem praticamente toda a área urbana. Dentro dessa perspectiva, a situação de ambos é razoável já que nas zonas rurais é muito comum o abastecimento de água ser atendido através de cacimbas ou canalização de minas dágua localizadas nas proximidades dos domicílios. Em relação à coleta de esgoto, este serviço não é feito na zona rural que dispõe em fossas rudimentares dos terrenos. Em 2000, 1.280 domicílios, totalizando 4.360 moradores, já possuíam à disposição serviço de coleta de lixo. Em Arapoti no ano de 2000 eram 6.432 domicílios, totalizando 23.763 moradores.



Figura 13. Tomazina, 1923, registro de Nei J. Ribeiro para Gazeta do Povo

Em Arapoti as atividades econômicas de maior representatividade eram a agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca, totalizando 2.193 ocupações; e o comércio, reparação de veículo automotivos, objetos pessoais e domésticos, totalizando 1.340 ocupações. Em 2008, o PIB foi de R$19.834,00 e é considerado pelo PNUD como região de médio desenvolvimento, pois seu IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) está inserido entre 0,5 e 0,8.

Em Tomazina as atividades econômicas de maior demanda, de acordo com o Caderno Estatístico do IPARDES em 2000, foram agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca, totalizando 3.215 ocupações; serviços domésticos, totalizando 297 ocupações; comércio, reparação de veículo automotivos, objetos pessoais e domésticos, totalizando 271 ocupações. O PIB do município é da ordem de R$ 66.576,00 em 2008 e a região é também é considerada como de médio desenvolvimento, por seu IDH-M entre 0,5 e 0,8.

Não haverá a necessidade de realocações e reassentamentos da população na área do empreendimento, já que a formação do reservatório e o sitio da Usina não alcançam residências de proprietários e/ou prepostos destes. A área do reservatório ocupará espaços de aluviões e margens íngremes de alguns trechos do rio, sujeitos a inundações eventuais, portanto não adequadas a residências.



Figura 14. Cidade de Tomazina, destacando-se a Igreja Matriz

Existe no entorno da Área Diretamente Afetada da PCH Foz da Anta cerca de 37 propriedades, das quais 12 não serão afetadas pelas águas do reservatório, mas estão incluídas parcialmente na APP. Estas seriam alcançadas em episódios das cheias centenárias, ou de ocorrência possível a cada 100 anos. Em nenhuma destas há assentamentos e a maioria das propriedades observa as medidas de uma colônia, ou seja, de 24,2 hectares (10 alqueires). Algumas das propriedades que possuem áreas menores, nas proximidades do rio das Cinzas podem ser economicamente inviabilizadas. Nestas não há imóveis, o que atenua o problema social gerado pela sua aquisição ou desapropriação.

Este sistema de ocupação, porém, não se estende por toda a ADA. À margem direita existem duas propriedades com dimensões fora daqueles padrões: uma possui

223,9ha e a outra superior a 400ha. Na margem esquerda, há duas propriedades administradas como uma única somando 171ha, cuja topografia antevê que será atingida em parte, pelo alagamento, o que também ocorre com outra grande propriedade situada nas proximidades da barragem.

4.5. Análise Integrada do Diagnóstico

O diagnóstico do meio socioeconômico da Bacia Hidrográfica do rio das Cinzas, que delimita a Àrea de Influência Indireta, foi elaborado tendo por base observações diretas (dados primários), e descrições disponíveis em publicações de instituições oficiais, nem sempre atualizadas, e na literatura (fontes secundárias).

Desde o histórico da ocupação regional, notou-se que, à vista da pregressa colonização, não restam aspectos primitivos ou marcos históricos relevantes em toda a área de Influência Indireta e mesmo na Área de Influência Direta, e o projeto não afetará negativamente a dinâmica social, ambiental e econômica dos municípios, ou sua evolução, distribuição espacial e tampouco influirá no crescimento demográfico e na infra-estrutura daqueles.

Tratando esta dinâmica regional com mais detenção se verifica que, em termos de clima e condições meteorológicas o empreendimento não gerará sobre este fator ambiental qualquer influência, considerando a pequena escala do reservatório. Não contribuirá para alterar a umidade atmosférica, logo o regime de precipitações e de temperaturas sazonais, mesmo em nível de microclima, e sua extensão não possui fletch suficiente para que no reservatório venham a se formar ondas.

Também nenhuma influência terá sobre os processos naturais de intemperismo do substrato geológico e edáfico natural. Sua profundidade e características não evidenciam potencial para afetar o regime freático, quer alimentando ou perturbando, de qualquer forma os aqüíferos, ainda que não pesquisados com sondagens diretas pelo empreendedor. Os aqüíferos não são utilizados pelas propriedades rurais das proximidades, em vista do regime de precipitações regular, sem períodos de estresse hídrico.

Não obstante, os processos erosivos dos solos geram sedimentos que são retrabalhados pelos rios e carreados em volume expressivo através do rio das Cinzas, pre-

vendo-se sua acumulação no reservatório, logo, ameaçando sua vida útil. As águas, apesar de carrearem os volumes de sedimentos apresentam-se em boas condições de qualidade sanitária. Naturalmente em rios que atravessam propriedades com usos pecuários apresentam quantidades de coliformes fecais e taxas mais elevadas de DBO, um tipo de poluição difusa de relativamente difícil controle, mas a boa ventilação natural das águas nas corredeiras do rio contribui para manter estas taxas a folgados valores, diante dos padrões exigidos na legislação para a Classe 2.



Figura 15: Relictos de Araucárias em regiões altas da AID

A intensidade do avanço agrário teve alta repercussão sobre a vida silvestre, cuja variedade se reduz atualmente aos grupos de alta tolerância à presença humana. Isso ocorre entre as aves e os mamíferos, e certamente também sobre os répteis e anfíbios. O Projeto encontra um ambiente com muitas evidências de influência humana. Sua implantação contribuirá para recuperar e proteger uma pequena porção do médio curso do rio das Cinzas. Sua Área de Preservação Permanente, aliada à conservação da mata ciliar da Reserva Legal, contribuirá para a melhoria das condições de vida de uma biodiversidade hoje esparsa e rala.

A análise histórica dos dados demográficos da população, permitiu que se observasse a tendência da variabilidade demográfica ï e sua transferência gradual das zonas rurais para as urbanas. A tendência da redução da população rural, migrando para as cidades é normal em todo o Brasil, mesmo quando os recursos proporcionados ao campo sejam satisfatoriamente atendidos. Nota-se, em Tomazina e Arapoti, que as propriedades rurais são mantidas e bem cuidadas, tendo seus moradores a op-

ção de duas residências, a segunda na cidade, onde seus filhos estudam e a família provavelmente mantém atividades do setor secundário ou terciário.

Os levantamentos sobre a infra-estrutura, equipamentos urbanos e serviços públicos constataram a suficiente capacidade de suporte municipal às necessidades demandadas pelas Obras, e depois, pelo empreendimento, sendo dispensável incrementar atenções sociais ou melhorias da qualidade de vida urbana à vista do Projeto. O mesmo vale para as condições do sistema viário, nos sistemas de comunicação e de serviços de energia elétrica, disponibilizados nos municípios.

O rio das Cinzas, na área do Projeto, não é utilizado para navegação, pesca, irrigação, captação para usos urbanos e pecuários e mesmo recreação direta, na forma de balneários públicos. Certamente existem práticas recreativas de pesca amadora e banhos em alguns poucos locais. Um dos locais usados para a recreação popular é a área abaixo do Salto Cavalcante, onde foram construídas algumas estruturas de pic-nic, atualmente abandonadas. Esta área não será afetada pelo empreendimento, ainda que o efeito paisagístico do salto sofra mudanças com a redução do volume das águas, hoje em vazão natural. A demanda recreativa desta área certamente crescerá com as facilidades de acesso, hoje feitas somente pala margem direita. Futuramente tanto a manutenção deste local, como o controle de acesso serão feitos na estrutura do empreendimento.

A geografia da bacia, a montante de Tomazina e sem abrigar outras sedes urbanas, não evidencia pontos de sensibilidade ou riscos sanitários à qualidade das águas do futuro reservatório.



Figura 16. Instalações recreativas do Salto Cavalcante, em abandono

No campo se nota que as tecnologias produtivas, pelo menos na AII,

deixaram de ser as tradicionais, em favor de cultivares de alto interesse comercial, com mecanização intensa, produção pecuária com excelente estrutura, de gado de alta qualidade, além da produção florestal comercial. Há, contudo, grandes setores com baixa ocupação rural, provavelmente em função de restrições do solo vulnerável.

Não há novos assentamentos ï ou projeto destes ï e não há populações tradicionais em toda Área de Influência Direta, ou de Influência Direta, e menos ainda, na Diretamente Afetada.

5. PROGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO PROJETO

Este capítulo atende aos quesitos da Matriz de Impactos recomendada pelo IAP para PCHs, que explana.sobre os fatores potencialmente impactantes gerados pelo empreendimento sobre o meio ambiente afetado

5.1. Impactos sobre o Meio Físico

Os estudos diagnósticos permitiram reconhecer a estabilidade dos sistemas abióticos da região do Projeto e perceber que o empreendimento, devido à sua pequena escala no contexto regional, causará mínimos impactos sobre a quantidade e qualidade das águas, sobre o clima, sobre a geologia e sobre os solos. As análises prognósticas apresentadas a seguir demonstrarão essa assertiva.

5.1.1. Impactos sobre as Águas

O reservatório a ser implantado representa um aumento da área inundada da ordem de 202ha sobre a atual caixa do rio, estendendo-se por 14,4km de extensão do rio, desde a barragem até a extremidade do remanso. O represamento pouco afetará as condições naturais do rio, já que em sua maior porção possui características de pequenos remansos entremeados com corredeiras. Nessas condições não se deve esperar alterações na qualidade das águas.

5.1.1.1. Alteração da dinâmica do ambiente hídrico

A existência do reservatório desta PCH não produzirá nenhuma influência na Bacia do Rio Paraná. Seu volume acumulado, seu regime de fio dãgua e o fato de se tra-

tar de um uso que n/ao consome águas, apenas aproveita seu potencia hidráulico, não produzem nenhum efeito no volume e nos demais usos da bacia. O empreendimento não tem escala para produzir influências deletérias ou perturbadoras às condições atuais da bacia do próprio Cinzas.

Com mais detalhes, se reconhece que na fase das Obras, ocorrerão pequenas perturbações nas taxas de turbidez, quando forem feitos trabalhos de escavação, desvio e ensecadeiras, o que poderá durar em torno de até 30 dias, em dois períodos nas obras no corpo do rio.

Com a barragem pronta as águas serão desviadas pelo canal adutor. Então, em um trecho de 860m do rio, este terá seu volume reduzido a uma vazão ecológica, contudo nunca interrompidas. Depois de receber as águas do canal de restituição, o rio voltará ao seu fluxo normal.

5.1.1.2. Alteração da qualidade de água superficial

A qualidade da água foi analisada e recebeu a classificação de ñboaò. O rio, acima da PCH não passa por áreas urbanas e industriais. Além dos estudos da empreendedora, existem dois pontos do Instituto das Águas onde são feitas coletas de amostras de água do rio das Cinzas, na ponte em Tomazina e outro em Santo Antônio da Platina.

A operação deste empreendimento não perturbará a boa qualidade das águas. Na fase das Obras haverá o saneamento no Acampamento: esgotos, deposição de lixo, e emissões de óleos e lubrificantes dos equipamentos. O impacto desta poluição potencial mereceu ser um dos programas ambientais deste RIMA

5.1.1.3. Alteração da quantidade de água superficial

Ambientes correntosos promovem intensa oxigenação das águas. Sua vaporização mecânica, ou seja, transformam em vapor as frações menores das águas agitadas pelas corredeiras e quedas dôágua.

É comum, em grandes cachoeiras, observar-se nebulosidade subindo à atmosfera. Esta, acrescida da evaporação das águas que são projetadas sobre as pedras

aquecidas nos dias ensolarados, causa o aumento da umidade atmosférica, logo, reduzem uma fração da quantidade das águas superficiais.

Em reservatórios e em remansos dos rios este fenômeno não ocorre na mesma intensidade, mesmo em situações de condensação atmosférica, quando a temperatura do ar difere e causa efeito de neblina ascendente das águas. Na PCH FOZ DA ANTA, não haverá impactos da redução da quantidade das águas superficiais, sequer quando na operação do vertedouro, nos períodos de cheias do rio. Este não é um impacto esperado neste Projeto.

5.1.1.4. Alteração do balanço hídrico

Estudos levantaram que as taxas de precipitações versus evapo-transpiração se apresentam sempre positivas na região do Projeto, sem períodos de déficit hídrico. Considerando a escala do empreendimento e sua realidade na geografia regional, não há nenhuma razão que induza à possibilidade deste empreendimento causar alterações do balanço hídrico regional, e mesmo sobre o microclima local.

5.1.1.5. Alteração nos usos da água

Foram identificados às margens do rio, na área do Projeto somente 21 propriedades, nenhuma das quais faz usos das águas do rio para quaisquer finalidades econômicas. As condições de uso pecuário das águas para a dessedentação são irrelevantes. No entanto as águas do rio são usadas na flutuação das dragas que retiram a areia de seu leito.



Figura 17. Ponto amostral a jusante da futura Barragem

5.1.1.6. Aumento do assoreamento das águas superficiais

Os estudos diagnósticos constataram que existe uma taxa significativa de assoreamento e carreamento de partículas erosionadas no corpo do rio das Cinzas, que torna sua cor permanentemente parda. No período operacional do empreendimento poderá ocorrer a redução desta carga de sedimentos em suspensão, em vista de processo de assoreamento, com conseqüências negativas para o reservatório, que verá sua capacidade útil se reduzir. Entretanto, em termos da qualidade das águas do rio a jusante, este será um impacto positivo.

5.1.1.7. Ecotoxicidade, eutrofização e florações

As condições de qualidade de água nociva na PCH FOZ DA ANTA são remotas, por conta dos reduzidos índices de poluição orgânica e pela excelente oxigenação das águas do rio das Cinzas. Fenômenos de eutrofização e florações de algas poderiam ocorrer em situações limnológicas extremas, associando maior tempo de residência das águas, se tais águas contiverem excessiva quantidade de nutrientes, com boa penetração de luz (vale dizer, baixa turbidez) e em épocas de temperatura elevada, favorecendo o desenvolvimento intenso de algas. Mesmo que esta conjugação de efeitos ocorra, demandando maior volume de oxigênio, o pequeno tempo de residência das águas no reservatório, calculado em torno de 24 horas, não ocorreria afetações sobre a quantidade e variedade de seres aquáticos.

6.1.1.8. Alterações sobre o Aqüífero

Não existem na região do Projeto, na ADA ou AID, poços artesianos para a retirada de água do aqüífero. Assim, não se tem conhecimento pontual sobre o comportamento destes na área do Projeto. Ainda que esteja relativamente próxima da região de recarga do Aqüífero Guarani, que se estenderia desde Jacarezinho até União da Vitória, que no Paraná forma um semi-arco que tem como centro a região do município de Ivaiporã, não há expectativa que este aproveitamento hidrelétrico cause nenhum efeito sobre a Unidade Aqüífera Paleozóica Superior.

Na área do Projeto não há a disposição de produtos tóxicos, lixo urbano, rejeitos industriais e aplicação de agrotóxicos no solo, cujos usos e ocupação poderiam influir na qualidade das águas de setores de recarga do aqüífero. O Projeto não interferirá

negativamente no estado atual de eventuais zonas de recarga, sequer aumentando a pressão hidrostática pelo reservatório, já este é relativamente raso, com um máximo de 2,5m de profundidade e pequeno, da ordem de 245ha, incluindo a área do rio atual.

5.1.2. Impactos sobre a Atmosfera

Consideram-se aqui as situações climáticas e as de alteração das condições atmosféricas momentâneas. Os tópicos sobre as alterações na meteorologia abaixo, procederam da Matriz de Impactos.

5.1.2.1. Alteração do microclima: precipitação, temperatura

A pequena extensão do reservatório não apresenta condições para provocar alterações da umidade atmosférica. Esta condição física do reservatório inviabiliza que este venha a contribuir, aumentando ou reduzindo, a formação de nuvens e de camadas termais influentes nos processos de precipitações e alterações de temperatura mesmo ao nível local (microclima).

5.1.2.2. Alteração dos padrões de vento

A figura sinuosa do rio das Cinzas na área do projeto imprimirá um desenho igualmente sinuoso ao reservatório, dificultando a existência de corredores de vento. Os ventos naturais que soprarem sobre o reservatório não causarão nenhuma alteração, já que não há extensão liquida (*fletch*) para provocar ondas grandes que causariam alguma influência nas margens ou estruturas da Barragem.

5.1.3. Impactos sobre a Geologia

O tipo dos solos da área da bacia hidrográfica são arenosos e a topografia da bacia com pequenas colinas em sua maior extensão, mostram que há riscos de erosão potencial, especialmente onde o uso dos solos não é feito aplicando técnicas de conservação de solos.

5.1.3.1. Alteração das características dinâmicas do relevo

A conformação geológica não indica que haverá problemas ambientais à PCH FOZ DA ANTA, ou desta sobre o sistema. O tamanho do lago artificial (de pequena profundidade) não induz a possibilidade de que este cause qualquer alterações das características dinâmicas do relevo.

5.1.3.2. Alteração das condições geotécnicas

O pequeno reservatório não tem peso suficiente para produzir fraturas nas rochas ou influenciar o processo de desgaste natural, e não são esperados impactos dessa origem.

Note-se que a construção do canal de adução, com 502m concluindo no conduto forçado, implicará em derrocamento e remoção de material geológico ao longo de seu eixo. Esse material removido poderá ser destinado para as pavimentações viárias e deposição na margem esquerda do canal de fuga para reforçar aquela área sujeita a inundações em períodos de grandes cheias.

5.1.3.3. Alterações de jazidas minerais

Na área do projeto existe uma concessão vigente para exploração de jazidas minerais de areia, encontrada e dragada do fundo do rio. Esta será devidamente avaliada no programa de indenizações e desapropriações.



Figura 18: Aguas barrentas após fortes chuvas, no rio das Cinzas.

5.1.3.4. Comprometimento de cavidades naturais

Não se localizou na Área Diretamente Afetada cavernas e outras cavidades naturais, onde eventualmente poderiam se abrigar animais e antigas populações humanas, logo,

não se espera impactos dessa natureza.

5.1.3.5. Sismicidade

A região do Projeto não é suscetível a terremotos e não há nenhum registro desses eventos. Mas não existem sismógrafos instalados em um raio de 100Km do local do empreendimento, assim não se tem informações precisas desta possibilidade. Pela história geológica da região não se considera possível haver esse impacto na área. A existência de grandes blocos rochosos na região, sem qualquer evidência de deslizamentos recentes, comprova a estabilidade sismológica da área.

5.1.4. Impactos sobre os Solos

O uso dos solos na Área de Diretamente Afetada tem restrições em função do seu teor de areia. Porém a barragem e seu reservatório não causam agravamentos ou redução destes riscos de impactos, muito importantes para a agricultura.

55.1.4.1. Alteração da estrutura do solo

Como a maior parte da área do reservatório alcançará lugares já sujeitos às inundações naturais, o reservatório não afetará a estrutura dos solos da região.

5.1.4.2. Alteração do uso e da fertilidade do solo.

Os solos das áreas junto à caixa do rio são inundados a cada grande cheia. Eles têm constituição aluvional predominantemente arenosa. Além do mais, sendo inundáveis, possuem restrições para usos agrários. O projeto não causará a alteração desses usos econômicos, ou de sua fertilidade para fins agrários. Igualmente não os afeta pela compactação e impermeabilização, e também não diminui - ou aumenta - a capacidade de regeneração do meio.

5.1.4.3. Efeitos de erosão superficial e nas encostas

Não existe como o reservatório venha a influenciar a erosão dos solos além da sua área, até porque suas margens estarão protegidas pela franja da APP. Pode-se considerar exceção ao fato, como preciosismo, a situação do pequeno espaço das Obras e durante o período de tempo em que estas ocorrem.

Sabe-se que tais ações devem ser cercadas de cuidados para não propiciar focos de erosão ativas, situação indesejada pelo Empreendedor, que já a preveniu no projeto de engenharia, ao propor a barragem de enrocamento.

Como não haverá ondas altas, não existirão riscos de erosão das encostas do reservatório, causadas por estas, como já se comentou antes.

Alguns efeitos nos solos são esperados nas obras auxiliares: estrada de acesso, área do Acampamento e obras de construção do Canal de Adução, Casa de Força e Canal de Fuga quando devem ser tomados cuidados para prevenir os fenômenos de erosão e carreamento.



Figura 19: Deslizamentos nas encostas do alto Rio das Cinzas

5.1.4.4. Aumento da evapo-transpiração do solo

As margens do reservatório apresentam várzeas naturais onde ocorre a saturação hídrica. O projeto não interferirá na abundância natural de água disponível nos fenômenos naturais de evaporação.

Nas terras acima das várzeas existem solos profundos, propícios às formações arbustivas e florestais, que serão plantadas e/ou preservadas em seu estado original. Não há, então, impactos decorrentes do Projeto sobre o fenômeno da evapotranspiração.

5.2. Impactos sobre o Meio Biótico

Este estudo buscou os aspectos ambientais do Projeto realçando particularidades da Natureza e sensibilidades dos ambientes que seriam afetados pelo empreendimento, analisando tanto na fase das obras como na de operação e os destaca a seguir. .

5.2.1. Impactos sobre a Fauna Terrestre

Os estudos mostraram a pobreza da fauna da região do Projeto, resultado de dezenas de anos de ocupação humana. Os animais que habitam a área da PCH FOZ DA ANTA é uma pequena amostra daquela que ocupava o ecossistema misto das matas com araucárias e as do vale do rio Paranapanema.



Figura 20. Pegadas de guaxinim (*Procyon cancrivorus*) à beira do rio.

As alterações feitas pelas populações humanas transformaram as áreas primitivas em campos pecuários, áreas agrícolas e reflorestadas, com práticas que incluíram queimadas anuais, feitas durante dezenas de anos com objetivos de melhorias dos pastos, e melhorias dos cultivos agrários com adubos e defensivos, fatores que reduziram a variedade da biodiversidade às espécies que conseguiram sobreviver a estes condicionamentos artificiais.

5.2.1.1. Alteração da composição da fauna

Diante das perversas condições da vida silvestre encontrada, o Empreendimento não a agravará, tanto durante as obras como em seu período operacional. Na verdade, ocorrerá o contrário: há grandes expectativas que o novo meio ï a ampliação das matas ciliares naturais com a, preservação das poucas existentes ï ajudará na

proteção e aumento da comunidade de animais e peixes, contribuindo para a biodiversidade do ecossistema.

Durante as Obras a presença de pessoas e ruídos das máquinas afugentará a fauna, mas passada essa etapa a normalidade da vida faunística deverá tornar a se instalar. No período das Obras deverão ser tomadas algumas medidas de precaução junto a todo o pessoal em serviço, tanto para evitar a caça e perseguição, como prevenir a atração e domesticação da fauna silvestre. Este é impacto que terá um programa para seu controle.

5.2.1.2. Surgimento de espécies exóticas

Grandes setores da Área de Influência Direta e mesmo da Área Diretamente Afetada do projeto já estão ocupados por pastagens e campos agrícolas. O gado vacum é evidentemente exótico e será mantido afastado da área da Usina e área da APP em ambas as margens, por meio de cercas adequadas. Com o moradores vivem à margem de onde será a APP, a possibilidade de animais domésticos e eventualmente assilvestrados, como cachorros, gatos e ratos poderão causar impactos como caça, destruição de ninhos e locais de reprodução de pequenos mamíferos e de aves. O Projeto deverá estar atento a essas possibilidades, até porque tais animais podem disseminar enfermidades se houver acidentes com os operadores.

Na Casa de Força, onde haverá poucos operadores, é comum manter um cão de guarda, de dia contido em canil, para anunciar a aproximação de estranhos e repelir animais silvestres. Esse animal não causa um impacto ambiental.

5.2.1.3. Surgimento de vetores

Certas doenças rurais têm ciclos de transmissão dependentes de várias circunstâncias, entre as quais as grandes alterações do meio ambiente tornando-os favoráveis às espécies patogênicas oportunistas, e a chegada de contingentes de pessoas, que nesta Obra serão de cerca de 200 trabalhadores em regime direto e mais 320 terceirizados.

O Acampamento, mesmo isolado corre riscos do surgimento de endemias, de veiculação hídrica e zoonoses. A disseminação de vírus e enfermidades entre os operários é outra questão que deve ser tratada pelas empresas que contratarão o pessoal

para a Obra. A categoria deste cuidado não se enquadra como impacto, mas como risco de impacto

5.2.1.4. Atropelamento de animais

Como não existe uma malha de estradas com extensão e porte para um tráfego rápido e relativamente intenso, o projeto pouco sofrerá com este impacto. As estradas de serviço deverão receber revestimento de basalto irregular após a conclusão das Obras, que permite tráfego em qualquer tempo e é favorável ao rápido escape dos animais eventualmente surpreendidos. Contudo, este caso deve ser tratado como um risco de impacto e merece medidas de prevenção.

5.2.1.5. Aumento de caça

Este é um risco de impacto que pode incidir na fase das Obras, quando os operários estiverem de folga. A possibilidade de isso ocorrer é mínima, considerando a escassez de caça, mas para prevenir eventos esporádicos desta situação, cuja responsabilidade legal também é atribuível ao empreendedor, será implantado um programa de orientação adequado, que inclui medidas punitivas aos empregados e às empresas terceirizadas flagradas ï ou com evidências ï em ilícitos.

5.2.1.6. Destruição de habitat

Tanto no período da Obra, quando ocorrem movimentações do terreno para a abertura de estradas, escavações e edificação da barragem, afetando diretamente locais menos alterados, como também na formação do Reservatório, quando ocorrer a inundação poderia haver a destruição de sítios necessários à vida silvestre. São alterações e ajustes da situação atual para o estado futuro dos habitat ribeirinhos. Os estudos não identificaram locais com características primitivas e/ou endêmicas em ambas as margens, já submetidas a fortes alterações, como usos pecuários e repetidas queimadas. A mata abaixo da cachoeira ainda preserva pequena porção da florestal natural e deve abrigar fauna nativa remanescente.

Os ambientes ribeirinhos degradados serão recuperados pela proteção contra as interferências humanas atuais: habitações, pecuária e plantas exóticas.

5.2.1.7. Dispersão de espécies

As condições já apresentadas de ampliação de áreas protegidas por este Projeto criarão novos locais bons para o desenvolvimento da fauna e flora nativas. Neste sentido, gera-se um impacto positivo de dispersão das espécies que se concentram em lugares onde há menor interferência humana na Área de Influência Direta do Empreendimento.

5.2.1.8. Empobrecimento genético

Não havendo o desaparecimento de espécies por conte deste projeto, muito pelo contrário, havendo a criação das condições para a proliferação da fauna nativa regional, não há riscos de se isolar animais silvestres e assim provocar a erosão genética, a especiação e o empobrecimento da biodiversidade. Portanto este impacto não existe.

5.2.1.9. Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

Não foram encontradas espécies endêmicas ou que dependessem exclusivamente das áreas que se prevê ocupar com as Obras e Reservatório. Mas, como já se comentou, há boas expectativas para a fauna nativa, graças à pequena ampliação da superfície das águas e com melhorias ambientais nas margens, onde ainda existem amostras da fisionomia florestal. Estas possibilidades serão úteis para a vida silvestre.

5.2.2. Impactos sobre a Fauna Aquática

Das cabeceiras do Rio das Cinzas até sua foz, o rio possui setores intercalados de remansos e corredeiras. Estas chegam a ser obstáculos para a circulação dos peixes de piracema. Não existem pesquisas consistentes dos efeitos destes obstáculos, até pelo pequeno interesse econômico que os peixes deste rio representam, mas se presume que exerçam influências sobre a estrutura da biodiversidade aquática do sistema do rio das Cinzas.

5.2.2.1. Alteração da composição da fauna aquática

Originalmente a fauna do rio das Cinzas era uma extensão da do Rio Paraná acima de Sete Quedas. Com a construção da Itaipu Binacional, as comunidades de peixes que ficaram acima da barragem passaram a habitar na área acima das Sete Quedas, presumindo-se que tenham provocado impactos nas populações pesqueiras de montante. No entanto aquele efeito não chegou ao rio das Cinzas, por conta de outros barramentos do rio Paranapanema.

Mas estes impactos nunca foram comprovados através de pesquisas específicas, e assim não há como se comparar as eventuais alterações ou impactos sobre a vida aquática na grande bacia do rio Paraná. Este estudo hoje já é inviável, ainda mais depois que uma empresa paulista de energia soltou em torno de 100 mil peixes juvenis de pacuguaçu em abril de 2011, na foz do Rio das Cinzas, em Santa Mariana, para o repovoamento do reservatório de Capivara. Antes, para aumentar a quantidade de peixes no Cinzas, a Prefeitura de Tomazina já havia lançado uma quantidade não informada, de pescada-do-piauí, também chamada de corvina



Figura 21 Saicanga (*Oligosarcus paranensis)* com antigo ferimento

A PCH FOZ DA ANTA está bem acima da represa de Capivara, junto a um dos maiores saltos do rio que separam o rio em trechos ecologicamente distintos. O projeto não interfere efetivamente na ecologia do trecho de rio onde está localizado.

5.2.2.2. Aparecimento de espécies exóticas

A existência de peixes exóticos depende de estes serem lançados no rio natural, intencional ou acidentalmente. Já se mencionou que isso aconteceu no trecho abaixo deste aproveitamento, através da introdução artificial de várias espécies.

Conquanto estas espécies não venham a subir naturalmente até a Área de Influência Indireta do Projeto, é impossível retira-los ou eliminá-los do rio, tanto pelos custos como pelos danos potenciais à nova dinâmica biológica implantada. Como esses impactos não são procedentes deste aproveitamento, e não causam efeitos para a geração de energia, não constam providências de interferência. Não obstante, havendo medidas saneadoras ou de favorecimento às espécies nativas, promovido por agência oficial, este empreendimento poderá vir a apoiar os esforços mediante acordos oportunos.



Figura 22: Cachoeira é obstáculo à migração de peixes

5.2.2.3. Interrupção da migração de peixes

O rio das Cinzas possui corredeiras rasas e saltos intransponíveis, criando diferenças entre as populações que vivem acima e abaixo das quedas dágua. A PCH está acima de um dos saltos, que naturalmente inviabiliza sua transposição. Assim, pode-se dizer que a população de peixes que povoará o reservatório será a que hoje habita o trecho superior do rio das Cinzas e seus afluentes. Não há nenhuma interferência do Projeto na migração dessas espécies nativas do rio.

Não faz sentido implantar escada de peixes e outros dispositivos para facilitar aos peixes a sua transposição pela barragem. Esta questão, portanto não se constitui impacto ambiental ou social negativo ocasionado pelo empreendimento

5.2.2.4. Destruição de habitat aquáticos

A área do Projeto inclui um trecho de desnível acentuado do rio, usado para aproveitamento de seu potencial hidrelétrico. O projeto promoveu uma alteração das características de remansos e corredeiras hoje constatadas, ampliando as de remanso (de lótico para semi-lótico, no reservatório), e acentuando as condições lóticas do trecho logo abaixo dos saltos. Não obstante, os ambientes ligeiramente alterados ocorrem replicados a montante a jusante do barramento. Assim, não sendo atingidos ambientes exclusivos, cujas características não tivessem amostras em outros pontos, admitindo-se efeitos apenas em segmentos locais.

O aumento de turbidez das águas devido à movimentação dos solos na fase das Obras não deverá ser superior ao que já se constata no rio, em períodos de cheias. Constatam-se depósitos de assoreamento em águas abaixo, aos quais se adaptaram a flora e fauna bentônica. Supõe, assim, que quando houver movimentação de solos e a Obra vier a causar aumento da turbidez, não causará maiores impactos e será absorvida no curso inferior do rio.

5.2.2.5. Dispersão de espécies

Impedimentos ou favorecimentos à dispersão de espécies dependem de quando um projeto possibilita deslocamentos antes impedidos por fatores naturais, como aconteceu em ITAIPU, com os peixes na região de Sete Quedas. As características da PCH FOZ DA ANTA não causam qualquer interferência na dispersão das espécies do rio das Cinzas. Alem disso a proteção das margens favorecerá a vida (alimentação e nichos) dos seres aquáticos.

5.2.2.6. Empobrecimento genético

Como o Projeto não mudará o efeito da cachoeira na vida dos peixes, ele não causará empobrecimento genético dos seres do rio, mas também não ajudará seu enriquecimento, que dependeria de intervenções científicas de grande alcance, fora dos objetivos do presente Projeto. No entanto há tanques de criação de peixes que provavelmente já estão afetando as comunidades de peixes pela distribuição, mesmo não intencional, de alevinos quando abastecem e esvaziam os tanques. Isso é mais comum nas grandes chuvas e cheias, quando as águas dos tanques transbordam,

vertendo para os cursos naturais. O aproveitamento energético não interferirá neste aspecto ambiental.

5.2.2.7. Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

Os estudos revelaram que peixes de rios como o das Cinzas e seus afluentes são bastante peculiares, composta principalmente por espécies como os caracídeos *Astyanax* (lambaris), *Bryconamericus* (pequiras) e *Characidium* (canivetes), os siluriformes dos gêneros *Hypostomus*, *Rineloricaria*, *Loricaria*, *Loricariichthys*, *Corydoras*, e ainda os bagres dos gêneros *Rhamdia*, *Pimelodella*, *Imparfinnis* e *Trichomycterus*.

As características topográficas e fisionômicas regionais proporcionam situações de ambientes segmentados com potencial isolador das populações de peixes. Trata-se de um fenômeno natural, que é sustentado por situações ambientais especiais, como os ambientes protegidos por florestas ciliares e locais de refúgios, que podem até aumentar a diversidade taxonômica nestes segmentos. O presente Projeto não causa transformação ou destruição de ambientes especializados, onde podem viver espécies endêmicas: até os saltos a jusante serão mantidos por via da vazão ecológica permanente da barragem. Havendo ali alguma espécie endêmica, ou rara, ou ameaçada, não percebida nos estudos, serão preservadas porque seu ambiente será conservado.

5.2.2.8. Mortandade de peixes e redução dos estoques

A mortandade de peixes ocorre por várias razões, como as vinculadas à superalimentação do corpo dágua em períodos de estio, quando se reduz significativamente o Oxigênio dissolvido do corpo dágua, em fenômeno associado a contaminação orgânica. É um episódio que poderia acontecer no rio em seu estado natural, e não deverá jamais ocorrer por influência do Projeto. Uma situação mais crítica poderia ocorrer quando as águas do rio começarem a ser barradas para a formação do Reservatório, mas a prevenção disso, que seria um impacto, está na operação da vazão ecológica ou sanitária, que garantirá, permanentemente, que o rio, a jusante da barragem, jamais fique sem fluir.

Outra causa de mortandade ligada ao empreendimento ï se bem que o termo ñmortandadeò é evidentemente exagerado ï seria decorrente do aprisionamento de certo

contingente de peixes entre as ensecadeiras do desvio do rio e execução das obras no fundo do leito. Não é o caso deste projeto, cujas obras de desvio não causarão a retenção de águas dentro da ensecadeira, na primeira fase das obras. Sequer existe o risco do aprisionamento temporário de alguns peixes no canal de fuga, durante paradas de manutenção, graças ao sistema construtivo e operacional deste canal.

5.2.2.9. Prejuízo de outros animais aquáticos

Capivaras, ratões de banhado e anfíbios encontrarão, nas condições protegidas do empreendimento, condições adequadas de vida, associadas aos cuidados de proteção fiscal com que hoje os raros espécimes não contam. A vegetação ciliar propiciará alimento e proteção ï melhorando as condições atuais e haverá um corpo dðágua permanente, diferentemente do que ocorre hoje, com as variações sazonais que o rio apresenta. Mesmo os animais encontrados no trecho a jusante, por não se interromper o fluxo das águas em tempo algum, não deverão ser impactados pelo Projeto.

5.2.2.10. Impactos da fase das Obras na Ictiofauna

A Matriz de Impactos não previu os efeitos das atividades recreativas dos trabalhadores e das comunidades vizinhas sobre as populações de seres aquáticos. Estes podem causar impactos se porventura houver atividades de pesca predatória, feita com equipamentos não permitidos, como a pesca de lambada ou com usos de explosivos.

As Obras também poderão ocasionar alterações na estrutura das margens, em especial quando for necessária a derrocagem, cujas explosões poderiam afugentar a população de peixes situada em um raio próximo. Este efeito, contudo, não possui mecanismos que permitam sua prevenção e atenuação, além do que, na escala do Projeto, são irrelevantes.

5.2.3. Impactos sobre a Flora

Os impactos negativos sobre a vegetação ocorrerão principalmente em área mínima das margens que será inundada, medida em 201,19 hectares (área do reservatório

menos a área da atual calha do rio), onde existe uma cobertura florestal secundária, parte de uma várzea e áreas de pastagem e agricultura.

5.2.3.1. Supressão florestal

Os setores florestais que serão inundados deverão ser previamente preparados mediante a supressão da biomassa florestal, já que esta poderia gerar episídios de eutrofização do reservatório e sua presença no corpo dÃgua redução de usos múltiplos das águas.

Será necessário disponibilizar áreas para as Obras, alojamentos, canteiro de Obras e estrada de acesso, para o que se prevê que serão alterados, com a retirada da vegetação de cerca de 30 hectares.

5.2.3.2. Área de Preservação Permanente e Reserva Legal

A Área de Preservação Permanente será de 225,07 hectares, a saber, 112% da área ribeirinha a ser afetada pelo reservatório, configurando-se assim, como um importante impacto positivo. Está previsto o plantio em torno de 120 mil novas árvores com espaçamento largo de 4x4m, nas áreas atualmente sem matas que têm cerca de 194ha. Entre as mudas serão facilitados os trabalhos de regeneração natural. Cercas farão clara demarcação dos limites da área protetora deste empreendimento. Será também preservada e adensada a área florestal existente em torno do Canal de Adução, cuja extensão, da ordem de 45 ha, que constituirá a Reserva Legal do empreendimento, onde serão plantados, nos 10ha atualmente sem matas, cerca de 6 mil árvores. Esses impactos positivos serão detalhados em programa do PBA ï Plano Básico Ambiental da PCH.



Figura 23: Atual floresta ciliar, estreita e rala.

5.2.3.3. Contaminação Biológica por Exóticas

Outros temas da Matriz de Impactos foram considerados nos estudos, porém não gerarão efeitos negativos neste Projeto. Destacam-se, nestes, situações não ocorrentes nas expectativas, como danos em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas, favorecimento à contaminação biológica com vegetação exótica, a diminuição da abundância de espécies florísticas, a redução de áreas de ocorrência de espécies nativas ï este Projeto prevê, ao contrário, seu aumento ï os efeitos de borda, a contribuição para extinção de espécies, invasão dos novos ambientes ribeirinhos por espécies oportunistas, câmbios negativos na paisagem, perdas da biodiversidade botânica, redução da cobertura vegetacional e até a redução da variabilidade genética. Estes impactos, graças à pequena escala deste empreendimento, e às medidas que serão tomadas para mitigar e prevenir os impactos anteriormente citados, não correm risco de ocorrer.

5.3. Impactos Sociais do Empreendimento

Considerado o ponto de vista nacional e estadual não se observou impactos sociais negativos decorrentes da construção e operação deste empreendimento. Considerando a área da bacia hidrográfica, logo, do ponto de vista macroregional, também não se notam tais efeitos negativos, conquanto não se deva desprezar a pequena demanda de uso recreativo das margens do rio nas proximidades do salto Cavalcante. Em se tratando dos imóveis que serão atingidos, à época dos levantamentos não havia casas ou instalações permanentes na área a ser inundada.

Por outro lado, existem os ganhos relacionados ao suprimento ï e segurança ï energética, cuja fonte hidráulica substitui com vantagens as emissões de gases de efeito estufa equivalentes aos da queima de combustíveis fósseis. Logo este projeto é salutar ao equilíbrio planetário das emissões de gases de efeito estufa. Os proveitos financeiros do Projeto propiciarão melhor qualidade de vida aos trabalhadores. Centenas pessoas usufruirão direta e indiretamente, os benefícios resultantes desse suprimento energético, para ampliar sua capacidade produtiva. As análises que se seguem têm estes benefícios como tela de fundo, com foco das análises dirigido aos aspectos regionais decorrentes das obras e da operação do empreendimento.

Os estudos das características demográficas, econômicas e de infra-estrutura dos municípios que abrigam o projeto em estudo mostram que a região possui um nível de desenvolvimento saudável nas expectativas esperadas para a microrregião onde se insere. Os índices de desenvolvimento humano mostram equilíbrio destes municípios em relação aos demais do Estado do Paraná, com oportunidades e deficiências consideradas normais e inerentes às condições políticas, econômicas e sociais de cada município.

O Projeto da PCH FOZ DA ANTA não interferirá significativamente neste quadro, mesmo considerando a situação mais favorável à Administração Púbica de Tomazina, onde estarão situados os equipamentos hidrelétricos que gerarão benefícios de impostos municipais.

A análise dos efeitos sócio-ambientais do Projeto, requerida pela Matriz de Impactos é comentada a partir dos seguintes aspectos:

5.3.1. Aspectos Culturais

Não há marcos históricos ou culturais relevantes nas cercanias e na área do Projeto, salvo o sítio paisagístico da cachoeira, mal reconhecido pelas autoridades locais à vista de seu estado de abandono.

Não há áreas usadas para cultos religiosos ou usos econômicos que possam influir sobre as decisões por este empreendimento. O acesso da população residente na Área de Influência Direta, que deseja chegar à área do futuro reservatório é feito em inúmeros pontos situados no fundo dos imóveis ou através de imóveis onde se localizam as areneiras. A raridade das picadas para esses acessos mostra que não existem interesses significativos, para recreação ou natação, pesca e jamais de navegação nesta região do rio das Cinzas (à exceção das dragas estacionadas nas áreas de concessão mineraria).

5.3.1.1. Atividades Econômicas

Constatou-se haver uma acomodação estável entre a oferta e procura de mão-de-obra em Tomazina e região. As obras do projeto não tendem a alterar este quadro, mesmo com a oportunidade de trabalho que se afigura. A dimensão da quantidade

da oferta de mão-de-obra não especializada pelo projeto, na época da construção assim como posteriormente, não é elevada, de forma que será atendida pelo mercado de trabalho regional sem gerar linhas migratórias.

No que diz respeito à mão-de-obra especializada, sobretudo no período da construção, esta certamente virá de outras regiões do país, mas sem provocar um impacto sobre mercado de trabalho na região, ainda que se supõe pequeno aumento de pressão sobre os setores do comércio e habitação.

Setor Primário

Já se explanou à demasia que a área do Projeto apresenta restrições para a agricultura ou pecuária, e que a área a ser ocupada pelo empreendimento é pequena na escala regional. Não existem, assim, impactos de Projeto sobre o cômputo municipal da economia, mesmo a de origem rural.



Figura 24. Tanque de peixes existente em propriedade da Margem Direita.

Certamente esta situação municipal não representa a realidade dos proprietários que serão total ou parcialmente atingidos, e que deverão ser assistidos por programa próprio de indenizações e desapropriações, observando as condições de cada caso. Este impacto será precedido de minuciosos levantamentos fundiários e das benfeitorias, a ser conduzido por um projeto específico.

Quanto ao uso dos recursos naturais pela população, se constatou que a população considera o rio como pouco piscoso, e não há geração de renda na atividade de pesca, ainda com as práticas de pesca amadora ou recreativa. A pesca, com inte-

resse econômico ocorre em alguns pesque-pagues situados na AID, um dos quais na Área Diretamente Afetada pelo projeto.

Não se notou a produção de hortaliças, mas tão somente de animais (gado, suínos e aves) para subsistência da população local. Entretanto é possível que tais produtos, de hortaliças a carnes possam ser produzidos por solicitação do futuro Acampamento, já que os agricultores parecem ter facilidades em cultivar esses alimentos, devendo-se requerer, naturalmente, condições de higiene e qualidade. Esta procura poderia gerar renda a algumas famílias da região, gerando um efêmero impacto positivo local.

Pode-se considerar, ainda, como impacto positivo a oportunidade de trabalho que será oferecida a alguns trabalhadores rurais à época da limpeza do reservatório e medidas de recuperação e proteção da APP. Há demanda na região: a equipe ambiental foi consultada, em suas atividades de campo, por pessoas interessadas em construir cercas e fazer trabalhos de limpeza da área.

Setor Secundário

O Projeto não sofre e não causa influências sobre este Setor Econômico da Bacia do Cinzas. Não favorecerá alterações da produção de unidades industriais, já que os materiais que empregará são de indústrias especializadas, e não afetará a taxa de emprego industrial.



Figura 25: Escolinha de canoagem da ATOCA, em Tomazina

Setor Terciário

A oportunidade de trabalho para cerca de 520 pessoas, especializadas e braçais, com 200 empregos diretos e outros 320 indiretos, afetará positivamente, de várias

maneiras a vida nos municípios ao longo dos 18 meses de duração da Obra. Parte do contingente de mão de obra poderá vir dos municípios ï especialmente Tomazina ï e outra será de fora, dependendo da disponibilidade destas localidades. Uma parcela dos empregados ficará acampada no local da Obra.

O atendimento a esse contingente gerará demandas de contratação de pessoal, transporte e alimentação. A agregação de mão de obra ensejará oportunidades às empresas locais, de comércio e serviços, necessariamente temporários. A possibilidade novos comércios nas proximidades da Obra, para atender aos acampados não deve ser descartada e medidas devem ser tomadas para prevenir que, com isso, surjam problemas sociais, em especial os relacionados ao alcoolismo e enfermidades sexualmente transmissíveis. Por outro lado, é possível que, com o controle devido, haja impactos favoráveis decorrentes dessa situação resultando em melhoria dos padrões de vida local, como das famílias dos empregados da Obra.

Outros benefícios serão nos municípios, com a distribuição das rendas neste período, com o aumento de arrecadação tributária municipal de impostos (ISS, ICMS, COFINS). São impactos positivos gerados temporária e permanentemente pelo empreendimento.

5.3.1.2. Educação, Recreação e Lazer

O Projeto não estabelecerá vilas ou habitações, e os poucos alojamentos levantados não se destinarão a famílias. Assim, não se prevê o aumento de uma população infantil que demandaria creches e escolas. As famílias que eventualmente se deslocarem para a região, atraídas pelas oportunidades de serviço no tempo das obras, ou que depois se estabelecerão na fase operacional, se servirão da rede pública de ensino proporcionada pelo Município de Tomazina através das escolas municipais disponíveis.

A distância do local do Projeto até as sedes urbanas faz com que ocorra naturalmente baixa demanda de atividades recreativas ou pesca amadora. A área do Salto Cavalcante, conquanto se apresente em evidente estado de abandono tem importância recreativa e turística, e o ensejo da PCH Foz da Anta certamente despertará a população para uma maior demanda deste recurso paisagístico.

5.3.2. Infra-estrutura Regional

Algumas obras serão necessárias para melhorar a infra-estrutura essencial às obras e, posteriormente, da operação do empreendimento. O acesso à área deverá ser ajustado, ampliando a largura da estrada para a passagem segura de veículos de maior porte, desviando declives mais acentuados, construindo-se uma estrada em condições de tráfego em qualquer situação do tempo. Não há, neste empreendimento, necessidade de remoção quaisquer estruturas (pontes, estradas, edifícios públicos) da Área Diretamente Afetada.



Figura 26. Estrada rural que terá trecho afetado pelo Reservatório

Esta estrada rural se interliga com as demais atendidas pelos serviços públicos em ambas as margens, e mesmo os de Andirá são, por maior proximidade, polarizados por Tomazina, margem em que ocorrerá a maioria das Obras. Cumpre verificar a estabilidade do solo ao longo destas estradas, prevenindo processos erosivos. Ao longo da atual estrada de acesso à área já existem cuidados para evitar lameiros e erosão, ao longo da estrada, para as áreas agropecuárias próximas.

Um trecho de uma estrada rural ficará dentro da Área Diretamente Afetada, se não em área a ser alagada, muito próxima desta. Este trecho deverá ser realocado para área fora da influência direta, estimando-se uma relocação de estrada em torno de um quilômetro..

O local das obras disporá de um programa próprio de destinação dos resíduos sólidos e efluentes líquidos que são gerados no refeitório e alojamento, escritórios e ambulatório. Nas frentes das obras também serão implantadas instalações sanitárias de campanha, destinadas a prevenir excrementos humanos em locais inadequados.

5.3.3. Núcleos Populacionais

Não há núcleos comunitários nas proximidades do Projeto (Área Diretamente Afetada), ou capelas ou escolas usadas pela comunidade para encontros sociais, logo o Projeto não gera impactos de alagamento de espaços urbanos ou comunitários. Sua posição geográfica também não interfere nas condições de abastecimento e comercialização regional. Também não influencia nos processos dinâmicos de polarização regional, que continuarão a serem exercidos a partir de Tomazina e Wenceslau Brás, já que a sede municipal de Arapoti fica mais distante.

Como a envergadura do empreendimento é relativamente pequena, não se deve esperar a criação de pólos de atração com o conseqüente aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais, sendo as necessidades dos operários atendidas diretamente pelas empresas que executarão cada segmento da Obra.

5.3.4. Arqueologia e Valores Paisagísticos

Pesquisas realizadas na fase preliminar deste estudo, em 2003, lograram encontrar um sitio arqueológico cerâmico na Área de Influência Direta, fora do perímetro de alagamento.

Haverá a continuidade das prospecções e coleta de material, de acordo com os métodos especializados de trabalho de prospecções arqueológicas. A inexistência de maior número de sítios arqueológicos pode ser resultado de ações dos primeiros colonizadores, que acreditavam na possibilidade de encontrar ali tesouros escondidos, associado ou não às condições de relativamente elevada instabilidade dos solos, cujos fatores intempéricos agiram para desfigurar as evidencias arqueoló-

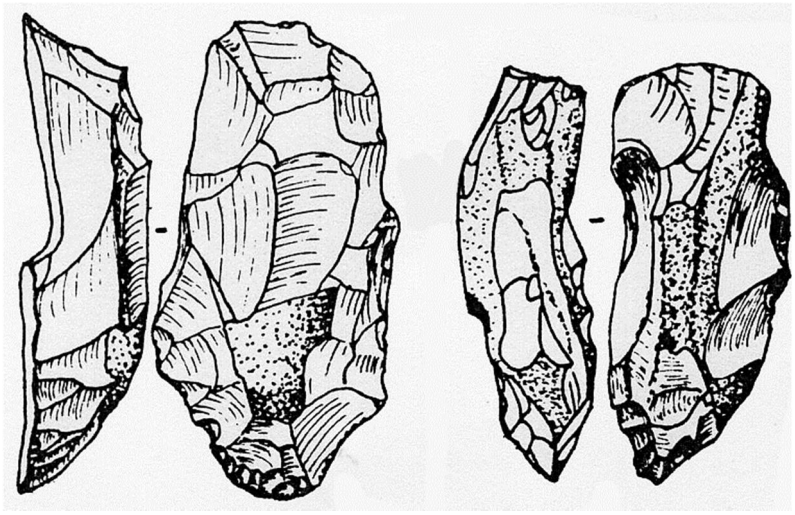


Figura 27. Artefatos líticos Humaitá.

gicas eventualmente existentes.

Não existe, salvo o citado salto Cavalcante, que será preservado pelo Projeto, outros sítios de valor paisagístico na Área Diretamente Afetada.

5.3.5. Populações Indígenas e Quilombolas

Não há populações, comunidades ou mesmo famílias contemporâneas (indígenas) ou tradicionais (faxinais, quilombolas, ilhéus e cipoazeiras) situadas ou ocupando nem a Área Diretamente Afetada, e nem Área de Influência Direta do empreendimento. Este fato, constatado visualmente, foi corroborado por comunicação dada pela FUNAI. Inexistem assim, riscos de alterações da organização social, ou de alteração de elementos culturais que poderiam apresentar populações tradicionais, e menos ainda, qualquer necessidade de transferência compulsória de populações indígenas.

5.3.6. Saúde Pública

O Projeto não intervirá de nenhuma forma nas condições de salubridade regional. Para o número de pessoas que se prevê contratar nas fases do empreendimento não há a necessidade de alteração da rede médico-hospitalar municipal de Tomazina e dos seus equipamentos. Está previsto a instalação de um ambulatório para pequenos eventos junto ao Acampamento. Também o projeto não criará situações que gerem alterações ambientais propicias a focos de moléstias diversas.

A Empreendedora tomará as medidas de segurança e medicina do trabalho para a prevenção de situações potenciais de acidentes, aplicáveis ao seu pessoal e das empreiteiras. Como sempre acontece nestas Obras, será impedida a entrada de terceiros ao canteiro de obras o que restringe riscos de acidentes com estranhos. Para evitar que no Acampamento a aglomeração de pessoas facilite a disseminação de alguma endemia ou doenças sexualmente transmissíveis, a prevenção desta possibilidade será feita na admissão do pessoal, por exames na medida da sua necessidade.

5.3.7. Situação demográfica urbana e rural

A comunicação da região do Projeto com a cidade de Tomazina é feita pelos meios existentes, com linhas de transporte coletivo com periodicidade diária. A maioria dos moradores ï que são poucos ï possui meios de transporte próprio, na maioria dos casos, automóveis e motocicletas.

Assim, não se prevê impactos sobre a normalidade da vida das zonas rurais nas quais o empreendimento se insere, salvo no pequeno território diretamente afetado. Serviços de suprimento alimentar e outros são prestados pelos mercados da cidade que se encarregam de transportar os produtos quando os moradores não dispõem de facilidades próprias. No Projeto se prevê que a alimentação do pessoal seja propiciada por empresa especializada, observando os termos contratuais em termos de volume, qualidade e higiene.



Figura 28. Várzea e campos à Margem Direita do futuro Reservatório.

Uma preocupação social própria deste tipo de empreendimento relaciona-se à seleção do pessoal e sua posterior desmobilização ao final de cada fase das obras. Esta situação, que pode gerar tensões sociais deve ser precocemente tratada, já nos contratos de serviço. Em serviços de relativamente curta duração, como o presente Projeto, não se espera o surgimento de grande movimentação social, notadamente os que seriam demandados pela implantação de uma grande obra, com seus serviços, vilas residenciais para os trabalhadores, etc., não previstas neste projeto.

5.3.8. Infra-estrutura de Apoio

Em vista da relativa proximidade da ADA à sede de Tomazina, em torno de 20 km a população ali residente se desloca para Tomazina quando necessita serviços, apoio e trocas comerciais.

Na margem direita, em Arapoti, um serviço de transporte escolar diário atende a população durante o período letivo, percorrendo a estrada a Calógeras, e interligando este distrito à comunidade de Água Suja, próxima ao rio das Cinzas. Este atendimento levou a que uma escola desta região viesse a ser desativada.

Na margem esquerda localizam-se as comunidades de Ribeirão da Anta e Corredeiras, próximas à sede de Tomazina servidas por ônibus diário. Em Corredeiras há uma igreja, um pavilhão e uma escola, enquanto em Ribeirão da Anta há uma escola (também desativada).

6. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 Critérios

Por impacto ambiental foi considerado o conceito legal expressado como:

> ñQualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam (a) a saúde, a segurança e o bem estar da população; (b) as atividades sociais e econômicas; (c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (e) a qualidade dos recursos ambientaisò (Resolução CONAMA nº 01, de 23.01.1986).

A determinação de impactos consiste em, ao se examinar o meio social e ambiental da área de um projeto proposto, verificar como este projeto afetará aquelas condições socioambientais, tanto positiva como negativamente. As afetações negativas serão, então, tratadas de modo a evitar que ocorram, ou a que sejam minimizadas ou mitigadas, e quando isso não for possível, que sejam devidamente compensadas. Já os efeitos positivos devem ser realçados e potencializados com medidas adequadas, visando a sustentabilidade de seu usufruto. A estas afetações positivas e negativas se chama **natureza dos impactos**.

São chamados impactos positivos quando geram benefícios ao ambiente ou a algum segmento da sociedade local ou regional, e negativos quando são prejudiciais ao meio ambiente, ou às famílias afetadas com a sua construção, ou à comunidade do entorno e a outros segmentos sociais.

Os impactos ambientais incidem, em projetos de hidrelétricas, em três momentos: o das obras (podendo começar antes, na fase dos levantamentos e inventários, quando se começa a gerar expectativas na população eventualmente atingida), que culmina com a formação do reservatório; o da operação do empreendimento, quando efetivamente produzirá a energia para o que foi planejado, e no do descomissionamento, que ocorrerá depois de cumprido seu período ativo ou útil, ou de concessão. Chama-se a esta abordagem **períodos da ocorrência** dos impactos.

Como estes impactos ocorrem em limites geográficos, os estudos devem se deter em descrever sua **área de abrangência**, que pode ser localizada (L), quando é nítido o espaço físico de ocorrência, como a área da obra e das estruturas associadas;

ou de entorno (E) quando o impacto abrange locais vizinhos da área da represa, do reservatório e da APP; ou regional (R), se impacto apresentar reflexos nos municípios que abrigam o Projeto.

Relacionada à área de abrangência, mas com maior conotação temporal, os impactos e riscos de impactos devem ser estudados quanto ao seus **efeitos causais**, a saber, em que ocasião correm o risco de incidirem. Na descrição dos impactos que se fará, os efeitos causais estarão sendo referidos por letras, abaixo relacionadas:

(P) Planejamento, primeiro período do projeto, quando a população recebe a noticia, oficial ou não, que se pretende edificar um empreendimento hidrelétrico na região;

(O) Obras, quando se desenvolve o processo construtivo da barragem, canal adutor e casa de força, incluindo a movimentação do terreno durante os 18 meses previstos no planejamento deste empreendimento.

(C) Canal de Adução, desde quando ocorrem as escavações e obras neste setor do Projeto, estendendo-se até o período operacional da Usina.

(B) Barramento do rio, quando se executa a obra da barragem, das ensecadeiras e depois, quando estiver represando efetivamente as águas;

(R) Reservatório, compreendendo o período de formação (alagamento) das terras até aos efeitos da operação da Usina hidrelétrica, como os de deplecionamento, nos estios, e extravasamentos nas cheias.

(E) Geração de energia, que começa ao se concluir as etapas das obras, na entrada em operação do empreendimento.

(D) Recuperação ambiental, quando são executados os trabalhos de acomodação do terreno e de recuperação florestal das áreas alteradas durante as obras;

(A) Implantação da APP, local, e período quando empreendedor cumprirá os requisitos legais de implantação da Área de Preservação Permanente ao redor do reservatório;

Considerando os períodos temporais, certamente é conveniente avaliar quando se dará o **inicio** do impacto, genericamente considerando cinco períodos, o do plane-

jamento (P); das obras (O); da formação do reservatório (R); da operação (G); e do descomissionamento (D).

Outra questão importante é avaliar a **duração do impacto,** ou seja, o tempo de persistência do efeito do impacto, que pode ser permanente (P), quando não mais desaparecerá, findo o processo ou evento de origem; temporário (T), quando cessa ao se concluir o evento de origem; cíclico (C): quando os efeitos retornam de tempos em tempos, em variações sazonais ou períodos definidos; e recorrente (R), quando o impacto ressurge sem obedecer a uma periodicidade ou ciclo.

A percepção dos impactos deve considerar situações em que, ao se acumularem dois impactos, adquirem maior significância, ou, ao contrário, se atenuam. A este efeito se denomina **sinergia dos impactos**, que pode ser positiva (P), neutra ou indiferente (I) ou negativa (N) .

Considerando que há impactos de maior e menor seriedade, há convenienencia em destacar a **Importância do impacto,** qualificando-o mediante aplicação dos termos grande (G), média (M) ou pequena (P) importância.

Tabela 04 - Critérios de Avaliação dos Impactos

VARIÁVEL	ATRIBUTOS DO IMPACTO
Natureza do impacto	Positivo (P); ou Negativo (N)
Periodos de Ocorrência	Das Obras (O), da Geração ou Operação (G) e do Descomissionamento (D)
Abrangência	Localizada (L); entorno (E) e Regional (R)
Efeitos Causais	Planejamento (P); Obras (O); Reservatório (R). Recuperação ambiental (D) e Implantação da APP (A)
Início	Planejamento (P), Construção (O); Formação do Reservatório (R); Geração (G) e Descomissionametno (D)
Duração do impacto	Temporário (T), Permanente (P), Cíclico (C), recorrente (R).
Sinergia dos Impactos	Positiva (P), Neutra ou indiferente (I) ou Negativa (N) .
Importância	Grande (G), Média (M), Pequena (P).
Risco de Ocorrência	Certa (C) ou incerta (I)
Potencial	Resolução (R); Mitigação (M); Compensação (C); Melhorar (P)

Tal como ocorrem sinergias, também pode haver situações em que a **ocorrência** do impacto seja questionável, ou seja, há que se considerar a possibilidade do impacto

vir ou não a acontecer, sendo sendo então qualificada, sua ocorrência, como certa (C) ou incerta (I).

Finalmente, deve ser avaliada sua possibilidade ou **potencial** de resolução (ou prevenção) (R); Mitigação (ou atenuação) (M); e Compensação (C), e quanto se tratar de impactos positivos, suas possiblidades de melhorar (potencializar ou magnificar) (P), tais resultados.

6.2. Análise dos Impactos Prognosticados

Os impactos ambientais prognosticados sobre os meios físico, biológico e humano, foram analisados em seus atributos, com o que se pode indicar os programas, medidas e providencias destinadas a prevenir, atenuar e compensar seus efeitos, em termos ambientais e socioeconômicos.

Tabela 05 - Qualificação dos Impactos Físicos gerados pela PCH Foz da Anta

Impactos Físicos	**Atributos**										**Programas**
	Natureza	Período de ocorrência	Abrangtencia	Efeito causal	Inicio do Impacto	Duração do Impacto	Sinergias	Importancia	Risco deOcorrer	Potencial	
1. Alteração da qualidade de água	N	O	L	O	O	T	P	M	I	M	• Prevenção e controle ambiental da Obra
2. Instalação de processos erosivos na Obra	N	O	L	O	O	R	P	M	P	M	• Recuperação de áreas degradadas • Prevenção e controle ambiental da Obra
3. Desestabilização edáfica na ADA	N	O G	E	R	R	T	P	G	I	M	• Educação Ambiental e Fiscalização • Reflorestamento da APP
4. Assoreamento do Reservatório	N	G	L	B	R	R	P	G	C	M	• Recuperação de áreas degradadas • Reflorestamento da APP
5. Eutrofização do reservatório	N	G	L	R	R	R	N	P	I	M	• Monitoramento da Qualidade da Água • Preparação da Área do Reservatório • Comunicação Social
6. Indução a evento sísmico	T	G	L	R	R	T	N	P	I	M	• Prevenção e controle ambiental da Obra

Tabela 06 - Impactos Bióticos gerados pela PCH Foz do Areia

Impactos Físicos	Atributos										Programas
	Natureza	Período de ocorrência	Abrangtencia	Efeito causal	Inicio do Impacto	Duração do Impacto	Sinergias	Importancia	Risco deOcorrer	Potencial	
7. Inundação de áreas florestais e várzeas	N	O	L	R	R	P	N	G	C	C	• Supressão florestal • Reflorestamento da APP
8. Afugentação da fauna	N	O	L	O	O	T	P	M	I	M	• Prevenção e controle ambiental da Obra
9. Atividades de caça	N	O	L	O	O	T	N	P	I	R	• Educação Ambiental e fiscalização
10.Afogamento de animais silvestres	N	O	L	O	R	P	N	G	C	M	• Resgate da fauna • Preparação da Área do Reservatório • Comunicação Social
11.Acidentes com peçonhentos	N	O	E	D	O	T	I	M	I	M	• Prevenção e controle ambiental da Obra • Saúde Preventiva e Emergencial
12. Atropelamento de animais	N	O	R	O	O	P	P	P	C	R	• Sinalização e educação
13. Ampliação de área de vida aquática a montante	P	G	L	R	R	P	P	G	C	P	• Monitoramento da Fauna Aquática • Educação e fiscalização
14. Redução da área de vida aquática a jusante	N	G	L	G	G	C	N	P	C	M	• Monitoramento da Fauna Aquática
15. Ampliação de área para vida silvestre	P	G	E	A	R	P	P	G	C	P	• Educação e fiscalização Preparação da Área do Reservatório • Comunicação Social • Reflorestamento da APP

Tabela 07 - Impactos sociais gerados pela PCH Foz da Anta

Impactos Sociais ou Antrópicos	Atributos										Programas
	Natureza	Período de ocorrência	Abrangtencia	Efeito causal	Inicio do Impacto	Duração do Impacto	Sinergias	Importancia	Risco deOcorrer	Potencial	
16. Perda de Terras e Benfeitorias	N	G	L	R	R	P	N	G	C	C	• Indenização de Bens • Comunicação Social
17. Interrupção Viária	N	G	L	R	R	P	N	G	C	R	• Restauração da rede viária • Implantação da Área recreativa Cachoeira
18. Disseminação de endemias e de DST	N	O	L	O	O	T	N	M	I	R	• Saúde Preventiva e Emergencial
19. Perda de Jazidas Minerais	N	O	L	R	R	P	I	P	C	C	• Indenização de Bens

continuação

Impactos Sociais ou Antrópicos	Atributos										Programas
	Natureza	Período de ocorrência	Abrangtencia	Efeito causal	Inicio do Impacto	Duração do Impacto	Sinergias	Importancia	Risco deOcorrer	Potencial	
20. Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários	N	O	L	O	O	T	N	P	C	R	• Educação Ambiental e Fiscalização • Prevenção e Controle Ambiental da Obra
21. Interferências em Relictos Arqueológicos	N	G	L	R	R	P	P	G	C	R	• Prospecção Arqueológica
22. Aumento da Oferta de Emprego	P	O	E	O	O	T	P	G	C	R	• Comunicação Social • Prevenção e Controle Ambiental da Obra
23. Acidentes com trabalhadores	N	O	L	O	O	T	N	G	C	M	• Saúde Preventiva e Emergencial
24. Alteração do turismo na cachoeira	P	O	R	O	O	P	P	G	C	R	• Implantação da Área Recreativa Cachoeira • Restauração da rede viária
25. Mobilização da população	P	O	R	O	O	T	P	G	C	R	• Comunicação Social • Indenização de Bens
26. Incremento de atividades econômicas	P	O	R	O	O	T	P	G	C	R	• Comunicação Social
27. Aumento das Receitas Públicas	P	O	R	O	O	P	P	M	C	R	• Comunicação Social
28. Afetação do Setor Primário	N	G	E	O	R	P	N	G	C	R	• Comunicação Social • Indenização de Bens

Tabela 08 - Programas de Tratamento dos Impactos gerados pela PCH Foz da Anta

Programa	Impactos tratados
Comunicação Social	5, 10, 15, 16, 22, 25, 26, 27,28
Educação Ambiental e Fiscalização	3, 9, 13, 15, 20
Implantação da Área Recreativa Cachoeira	17, 24
Indenização de Bens	16, 19, 25, 28
Monitoramento da Fauna Aquática	13,14
Monitoramento da Qualidade da Água	5
Preparação da Área do Reservatório	5, 10, 15
Prevenção e Controle Ambiental da Obra	1, 2, 6, 8, 11, 20, 22
Prospecção Arqueológica	21
Reflorestamento da APP	3, 4, 7, 15
Resgate e relocação da fauna	10
Restauração da rede viária	17, 24
Saúde Preventiva e Emergencial	11 18, 23
Sinalização e educação de trânsito	12
Supressão florestal	7

6.3. Os Impactos e seus Programas de Tratamento

6.3.1. Comunicação Social

Este programa se destina a estabelecer um canal de informações e ações prévias de comunicação com as autoridades municipais, órgãos da administração pública regional, com a população diretamente envolvida, como a que possui propriedades na área diretamente afetada, ou por residir ao longo das estradas rurais que dão acesso á Obra, e também a que tem interesse em trabalhar e/ou prestar serviços terceirizados ao empreendimento.

Este programa tratará da resolução e prevenção de impactos relacionados aos contatos precursores para as aquisições das áreas necessárias ao empreendimento; nos anúncios das oportunidades de trabalho nos meios regionais mais eficientes; nas comunicações com a população acerca do Projeto para dissipar as dúvidas e inquietudes que possam surgir; na potencialização do incremento das atividades econômicas relativas à Obra, bem como nos casos em que o empreendimento possa causar transtornos aos produtores locais; nos cuidados com a qualidade das águas que devem ter os usuários da Bacia; nas atenções às medidas preventivas aos acidentes com animais na ocasião da formação do reservatório; na participação dos proprietários lindeiros no programa de reflorestamento ciliar do reservatório; e finalmente, nos encaminhamentos com as municipalidades sobre os benefícios fiscais decorrentes da nova fonte energética.

Há, ainda, a considerar a necessidade de reuniões com formadores de opinião, professores, alunos e moradores da região de inserção do empreendimento, sugerindo as estratégias de tratamento de questões ambientais nos aspectos relativos à prevenção da poluição hídrica, proteção dos rios, uso adequado dos solos e proteção à vida selvagem, bem como aspectos de segurança ao longo da Linha de Transmissão, para evitar que usos indevidos da área (soltar pipas, balões, fogueiras e subir em postes) venham a causar danos às pessoas e ao empreendimento.

Esta atividade, no Canteiro de Obras, buscará conduzir as orientações para a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na melhoria das condições preexistentes e posterior proteção do equilíbrio do meio ambiente

Certamente as instâncias destas comunicações requererão a participação dos empreendedores nos contatos com as autoridades e administração pública, dos engenheiros e técnicos nos contatos com empresas e instituições, de advogados nas tramitações fundiárias, e de profissionais em comunicação na preparação de materiais dirigidos à população periférica à Obra.

Esse programa se desenvolverá durante toda a fase de instalação e inicio de operação do empreendimento.

6.3.2. Educação Ambiental e Fiscalização

O objetivo deste programa é o acompanhamento de atividades irregulares como a de caça e pesca realizadas por empregados da Obra; destes em seu comportamento na produção, separação e destinação de resíduos e excrementos no Canteiro de Obras e Acampamento, de terceiros em áreas com solos frágeis, causando focos de erosão; de atitudes que possam causar danos à população de peixes na fase de estabilização ecológica do reservatório; ou prejudicar a reocupação de espaços de vida silvestre na mata ciliar que será implantada. Nas rotinas de vistorias, o empreendedor verificar se há usos da água para atividades não permitidas ou autorizadas de qualquer natureza, notadamente daquelas que alteram a qualidade e volume das águas do rio. Nas vistorias da área do Reservatório deverão ser verificadas as condições da faixa de proteção do reservatório e ocorrência de caça e pesca ilegal. As atividades ilegais constatadas deverão ser comunicadas ao órgão fiscalizador competente, para as providências.

Esta atividade será exercida, no âmbito do Projeto, por pessoal próprio, ligado à Segurança e Medicina do Trabalho, e em áreas além deste através de contingente de fiscalização ambiental municipal, ou do Estado (Força Verde).

Sua execução transcorrerá desde o inicio das obras, prolongando-se depois, com equipe reduzida, ao longo da vida do empreendimento, onde cuidará dos bens patrimoniais da PCH, nos quais se inclui a Área de Preservação Permanente, Reserva Legal, área recreativa junto ao Salto Cavalcante e trecho do rio afetado pela redução da vazão, entre a barragem e o canal de restituição.

6.3.3. Implantação da Área Recreativa Cachoeira

Com a redução da vazão natural do rio das Cinzas após a construção da barragem e o início de operação da PCH Foz da Anta, a paisagem do Salto Cavalcante será alterada nos períodos de estiagem, passando a operar com 80% da vazão mínima normal do rio, adicionado de todo o fluxo do rio Nogueira, que desemboca no rio das Cinzas entre a Barragem e o Salto Cavalcante. O efeito cênico deste salto será também preservado pela distribuição da vazão ecológica em três pontos da barragem, evitando que o fluxo das águas se concentrasse em apenas um setor do rio.

Os estudos levantaram que o uso recreativo da área abaixo do Salto é extremamente precário, tanto em número de usuários como em instalações de apoio. Este Programa prevê introduzir melhorias nas instalações recreativas para propiciar acomodações e instalações sanitárias compatíveis aos usuários, cujo número certamente aumentará, bem como melhorias na rede viária de acesso ao local. Além disso, o contingente de fiscalização da Obra passará a apoiar o acesso à área com medidas de segurança atualmente inexistente, incluindo o controle do acesso dos usuários ao local.

Esta atividade será desenvolvida após a conclusão das obras civis, já que o acesso de estranhos ao Canteiro de Obras oferece riscos inerentes à Segurança, mesmo que os usuários estejam somente em deslocamento até o recinto dos saltos, onde as obras de reconstrução das instalações recreativas estarão em curso.

Por outro lado, na elaboração destes estudos foi visto que Tomazina, com um papel histórico relevante no Norte pioneiro, possui um potencial de aproveitamento de turismo ainda pouco explorado, começando por sua Igreja Matriz, onde está o corpo recomposto do Santo Inocêncio Mártir, morto pelos imperadores romanos e trazido da Itália, venerado por muitos fiéis. Têm também atributos naturais importantes, como quedas d água, corredeiras e grutas que criam condições propícias ao desenvolvimento do ecoturismo na cidade. Também Arapoti, um dos municípios que fazem parte da Rota dos Tropeiros, que visa em médio prazo, alavancar o turismo em dezesseis municípios situados nas regiões dos Campos Gerais

Este Programa, então, poderá auxiliar as entidades locais e regionais a incrementar um plano de turismo regional, dinamizando a economia local e criando novas oportunidades de negócios que favoreçam seu desenvolvimento.

6.3.4. Indenização de Bens

As atividades de aquisição das terras, a interrupção das atividades produtivas agrárias e indenização das eventuais benfeitorias, bem como a negociação dos direitos minerários das jazidas de areia em exploração serão desenvolvidas por equipe especializada em tratativas fundiárias mediante o levantamento das titulações, avaliações, parcelamento dos imóveis e assunção da posse das áreas adquiridas. É situação passível de indenização as áreas e benfeitorias da faixa necessária para relocação e readequação da estrada rural afetada pelo reservatório, garantindo o atual fluxo normal de pessoas pela região.

Esta atividade terá inicio na área do Canteiro, obtendo sua disponibilidade, e se desenvolverá paralelamente ao curso da Obra, na área do reservatório e de entorno, como é o caso da aquisição de terras para transferência de estrada rural, ou de instalações produtivas em que tal providência seja demandada.

6.3.5. Monitoramento da Fauna Aquática

A ampliação da área disponível para a vida aquática decorrente da formação do reservatório, a montante da Barragem, e a redução do volume de vazão entre a Barragem e o canal da Restituição, cerca de 820m abaixo, são os dois aspectos relativos às populações de seres aquáticos ï a fauna aquática ï que justificam este Programa. As pesquisas mostraram que a biodiversidade do rio das Cinzas acima do salto Cavalcante é naturalmente pobre, em grande parte pelo isolamento causado justamente pelo obstáculo ecológico à migração, representado pelo salto. Não obstante, isso não significa que deva ser pobre em número de exemplares de peixes, o que se conseguirá desde que sejam propiciadas as condições de vida dessa fauna.

Por outro lado, a redução do volume de águas abaixo dos saltos criará fragilidades à vida aquática que se der ali, em vista da facilidade de captura. Assim, justificam-se esforços para implantar mecanismos de proteção, em especial na prevenção pequenos reservatórios de água entre as rochas, que venham a ficar isolados após os períodos de cheias, quando as águas se espraiarão por toda caixa hidráulica do rio.

Outra área de atenções será o canal de adução, que poderá ser atração de pesca fácil em função da concentração das águas em um canal estreito, ainda que de elevado risco à vida e, caso que qualquer atividade de pesca.

Assim, o Programa focará atenções em atividades de pesca irregulares nas áreas do reservatório e do trecho a jusante da Barragem, pleiteando para isso o apoio da Força Verde da Policia Militar do Paraná. Também providenciará eventual derrocamento no corpo do rio para eliminar lagoas laterais ao curso principal, onde poderiam ficar retidos peixes que migraram no período das cheias.

Finalmente, exercerá a fiscalização da presença indesejada de pessoas em quaisquer atividades ao longo do canal adutor. No período das Obras não haverá impactos relevantes sobre a vida dos peixes acima ou abaixo do eixo da Barragem. Assim, todas as atividades citadas serão executadas na fase operacional do empreendimento.

6.3.6. Monitoramento da Qualidade da Água

A formação do reservatório inundará 201 hectares além dos 43 hectares hoje ocupados pela caixa hidráulica do rio das Cinzas. Esta inundação alcançará terras de várzeas, terras florestais e com usos agrícolas e pecuários, removendo de alguma forma o conteúdo orgânico destes locais. Este conteúdo orgânico entrará em decomposição, primeiramente degradando o material mais tenro ï folhas - e depois os ramos e eventualmente o volume lenhoso, se permanecer este material no corpo do reservatório, já que a profundidade do reservatório, de apenas 2,5m em média, não permitirá que este venha a ficar imune do processo biodegradante.

Some-se a isso o fato do pequeno tempo de residência das águas, calculado em torno de apenas 48 horas, insuficiente para gerar mecanismos eutrofizantes importantes. Há, ainda, que se considerar os volumes orgânicos carreados pelo rio, obtidos em setores lixiviados da bacia, onde são comuns usos pecuários e insuficiente franja ciliar.

Por tudo isso, e para compor o banco de dados da Agencia Ambiental do Paraná, o IAP, está programado o Monitoramento da Qualidade das Águas, que já teve inicio até mesmo antes da elaboração do presente Estudo de Impacto. A rotina desse monitoramento permitirá avaliar as variações da qualidade da água ao longo dos anos, possibilitando comparar as situações preliminares e pregressas da qualidade das águas à existência deste empreendimento.

6.3.7. Preparação da Área do Reservatório

A permanência da atual biomassa florestal no corpo do reservatório seria uma situação ambientalmente inadequada, por causar perda da qualidade das águas, por impedir usos múltiplos lícitos e desejáveis do reservatório, por deixar de aproveitar adequadamente o material madeireiro ali compreendido, e por dificultar sobremaneira as atividades de salvamento da fauna terrestre que poderá ali estar abrigada na ocasião da inundação da área.

Assim as atividades de preparação da área do reservatório deverão contemplar a retirada, pelo corte raso, da biomassa florestal e de palmeiras, cujo material residual deverá ser depositado ao longo da Área de Preservação Permanente, para servir como primeiro abrigo aos animais silvestres sinantrópicos que forem afugentados pelas águas. O Programa de implantação da Área de Preservação Permanente já deverá ter sido iniciado, mas os espécimes florestais certamente não terão alcançado altura suficiente para albergar a fauna, principalmente a de pequeno porte como os roedores, masurpiais e répteis, que terão nos resíduos florestais ali depositados, esse abrigo necessário.

Com a retirada da vegetação também deve ser realizada a remoção de cercas, estruturas e benfeitorias, recolhimento e a remoção de lixo e embalagens de defensi-

vos agropecuários porventura existentes, bem como a desinfecção de locais onde existam possíveis focos de contaminação na área do reservatório e da faixa de proteção.

Como tais trabalhos devem ser realizados durante a fase de Obras, e logo após o encerramento das tratativas fundiárias, as atenções deverão se concentrar no último trimestre antes da formação do reservatório, atuando das margens do rio em direção à Área de Preservação Permanente, e sem tempo para que a vegetação retome o crescimento e re-ocupação da área a ser inundada.

Um aspecto a se cuidar no processo da obtenção de materiais para aterros e bota-fora, é o de evitar maiores perturbações nas áreas naturais remanescentes. Com isso, será salutar proceder a obtenção destes materiais necessários em locais que serão inundados, reduzindo custos posteriores para o reordenamento dos espaços. Vale dizer, também, da oportunidade de se fazer reservas de solos férteis obtidos nas áreas que serão inundadas, para o recobrimento de setores que vierem a ser afetados pelas obras.

6.3.8. Prevenção e Controle Ambiental da Obra

O Canteiro de Obras concentrará várias atividades com riscos impactantes, como os de abertura de áreas, implantação do Canteiro, acomodação de pessoal (alimentação e dormitórios), transporte de pessoal e materiais, escavações, áreas de empréstimo e de bota-foras, derrocamentos, concretagens e depois, a recuperação da área.

Os cuidados devem ser direcionados para conter os setores de trabalho à área mínima necessária, reduzindo impactos dessa natureza, cuja recuperação onerará o montante dos custos do empreendimento. Isso implica em se definir medidas preventivas, capazes de reduzirem riscos de degradação do solo e cobertura vegetal, bem como reintegrar áreas degradadas à paisagem da região. Em locais específicos do sítio das obras devem ser desenvolvidas ações para o recondicionamento topográfico, a recomposição e proteção do solo, drenagem do terreno e recomposição da cobertura vegetal. Neste sentido, deverá haver uma atenção especial para manter as

condições adequadas da área do Salto Cavalcante, de forma a não reduzir suas opções futuras de recompor a área turístico-recreativa.

Programas de controle de resíduos, de saneamento (águas e esgoto), de separação dos resíduos industriais, etc., dão a consistência deste Programa, que deverá ser planejado desde os primeiros dias de implantação do Projeto.

Devem ser estabelecidas rotinas para as empreiteiras, com treinamento da mão-de-obra alertando para prevenir a poluição ambiental, e observar normas de proibição da caça e pesca em toda região, durante a duração do contrato.

6.3.9. Prospecção Arqueológica

O sítio encontrado deverá ser salvo mediante a preparação de documentação pertinente junto ao IPHAN, mediante o concurso de pessoal competente, que também deverá complementar os trabalhos de pesquisas arqueológicas junto às frentes de escavações da Barragem, canal adutor e casa de máquinas. O Sítio encontrado, chamado São José está localizado à borda da Área de Preservação Permanente com o imóvel particular, Às coordenadas UTM 7360500E e 607750N;

6.3.10. Reflorestamento da APP

O objetivo deste Programa é proteger e, se necessário adensar os segmentos florestais remanescentes na APP e reflorestar cerca de 194 hectares de áreas sem matas no entorno do reservatório, plantando em torno de 120 mil mudas. Empregando uma grande variedade de espécies nativas próprias de estágios de regeneração natural (predominantemente frutíferas silvestres) e com espaçamento largo de 4x4m, este trabalho será completado pela zoocoria, abrigada ao longo da faixa onde será depositado o material lenhoso retirado da área a ser inundada.

A Área de Preservação Permanente, assim que adquirida será demarcada através de cercas de arame farpado para impedir o acesso de gado, que poderia pisotear e dificultar o crescimento das mudas jovens. A cerca, assim como os plantios deverá

ser feito contratando-se os serviços dos proprietários que antes detinham as terras, com o que se buscará sua colaboração posterior na manutenção da APP implantada. Este mecanismo, observando-se o sucesso de outros empreendimentos, terá resultados mais sustentáveis do que qualquer outra modalidade de terceirização.

Os plantios devem ser feitos assim que for concluída a aquisição das parcelas de terras necessárias, e com a participação dos proprietários lindeiros, depois de cercada a área.

6.3.11. Resgate e relocação da fauna

A preparação da Área de Preservação Permanente com a deposição de uma linha de troncos, ramos e outros resíduos orgânicos das matas cortadas da área que será inundada, seguida do plantio de 120 mil mudas florestais de espécies frutíferas silvestres e próprias para o abrigo da fauna, adicionado do cuidado de se manter as matas hoje existentes na área destinada à APP, permitirão abrigar a rala fauna que for surpreendida com a formação do reservatório.

Ainda assim, na ocasião da inundação da área do reservatório deverá haver duas equipes com barcos percorrendo as margens, nos dois dias que demorará a formação do,lago artificial, para verificar a existência de algum animal em risco de afogamento, ou retido em materiais flutuantes. Encontrados, serão capturados e guardados temporariamente em caixas, e em seguida levados para as matas remanescentes, onde se espera que encontrem condições suficientes para preservar sua vida. Esta busca e resgate farão estes procedimentos com todos os animais que vierem a ser encontrados em condições de risco, mesmo que sejam peçonhentos (caso das cascavéis e jararacas).

Cuidado especial se deve dedicar à segurança da operação, com EPI - equipamentos de proteção individual ao pessoal envolvido no trabalho, ferramental adequado à disposição (ganchos para serpentes, cambões e redes, e cuidados com curiosos que podem se aproximar a áreas de onde podem sair animais em fuga das águas ascendentes. Com apoio da Força Verde deverá ser realizada uma campanha para o controle e fiscalização de caça e captura dos animais em fuga.

Esta ocasião é propicia para a realização de estudos complementares por instituições de pesquisas biológicas, cujas atividades, desde que autorizadas pelas agencias ambientais (IBAMA e/ou IAP), poderão resultar em capturas de espécimes para fins científicos.

6.3.12. Restauração da rede viária

Este programa trata da relocação da estrada rural que atualmente margeia a área que futuramente se constituirá em reservatório e Área de Preservação Permanente. O trecho desta estrada, situado na margem direita, terá menos de um quilômetro.

O Programa prevê a redefinição do traçado da estrada, a negociação com os proprietários das terras atingidas, e as obras de abertura do trecho, aplicando revestimento primário similar ao hoje existente. Neste trecho se prevê uma obra de arte, uma galeria para um pequeno riacho que será tributário do reservatório.

Outra estrada dará acesso ao Canteiro de Obras, passando aproximadamente pelo eixo do caminho atual ao salto Cavalcante. Esta estrada será alargada para viabilizar o tráfego de caminhões e eventualmente retificada em um trecho que passa sobre um lajeado, impondo dificuldades pelo aclive e riscos em períodos de chuvas. Será revestida com saibro e, às margens, receberá dispositivos para prevenir a acumulação de águas de chuva que poderia formar lamaçais. Esta estrada será usada posteriormente para o acesso de visitantes e usuários da Área Turistico-recreativa do salto Cavalcante. Um dos futuros pontos críticos desse acesso de visitantes será a ponte sobre o Canal de Adução, que deverá receber dispositivo adequado para prevenir acidentes.

Estradas rurais existentes na margem esquerda não serão afetadas nem pelo reservatório nem pela faixa de proteção.

A readequação do trecho de acesso ao Salto Cavalcante deve ser iniciada ao longo do avanço das Obras, considerando que o acesso ao Salto ficará interrompido durante a escavação e depois a consolidação dos taludes e a ponte sobre o canal de adução.

6.3.13. Saúde Preventiva e Emergencial

A presença de animais peçonhentos ï serpentes ï na área impõe aos trabalhadores das novas frentes, que estejam equipados com botas, e sejam alertados para o risco de acidentes com as serpentes. Ao mesmo tempo, devem ser comunicados ï e fiscalizados ï para evitar que venham a matar serpentes eventualmente encontradas às margens do rio e ao longo do eixo do canal de adução e Casa de Força. Assim, devem dispor de ferramentas para a captura (ganchos) e caixas para armazenar estas serpentes até sua soltura em locais onde não ofereçam riscos.

A contratação das cerca de 500 pessoas que trabalharão direta e indiretamente no Projeto deverá ser acompanhada de exames médicos básicos de detecção de enfermidades transmissíveis, cujo surto indesejado poderia ocorrer no Acampamento. É prudente, também a realização de exames admissionais que possam detectar portadores de DST ï Doenças Sexualmente Transmissíveis, que devem ser comunicados e recomendados para tratamento.

Outras situações devem ser igualmente observadas, como propensões ao alcoolismo, que pode levar quem dele depende a se expor e até mesmo causar acidentes, a drogas.

Os casos de acidentes de trabalho, sempre indesejados mas que devem ser esperados, deverão ser atendidos por atenções ambulatoriais e, dependendo da gravidade, encaminhado para hospital de Tomazina, que precisa estar previamente informado e preparado para atender tais situações. Os resíduos do posto ambulatorial devem se dispostos como resíduos infectantes e encaminhados para o processamento em Tomazina ou Wenceslau Brás.

6.3.14. Sinalização e educação de trânsito

A distância entre Tomazina e a Obra será vencida diariamente por um número variado, mas expressivo, de veículos e pessoas. Parte deste trajeto se fará em estrada com revestimento primário, onde, em dias secos, o trânsito poderá levantar nuvens de poeiras. Estas precisarão ser reduzidas pela circulação de caminhão-pipa equi-

pado com tubo- chuveiro na retaguarda. Mesmo assim, a estrada terá que ser adequadamente sinalizada com notificações de cuidados ao passar em conjuntos habitacionais, nas passagens de pontes e cruzamentos. Provavelmente será necessário implantar lombadas ao longo do trecho de terra, prevenindo acidentes. O trecho da rodovia PR 422 já possui sinalização adequada ao trânsito.

Quando o acesso ao salto Cavalcante for restabelecido a estrada deverá ser sinalizada com símbolos de segurança ao tráfego e ambientais, já que penetrará em área de Reserva Legal e Preservação Permanente, onde deverá haver animais em liberdade. Ademais, a passagem sobre o Canal de Adução precisa ser adequadamente sinalizada com advertência de risco de acidente se algum usuário vier a ali praticar atividade recreativa de banho ou pesca.

6.3.15. Supressão florestal

Este Programa tratará das providencias de retirada de espécies exóticas da flora, remanescentes na Área de Preservação Permanente, e planejará, executará e fiscalizará os procedi menos de corte da vegetação, tanto para implantação dos ajustes na estrada de acesso e no próprio do Canteiro de Obras, dos locais onde serão edificadas as estruturas do empreendimento, no canal de adução e barragem, e da área onde será formado o reservatório.

O empreendedor deverá previamente identificar as áreas florestais que terão que ser suprimidas e das que terão que ser mantidas na Área Diretamente Afetada, sinalizando-as de forma clara para que as equipes de supressão possam agir com segurança.

Note-se que esta sinalização terá que ser respeitada tanto pelo pessoal próprio como de terceiros, indicada nas normas de controle ambiental. Como seu desrespeito implicará em custos de reposição e danos ambientais reconhecidos, sua adequada sinalização e controle dará suporte para ações corretivas contratuais.

Na área do futuro reservatório a supressão deverá ser efetuada de modo a afugentar a fauna da área a inundar para as margens, onde ambientes propícios deverão as-

segurar sua sobrevivência. O corte da vegetação deve ser feito da margem subindo progressivamente até a cota de inundação.

No entanto será importante prever algumas áreas em que essa vegetação arbórea será mantida e afogada, a fim de servir como abrigo e local de desova e reprodução de peixes após a formação do lago. Estes locais serão selecionados junto à entrada dos córregos e riachos ao reservatório, cujos setores apresentam geralmente valores ecológicos diferenciados à vida silvestre.

CONCLUSÕES

Os estudos realizados apresentaram as características da Pequena Central Hidrelétrica Foz da Anta, da Santa Helena Energia Ltda, a ser edificada no rio das Cinzas, cerca de oito quilômetros da sede municipal de Tomazina. O empreendimento visa a aproveitar o potencial hidrelétrico de 12,0MW existente em uma queda dágua de 41,30m de desnível, obtida através de uma barragem de 6,41m de altura e 193m de extensão. As águas serão derivadas desde a barragem até a casa de força, situada ao final de um conduto forçado de 155m, alimentado por um canal de adução de 502m, e devolvidas ao curso natural do rio das Cinzas cerca de 820m, em cujo trecho as águas fluirão com uma vazão ecológica sempre superior a 1,31m^3/s, mínimo definido pelas normas do Instituto das Águas do Paraná.

O represamento formará um reservatório com uma superfície de 245,04 ha, com profundidade média de 2,5m e volume de 3,02 milhões de metros cúbicos. A área de preservação permanente deste reservatório terá 225,07 ha.

O rio das Cinzas, que serviu de canal de entrada para os colonizadores que ocuparam o Norte Pioneiro, apresenta fortes evidencias antrópicas, inexistindo na área do Projeto evidências de primitividade ambiental, a saber, já não apresenta formações vegetais e composição faunística terrestre e aquática que, segundo a literatura, seriam próprias da região. O projeto, assim, encontra um ambiente francamente alterado.

Suas propostas de restauração ambiental às margens do reservatório e do trecho do rio até o canal de restituição será, sem dúvidas, um ganho ambiental relevante, a partir do qual outros projetos conservacionistas poderão, quiçá, aproveitar para difundir variedades da flora e fauna não mais freqüentes nos ambientes regionais.

À luz do diagnóstico ambiental realizado, o projeto prognostica melhorias significativas, cuja efetividade será obtida mediante compromissos delineados nos Programas de Tratamentos dos Impactos que aqui se propôs.

Portanto, com as medidas propostas, o **projeto se mostra ambientalmente viável**.

As características técnicas da proposta cumprem com os condicionantes requeridos, no que se refere à segurança da barragem e das estruturas hidráulicas, sem introduzir inovações tecnológicas eventualmente indutoras de riscos que a pudessem ameaçar. A barragem apresenta baixa altitude tornando ótima a extensão do reservatório, que terá com uma profundidade de apenas 2,5m em média, sobre área que possui características de antigas deposições fluviais, logo não se constituindo, nem de longe, uma ameaça à estabilidade geológica da área afetada.

Nestas estas condições, **conclui-se pela adequação técnica do empreendimento**.

Os levantamentos e análises dos aspectos legais, nos âmbitos federal, estadual e, por inexistir diplomas legais concernentes ao projeto, no âmbito municipal dos municípios que abrigam o empreendimento, conforme atestam as anuências dadas pelas Autoridades Municipais não apontam para nenhuma restrição ao empreendimento. Pelo contrário: a Constituição Paranaense apóia francamente este gênero de empreendimento, determinando em seu Artigo 163, que o Estado deverá até mesmo fomentar a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, respeitando a capacidade de suporte do meio ambiente.

Há, assim, **plena adequação legal do empreendimento** aos postulados vigentes**.**

Finalmente, este empreendimento coaduna-se com as políticas de desenvolvimento nacional, na geração energética renovável e limpa, essencial ao crescimento sadio de nossa economia. Ademais, são salutares as medidas programadas de resolução de eventuais controvérsias com os proprietários que serão parcialmente afetados, assim como as melhorias propostas à infra-estrutura regional, as iniciativas de colaboração com as administrações municipais, as oportunidades econômicas propiciadas pelas ofertas de emprego. Cabe ressaltar, em conclusão, a iniciativa proposta da sustentabilidade do aproveitamento do potencial turístico-recreativo propiciado pelo salto Cavalcante, que deverá ser ativamente preservado mediante este Projeto, o qual lhe proporcionará melhorias efetivas que destacarão seus valores turísticos e recreativos, com segurança e conforto.

Comprova-se, assim, **a adequação político-social do projeto** à política ambiental do País e do Estado do Paraná.

Em suma, considerando os elementos, informações, estudos e propostas descritas neste EIA, pode-se concluir, saneando-se os impactos reconhecidos, através das proposições que se espera que sejam acatadas pelo Instituto Ambiental do Paraná, que

a PCH Foz da Anta é um empreendimento viável

Curitiba para Tomazina, Maio de 2012

Dr. Arnaldo Carlos Muller
Coordenador da Revisão dos
Estudos de Impacto Ambiental

ANEXOS

Desenho 01: Localização do Empreendimento
Desenho 02: A Bacia Hidrográfica do Rio das Cinzas
Desenho 03: Arranjo Geral da Obra
Desenho 04: Área do Projeto Hidrelétrico
Desenho 05. Planta e Perfil da Barragem e suas estruturas
Desenho 06: Casa de Força, planta e Perfis
Desenho 07: Linha de Transmissão
Desenho 08: Áreas de Influência do Projeto
Desenho 09: Área do Reservatório e Seus Projetos