SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. INFORMAÇÕES GERAIS 3

O Setor Energético Brasileiro 4

Identificação do Empreendedor 5

Fontes Alternativas de Energia 5

O Estado do Paraná no Contexto Energético Nacional 5

Compatibilidade com Planos e Programas Governamentais 7

Legislação Ambiental 8

Unidades de Conservação 9

3. DESCRIÇÃO DA USINA 10

Localização e Acessos 10

Informações do Projeto 12

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 13

5. ASPECTOS TEMÁTICOS 16

6. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 73

Perspectiva Ambiental para a Região sem a Construção do Empreendimento 73

Perspectiva Ambiental para a Região com a Construção do Empreendimento 75

Perspectivas Ambientais em Nível Nacional 77

7. CONCLUSÃO 79

8. EQUIPE TÉCNICA 80

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a determinação da Resolução 001/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, o presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA reflete as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento Pequena Central Hidrelétrica - PCH Cantu 1 e tem como objetivo principal expor:

a) a situação atual do meio ambiente onde se prevê a construção da usina;

b) descrever os impactos ambientais que serão gerados em função da PCH;

c) propor medidas, programas e planos ambientais para lidar com os efeitos sobre o meio ambiente e a população humana local.

Para facilitar a compreensão, o presente RIMA optou por uma abordagem mais didática sobre cada aspecto, apresentando como está a situação nos dias de hoje, como ficará no caso da construção e operação da usina e quais as medidas e programas que poderão ser implementados para diminuir ou resolver cada um dos impactos. Nesse sentido, ao invés da itemização sempre utilizada nos Estudos de Impacto Ambiental, com diagnóstico, impactos e programas em capítulos separados, serão apresentados capítulos para cada aspecto relevante: água, uso do solo, vegetação, animais, população, etc.

O público a quem é direcionado esse relatório é, em primeiro lugar, a população residente nas propriedades próximas ao empreendimento hidrelétrico, assim como a que vive nos municípios de Nova Cantu, Altamira do Paraná e Laranjal. Destacam-se as autoridades municipais e lideranças comunitárias que atuam diretamente nas políticas de desenvolvimento socioeconômico e ambiental do respectivo município.

Além desse público, espera-se que este RIMA desperte o interesse nos demais municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Cantu, e incentive o debate sobre o uso racional dos recursos naturais da região e sobre a adoção de uma política de desenvolvimento que compartilhe crescimento econômico e tecnológico com a preservação ambiental.

Como determinam as leis e resoluções que tratam da elaboração de relatórios de impacto ambiental, para tornar o conteúdo dos estudos acessível à maioria da população, a linguagem aqui adotada foi simplificada. Buscou-se substituir, sempre que possível, os termos técnicos e científicos por expressões comuns. Quando isto não foi possível, os termos técnicos ou científicos utilizados foram explicados de forma simples e objetiva.

Desta forma, este relatório valoriza a compreensão geral dos temas abordados. Algumas avaliações utilizaram instrumentos técnicos de difícil entendimento para pessoas que não são da área. Nessas situações, privilegiou-se apresentar a conclusão das análises. Para uma avaliação mais abrangente e completa sobre os estudos ambientais realizados, deve-se ler o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, que apresenta os aspectos aqui abordados de forma mais precisa, com a descrição da metodologia aplicada a cada parte dos estudos e os elementos técnicos utilizados para a avaliação do meio ambiente.

A apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento de projetos, que no caso é o Instituto Ambiental do Paraná - IAP, visa à obtenção da Licença Prévia - LP. Caso os técnicos do IAP considerem o projeto da PCH Cantu 1 viável ambientalmente, será emitida a LP, que autoriza o empreendedor a continuar com as atividades para o desenvolvimento do projeto, mas não ainda a iniciar a construção.

Após a LP, o empreendedor deverá apresentar outro documento, chamado Projeto Básico Ambiental - PBA, que é um detalhamento das medidas, programas e planos ambientais, tanto aqueles propostos no EIA e no RIMA, quanto aquelas condicionantes incluídas pelos técnicos do IAP no decorrer da análise do presente estudo.

O PBA visa à obtenção de outra licença, a Licença de Instalação - LI. Com a emissão da LI pelo órgão ambiental responsável, o empreendedor estará autorizado a iniciar a construção da usina.

Quando a usina estiver pronta e as medidas, programas e planos ambientais em andamento, ou em alguns casos já concluídos, o empreendedor solicitará a emissão de uma terceira licença, denominada Licença de Operação - LO, que autorizará colocar em funcionamento a PCH Cantu 1 e, finalmente, iniciar a geração de energia elétrica.

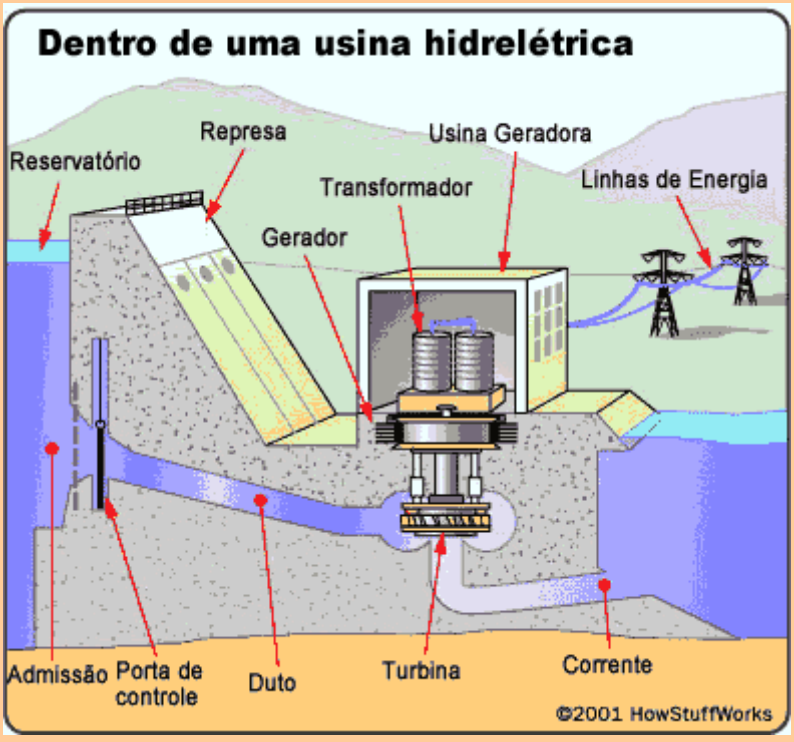
2. INFORMAÇÕES GERAIS

A energia elétrica é um bem de consumo cuja importância vem crescendo no decorrer das últimas décadas de maneira acelerada, devido ao seu papel fundamental nos processos de produção industrial assim como no setor de prestação de serviços e comércio em geral, além do conforto que proporciona aos domicílios da Nação.

A energia elétrica de origem hidráulica está entre as mais utilizadas em todo o mundo. Ela é produzida com o aproveitamento do potencial hidráulico de um rio, utilizando seus desníveis naturais, como quedas d'água, complementados com a construção de barragens, que proporcionam, em alguns casos, usos múltiplos como irrigação, navegação, piscicultura entre outros.

A geração hidráulica está ligada à vazão do rio, ou seja, à quantidade de água disponível em um determinado período de tempo e à altura de sua queda. A composição desses dois parâmetros resulta no potencial de energia elétrica a ser aproveitado.

Uma usina hidrelétrica é composta, basicamente, de barragem, sistemas de captação e adução de água, casa de força e comportas. Cada uma dessas partes implica em obras e instalações que devem ser projetadas para um funcionamento conjunto, tal como demonstrado na figura abaixo.



Para que o potencial hidrelétrico de um rio seja mais bem aproveitado, na maioria das vezes, seu curso normal é interrompido mediante uma barragem, provocando a formação de um lago artificial conhecido como reservatório. A água deste reservatório é levada até a casa de força através de túneis, canais ou condutos metálicos. Depois de passar pela turbina, na casa de força, a água volta ao leito do rio através do chamado canal de fuga.

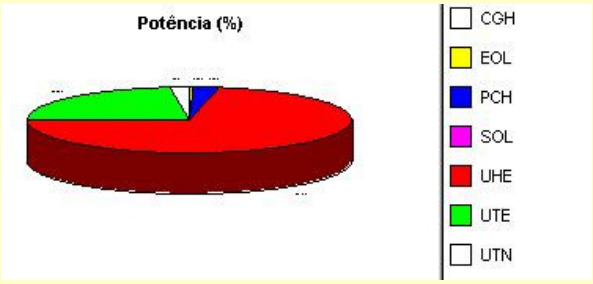
A água faz com que a turbina gire, juntamente com o gerador acoplado mecanicamente a ela. Assim, a energia hidráulica se transforma em energia mecânica e esta é transformada em energia elétrica.

O Setor Energético Brasileiro

O Brasil dispõe de uma das maiores redes hidrográficas do mundo, o que lhe confere um expressivo potencial de geração de energia elétrica. As usinas de geração de energia proliferaram a partir da década de 50, dando sustentação ao forte impulso do país rumo à industrialização e ao desenvolvimento e respondendo por quase 90% do total da energia gerada. As usinas existentes no Brasil podem ser do tipo: Eólicas (EOL), Hidrelétricas (UHE), Termelétricas (UTE), Termonucleares (UTN), Solar (SOL), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e Central Geradora Hidrelétrica (CGH).

Características das usinas em operação no Brasil (ANEEL, 2009)

TIPO	QUANTIDADE	POTÊNCIA FISCALIZADA (kW)	%
CGH	**296**	**167.093**	**0,16**
EOL	**33**	**414.480**	**0,40**
PCH	**347**	**2.829.797**	**2,70**
SOL	**1**	**20**	**0**
UHE	**160**	**75.051.709**	**71,60**
UTE	**1.257**	**24.355.897**	**23,23**
UTN	**2**	**2.007.000**	**1,91**
TOTAL	2.096	104.825.996	100



As PCH's são aquelas usinas com potencial de geração até 30 MW, ou seja, usinas de menor dimensão. Atualmente representam um dos principais focos de prioridade do governo para o aumento da oferta de energia elétrica no Brasil, pois possibilitam um melhor atendimento às necessidades de energia de pequenos centros urbanos e regiões rurais.

Identificação do Empreendedor

A PCH Cantu 1 tem como empreendedor a BE Empresa de Estudos Energéticos S/A., empresa de caráter privado interessada em explorar o potencial hidráulico existente no rio Cantu, como Produtor Independente de Energia - PIE, sendo que a energia gerada será integralmente destinada à comercio atacadista de energia elétrica.

Fontes Alternativas de Energia

A consolidação das questões ambientais atrelada às recentes crises que atingiram o setor elétrico trouxe a tona os problemas decorrentes de uma dependência excessiva dos combustíveis tradicionais. Esses fatos deram um enorme impulso ao desenvolvimento de políticas para diversificar o parque gerador de energia elétrica, principalmente através de subsídios do governo que visam aumentar a proporção hoje em menos de 1% da capacidade mundial de geração de eletricidade que vem das fontes de energia alternativas.

O risco de colapsos no fornecimento de energia elétrica está levando o setor privado a aumentar seus investimentos em formas alternativas de geração como a de energia eólica, solar, biomassa e, principalmente em PCH's e o setor público a estimular não apenas os grandes, mas também os pequenos projetos destinados a ampliar a oferta de eletricidade. No Brasil, cabe ao Ministério de Minas e Energia - MME planejar o desenvolvimento das fontes alternativas de energia potencialmente e comercialmente viáveis. Todas essas mudanças pretendem provocar uma diversificação da matriz energética brasileira, tornando-a mais confiável sob o aspecto da segurança. Nesse novo cenário, as energias alternativas deverão aumentar sua parcela de participação dos atuais 3% para algo em torno de 5% em médio prazo.

O Estado do Paraná no Contexto Energético Nacional

O Paraná possui no total 119 empreendimentos em operação, gerando 17.641.764 kW de potência. A potência instalada no Estado representa 16,83% da capacidade de geração do País. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL está prevista para os próximos anos uma adição de 944.743 kW na capacidade de geração do Estado, provenientes de 7 empreendimentos atualmente em construção e mais 32 com outorga.

USINAS EM OPERAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ		
TIPO	**QUANTIDADE**	**POTÊNCIA (KW)**
Eólica	1	2.500
Central Geradora Hidrelétrica	22	12.246
Pequena Central Hidrelétrica	31	186.451
Usina Hidrelétrica de Energia	19	16.474.036
Usina Termelétrica de Energia	46	966.531
TOTAL	**119**	**17.641.764**

Fonte: ANEEL, 2009.

USINAS EM CONSTRUÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ		
TIPO	**QUANTIDADE**	**POTÊNCIA (kW)**
Pequena Central Hidrelétrica	1	12.000
Usina Hidrelétrica de Energia	1	361.000
Usina Termelétrica de Energia	5	58.700
TOTAL	**7**	**431.700**

Fonte: ANEEL, 2009.

USINAS COM CONCESSÃO OUTORGADA NO ESTADO DO PARANÁ (1998 A 2004)		
TIPO	**QUANTIDADE**	**POTÊNCIA (kW)**
Central Geradora Hidrelétrica	4	3.563
Pequena Central Hidrelétrica	24	385.580
Usina Hidrelétrica de Energia	2	105.000
Usina Termelétrica de Energia	2	18.900
TOTAL	**32**	**513.043**

Fonte: ANEEL, 2009.

Compatibilidade com Planos e Programas Governamentais

Os governos federal, estadual e municipal desenvolvem uma série de políticas públicas para incentivar o desenvolvimento econômico e social das regiões brasileiras, que podem viabilizar uma ação conjunta do capital privado e do poder público.

Quando se constrói uma usina hidrelétrica, mesmo sendo uma PCH como é o caso do presente empreendimento, é desenvolvida uma série de ações para recuperação ambiental da área próxima ao projeto e recursos privados são disponibilizados para cumprir com as exigências estipuladas pelo órgão ambiental responsável pela fiscalização do empreendimento. Desta forma, é possível compatibilizar as responsabilidades do empreendedor, no que tange às condicionantes fixadas para a implementação da PCH Cantu 1, com as ações governamentais criadas para solucionar as carências da região de inserção do empreendimento e suscitar o desenvolvimento econômico e social dos municípios e da população ali residente em consonância com o respeito ao meio ambiente.

Portanto, a filosofia de trabalho que se propõe para a implementação das medidas, programas e planos ambientais concernentes ao empreendimento PCH Cantu 1 é o estabelecimento de uma parceria público-privado, de modo a compatibilizar os interesses do empreendedor (basicamente construir a PCH e gerar energia) com os interesses do poder público (desenvolvimento regional, proteção ambiental e melhoria da qualidade de vida dos habitantes).

A compatibilização de interesses deverá levar em consideração os limites orçamentários do empreendedor e a aplicação de recursos em medidas e projetos que tenham relação direta com a PCH Cantu 1, seus impactos ambientais e a natureza do empreendimento a ser implementado.

Legislação Ambiental

No decorrer da década de 1980 incorporaram-se à legislação ambiental do Brasil os principais instrumentos e normas que contribuem para fortalecer a diretriz adotada pelo país, no sentido de garantir o desenvolvimento em consonância com a melhoria da qualidade ambiental e a proteção dos recursos naturais.

A organização do presente RIMA respeita as regulamentações expressas em Lei, tendo como norte principal a apresentação dos aspectos socioambientais que estão diretamente relacionados à implantação da PCH Cantu 1, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Cantu.

Para cumprir o seu objetivo e ser mais do que simplesmente um resumo do Estudo de Impacto Ambiental, o presente documento, após esta apresentação introdutória, aborda diferentes aspectos temáticos como Água, Vegetação, População, etc, apresentando a situação atual, os impactos que a implementação da PCH causaria e as medidas e os programas necessários para mitigar ou compensar os impactos citados.

De modo geral, conforme estabelecido pela Resolução n° 001 de 23 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada à sua compreensão.

Além disso, deve-se destacar que a legislação prevê ainda a realização de Audiências Públicas antes da emissão da Licença Prévia com o intuito de dirimir dúvidas e escutar a manifestação da população local e regional em relação ao empreendimento a ser licenciado.

Dentro desse objetivo proposto, o RIMA visa subsidiar o órgão ambiental competente - por meio do seu conteúdo definido preliminarmente pela Resolução CONAMA n° 001 de 23 de janeiro de 1986, disponibilizando as informações do EIA de modo mais acessível à população.

Unidades de Conservação

Na área de influência do empreendimento PCH Cantu 1, ou seja, na Bacia Hidrográfica do Rio Cantu, foram identificadas 5 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e 1 Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE).

Unidades de Conservação localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Cantu		
NOME	**ÁREA (ha)**	**MUNICÍPIO**
RPPN Estadual Paulo Ferreira Muniz	276,19	Campina da Lagoa
RPPN Sítio São José	3,00	Mato Rico
RPPN Gamelão	4,00	Mato Rico
RPPN Vale do Rio Cantu	177,00	Mato Rico
RPPN Foz do Juquiri	98,40	Mato Rico
ARIE de São Domingos	163,94	Roncador

3. DESCRIÇÃO DA USINA

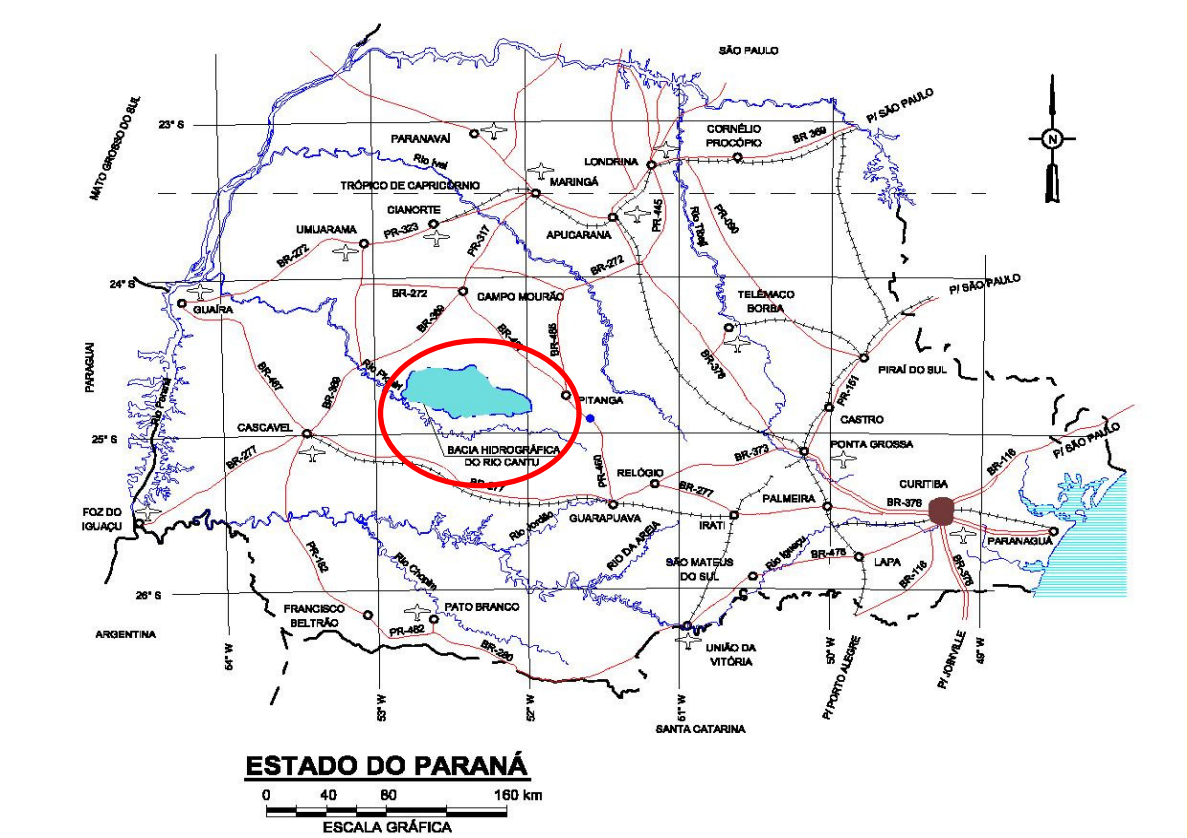
Localização e Acessos

O local de implantação da Pequena Central Hidrelétrica Cantu 1 é no rio Cantu, a 70 km a montante de sua foz no rio Piquiri. Situado na região centro-oeste do estado do Paraná, esse aproveitamento abrange terras dos municípios Nova Cantu (margem direita), Laranjal e Altamira do Paraná (margem esquerda).

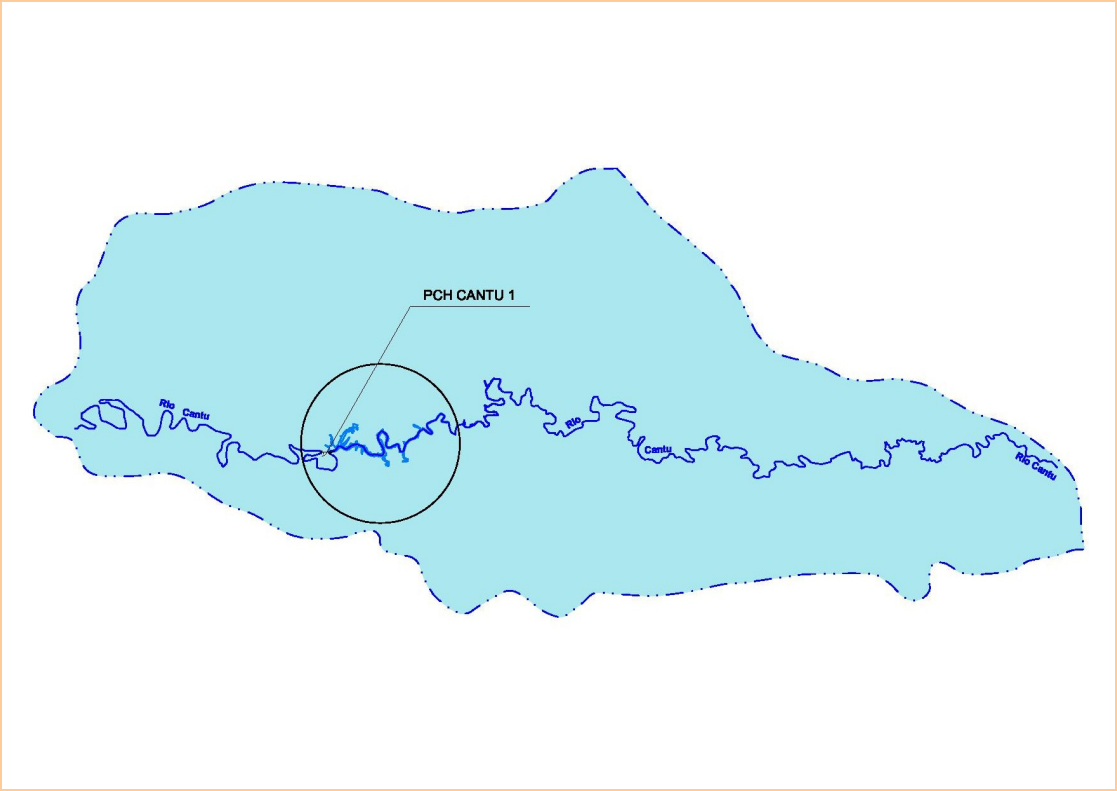
O empreendimento está localizado a aproximadamente 485 km da capital do Estado do Paraná. O acesso pode ser feito, a partir de Curitiba, conforme indicado a seguir.

RODOVIA	SENTIDO	QUILOMETRAGEM PERCORRIDA	PONTO DE REFERÊNCIA FINAL DO TRECHO
BR 277	Curitiba - Foz do Iguaçu	258	Trevo de Guarapuava (à direita).
BR 466/PR 460/ BR 487	Guarapuava - Campo Mourão	143	Trevo para Iretama (à esquerda).
PR 462	Entroncamento BR 487 - Roncador	33	Cidade de Roncador.
PR 239	Roncador - Nova Cantu	37	Cidade de Nova Cantu.
Estrada Secundária	Nova Cantu – Cantuzinho/ Altamira do Paraná	8,5	Estrada vicinal (à esquerda).
Estrada Vicinal	Fazendas locais	4,5	Fazenda Santa Luzia
Acesso Interno	PCH Cantu 1	1	Margem direita do rio Cantu (PCH Cantu 1).

Os mapas apresentados a seguir demonstram a localização geral desse aproveitamento. No primeiro é possível identificar a localização da bacia hidrográfica do rio Cantu no estado do Paraná, enquanto o segundo ilustra com maior precisão o local previsto para a PCH Cantu 1 na bacia do rio Cantu.



Localização da bacia hidrográfica do rio Cantu no estado do Paraná.



Localização da PCH Cantu 1 na bacia hidrográfica do rio Cantu.

Informações do Projeto

Os estudos de engenharia realizados para a PCH Cantu 1, permitiram conceber um empreendimento hidrelétrico com uma barragem localizada a aproximadamente 70 km da foz do rio Cantu com o rio Piquiri, com as seguintes características.

BARRAGEM	
TIPO	Terra
ALTURA	32,50 metros
COMPRIMENTO	495 metros
VERTEDOURO	
TIPO	Soleira Livre
COMPRIMENTO LIVRE	93 m
VAZÃO MILENAR	2.350,26 m^3/s
RESERVATÓRIO	
COTA DO NÍVEL NORMAL	373,50
ÁREA TOTAL	5,1 km^2
VOLUME DE ÁGUA	34,04 $x10^6$ m^3
TOMADA D'ÁGUA	
LARGURA	8,2 metros
LOCALIZAÇÃO	Ombreira direita
CARACTERÍSTICAS	Concreto armado do tipo torre de adução
CASA DE FORÇA	
NÚMERO DE TURBINAS	2
TIPO DA TURBINA	Francis (eixo horizontal)
CAPACIDADE TOTAL	15 MW
OUTRAS INFORMAÇÕES	
TEMPO DE CONSTRUÇÃO DA OBRA	21 meses
NÚMERO DE EMPREGOS	Previstos 200 empregos diretos

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para estudos ambientais, foram definidas as seguintes áreas de influência, tanto de modo geral, quanto para considerar especificidades dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Área de Influência Direta – AID: compreende os impactos incidentes diretamente sobre os recursos naturais, a rede de relações sociais e pelas propriedades atingidas pelo empreendimento (reservatório, faixa ciliar, estruturas civis e canteiro de obras).

Área de Influência Indireta – AII: dependendo do meio estudado, poderá ser a Bacia Hidrográfica do Rio Cantu e/ou os municípios que terão áreas afetadas, ou seja, Nova Cantu, Laranjal e Altamira do Paraná.

MEIO FÍSICO	
Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Aptidão Agrícola	
AID	Locais diretamente afetados pela PCH Cantu 1 e seu reservatório e faixa de entorno (APP)
AII	Bacia Hidrográfica do Rio Cantu
Recursos Hídricos e Qualidade das Águas	
AID	Rio Cantu, no trecho que vai da barragem ao final do reservatório
AII	Bacia Hidrográfica do Rio Cantu

MEIO BIÓTICO	
Flora	
AID	Locais diretamente afetados pela PCH Cantu 1 e seu reservatório e faixa de entorno (APP)
AII	Formações vegetacionais relevantes na região e no entorno do futuro reservatório
Fauna Terrestre	
AID	Locais diretamente afetados pela PCH Cantu 1 e seu reservatório e faixa de entorno (APP)
AII	Remanescentes florestais e outros hábitats potenciais para registro da fauna terrestre existentes nas proximidades do empreendimento
Ictiofauna (Peixes)	
AID	Área do futuro reservatório da PCH Cantu 1 e área imediatamente a jusante da barragem
AII	Bacia hidrográfica do rio Cantu

MEIO SOCIOECONÔMICO	
AID	Propriedades atingidas pela PCH Cantu 1, reservatório e sua faixa de entorno (APP)
AII	Municípios nos quais está inserido o empreendimento: Nova Cantu, Laranjal e Altamira do Paraná
Arqueologia	
AID	Locais diretamente afetados pela PCH Cantu 1 e seu reservatório
AII	Municípios nos quais está inserido o empreendimento: Nova Cantu, Laranjal e Altamira do Paraná

5. ASPECTOS TEMÁTICOS

Este Relatório de Impacto Ambiental - RIMA originou-se do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, onde foram estudados os componentes ambientais da bacia hidrográfica do rio Cantu que têm relação com o empreendimento.

Diferentemente do EIA, quando o estudo é apresentado subdividido em três áreas (meio físico, biótico e socioeconômico), o presente documento optou por uma abordagem temática, tratando cada aspecto relevante como água, solo, população, etc, incluindo sua situação atual (diagnóstico), os impactos que sofrerão com a implementação do empreendimento e as medidas e programas para mitigá-los ou compensá-los.

Ao término do presente RIMA, será apresentada uma relação geral entre impactos e programas para facilitar a compreensão, assim como uma análise uma análise do provável desenvolvimento futuro da região, com ou sem o aproveitamento proposto.



Rio Cantu no trecho previsto para a PCH Cantu 1.

Clima

- **Situação Atual**

A PCH Cantu 1 está localizada em uma região de verões frescos e com ocorrências de geadas severas e freqüentes, não apresentando estação seca. Não há uma estação úmida bem definida, sendo o período chuvoso disperso ao longo do ano.

A principal característica climática da região em estudo é a presença do período seco coincidente com o outono-inverno austral, contrastando com a primavera-verão altamente pluvial.

Nos meses mais quentes, a região apresenta temperaturas médias superiores a 23ºC, verificadas no quadrimestre de novembro a fevereiro, e nos meses mais frios temperaturas abaixo de 19ºC, no quadrimestre de maio a agosto.

Geologia, Sismologia, Recursos Minerais e Direitos Minerários

- **Situação Atual**

O arcabouço geológico da AII é formado por rochas do Grupo São Bento (Formação Serra Geral). Esta Formação é constituída por extensos derrames de rochas basálticas. No leito dos rios ocorre a deposição de sedimentos aluvionares (Aluviões). Na AID também é predominante à exposição dos basaltos da Formação Serra Geral, que afloram em toda a região do empreendimento, sendo recoberto por depósitos aluvionares. A coluna estratigráfica adotada para a área em estudo está disposta na tabela a seguir.

ERA	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIAS
Cenozóico	Quaternário		Aluviões	Sedimentos inconsolidados e consolidados constituídos por material argiloso a conglomerático.
Mesozóico	Juro Cretáceo	São Bento	Serra Geral	Efusivas básicas toleíticas, com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, cinzentos a preto.

No local do barramento a seção aflorante do derrame é constituída por basaltos marcando a base do derrame. Na superfície da encosta ocorrem blocos subarredondados de basalto parcialmente encobertos por material pedogenético. Os depósitos aluvionares incluem o leito do rio composto por blocos de rocha e lajeados constituídos por acúmulo de areias e material argiloso. As margens constituem falésias fluviais em quase toda a extensão da AID.

Em relação aos abalos sísmicos, a Bacia do Paraná é muito pouco ativa sismicamente, indicando uma baixa probabilidade de ocorrência deste tipo de processo geológico.

A extração mineral não configura um elemento expressivo na economia local, pois na região não foram encontradas extrações de materiais, não havendo interesse mineral relacionado com os tipos litológicos que formam o substrato do empreendimento.

No levantamento dos registros de direitos minerários no DNPM, efetuado no mês de junho de 2009, não foram encontrados requerimentos minerários interferentes com a AID do empreendimento. A cerca e 1 km a oeste do eixo do barramento localizam-se um conjunto de 9 requerimentos minerários, solicitados perante o DNPM para a prospecção de minério de Cobre, estando no presente em fase de Autorização de Pesquisa Mineral



Exposição do basalto em estágio avançado de alteração.



Exposição em lajeado de basalto vesiculado no final do barramento.



Barranca do rio composta por material argilo-arenoso. Ancorado a margem se formou uma barra lateral composta por seixos.

Geomorfologia

- **Situação Atual**

A Bacia Sedimentar do Paraná, unidade morfoestrutural onde está inserida a área de estudo formou-se nos últimos 600 milhões de anos. Na era mesozóica nesta bacia sedimentar ocorreram extensivos derrames de lavas vulcânicas, que se depositaram sobre as camadas sedimentares, estendo-se pelos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, além do Uruguai, Paraguai e Argentina.

A unidade morfoescultural onde está inserida a área de estudo é o chamado Terceiro Planalto Paranaense. Abrange diversas subunidades, entre as quais está o Planalto do Alto/Médio Piquiri que apresenta dissecação média, resultando relevos de ondulações suaves. A classe de declividade predominante está entre 12 – 30%, com altitudes que variam de 380 a 500 metros.

Os aspectos geomorfológicos na AID mostram uma área com predomínio de formas com topos alongados, vertentes convexas e covexo-côncavas. O rio Cantu no trecho em estudo apresenta vertentes íngremes e topos dos morros que ultrapassam os 500 metros. Os vales nesta unidade são em “U” aberto.

Outra característica do rio Cantu no trecho em projeto é a presença de uma mata ciliar parcialmente conservada, recobrindo os terraços aluviais, que são trabalhados pela dinâmica do rio, observados imediatamente nas porções adjacentes ao leito do rio.

	
Relevo íngreme com topo alongado ao longo do rio Cantu.	Terraços aluviais no local de construção da casa de força.

Hidrogeologia

- **Situação Atual**

O presente diagnóstico reuniu os aspectos mais relevantes em relação à água subterrânea na bacia hidrográfica do Cantu buscando uma visão abrangente dos principais aqüíferos.

A água subterrânea na AII está inserida em dois sistemas aqüíferos principais: o aqüífero freático, zona onde o solo encontra-se saturado em água e aqüíferos profundos, do tipo fraturado e sedimentar, compreendendo os arenitos da Formação Botucatu e os basaltos fissurados da Formação Serra Geral.

O Aqüífero da Formação Serra Geral tem contato hidrológico em sua base com o Aqüífero Botucatu (Guarani), e em seu topo com o Aqüífero Bauru. Sua extensão e importância são verificadas principalmente na Bacia do Rio Paraná. Em contraste com os aqüíferos arenosos que se estendem acima e abaixo, o aqüífero desenvolvido nas fraturas do basalto é caracterizado por variações extremas locais, verticais e horizontais. Devido às características apresentadas tem a expectativa de extração de grandes volumes de água.

O Aqüífero Guarani tem uma espessura que varia consideravelmente da extremidade da bacia para seu centro, onde a espessura alcança seu valor máximo de cerca de 1.500 m. A região do empreendimento faz parte da área de abrangência da principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul e um dos maiores aqüíferos do mundo.

Sobreposta ao conjunto de aqüíferos profundos existe na área as águas do aqüífero freático ou livre. Essas águas são acumuladas na zona saturada do solo, logo abaixo da superfície.

Essa superfície depende da topografia do terreno, tendendo em geral a acompanhar a conformação da superfície do solo, flutuando naturalmente em função das precipitações.

Pedologia, Aptidão Agrícola e Susceptibilidade à Erosão

- **Situação Atual**

As principais classes de solos foram identificadas através do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SBCS), do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Apresentam textura argilosa em relevo variando desde suave ondulado e praticamente plano até montanhoso representado pelas seguintes classes:

NEOSSOLOS LITÓLICOS são constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário. Solos com horizonte superficial geralmente em contato direto sobre a rocha, apresentando contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo. Ocorrem geralmente em locais de topografia acidentada em relevos forte ondulados e montanhosos.





Local de ocorrência dos Neossolos Litólicos ao longo do vale do rio Cantu e perfil apresentando material semi-alterado (rocha residual).

Pertencem a **classe 6** de aptidão agrícola, consideradas terras **INAPTAS** para o uso agrícola, sugerindo como melhor opção à preservação permanente. Devido à pequena espessura dos perfis, se caracterizam por serem muito suscetíveis à erosão.

LATOSSOLOS são solos que geralmente apresentam horizonte latossólico dentro de 200 cm da superfície. Por ocuparem cerca de 30% do território paranaense e por serem utilizados em larga escala são considerados como os mais importantes do Estado, apresentando ótimas propriedades físicas, aliadas às condições de relevo bastante favoráveis. Ocorrem predominantemente em terreno plano, suave ondulado e ondulado.





Latossolos Vermelhos com utilização de lavoura de soja (ao fundo na cor verde) e milho (em primeiro plano cor amarela) e perfil homogêneo deste solo.

Quanto a aptidão agrícola ocupam diversas classes sendo elas; **classe 1(a)bC** que são terras com **BOA** aptidão para lavouras nos níveis de manejo C, **REGULAR** no nível de manejo B e **RESTRITA** no nível de manejo A onde se enquadram os Latossolos Vermelhos Eutroférricos ; **classe 2abc** que são terras com aptidão **REGULAR** para lavouras nos níveis de manejo A, B e C onde se enquadram os Latossolos Vermelhos que apresentam característicos muitos semelhantes à classe anterior, no entanto apresentam baixa fertilidade natural; **classe 2(ab)c** que são terras com aptidão **REGULAR** para lavouras nos níveis de manejo C e **RESTRITA** nos níveis de manejo A e B e a **classe 3(abc)** que são terras com aptidão **RESTRITA** para lavouras nos níveis de manejo A, B e C. No geral apresentam características texturais em relevo favorável, se enquadrando na classe com susceptibilidade à erosão baixa.

NITOSSOLOS compreendem solos não hidromórficos, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa. São profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelho a brunada. A espessura destes solos comumente varia de 130 a 250 centímetros e ocorrem normalmente em áreas de relevo ondulado e suave ondulado, ou em relevo forte ondulado, apresentando grande variação na declividade.





Nitossolos Vermelhos em relevo predominantemente ondulado no entorno do rio Cantu, originados a partir do basalto e perfil destes solos com textura argilosa.

Quanto a aptidão agrícola ocupam as **classes 3(abc)** que são terras com aptidão **RESTRITA** para lavouras nos níveis de manejo A, B e C onde se enquadram os Nitossolos Vermelhos mais favoráveis à utilização quanto ao relevo e fertilidade natural, apresentando média potencialidade à erosão e a **classe 4p** que são terras pertencentes à classe de aptidão **REGULAR** para pastagens plantadas, sendo representados pelos Nitossolos Vermelhos inseridos em relevo movimentado apresentando forte suscetibilidade à erosão.

CAMBISSOLOS são solos minerais com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Organossolos. Devido a heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito. Pouco evoluídos, possivelmente por estarem geralmente relacionados ao material de origem muito resistente ao intemperismo, ou a topografias acidentadas, ou a superfícies geomórficas jovens. Usualmente ocorrem em áreas com relevo variando desde suave ondulado a forte ondulado.

Pertencem a **classe 4p** com aptidão **REGULAR** para pastagens plantadas quando inseridos em relevo suave ondulado, sendo mais favorável a utilização agrícola sem que ocorram sérias limitações quanto a incidência dos fatores erosivos, além da **classe 5sn**, sendo terras com aptidão **REGULAR** para silvicultura e pastagens naturais por estarem inseridos em locais de topografia acidentada, apresentando alta suscetibilidade a erosão.

CHERNOSSOLOS são solos imperfeitamente drenados, tendo seqüência de horizontes A-Bt-C ou A-Bi-C, com ou sem horizonte cálcico, e A-C ou A-R, desde que apresentando caráter carbonático ou horizonte cálcico. Embora seja formado sob condições climáticas bastante variáveis e a partir de diferentes materiais de origem, o desenvolvimento destes solos depende da conjunção de condições que favoreçam a ocorrência de um horizonte superficial rico em matéria orgânica e com alto conteúdo de cálcio e magnésio.



Aspecto geral da unidade de mapeamento na qual os Chernossolos Argilúvicos ocorrem como subdominentes.

Quanto aos processos erosivos existentes na região são acentuados ou atenuados conforme a cobertura vegetal. A remoção desta origina e/ou acentua os processos de erosão, principalmente quando o período de exposição coincide com o das máximas pluviométricas. As Figuras a seguir mostram alguns tipos de erosões encontradas na área.



Erosão por ravinamento favorecido pelo trânsito e pisoteio do gado.



Perda de solos através da erosão laminar e por ravinamento.



Solo exposto devido às práticas agrícolas.



Perda de solo em local que apresenta ausência de cobertura vegetal.

Uso e Ocupação dos solos

- **Situação Atual**

Tem como objetivo inventariar e mapear o estado atual do uso e ocupação dos solos, distinguindo e quantificando as principais variações de uso do solo e de cobertura vegetal, apresentados em escala compatível.

De um modo geral, a região na qual está inserido o empreendimento encontra-se bastante descaracterizada quanto à cobertura vegetal original. Esta vem sofrendo ao longo dos anos uma pressão sobre os recursos naturais existentes. Diversos fatores vêm favorecendo a ocorrência de modificações nestas áreas que apresentam paisagem bastante modificada seguindo padrões agropecuários mais recentes.

O principal fator limitante e modelador quanto à utilização agrícola dos solos está associado

ao relevo forte ondulado a montanhoso existente em grande parte da bacia, o que inviabiliza algumas atividades além de desencadear processos erosivos e acarretar em perda de qualidade das terras quando mal manejados sem utilização de práticas conservacionistas.

Quando o fator relevo deixa de atuar como limitante ao uso agrícola, ou seja, locais onde predomina o relevo suave ondulado, se verifica em grande parte a utilização das terras através da agricultura e também da pecuária.

O principal uso dos solos nas áreas de terreno mais movimentado ocorre com atividades relacionadas à pecuária, principalmente através de pastagens plantadas, ocupando as maiores extensões. Economicamente a utilização com gado é uma atividade bastante representativa e está amplamente distribuída ao longo da área. Os principais usos dos solos nas áreas de terreno menos movimentado ocorrem com atividades relacionadas à agricultura predominando o plantio de lavouras de soja e milho e também a pecuária. Outra utilização importante na região, na forma de cultura permanente, diz respeito à silvicultura.

Cabe ressaltar que os padrões de uso e ocupação dos solos da AID e AII são bastante semelhantes, com forte pressão sobre os recursos naturais nas áreas de relevo e solo mais favorável através do uso com lavouras mecanizadas e uma diminuição na pressão de utilização nas áreas de relevo mais movimentado. Outro aspecto característico ao longo das margens do rio Cantu é a estreita faixa de vegetação ciliar em determinados pontos.



Utilização de pastagens para o gado em local de relevo movimentado.



Agricultura mecanizada implantada na AII em relevo favorável.



Agricultura em topos de morro e pecuária em locais mais acidentados na AII.



Utilização de reflorestamento na área de influencia indireta do estudo.



Remanescentes florestais restritos as margens do curso d'água.



Aspecto geral do local proposto para o futuro barramento.



Aspecto do rio Cantu em local que ficará alagado com a implantação do reservatório, à montante do barramento.



Margem esquerda em primeiro plano com pasto e margem direita ao fundo com utilização de lavoura, AID.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**

Com a implementação da usina hidrelétrica (principalmente na etapa de construção) deverão ocorrer os seguintes impactos ambientais sobre o meio físico:

- Escavações, Terraplanagem, Abertura de Jazidas de Terra e Pedreiras: resultam na movimentação de material mineral para implantação do empreendimento. Estas atividades requerem critérios para realização e estarão concentradas predominantemente na área ocupada pelo canteiro de obras;
- Destinação Indevida dos Materiais Escavados e Áreas de Bota Fora: deverá ser evitada, sendo que os locais destinados a receber materiais provenientes de escavação em solo e rocha serão devidamente pré-determinados seguindo preceitos quanto à localização, formas de disposição e técnicas de controle de erosão;
- Instalação ou Aceleração de Processos Erosivos no Local da Obra: ocorrerá a partir do revolvimento do solo, sejam devidas operações de escavação, terraplanagem, ou ampliação de vias de acesso ou devido à retirada de vegetação, favorecendo a instalação de processos erosivos em suas várias formas acarretando no transporte de sedimentos das margens para o rio;
- Instalação de Processos Erosivos nas Encostas Marginais ao Reservatório: será favorecida a partir do enchimento do reservatório quando se impõem as maiores modificações ao meio físico, em particular alterações no lençol freático ou enfraquecimento de camadas mais sensíveis e não adaptadas à ação das águas.
- Aumento da Carga de Sedimentos nas Águas do Rio Cantu: a movimentação de solos e rochas na construção da PCH e também o deslocamento de grandes veículos de cargas e/ou arrasto no interior do rio, pode causar o aumento do aporte de sedimentos em direção aos corpos d'água, provocando a turbidez e até o assoreamento de trechos do rio, o qual pode assumir dimensões localizadas ou escalas maiores, geralmente vinculadas às épocas mais chuvosas, quando o próprio rio Cantu aumenta sua carga de sedimentos transportados.
- Assoreamento do Reservatório: O aumento de processos erosivos ao longo das encostas que margeiam o rio Cantu poderá ocasionar o assoreamento do reservatório da PCH Cantu 1, diminuindo a profundidade e capacidade de armazenamento do reservatório, reduzindo a vida útil do empreendimento. A

retirada de vegetação e a movimentação das camadas de solo, necessárias à implantação das estruturas civis que fazem parte do empreendimento podem potencializar este impacto. Este impacto tem maior abrangência na etapa de construção do barramento, pois é nesta fase que ocorrem as maiores movimentações de material.

– Alterações no Nível do Lençol Freático e na Qualidade das Águas Subterrâneas: Com a instalação da PCH Cantu 1, poderá ocorrer elevação no nível do lençol freático. Os poços rasos que captam água do solo, bem como as fontes existentes, possuirão maior aporte de água, aumentando a sua disponibilidade. No entanto, se as águas do reservatório da PCH Cantu 1 apresentarem qualidade imprópria, poderá haver contaminação do aqüífero pela recarga do rio em períodos de enchentes (chuvas).

- **Medidas, Programas e Planos Ambientais**

A realização de análise detalhada de cada impacto visa subsidiar a implantação de ações que possam atenuar os seus efeitos. Para mitigar ou compensar os impactos acima relacionados, serão implantados as seguintes medidas, programas e/ou planos ambientais:

– Prevenção do Desflorestamento Indevido: tem por objetivo planejar e fiscalizar rigorosamente os processos de supressão da vegetação para implementação do canteiro de obras e das obras civis, além do desmatamento na área do reservatório.

– Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: tem como objetivo implantar medidas corretivas capazes de reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

– Programa de Controle de Processos Erosivos: visa o monitoramento e controle efetivo dos processos erosivos bem como adoção de medidas preventivas e corretivas estabelecidas a partir do monitoramento.

– Programa de Desativação da Construção: consiste na desmobilização da área dos alojamentos e canteiro de obras na época da conclusão da construção do empreendimento, bem como da recuperação das áreas degradadas por essas atividades. Entre as principais ações deste programa incluem-se a demolição e remoção dos prédios e instalações utilizadas durante a construção; a estabilização das encostas, taludes e outras áreas sujeitas à erosão; e a destinação adequada

de resíduos perigosos.

- Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: tem como objetivo reflorestar os trechos desprovidos de vegetação nativa na área de preservação permanente do futuro reservatório da PCH Cantu 1.
- Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório: visa estabelecer normas quanto à utilização das águas e futuras margens do reservatório.
- Programa de Monitoramento do Lençol Freático: visa averiguar dos efeitos da elevação no nível d'água superficial sobre os aqüíferos e sobre a qualidade das águas subterrâneas.
- Programa de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e visa garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.
- Plano Ambiental para Construção: visa estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras em atividades potencialmente poluidoras, prevenindo ou minimizando seus efeitos.

Água

- **Situação Atual**

A bacia hidrográfica do rio Cantu é uma sub-bacia do rio Piquiri, afluente do rio Paraná. Seu comprimento total é de cerca de 275 km, drenando uma área de 2.868 km², e se desenvolve basicamente na direção leste-oeste. Sua nascente está localizada no município de Pitanga e a sua foz nos municípios de Campina da Lagoa e Altamira do Paraná.

O rio Cantu percorre aproximadamente 226 km até desembocar na margem direita do rio Piquiri. Ele é formado por pequenas corredeiras, isoladas por longos trechos de baixa declividade. Os principais afluentes são os rios Azul, Caratuva e Cancã da margem direita e os rios Branco e da Prata da margem esquerda.

Os principais usos da água nos municípios atingidos pelo rio Cantu são: saneamento, agropecuária, comércio e serviços, administração pública e industrial. O uso que consome a maior vazão de água na bacia do rio Cantu é o saneamento (70,24% do total). Ainda assim, a agropecuária é o uso que detém o maior número de concessões de outorgas na bacia. Os

demais usos somam 9,46% do total utilizado. Uma observação importante é a pequena vazão utilizada para o uso industrial (1,11%), contrastada com a agropecuária (20,30%) e o saneamento.

Com relação ao abastecimento humano, das 9 propriedades presentes na AID da PCH Cantu 1, três utilizam águas de nascentes, quatro utilizam águas provenientes de poços artesianos, uma utiliza poço comum e uma das propriedades utiliza as três formas de captação (nascente, poço comum e poço artesiano). A profundidade dos poços varia entre 100 e 242 metros.

Quanto ao destino das águas utilizadas e dos dejetos humanos, verificaram-se duas formas de esgotamento sanitário na AID: fossas e a céu aberto. Apenas duas propriedades contêm fossas sépticas; as demais apresentam fossas comuns. Todas as propriedades possuem fossas para o esgoto doméstico, mas não na totalidade das casas habitadas e habitáveis: em seis das nove propriedades, parte do esgoto doméstico produzido não vai para fossas, mas sim para céu aberto e eventualmente para os rios e córregos da região. Não há empresa de saneamento atendendo as propriedades rurais da AID.

A utilização das águas como forma de lazer (pescaria e banho) é comum entre pessoas que habitam ou não a AID da PCH Cantu 1.



Local utilizado para banho na AID da PCH Cantu 1.

O uso das águas na AID para fins agropecuários é mais dedicado a dessedentação animal do que à irrigação, uma vez que a área destinada para lavouras é pequena, em relação ao tamanho das propriedades. O maior uso das terras na AID é destinado às pastagens.

A utilização das águas do rio Cantu como forma de transporte foi observada durante as visitas técnicas realizadas para este estudo. A travessia de uma margem para a outra é realizada através da utilização de uma balsa.



Balsa de travessia do rio Cantu, localizada no meio do futuro reservatório da PCH Cantu 1.

O rio Cantu, na região da barragem da PCH Cantu 1, está ambientalmente preservado. As atividades agropecuárias e a precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário são os principais fatores responsáveis pela degradação dos recursos hídricos. As águas apresentam matéria orgânica e concentrações de fenóis acima dos limites considerados pela legislação, além da presença de organismos considerados indicadores de enriquecimento orgânico. No entanto, o Índice de Qualidade das Águas demonstra que as águas enquadram-se na classe estabelecida pela legislação e o Índice de Estado Trófico indica que as águas na região de estudo são limpas, de produtividade baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

O barramento do rio Cantu, para a formação do reservatório da PCH Cantu 1, poderá trazer efeitos negativos à qualidade das águas. Porém, o empreendedor irá tomar ações para eliminar e/ou reduzir esses impactos negativos.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**

Os impactos negativos que poderão ocorrer nas águas do rio Cantu estão relacionados a seguir:

- Supressão de Corredeiras e Ilhas: o reservatório da PCH Cantu 1 afetará aproximadamente 3 corredeiras, que além da importância cênica, têm a função de oxigenar as águas, depurando as impurezas orgânicas que ele carrega. Além disso, 7 ilhas serão submersas (cerca de 1,8 ha ao longo de 22 km do rio Cantu). A supressão destas ilhas pode afetar elementos da fauna terrestre, uma vez que estas podem ser utilizadas para travessia do rio, como abrigo ou obtenção de alimentos.
- Redução dos Níveis de Oxigênio Dissolvido e da Capacidade de Autodepuração das Águas do Rio Cantu: as águas do reservatório e do seu trecho imediatamente a jusante podem ter sua capacidade de autodepuração comprometida devido à redução da velocidade das águas e supressão de corredeiras, prejudicando a transferência do oxigênio atmosférico para a água. Além disso, o barramento favorece o acúmulo de matéria orgânica e de nutrientes, o que pode ocasionar aumento de fitoplâncton nas águas, tendo como conseqüência o maior consumo de oxigênio dissolvido na água.
- Mudança do Grau Trófico das Águas do Reservatório: o grau trófico de um rio indica o nível de enriquecimento das águas com nutrientes, principalmente de nitrogênio e fósforo. O represamento das águas poderá favorecer o aumento da concentração de nutrientes, levando à alteração do nível trófico do corpo de água. Níveis excessivos de nutrientes podem ocasionar o crescimento demasiado de plantas aquáticas, que embora apresentem grande importância ecológica, seu crescimento excessivo é indesejável por comprometer os usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos.
- Estratificação Térmica, Química e Bioquímica do Reservatório: A profundidade média (15,23 metros) e o tempo de residência (7,25 dias) do reservatório da PCH Cantu 1 poderão levar à estratificação do reservatório. Neste caso, poderá haver uma ausência completa de oxigênio dissolvido no fundo do reservatório, o que favorece a liberação de substâncias como fósforo, ferro e manganês a partir do sedimento. Com a chegada do período frio, há um resfriamento da camada superficial do reservatório, causando certa homogeneização na temperatura ao longo de toda a profundidade e conseqüentemente entre as densidades. Tal

fenômeno é chamado inversão térmica e pode ser responsável pela deterioração da qualidade da água. Além disso, a redução das concentrações de oxigênio dissolvido pode ocasionar a morte de peixes.

- Poluição pela Destinação Inadequada de Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários: Os trabalhadores alocados na construção da barragem e estruturas associadas irão gerar resíduos sólidos e efluentes sanitários que devem ser corretamente gerenciados, pois quando destinados inadequadamente interferem na qualidade das águas.

- **Medidas, Programas e Planos Ambientais**

Para evitar ou minimizar os impactos que poderão ocorrer nas águas, com a instalação da PCH Cantu 1, serão implementados os seguintes programas e planos ambientais:

- Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: Este programa consiste na coleta de amostras de água periodicamente, para avaliar as possíveis alterações na sua qualidade. As coletas devem ocorrer antes, durante e após a construção da usina. Devem ser estudados os mesmos pontos de coleta antes e após o enchimento do reservatório.

- Programa de Monitoramento da Ictiofauna: Para estudar os efeitos que a formação do reservatório deverá causar sobre os peixes será desenvolvido um programa de monitoramento da ictiofauna, que irá promover um melhor conhecimento do estado de conservação das espécies peixes existentes e fornecer dados que irão auxiliar na política de gestão ambiental do empreendimento.

- Programa de Limpeza da Área do Reservatório: Este programa consiste na retirada total ou parcial da vegetação na área a ser alagada. Também devem ser retiradas e desinfetadas instalações como fossas e instalações de animais, tanto na área do reservatório quanto na área de implantação e/ou manutenção da faixa de preservação permanente do lago. Além disso, deve ser realizada a remoção de lixo e embalagens de defensivos agrícolas porventura existentes.

- Programa de Educação Ambiental: Através desse programa, pretende-se despertar valores, trabalhar conceitos e executar ações práticas nas questões de proteção e preservação dos recursos naturais. O público alvo desse programa são os operários envolvidos diretamente na obra e alunos das escolas da região e a comunidade do entorno. Espera-se que os resíduos sólidos gerados e os efluentes sanitários sejam

destinados de tal forma que não comprometam a qualidade das águas. O uso de agrotóxicos também deverá ser abordado.

- Programa de Desativação da Construção: consiste na desmobilização da área dos alojamentos e canteiro de obras na época da conclusão da construção do empreendimento, bem como da recuperação das áreas degradadas por essas atividades. Entre as principais ações deste programa incluem-se a demolição e remoção dos prédios e instalações utilizadas durante a construção; a estabilização das encostas, taludes e outras áreas sujeitas à erosão; e a destinação adequada de resíduos perigosos.
- Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório: visa estabelecer normas quanto à utilização das águas e futuras margens do reservatório.
- Programa de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e visa garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.
- Plano Ambiental para Construção: visa estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras em atividades potencialmente poluidoras, prevenindo ou minimizando seus efeitos.

Flora

- **Situação Atual**

A bacia do Rio Cantu é caracterizada pelo bioma Floresta Atlântica. No Estado do Paraná, este grande bioma, representa 13,04% da área total do Brasil. Fazendo parte deste bioma, está a Floresta Estacional Semidecidual que cobre toda a parte norte e oeste do Estado, além dos vales da bacia do Rio Paraná. O Rio Cantu se enquadra nesta situação formando vales encaixados entre as montanhas, onde a vegetação da Floresta Estacional adentra ao encontro da Floresta com Araucária na direção leste.

Quando esta formação florestal se encontra ao longo dos cursos d'água sujeitos a cheias freqüentes, em solos úmidos, é denominada de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Devido às fortes declividades do relevo dos vales que formam o Rio Cantu, esta situação praticamente não ocorre na área de influência direta da PCH.

Porém, é possível observar pontos de carreamento de solo das margens, causado pelo grande fluxo de água do rio, em especial em épocas de chuva. Desta maneira, a floresta, apesar de estar às margens do rio, se enquadra como Floresta Estacional Semidecidual Submontana por estar situada até 600m acima do nível do mar.

As espécies mais características desta formação são: Peroba, Ipê roxo, Canafístula, Pau marfim, Angico, Palmito, Jerivá e Ingá e próximo ao leito do rio podem ainda aparecer algumas espécies características da floresta aluvial, como Açoita Cavalo, Branquilho, Guanandi e Guabiroba.

A colonização do oeste do Estado do Paraná, a partir das décadas de 50 e 60, contribuiu para a destruição das florestas da região. Atualmente, as florestas intocadas são praticamente inexistentes, restando apenas florestas em recuperação após exploração. A vegetação existente está concentrada nas margens dos rios, porém, em alguns pontos, sem respeitar os limites mínimos estabelecidos pela legislação, em cada margem do rio. Apenas em algumas poucas propriedades e em encostas muito acentuadas os limites são respeitados.

As figuras a seguir ilustram a situação atual da vegetação existente na área de estudo.



Aspecto interno do remanescente de floresta ciliar.



Detalhe da vegetação explorada, em recuperação.



Aspecto da Floresta Estacional Semidecidual.



Aspecto do remanescente de floresta ciliar.

	
Início de carreamento de solo nas margens do Rio Cantu.	Declividade acentuada nas margens do rio.

- **Espécies de Interesse**

Dentre a considerável riqueza da vegetação encontrada na área de estudo, cinco espécies se encontram em diferentes níveis de ameaça, são elas: Rabo-de-bugio: rara; Cedro: em perigo; Jacarandá-branco: rara; Cabreúva: rara; Pau-marfim: rara e em perigo.

São muitas as espécies úteis ao ser humano e, portanto, de importância econômica na Floresta Atlântica. As que despertam maior interesse na região são aquelas que têm finalidade madeireira, principalmente as encontradas na Floresta Semidecidual ocorrentes nas faixas ciliares dos rios. Algumas espécies são de elevada qualidade e possuem alto valor de mercado, fazendo com que sejam cortadas ao longo do tempo, sendo este fator o responsável por colocar algumas espécies em vias de extinção.

Dentre estas espécies, destacam-se: Cedro, Pau marfim, Jacarandá branco, Louro pardo, Rabo de bugio, Canafístula e canelas em geral. Esta situação é facilmente observada na área de estudo, com vestígios de retirada de madeira tanto recente como antiga, demonstrando que a região tem sofrido pressão muito intensa por parte de atividades humanas.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**

A implementação da PCH Cantu 1 acarreta, como qualquer empreendimento dessa natureza, alguns impactos sobre a vegetação, sejam decorrentes das obras, ou devido à formação do reservatório para a operação. As obras de infra-estrutura de apoio para a construção de uma usina hidrelétrica, ainda que abranjam áreas restritas, provocam os seguintes impactos de considerável gravidade sobre cobertura vegetal:

- Supressão da Vegetação na Área das Obras Civis e Canteiro acarretando a quebra da continuidade dessas comunidades vegetais, resultando na interrupção de processos ecológicos de sobrevivência da biota nativa local e regional.
- Supressão da Vegetação na Área do Reservatório que contribui para a fragmentação da vegetação remanescente e redução de hábitats da fauna e flora que utilizavam os ecossistemas marginais ao rio Cantu para sua sobrevivência e locomoção, que possibilita o fluxo gênico dessas espécies.
- Interrupção do Fluxo de Espécies da Fauna e da Flora: a considerável redução na cobertura vegetal nativa pela formação do reservatório, abrangendo predominantemente a Floresta Ciliar, localizada nas margens do rio Cantu, irá interromper o fluxo de espécies provocando a diminuição na variedade de espécies de plantas e animais.
- Exploração Predatória dos Recursos Naturais é uma situação muito comum em que os operários, em seus momentos de descanso, buscam lazer através das atividades de caça, pesca e coleta de materiais vegetais úteis. Esses recursos naturais são explorados para fins alimentícios, medicinais e ornamentais, entre outros.

A formação do reservatório irá alagar terras próximas ao rio, afetando diretamente a vegetação existente hoje na região.

- **Medidas, Programas e Planos Ambientais**

Para mitigar ou compensar os impactos, foram definidos os seguintes programas e medidas:

- Prevenção do Desflorestamento Indevido: para a preservação das áreas florestadas existentes dentro do limite do canteiro de obras e estabelecer normas de controle ambiental a serem cumpridas pelos contratados, para a execução de qualquer atividade que envolva a necessidade de desmatamento.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: objetiva viabilizar a minimização e correção dos impactos sobre os recursos naturais, especialmente o solo, a vegetação e as águas superficiais, valorizar efetivamente os aspectos cênicos da região de entorno.
- Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: servirá como proteção das margens do reservatório e atuará como um filtro para as águas, assegurando uma sensível melhora do ambiente no local garantindo o fluxo de espécies da fauna e da flora.
- Programa de Salvamento da Flora: garante o salvamento do patrimônio genético que será diretamente afetado pela formação do reservatório da PCH Cantu 1, possibilitando a manutenção das espécies raras, imunes de corte e/ou ameaçadas de extinção nos ecossistemas regionais.
- Programa de Compensação Ambiental: esse programa visa atender requisitos legais que determinam a obrigatoriedade de implantação ou manutenção de unidade de conservação. Conservar *in loco* representantes da flora e da fauna nativas e promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a biota local, através da formação de convênios e parcerias com centros de pesquisa e universidades.
- Programa de Educação Ambiental: pretende estimular a população a desenvolver valores sociais, conhecimentos, habilidades e competências voltados para a melhoria e preservação do meio ambiente.
- Programa de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e visa garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.
- Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório: visa

estabelecer normas quanto à utilização das águas e futuras margens do reservatório.

- Plano Ambiental para Construção: visa estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras em atividades potencialmente poluidoras, prevenindo ou minimizando seus efeitos.

Todas essas medidas, programas e planos ambientais visam, além da recuperação da flora, acompanhar os efeitos que o reservatório terá sobre a vegetação.

Fauna Terrestre

- **Situação Atual**

O estudo da fauna terrestre incluiu o estudo dos anfíbios, répteis, aves e mamíferos procurando apresentar a situação da fauna existente na região de construção da PCH Cantu 1.

Anfíbios e Répteis

Os anfíbios são agrupados em três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cecílias). No Brasil são reconhecidas atualmente 776 espécies; das quais 748 são anuros, 25 cecílias e três salamandras. No estado do Paraná ocorrem aproximadamente 120 espécies de anfíbios.

Os répteis apresentam quatro ordens: Chelonia (tartarugas, cágados e jabotis); Squamata com três subordens: Lacertília (lagartos), Ophidia (cobras) e Amphisbaenia (cobras-cegas); Crocodylia (jacarés ecrocodilos) e Rhynchocephalia (tuataras).

No Brasil são reconhecidas 693 espécies de répteis sendo 367 de cobras, 232 de lagartos, 62 anfisbênias, 36 quelônios e 6 jacarés. Atualmente o Estado do Paraná abriga 154 espécies de répteis: cinco quelônios marinhos, quatro de água doce, um jacaré, oito anfisbenídeos, 25 lagartos e 111 serpentes.

Para esse estudo foram registradas 15 espécies de anfíbios e 07 espécies de répteis nas áreas de influência do empreendimento.

De acordo com a lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção do IBAMA (2003) nenhuma das espécies registradas de répteis e anfíbios está ameaçada de extinção.

As espécies de anfíbios amostradas na área são relativamente comuns, de áreas abertas e corpos d'água lênticos. Entretanto, algumas espécies merecem atenção especial por serem mais impactadas através da perda e/ou alteração do seu hábitat, em especial àquelas de áreas florestadas ou com necessidades ambientais muito especificas, e por isso, mais sensíveis a alterações no ambiente, como a perereca verde *Aplastodiscus perviridis*.

As espécies de répteis observadas na área da PCH Cantu 1 são comuns para a região e, à exceção da cobra coral *Micrurus corallinus*, todas apresentam alta tolerância a alterações do meio ambiente, algumas inclusive, podendo se beneficiar com a implementação do reservatório.

	
Perereca verde.	Perereca-de-pontos-brancos.
	
Lagarto teiú.	Cobra coral.

Aves

Na área de influência da PCH Cantu 1 foram efetivamente registradas em campo 217 espécies de aves, pertencentes a 54 famílias e 21 ordens.

Esta riqueza de espécies está relacionada com a diversidade de ambientes existentes na área prevista para a construção do empreendimento, como florestas, capoeiras, lagoas e ambientes abertos.

As aves que exigem ambientes florestais íntegros são o uru, gavião-de-cabeça-cinza, o gavião-caburé, o cuiú-cuiú, a juruva-verde, o pica-pau-de-cabeça-amarela, o chocão-carijó, a trovoada-de-bertoni, o arapaçu-de-bico-torto, a rendeira e o tiê-do-mato-grosso. Os ambientes aquáticos são igualmente importantes para algumas espécies como o pato-do-mato, a garça-moura, o bacurau-tesoura, os martins-pescadores, o joão-porca, o joão-pobre, a andorinha-do-rio e o pula-pula-ribeirinho. Já as dependentes da vegetação ciliar são o

savacu, o mãe-da-lua, o araçari-castanho, o tapaculo-pintado, o miudinho e o azulão. Algumas lagoas da região são habitadas por diversas aves como a marreca-de-bico-rox), o frango-d'água-azul e a freirinha.

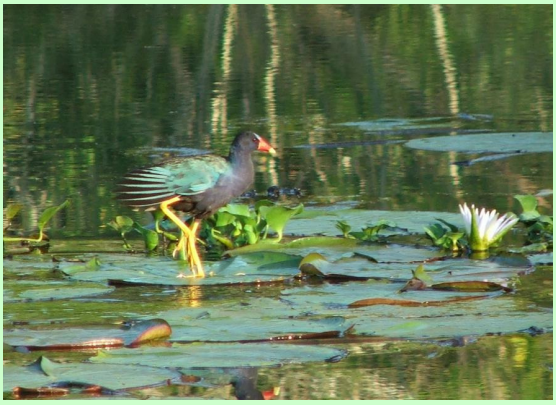
Durante o estudo foi encontrada uma espécie ameaçada de extinção cigarra-verdadeira (*Sporophila facirostris*) e quatro quase ameaçadas pavó (*Pyroderus scutatus)*, tapaculo-pintado (*Psilorhamphus guttatus)*, macuquinho *(Scytalopus indigoticus)* e barbudinho *(Phylloscartes eximius*), considerando as listas estadual, nacional e mundial de espécies ameaçadas de extinção.



Marianinha-amarela.



Azulão.



Frango-d'água-azul.



Pavó.

Mamíferos

As áreas de influência do empreendimento PCH Cantu 1 estão inseridas em uma matriz caracterizada por áreas de pecuária extensiva, praticada em propriedades de pequeno e médio porte. Grande parte da vegetação original foi suprimida para o desenvolvimento desta atividade, que aos poucos vem sendo substituída pela agricultura, predominantemente o plantio de grãos.

Foram registradas 39 espécies de mamíferos na área de influência direta e indireta do empreendimento, sendo 22 destas registradas em campo.

Considerando a lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná, a lista oficial do Ibama de espécies ameaçadas no Brasil (IBAMA, 2003) e a listagem da União Internacional para a Conservação da Natureza de espécies ameaçadas em nível global (IUCN 2008), vale salientar a ocorrência das seguintes espécies: paca “em perigo” de extinção no Paraná, bugio-ruivo “vulnerável” no Paraná e no Brasil, puma “vulnerável” no Paraná e no Brasil, jaguatirica “vulnerável” no Paraná e no Brasil, gato-do-mato-pequeno “vulnerável” no Paraná, no Brasil e no mundo, lontra “vulnerável” no estado do Paraná e “insuficientemente conhecida” no mundo, cateto “vulnerável” no Paraná, tapiti “vulnerável” no Paraná, tatu-mulita “insuficientemente conhecida” no Paraná, gato-mourisco insuficientemente conhecida” no Paraná, veado-catingueiro “insuficientemente conhecido” no Paraná.

	
Rato-silvestre.	Morcego.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**
  - Alteração de Hábitats Utilizados pela Fauna Terrestre: O principal impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre é, em geral, decorrente da formação do reservatório, que acaba causando perda de habitat, que são áreas utilizadas para sua alimentação e abrigo. Também a presença de um maior número de pessoas devido à obra, o desmatamento e a poluição sonora podem induzir a fauna a se deslocar para outras áreas próximas, podendo provocar competição por abrigo e alimentação com os animais que já viviam ali. De forma geral, espera-se que em conseqüência da destruição ou fragmentação da cobertura vegetal que serve de hábitat para a maioria das espécies locais, ocorra redução da biodiversidade.
  - Interrupção do Fluxo de Espécies da Fauna e da Flora: A considerável redução na cobertura vegetal nativa pela formação do reservatório, abrangendo predominantemente a Floresta Ciliar, localizada nas margens do rio Cantu, irá interromper o fluxo de espécies provocando a diminuição na variedade de espécies de plantas e animais.
  - Acidentes com Animais Peçonhentos: Em decorrência dos deslocamentos faunísticos causados pela alteração ambiental durante a construção e no enchimento do reservatório e da maior presença de pessoas na área, prevê-se um aumento no número de acidentes ofídicos, principalmente aqueles causados por serpentes ocorrentes em áreas abertas, como cascavéis, jararacas e corais.
  - Exploração Predatória dos Recursos Naturais (flora e fauna): A presença de trabalhadores para a construção da PCH Cantu 1 localizada próxima a remanescentes florestais poderá aumentar a pressão de caça, pesca e coleta de materiais vegetais úteis na região do empreendimento. Esses recursos naturais são explorados para fins alimentícios, medicinais e ornamentais, entre outros.
  - Atropelamento de Animais: A abertura de vias de acesso e a intensificação do tráfego de veículos pesados nas estradas locais devido à obra poderão ocasionar um aumento no índice de atropelamentos de animais silvestres e domésticos.

- **Medidas, Programas e Planos Ambientais**
  - Prevenção do Desflorestamento Indevido: para a preservação das áreas florestadas existentes dentro do limite do canteiro de obras e estabelecer normas de controle ambiental a serem cumpridas pelos contratados, para a execução de qualquer atividade que envolva a necessidade de desmatamento.
  - Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório: Este programa tem por objetivo reflorestar com vegetação nativa os trechos desprovidos de floresta na área de preservação permanente do futuro reservatório da PCH Cantu 1. A recomposição da floresta ciliar possibilitará a interligação entre os remanescentes florestais permitindo o fluxo gênico da fauna e da flora regionais.
  - Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: A fim de conhecer melhor o impacto que a construção do empreendimento terá sobre os animais será realizado o monitoramento da fauna terrestre, que é um estudo de longo prazo com a finalidade de aprofundar o conhecimento da fauna existente e obter dados para auxiliar na conservação das espécies.
  - Programa de Resgate da Fauna Terrestre e Ictiofauna: Visa salvar espécies que estejam com dificuldade para se deslocar durante o desmatamento da área do reservatório e depois durante o enchimento do reservatório, colocando-as em áreas seguras.
  - Programa de Compensação Ambiental: esse programa visa atender requisitos legais que determinam a obrigatoriedade de implantação ou manutenção de unidade de conservação. Conservar in loco representantes da flora e da fauna nativas e promover o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a biota local, através da formação de convênios e parcerias com centros de pesquisa e universidades.
  - Programa de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e visa garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.
  - Plano de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório: visa estabelecer normas quanto à utilização das águas e futuras margens do reservatório.
  - Plano Ambiental para Construção: visa estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras em atividades potencialmente poluidoras, prevenindo ou minimizando seus efeitos.

- Programa de Educação Ambiental: pretende estimular a população a desenvolver valores sociais, conhecimentos, habilidades e competências voltados para a melhoria e preservação do meio ambiente.
- Programa de Saúde Pública e de Controle de Vetores: busca detectar situações de risco ou problemas de saúde decorrentes da implantação da PCH Cantu 1. Além disso, compreende campanhas preventivas, principalmente relacionadas às doenças de veiculação hídrica que poderão vir a ocorrer, após a formação do reservatório.

Peixes

- **Situação atual**

A fauna de peixes de água doce no Brasil chega a 5.000 espécies. Já para o bioma do Cerrado, é pouco conhecida, podendo ser composta por cerca de 1.000 espécies.

A bacia hidrográfica do rio Piquiri abrange uma área de drenagem de 31.000 km². Suas nascentes se localizam na Serra São João, percorrendo 485 km até o rio Paraná. Os afluentes mais importantes da margem direita são os rios Goio-Erê, Tricolor e Cantu, e da margem esquerda destacam-se os rios Sapucaí e Melissa.



Coleta de peixes com rede de espera.



Coleta de peixes com tarrafa.

Para esse estudo foram registradas 54 espécies de peixes das ordens Characiformes (28 espécies), Siluriformes (21 espécies), Perciformes (3 espécies), Cyprinodontiformes (1 espécie) e Gymnotiformes (1 espécie).

Entre o total de espécies capturadas, as mais abundantes em número foram o peixe cachorro *A. lacustris* , o sagüiru *S. insculpta* e o ximborê *S. nasutus.*

A área de influência da PCH Cantu 1 caracterizou-se pela elevada presença indivíduos de pequeno porte (com menos de 20 cm).

O período reprodutivo da maioria das espécies de peixes da bacia do rio Paraná, estende-se de setembro a março. Nas amostragens na área de influência da PCH Cantu 1, o mês de novembro apresentou uma maior freqüência de indivíduos em reprodução, enquanto que em fevereiro a maior frequência foi de indivíduos em repouso, seguido do estádio reprodução. Aparentemente, a maior atividade reprodutiva neste trecho do rio ocorreu em setembro e outubro.

Merece destaque neste levantamento, a presença de espécies que são listadas por MACHADO et al (2008) e IBAMA (2009), como ameaçadas de extinção, como é o caso do pacu *Myleus tiete* e do surubim *Steindachneridion scriptum*.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**

– Alterações nas Comunidades de Organismos Aquáticos na Área do Reservatório: Com o enchimento do reservatório da PCH Cantu 1 haverá uma mudança de um ambiente de água corrente para um ambiente de águas mais lentas, provocando a redução ou mesmo no desaparecimento local de espécies não adaptadas a esse tipo de ambiente, ao mesmo tempo em que promove o crescimento das populações de espécies adaptadas a essa nova condição.

– Interrupção do Fluxo Migratório da Ictiofauna: Os peixes migradores que realizam deslocamentos populacionais de uma região a outra, principalmente com a finalidade reprodutiva e/ou de alimentação terão uma barreira imposta pela construção da barragem, impedindo que o fluxo dessas espécies.

– Alterações nas Comunidades de Organismos Aquáticos à Jusante da Barragem: Um trecho de cerca de 8,0 km do rio Cantu entre a barragem e o canal de fuga ficará, em certas épocas, com sua vazão reduzida devido à operação da PCH, o que poderá alterar a quantidade e qualidade da água a jusante da barragem, podendo afetar a fauna aquática nesse trecho do rio.

– Aprisionamento de Peixes nas Ensecadeiras: Será necessário interromper parcialmente o fluxo do rio para a construção da barragem, com isso poderá ocorrer o acúmulo de peixes em poças e/ou veios de água, que poderão morrer por asfixia, estresse ou serem mais facilmente pescados ou predados por outros animais.

- **Medidas, Programas e Planos Ambientais**

  - Manutenção da Vazão Ecológica à Jusante da Barragem: Este programa busca assegurar a manutenção e a conservação dos ecossistemas aquáticos naturais, dos aspectos da paisagem e outros de interesse científico ou cultural, mantendo uma vazão mínima de 1,82 m³/s neste trecho do rio.

  - Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água: Este programa consiste na coleta de amostras de água periodicamente, para avaliar as possíveis alterações na sua qualidade. As coletas devem ocorrer antes, durante e após a construção da usina. Devem ser estudados os mesmos pontos de coleta antes e após o enchimento do reservatório.

  - Programa de Monitoramento da Ictiofauna: Para estudar os efeitos que a formação do reservatório deverá causar sobre os peixes será desenvolvido um programa de monitoramento da ictiofauna, que irá promover um melhor conhecimento do estado de conservação das espécies peixes existentes e fornecer dados que irão auxiliar na política de gestão ambiental do empreendimento.

  - Programa de Resgate da Fauna Terrestre e Ictiofauna: é uma atividade que visa salvar as espécies de peixes que estejam com dificuldade para se deslocar durante o desvio do rio para construção da barragem.

  - Programa de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e visa garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.

  - Programa de Saúde Pública e de Controle de Vetores: busca detectar situações de risco ou problemas de saúde decorrentes da implantação da PCH Cantu 1. Além disso, compreende campanhas preventivas, principalmente relacionadas às doenças de veiculação hídrica que poderão vir a ocorrer, após a formação do reservatório.

População Local

- **Situação Atual**

Os três municípios que formam a Área de Influência Indireta possuem reduzido número de habitantes: em 2000 Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu tinham, respectivamente, 6.999, 7.121 e 9.914 moradores. Neste ano, o grau de urbanização era baixo nas três cidades, ou seja, a maior parte da população nestas cidades morava na zona rural: 4.880 habitantes em Altamira do Paraná (69,72%), 5.611 em Laranjal (78,80%), e 5.998 em Nova Cantu (60,50%).

Uma das principais razões para o baixo número de moradores nestas três cidades se deve ao fato de que há pouca diversidade de atividades econômicas, e ao mesmo tempo as economias (comércios, serviços e empregos) locais não têm conseguido manter e segurar a população local, e muito menos atrair novos moradores. Isto tem sido mais forte nas zonas rurais destas cidades.

Especificamente na área a ser afetada pelo lago artificial previsto (reservatório) da PCH Cantu 1, existem nove fazendas: ME1 – Fazenda Morro Alto; ME2 – Fazenda São Caetano; ME3 – Fazenda Primavera; ME4 – Fazenda Vale do Cantu (Fazendão); MD1 – Fazenda JB; MD2 – Fazenda Balsa Nova; MD3 Fazenda Volta Grande; MD4 – Fazenda Agropecuária Spitzner; MD5 – Fazenda Santa Luzia (Schroeder). As fazendas com sigla ME querem dizer rio Cantu margem esquerda e fazem parte das cidades de Altamira do Paraná e Laranjal; já as com sigla MD significam rio Cantu margem direita e fazem parte da cidade de Nova Cantu.

Nessas nove propriedades moram 89 pessoas que compõem 22 famílias. A maioria destas famílias não é parente (não têm parentesco direto) dos donos das fazendas, ou seja, a relação da maioria dos moradores com os donos é apenas profissional (são empregados que fazem as atividades do dia a dia e administram as fazendas). Em apenas duas destas nove propriedades há proprietários morando lá. Os números de moradores e de famílias em cada uma das propriedades, com o nome e a localização, ME (margem esquerda) e MD (margem direita), encontram-se na tabela apresentada a seguir.

Fazendas	Famílias	Total de pessoas na propriedade	Tamanho da propriedade (alqueires)
ME1	2	6	224
ME2	1	7	168
ME3	1	4	140
ME4	1	10	1065
MD1	3	11	183
MD2	4	18	245
MD3	2	7	85
MD4	2	4	106,97
MD5	6	22	531
TOTAL	22	89	

Origem das informações: Pesquisa realizada com moradores das propriedades em novembro de 2008.

Embora o número total de pessoas nas propriedades seja de 89, o fato de estarem localizadas em fazendas de tamanho médio e grande que não serão inviabilizadas (as fazendas e suas atividades continuarão existindo) pela formação do lago artificial (reservatório) e constituição da área de preservação permanente (faixa de 100 m em torno do reservatório) faz com que não haja população a ser deslocada durante a construção e operação da PCH Cantu 1. A exceção é a propriedade MD5, que terá grande parte da sua área atingida pela usina: além da negociação da propriedade, lá as famílias residentes devem ser deslocadas caso o empreendedor adquira toda a propriedade.



Sede municipal de Altamira do Paraná.



Sede municipal de Laranjal.

	
Sede municipal de Nova Cantu.	Sede municipal de Nova Cantu.

Condições de Saúde

- **Introdução**

As condições de saúde de uma cidade servem como uma forma de avaliar a qualidade de vida da população local. Nesse sentido, a sua avaliação em estudos como esse é fundamental para que a construção de um empreendimento como uma pequena central hidrelétrica não acarrete problemas de saúde pública e, caso seja construído, para que possam ser feitos programas adequados à realidade própria de cada região.

Nesse sentido, o objetivo aqui é verificar as condições de saúde para fazer uma análise dos possíveis impactos que a construção da PCH Cantu 1 possa causar e que medidas ou programas devam ser tomados.

- **Situação Atual**

No que diz respeito à quantidade, Altamira do Paraná tem dois estabelecimentos de saúde, e Nova Cantu tem cinco estabelecimentos de saúde, ou seja, estas duas cidades têm uma estrutura de estabelecimentos de saúde condizente com o tamanho de suas populações, sendo Nova Cantu o município da AII melhor servido em termos de estabelecimento de saúde. Já Laranjal é o mais carente neste aspecto – tem apenas um estabelecimento de saúde.

Com relação à taxa de leitos hospitalares/1.000 habitantes (número de leitos/camas disponíveis para internação dividido por 1.000 habitantes), percebe-se que o número de leitos por 1.000 habitantes é pequeno em Nova Cantu (2,31), mas satisfatório em Altamira do Paraná (4,35). A média vista no Paraná é de 2,76, o que faz com que Nova Cantu esteja baixo desta média, enquanto que Altamira do Paraná está acima dela. Já Laranjal não possui leitos hospitalares.

Já para os moradores das fazendas da região do projeto da usina, quando há necessidade de atendimento básico de saúde, são três as possibilidades de deslocamento: Palmital, Laranjal e Nova Cantu.

Apesar de nenhuma propriedade rural da AID fazer parte de Palmital, em duas propriedades estudadas os entrevistados disseram que, por questão de escolha, utilizam os serviços de saúde de Palmital.

Das quatro propriedades que fazem parte de Laranjal (sendo que uma destas fica parte dentro de Laranjal e parte dentro de Altamira do Paraná), em apenas uma foi citado o Posto de Saúde de Laranjal como local de atendimento básico de saúde.

Além do atendimento dentro do Posto de Saúde de Laranjal, os dois médicos do Posto fazem visitas à zona rural do município: em uma semana um deles vai para a zona rural enquanto que o outro fica no Posto, e na semana seguinte a situação é invertida.

A grande maioria dos moradores da AID se desloca até a sede de Nova Cantu para utilizar os serviços do hospital local. Mesmo moradores da margem esquerda do rio Cantu, ou seja, da zona rural de Laranjal e Altamira do Paraná se deslocam até Nova Cantu para atendimento básico de saúde.

Com relação às doenças que podem ser transmitidas pela água (doenças de veiculação hídrica), o que chama a atenção é a alta incidência de giardíase em uma das famílias da propriedade MD2: 5 das 6 crianças já tiveram esta doença.

A giardíase é uma doença que provoca diarréia causada por um parasita microscópico chamado giardia intestinalis e que pode causar uma variedade de sintomas intestinais, entre eles: diarréia, gases, fezes oleosas (que tendem a boiar), cólicas abdominais e náusea. Esses sintomas podem ocasionar perda de peso e desidratação. Este parasita penetra no organismo através da água ou alimentos contaminados, estando diretamente relacionado com más condições de higiene.

A grande ocorrência de giardíase na família citada anteriormente e as características desta doença ocorrem como decorrência das condições precárias de vida desta família, sendo que, ainda de acordo com o relato do chefe desta família, verminoses também são comuns entre suas crianças.

No restante, há duas incidências de conjuntivite e duas de hepatite infecciosa – no casal da mesma família há mais de 30 anos atrás (época em que eles não ainda não residiam na propriedade estudada).

No que se refere a outros tipos de doenças, foram citados deficiência física e mental (um caso), verminose, gonorréia, bronquite, convulsão, diabetes e dores corporais diversas.

De acordo com as entrevistas feitas com os moradores, nos últimos 3 anos além de algumas doenças citadas anteriormente, houve outros casos diferentes: queda de cabelo, brucelose e infecção na bexiga. Além disso, é importante citar três situações diferentes na AII: uma moradora que é cega de um olho; uma moradora que teve uma fratura externa um pé há 2 anos e até hoje não se recuperou – desde então está sem trabalhar; e o filho de uma chefe de família na propriedade ME4, que sofreu um acidente de cavalo, e que desde então apresenta problemas de deficiência física e mental (é um adulto de 41 anos que, devido ao acidente, não trabalha e recebe uma pensão). Neste último caso, é realizado um tratamento com o filho desta chefe de família: a Prefeitura Municipal de Laranjal o busca em sua residência (distância de aproximadamente 16 km) e o leva até a cidade para fazer tratamento.



Posto de Saúde de Laranjal.

Infra-estrutura

- **Introdução**

O objetivo desse aspecto é verificar a infra-estrutura hoje existente nos municípios de Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu, com atenção especial para aquela presente na região do projeto da usina para poder verificar como serão afetadas e que medidas deverão ser tomadas para adequá-las.

- **Situação Atual**

A presença de serviços como abastecimento de água, rede de esgoto, coleta de lixo, fornecimento de energia elétrica e transporte é muito importante para a qualidade de vida da população de qualquer região onde a população mora.

De modo geral a existência dos serviços nas cidades da Área de Influência Indireta não é das melhores, pois o percentual tanto de abastecimento de água (rede geral de água) como de atendimento pela rede geral de esgoto (rede geral de esgotamento sanitário nos domicílios) é baixo: o de água varia de 27,16% em Laranjal a 50,08% em Nova Cantu; e o de rede geral de esgoto de 0% em Laranjal (não há rede de esgoto) a 1,13% em Altamira do Paraná e 0,46% em Nova Cantu. Estes percentuais estão muito abaixo da média estadual de rede de água (83,62%) e de esgoto (37,66%). Ou seja, a presença de rede de água é pequena, mas mais preocupante ainda é o atendimento por rede geral de esgoto.

Entretanto, como estas informações são do ano de 2000, é provável que atualmente a situação esteja melhor nestas cidades.

O destino do lixo também é um problema ambiental na AII: a cobertura do serviço de coleta é pequena (não chega a 40% dos domicílios), sendo que o lixo é queimado dentro da propriedade em mais da metade dos domicílios da AII. Além disso, somente Laranjal encaminha seus resíduos sólidos urbanos para aterro sanitário; Altamira do Paraná e Nova Cantu encaminham para lixões.

Se a situação de Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu (incluindo as áreas urbanas) em relação à infra-estrutura de serviços como água e esgoto é ruim, na área rural, onde está prevista a construção da PCH Cantu 1 seria ainda crítica caso as fazendas da região, no geral, não conseguissem resolver internamente suas necessidades. Na AID há duas formas de abastecimento de água nas fazendas: através de nascentes ou de poços (artesiano ou normal), sendo que, na maioria dos casos, a qualidade da água consumida nas

propriedades foi avaliada como boa pelos entrevistados. Já no que diz respeito ao destino do esgoto e das águas utilizadas, a situação é um pouco pior do que a do abastecimento de água, já que há fossas para o esgoto doméstico em todas as fazendas, mas não na totalidade das casas habitadas e habitáveis: em seis das nove fazendas há parte do esgoto doméstico produzido na fazenda que não vai para fossas, mas sim para céu aberto e eventualmente para os rios e córregos da região. Além disso, há casos isolados onde não há banheiro, o que torna a situação mais precária para uma parte menor dos moradores.

O lixo orgânico recebe basicamente dois tratamentos na AID: é queimado ou enterrado – vira adubo. Não há empresa de coleta de lixo orgânico atendendo as propriedades estudadas.

É interessante comentar como se estão as fazendas da AID com relação à energia elétrica: há energia elétrica em todas as propriedades, porém não em todas as benfeitorias. Na MD2, MD3 e na MD4 há pequenas casas sem energia elétrica: são casas sem família e destinadas para eventuais trabalhadores temporários.

Com relação aos acessos, não há rodovia federal que passe pela Área de Influência Indireta, mas apenas duas rodovias estaduais: a PR 239 e a PR 364.

A PR 239 (que é uma rodovia pavimentada) cruza Nova Cantu e faz a conexão com os municípios vizinhos de Campina da Lagoa e Roncador. Através da PR 239 chega-se a BR 369, onde é possível deslocar-se para dois municípios maiores da região: Campo Mourão e Cascavel. Ainda há em Nova Cantu duas rodovias municipais não pavimentadas fazendo a conexão com outros municípios vizinhos: uma com Mamborê e outra com Altamira do Paraná.

Além dessa rodovia, Altamira do Paraná tem outras duas rodovias municipais não pavimentadas que promovem a ligação com dois municípios vizinhos: uma com Laranjal e outra com Guaraniaçu. A PR 364 é uma rodovia estadual pavimentada que sai da sede do município em direção a Campina da Lagoa: esta rodovia vai até as proximidades da sede de Campina da Lagoa – ela intercepta a PR 239 onde oferece a possibilidade de deslocamento para Nova Cantu, bem como a possibilidade de se conectar com a BR 369, e assim se deslocar para Campo Mourão ou Cascavel.

Não há rodovia estadual que cruze ou passe por Laranjal, apenas rodovias municipais. A única rodovia pavimentada que há em Laranjal é a que faz a ligação com Palmital; mas esta rodovia está mal conservada, sem acostamento e com muitos buracos e deformidades. Laranjal possui três rodovias municipais não pavimentadas que fazem ligação com municípios vizinhos: uma com Altamira do Paraná, uma com Diamante do Sul, e outra com

Nova Laranjeiras. Em Diamante do Sul – já quase na divisa com Guaraniaçu – há a conexão com a BR 277, rodovia federal que oferece as opções de deslocamento para Cascavel ou Guarapuava (municípios maiores da região).

No geral, os municípios da AII necessitam de melhores estradas e rodovias, pois há muitas rodovias não pavimentadas (que possuem condições de tráfego e manutenção que variam de regulares a péssimas) e poucas rodovias pavimentadas (nem sempre bem conservadas, como é o caso da rodovia que faz a ligação Laranjal-Palmital).

Não há pontes dentro da AID fazendo a conexão entre as margens esquerda e direita do rio Cantu, apenas uma balsa localizada entre as propriedades MD3 e ME3, que é operada por um dos moradores da propriedade MD3 (filho do proprietário).

Além dos deslocamentos dentro das próprias fazendas, no geral os moradores da AID eventualmente se deslocam para as sedes dos municípios de Nova Cantu e Laranjal. Apesar de Altamira de o Paraná fazer parte da AID ela não foi citada durante as entrevistas: os moradores da margem esquerda da AID não mantêm relações mais próximas com a sede deste município; isto acontece porque há apenas uma propriedade da AID – ME4 (que se localiza parcialmente na zona rural de Altamira do Paraná) e seus moradores utilizam serviços de Laranjal ou de Nova Cantu. Além disso, as condições da estrada que liga Altamira do Paraná a Laranjal são ruins; é uma estrada cascalhada, com pouca sinalização, buracos, deformidades e irregularidades – dependendo do tempo, o tráfego fica mais dificultado ainda, podendo ser inviabilizado para carros baixos.

Para se chegar às propriedades ME1, ME2 e ME3 pela margem esquerda é necessário trafegar por uma estrada rural cuja entrada está num trecho entre a estrada que liga Laranjal a Palmital. Os moradores destas propriedades se deslocam e possuem ligações basicamente com a sede de Laranjal, cuja distância até as sedes das fazendas da AID varia de 23 km a 29 km.

Já os moradores das cinco propriedades da margem direita da AID se deslocam basicamente para a sede de Nova Cantu para realizar atividades como compras, atendimento médico e eventuais compromissos. São três os caminhos/estradas rurais para se chegar nestas propriedades:

- 1º – para a propriedade MD1 há uma estrada rural. Da sede de Nova Cantu até a propriedade são aproximadamente 19 km;
- 2º – para as propriedades MD2, MD3 e MD4 há outra estrada rural. A distância da sede de Nova Cantu até estas propriedades varia de 12 km a 14 km;
- 3º – para a propriedade MD5 são duas as estradas utilizadas: a estrada que liga a

sede de Nova Cantu até outra balsa (fora da AID), e outra estrada rural que leva diretamente a sede da MD5 (ambas as estradas também são utilizadas por parte dos moradores da ME4 até chegar ao ponto de travessia do rio). Da sede da MD5 até a sede de Nova Cantu são aproximadamente 12 km.

Essas estradas rurais citadas acima não são bem conservadas, possuem trechos cascalhados e outros com apenas terra, e, de acordo com o tempo, podem ser proibitivas para carros baixos. A exceção é a estrada que sai da sede de Nova Cantu e vai até a balsa fora da AID: além de ser mais larga, é uma estrada regular, toda cascalhada e que sofre menos alterações com chuvas, o que permite um tráfego mais fácil e seguro em condições diferentes de tempo.



Rodovia municipal cascalhada entre Altamira do Paraná/Laranjal.



Rodovia estadual pavimentada PR 364 entre Altamira do Paraná e trevo (PR 239) que dá acesso para Campina da Lagoa e Nova Cantu.

	
Balsa para atravessar o rio Cantu.	Estrada rural na margem esquerda da AID – acesso para propriedade ME1, ME2 e ME3.
	
Estrada asfaltada/cascalhada entre Laranjal/Palmital.	Estrada rural na margem direita da AID – acesso para propriedade MD1.

Economia

- **Introdução**

O objetivo desse aspecto é verificar quais as atividades econômicas (a base econômica) predominantes em Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu, com atenção especial à Área de Influência Direta, ou seja, nas fazendas onde a construção da usina está prevista, para mais tarde, analisar quais as mudanças que uma usina como esta poderá trazer.

- **Situação Atual**

As três cidades estudadas têm Produto Interno Bruto – PIB (todas as riquezas produzidas em determinado lugar) pequenos, bem como PIB *per capita* (PIB dividido pelo número de habitantes da cidade) baixos, muito menores do que a média estadual, sendo que em termos absolutos (números totais), o PIB de Altamira do Paraná ocupa a 339ª colocação no Paraná, enquanto Laranjal ocupa a 344ª e Nova Cantu a 236ª colocação (dados de 2005, e colocação entre os 399 municípios paranaenses).

As atividades econômicas desenvolvidas numa cidade podem ser basicamente divididas em três tipos diferentes: atividades de agropecuária; atividades industriais; e atividades de comércio e serviços. São basicamente estas atividades juntas que formam o PIB de cada cidade.

Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu são cidades com a maior parte de suas populações morando na zona rural, e que têm nas atividades agropecuárias a base das suas economias. As atividades de comércio e serviço são pouco diversificadas e não chegam a representar 20% do PIB dessas cidades. O baixo percentual das atividades industriais é um reflexo do baixo grau de industrialização destes municípios. Normalmente os municípios em que o setor agropecuário é relativamente o mais importante são aqueles que têm a economia mais fragilizada e que menos contribuem para a elevação do PIB.

Já o PIB do Paraná apresenta um perfil diferente de Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu no que diz respeito à importância dos setores de atividades, sendo a economia do Paraná mais diversificada por setor de atividade: prevalece no Estado o setor industrial (53% do PIB), seguido pelas atividades de comércio e serviços (31% do PIB) e pelas atividades primárias (16% do PIB).

O maior uso das terras na AID é de pastagens, ou seja, a principal atividade econômica nas fazendas da AID é a pecuária: a criação de gado está presente em todas as propriedades. As raças existentes nestas propriedades são nelore, cruzamento industrial, mestiço e girolanda (esta última em número menor). As criações apresentam diferentes portes: as mais modestas, com aproximadamente 280 cabeças, e as de escala maior, variando entre 1.600 até 2.300 cabeças.

A produção agrícola na AID fica em segundo plano de importância dentro das atividades econômicas das fazendas da AID, e é pequena quando comparada com o principal uso do solo – pecuária. Na margem esquerda o predomínio da pecuária é mais forte ainda do que o verificado na margem direita, e há atividades de cultivo em apenas uma propriedade: na ME1 há 12 alqueires de milho para consumo interno. Já na margem direita, apesar de

continuar em segundo plano em termos econômicos, as atividades de cultivo são um pouco mais desenvolvidas: estão presentes em quatro das cinco propriedades, sendo que em três delas é feita comercialização de soja.

Algumas propriedades têm uma estrutura física mais simples, enquanto que outras são um pouco mais organizadas para lidar com a criação de gado; entretanto, mesmo nestas últimas não há barracão de confinamento de gado e nem colônia para moradores (algumas características de estrutura empresarial em propriedades rurais).

Todas as propriedades da AID possuem casa, sendo que a ME2 tem apenas duas casas (o menor número na AID), enquanto que nas outras propriedades o número varia de três a dez casas. A outra benfeitoria existente em todas as propriedades é a mangueira: em duas propriedades há duas, e em outra há três mangueiras. Outro tipo de benfeitoria comum nas fazendas estudadas são os depósitos.



Mangueira na propriedade ME2.



Cocheira na propriedade ME4.



Gado na propriedade MD5.



Cultivo de soja na propriedade MD2.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**

– Comprometimento de Terras e Benfeitorias: referente às terras que serão utilizadas para a instalação do canteiro de obras, casa de força e demais estruturas associadas durante a fase de construção, bem como aquelas necessárias à formação do reservatório para a fase de operação e a aquisição da Área de Preservação Permanente - APP.

– Mobilização Política da População Local: impacto positivo que ocorre a partir dos primeiros estudos que são feitos na região, incluindo os levantamentos socioambientais necessários à elaboração do EIA-RIMA. Os proprietários e moradores da região tem suas dúvidas esclarecidas quanto aos seus direitos e ao cronograma regular de um empreendimento dessa natureza.

– Expectativa por Parte da População da Região: a notícia da obra pode gerar expectativas exageradas em relação aos benefícios que um empreendimento dessa natureza pode desencadear em termos socioeconômicos para a região, levando a investimentos privados em setores como hospedagem e alimentação.

– Aumento da Oferta de Emprego Temporário: a construção da PCH Cantu 1 durará 21 meses e prevê a geração de cerca de 200 empregos diretos, dos quais uma grande parcela poderá ser proveniente dos municípios de Nova Cantu, Laranjal e Altamira do Paraná. Desse modo haverá uma elevação da oferta de emprego, seguida de uma diminuição desses postos para a fase de operação.

– Aumento das Atividades Econômicas Durante a Obra: este impacto está diretamente relacionado ao aumento da oferta de emprego temporário, já que ocorrerá elevação da renda de cerca de 200 trabalhadores não especializados, que estarão consumindo bens e alimentos na região, dinamizando as atividades econômicas.

– Aumento das Receitas Públicas Municipais Durante a Obra: devido ao aumento na arrecadação do ICMS e ao aumento de recolhimento de ISS pelos municípios afetados devido ao aquecimento do setor de prestação de serviços e de comércio durante esse período.

– Atração Populacional da Região: a perspectiva de início de uma obra desse porte pode atrair um fluxo de população de menor nível de instrução atrás de oportunidades de emprego, mesmo que a tendência seja a de utilizar a mão-de-obra local.

- Aumento da Demanda por Serviços Públicos: decorrente da concentração de trabalhadores na região do canteiro durante a fase de construção, sobrecarregando a infra-estrutura de algumas áreas específicas, como saúde e transporte.
- Interferência na Malha Viária Local: o aumento no tráfego de veículos durante as obras poderá interferir nas estradas locais, que deverão ser readequadas para o novo contexto, principalmente no período de chuvas mais intensas, quando as condições das mesmas pioram muito. Além disso, a balsa entre as propriedades ME3 e MD3 necessitarão de readequações devido à nova conformação do rio Cantu.
- Mudança no Perfil Epidemiológico: ainda que não haja registros de doenças causadas por vetores na região de inserção da PCH Cantu 1, durante a construção pode ocorrer a formação de possíveis focos de vetores na área do canteiro de obras, em recipientes que possam acumular água, como pneus, tambores, buracos entre diversas outras situações. Além disso, as áreas de remanso do reservatório da PCH Cantu 1 poderão favorecer a proliferação de vetores, como moluscos transmissores de esquistossomose.

- **Medidas, Programas e Planos Ambientais**

- Prioridade para Contratação de Mão de Obra Local: visando garantir que a população local seja aquela mais beneficiada pelo impacto positivo referente ao "aumento da oferta de emprego temporário".
- Readequação da Malha Viária Local: para suportar a elevação de tráfego de veículos pesados nos trechos mais próximos ao local da obra, que apresentam hoje condições mais precárias. Além disso, a balsa existente entre as propriedades ME3 e MD3 deverá ter as suas bases de ancoragem e sua estrutura de apoio (cabo de aço) recuadas e remodeladas de acordo com a nova conformação do rio Cantu, antes da fase reservatório.
- Programa de Comunicação Social e Ambiental: para criar espaço de diálogo entre o empreendedor e a população local, identificando as dúvidas da população referentes à implantação do empreendimento para conduzir a implementação de medidas, programas e planos de modo a atenderem a demanda local e regional.
- Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias: visando compensar o valor do

patrimônio a ser alienado para a implantação do aproveitamento, regularizando a área remanescente do expropriado. A indenização ao atingido será prévia, justa e deverá compreender as áreas inundáveis e áreas de preservação permanente a ser implantada no entorno do reservatório, além daquelas atingidas pelo canteiro de obras. Todas as benfeitorias encontradas e identificadas na área atingida pelo empreendimento deverão ser indenizadas também.

- Programa de Saúde Pública e de Controle de Vetores: busca detectar situações de risco ou problemas de saúde decorrentes da implantação da PCH Cantu 1. Além disso, compreende campanhas preventivas, principalmente relacionadas às doenças de veiculação hídrica que poderão vir a ocorrer, após a formação do reservatório.
- Programa de Gestão Ambiental: é um instrumento de organização que integra todas as ações ambientais que serão executadas e visa garantir o adequado desenvolvimento dos planos e programas ambientais.
- Programa de Educação Ambiental: pretende estimular a população a desenvolver valores sociais, conhecimentos, habilidades e competências voltados para a melhoria e preservação do meio ambiente.
- Plano Ambiental para Construção: visa estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras em atividades potencialmente poluidoras, prevenindo ou minimizando seus efeitos.

Arqueologia

- **Introdução**

A arqueologia pode ser definida como sendo a ciência que objetiva o resgate e a interpretação do passado, seja através de vestígios da cultura material, de representações simbólicas, ou ainda de traços de casas, aldeias, cidades, fogueiras e sepultamentos de diversos povos.

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

Pesquisas anteriores na região da provável área de implantação da PCH Cantu 1, no vale

do rio Cantu, já evidenciaram a existência de sítios arqueológicos, sendo que para elaborar este diagnóstico obteve-se dados em pesquisas de campo, realizadas em maio e junho de 2009, complementando as informações bibliográficas. Afinal, esta região contém vestígios de diferentes grupos humanos, importantes para a compreensão do passado no Paraná.

No levantamento de campo para o diagnóstico arqueológico foram caracterizados sete sítios arqueológicos na área da PCH Cantu 1 e entorno, além de três sítios e seis áreas de ocorrências de vestígios isolados na PCH Cantu 3 e vizinhanças.

A tabela a seguir apresenta: o número de referência, o nome do sítio arqueológico, o município onde está localizado, as coordenadas geográficas em UTM (SAD 69, MC= 51ºW Gr) do ponto central do sítio, a altitude (em metros) e as tradições arqueológicas às quais está filiado. Deve ser destacado que as pesquisas arqueológicas sempre são realizadas por amostragem, assim, mesmo com levantamentos anteriores na região têm-se apenas uma amostra de dados que é comparada com a de áreas circunvizinhas.

Nº	Sítio Arqueológico	Município do Paraná	Coordenadas em UTM	Alt. (m)	Tradição
1	Tambo das Minas de Ferro**	Nova Cantu	7.272.411 348.919	655	Tupiguarani, Neobrasileira
2	Balsa Jukowski*	Nova Cantu	7.260.255 346.247	370	Tupiguarani
3	Corredeira Jukowski*	Nova Cantu	7.260.969 344.622	370	Tupiguarani
4	Pari Índios Jukowski*	Nova Cantu	7.260.470 344.771	370	Tupiguarani, Neobrasileira
5	Foz Lagoa no Córrego Cristo**	Nova Cantu	7.262.872 345.259	425	Umbu, Tupiguarani
6	Vau Fazenda Santa Luzia*	Nova Cantu	7.260.712 339.849	355	Humaitá
7	Toninho PCH Cantu I*	Nova Cantu	7.260.335 338.923	355	Tupiguarani
8	Paulo Olinik**	Mato Rico	7.264.417 366.988	445	Tupiguarani
9	Laura Olinik**	Mato Rico	7.264.965 366.926	540	Tupiguarani
10	Córrego Tateto Roncador I**	Roncador	7.283.452 365.050	750	Tupiguarani, Neobrasileira

* Na área de influência direta da PCH Cantu 1.

**Na área de influência indireta da PCH Cantu 1.

O Sítio Arqueológico Foz Lagoa no Córrego Cristo (observar figura abaixo) foi cadastrado em meia encosta junto à plantação de aveia de Joni Almir Fontana. Mede 100x 80m, sendo que alguns vestígios afloravam à superfície, mas ocorrendo ainda entre 30 e 50cm de profundidade, associados a matriz de sedimentos argilosos marrom avermelhados, com muitas raízes e radículas; o embasamento são basaltos da Serra Geral. Os vestígios parecem estar relacionados a acampamento temporário e oficina lítica de grupos filiados à tradição Umbu, com uma segunda ocupação por povos Tupiguarani.

	
Vista do sítio arqueológico Foz Lagoa no Córrego Cristo, município de Nova Cantu, Paraná.	Alguns materiais líticos recuperados no sítio arqueológico Foz Lagoa no Córrego Cristo, município de Nova Cantu, Paraná.

Na elaboração do EIA RIMA da PCH Cantu 1 foi cadastrado o sítio Humaitá Vau Fazenda Santa Luzia no município paranaense de Nova Cantu, em base de vertente junto a vau sobre o córrego do Congo e em meio a plantação de milho da Fazenda Santa Luzia, em propriedade da Madeireira Agropecuária Luis Schroeder Ltda, observar figura abaixo.

Mede 200x 50m, sendo que os vestígios ocorrem, entre a superfície e 25cm de profundidade, associados a matriz de sedimentos marrom avermelhados escuros argilo-arenosos, com poucas raízes e radículas, além de geodos de quartzo e blocos de basaltos da Formação Lavas da Serra Geral. Os vestígios parecem estar relacionados a acampamento temporário e oficina lítica de grupos Humaitá.



Vista do sítio arqueológico Vau Fazenda Santa Luzia, município de Nova Cantu, Paraná.



Alguns materiais líticos recuperados no sítio arqueológico Vau Fazenda Santa Luzia, município de Nova Cantu, Paraná.

Na área planejada para a PCH Cantu 1 e entorno foram cadastrados seis sítios Tupiguarani no município paranaense de Nova Cantu: Balsa Jukowski, Corredeira Jukowski, Pari Índios Jukowski, Foz Lagoa no Córrego Cristo, Toninho PCH Cantu 1, além do Tambo das Minas de Ferro, ou seja, o local da primeira fundação da cidade espanhola de *Villa Rica del Espiritu Santo,* construída junto a uma aldeia Guarani em 1570, e em 1589 transferida para o vale do médio Ivaí.

O Sítio Arqueológico Balsa Jukowski foi cadastrado em base de vertente junto a plantação colhida de milho da Fazenda Volta Grande, em propriedade de Alicindo Jukowski, nas proximidades das margens do rio Cantu, observar figura 5. Mede 100x 100m, sendo que os vestígios ocorrem, entre a superfície e 25cm de profundidade, associados a matriz de sedimentos argilosos, marrom avermelhados, com raízes e radículas, além de seixos e blocos de basaltos.



Vista do sítio arqueológico Balsa Jukowski, município de Nova Cantu, Paraná.

O Sítio Arqueológico Corredeira Jukowski foi cadastrado em base de vertente junto a terra preparada para plantar da Fazenda Volta Grande, em propriedade de Alicindo Jukowski, junto às margens e em frente a corredeiras do rio Cantu. Moradores da região relatam que havia armadilhas de pesca com seixos no rio, os “paris”, que geralmente eram construídos pelos indígenas Kaingang, da família linguística Jê. Porém, os vestígios estão relacionados a oficina lítica Tupiguarani, ao lado de paleoaldeia. Mede 120x 70m, sendo que os vestígios ocorrem, entre a superfície e 20cm de profundidade associados a matriz de sedimentos areno-argilosos marrom avermelhados, com raízes e radículas, além de seixos e blocos de basaltos da Formação Lavas da Serra Geral.

O Sítio Arqueológico Pari Índios Jukowski foi cadastrado em base de vertente junto a terra preparada para plantar da Fazenda Volta Grande, em propriedade de Alicindo Jukowski. Mede 220x 100m, sendo que os vestígios ocorrem entre a superfície e 30cm de profundidade associados a sedimentos areno-argilosos marrom avermelhados, com raízes e radículas, além de seixos e blocos de basaltos Serra Geral.

Os vestígios estão relacionados a paleoaldeia Tupiguarani, ao lado de oficina lítica. Em fotografias aéreas, na área do sítio arqueológico, podem ser observadas estruturas circulares a ovaladas, com tonalidades mais escuras, que podem representar vestígios das paredes de habitações de aldeia Tupiguarani. Como a área foi intensamente perturbada por plantações muitos materiais ocorriam na superfície, inclusive a cerâmica, como se observa na figura abaixo.



Alguns materiais cerâmicos recuperados no sítio arqueológico Pari Índios Jukowski, município de Nova Cantu, Paraná.

O Sítio Arqueológico Foz Lagoa no Córrego Cristo foi cadastrado em meia encosta junto a plantação de aveia de Joni Almir Fontana. Está situado na foz do Ribeirão Lagoa no Córrego do Cristo, em área de estrada secundária. Mede 100x 80m, com alguns vestígios aflorando à superfície até 30cm de profundidade, associados a matriz de sedimentos areno-

argilosos marrom avermelhados, com muitas raízes e radículas, e como embasamento os basaltos da Formação Lavas da Serra Geral. Com duas ocupações em tempos diferenciados: a mais antiga, e já descrita, relacionada a grupos Umbu, e a mais recente relativa a paleoaldeia Tupiguarani.

O Sítio Arqueológico Toninho PCH Cantu 1 foi cadastrado em meia encosta junto a área preparada para plantação. Mede 100x 100m, com alguns vestígios aflorando à superfície até 20cm de profundidade, com matriz de sedimentos areno-argilosos marrom avermelhados, muitas raízes e radículas, e embasamento, basaltos da Serra Geral.

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

O Sítio Arqueológico Histórico Tambo das Minas de Ferro situa-se em topo de morro e meia encosta no município paranaense de Nova Cantu, a maior parte das ruínas de paredes de muros e construções em taipa de pilão está inserida em área de mata secundária e em plantação de aveia da Agropecuária Slaviero, ver figura 7. As ruínas estão situadas junto a foz do rio Santo Rei, afluente da margem direita do rio Cantu, com acesso por estrada interna da Agropecuária.



Vista do sítio arqueológico histórico Tambo das Minas de Ferro, município de Nova Cantu, Paraná.

- **Impactos com a implementação da PCH Cantu 1**

Com este diagnóstico da arqueologia, pode ser observada a diversidade de populações que

já ocupou a região de estudo. Assim, existe a necessidade da realização de um maior número de pesquisas arqueológicas na região, para aumentar a compreensão sobre a arqueologia paranaense, e diminuir os impactos sobre a nossa memória.

- Destruição de Sítios Arqueológicos na Ampliação e Melhoria de Estradas e Canteiro de Obras: Nessas novas áreas abertas podem ocorrer vestígios arqueológicos, que devem ser cadastrados e resgatados.
- Destruição de Sítios Arqueológicos na Área de Formação do Reservatório: O projeto da PCH Cantu 1 prevê a formação do reservatório em áreas próximas onde já foram cadastrados, na elaboração do diagnóstico ambiental, vários sítios arqueológicos. Assim sendo, poderá haver a submersão de sítios arqueológicos existentes nesta área.

- **Programas Ambientais**

Para transformar os potenciais impactos negativos em impactos positivos para identificação de vestígios de sítios arqueológicos, foi definido o seguinte programa:

- Programa de Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial: para promover a identificação de sítios arqueológicos que serão afetados pelo empreendimento, e assim efetuar a documentação e o resgate do material arqueológico encontrado, antes da liberação dos locais de intervenção para implantação de canteiros e construções, e melhoria da infra-estrutura viária.

6. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O planejamento e implementação de uma usina hidrelétrica são atividades de longo prazo e de interesse estratégico para o desenvolvimento da Nação, assim como estradas de rodagem, ferrovias, portos e plataformas petrolíferas. Trata-se de empreendimentos, juntamente com alguns outros não citados, que formam a estrutura de sustentação do desenvolvimento nacional e são a base indispensável para a implementação de todas as atividades econômicas e tecnológico-científicas, além das ações sociais de abrangência macro-regional que revertem em benefício e manutenção da sociedade brasileira.

Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que a análise ambiental de projetos dessa natureza deve considerar o contexto global em que estão inseridos, sem deixar de lado a utilização racional de nossos recursos naturais, aspecto explícito na Constituição Federal de 1988.

A seguir, será feita uma análise das perspectivas ambientais sem ou com a construção da usina.

Perspectiva Ambiental para a Região sem a Construção do Empreendimento

A análise do diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Cantu e da região de inserção da PCH Cantu 1, subsidiou as seguintes conclusões no que diz respeito às perspectivas ambientais para a região considerando a não construção do empreendimento:

- Os ecossistemas naturais da bacia hidrográfica não apresentarão alterações significativas em curto prazo, porém a tendência é que a pressão antrópica - seja ela a nível local ou regional - continuará, já que são áreas distantes e com maior dificuldade de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis para prevenir os processos de degradação dos recursos naturais.

- Devido a ocorrência de basalto na região, predominam modelados de relevo mais movimentado, sendo que os vales apresentam drenagem encaixada. Os solos resíduos coluviais maduros são mais espessos nas regiões altas, suavemente onduladas, podendo formar acumulações consideráveis no sopé dos terrenos mais fortemente inclinados, recobrindo os terraços que ocorrem na região. Nos terrenos mais íngremes e escarpados, os solos são menos espessos e mais pedregosos, com ocorrência de colúvios e depósitos de tálus, apresentando textura predominantemente argilosa.

Devido às restrições existentes o principal uso dos solos nas áreas de terreno mais movimentado ocorre com atividades relacionadas à pecuária, principalmente através de pastagens plantadas, ocupando as maiores extensões. Nas áreas de terreno menos movimentado ocorrem atividades relacionadas à agricultura e também a pecuária

- Os remanescentes de vegetação natural existentes na região são poucos, e quando presentes, geralmente se limitam às margens dos rios, e ainda assim em faixas inferiores às estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/1965), contudo, ainda assim servem como refúgios e corredores para o fluxo de biodiversidade. A tendência é que a áreas florestais continuem sendo suprimidas visando, além da pecuária extensiva, à implantação de culturas agrícolas ou reflorestamentos comerciais.

- Os estudos demonstraram que a fauna íctica do rio Cantu apresenta atividade reprodutiva na área de influência da PCH Cantu 1, mais precisamente no trecho a montante da futura barragem, sendo que os outros locais estão sendo usados como áreas de desenvolvimento.

- No que se refere à qualidade da água, o rio Cantu, na região da barragem da PCH Cantu 1, está ambientalmente preservado. As atividades agropecuárias e a precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário são os principais fatores responsáveis pela degradação dos recursos hídricos. As águas apresentam matéria orgânica e concentrações de fenóis acima dos limites considerados pela legislação, além da presença de organismos considerados indicadores de enriquecimento orgânico. No entanto, o Índice de Qualidade das Águas demonstra que as águas enquadram-se na classe estabelecida pela legislação federal e o Índice de Estado Trófico indica que as águas na região de estudo são limpas, de produtividade baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

- Tendo em vista o perfil predominantemente rural e a importância econômica das atividades de agropecuária, a situação dos municípios da Área de Influência Indireta apresenta no geral um perfil socioeconômico parecido. Dentro das atividades do setor primário, a criação de bovinos é relevante para a economia dos três municípios, o que atrela em parte as suas economias – e as receitas municipais – às variações desse mercado. Visto que apenas em Nova Cantu a soja se destaca, este município ainda pode sentir certo impacto na sua economia e nas suas receitas caso os preços no mercado internacional atinjam patamares desfavoráveis.

Diante desse quadro pode-se concluir que a situação ambiental da região de inserção da PCH Cantu 1, sem a instalação do empreendimento, tende, na previsão mais otimista, a permanecer no estágio em que se encontra atualmente, ou seja, sem previsão de alterações

nos padrões de desenvolvimento de Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu.

Perspectiva Ambiental para a Região com a Construção do Empreendimento

A análise do diagnóstico ambiental realizado para a bacia hidrográfica do rio Cantu e para a região de influência da PCH Cantu 1, do prognóstico ambiental e das medidas, programas e planos ambientais recomendados para o empreendimento neste estudo, permitem estabelecer as seguintes perspectivas para o ambiente da região após a sua implementação:

No meio biológico os impactos serão localizados à região do reservatório, não comprometendo significativamente a bacia hidrográfica do rio Cantu como um todo. A vegetação ciliar, já bastante alterada e presente em apenas alguns trechos, além de algumas ilhas, serão suprimidos pela implantação do empreendimento. Considerando que a faixa de preservação permanente do futuro reservatório precisará ser recomposta quase que integralmente, acarretará em um ganho ecológico e paisagístico para a região de inserção.

A fauna terrestre irá sofrer alteração na sua composição e distribuição devido ao alagamento parcial de seus hábitats. Dentre os ambientes que serão suprimidos, merece especial atenção a vegetação ciliar. A quebra da continuidade da vegetação ciliar, mesmo que bastante comprometida por processos antrópicos, pela formação do reservatório, poderá interferir no fluxo gênico entre espécies, além de comprometer o abrigo que as florestas oferecem à fauna.

Nas comunidades aquáticas, o efeito é o de alterações na composição e abundância das espécies que predominavam antes do represamento, por aquelas com adaptações para ambientes lênticos. Particularmente, na assembléia de peixes, espécies que necessitam de grandes deslocamentos populacionais para completar seus ciclos de vida são as mais prejudicadas com a formação do reservatório, dando lugar para o desenvolvimento de espécies de hábitos sedentários. Além disso, a reestruturação da comunidade aquática, após o represamento, dependerá das características da área terrestre a ser inundada (heterogeneidade de habitats, como presença de lagoas marginais, canais, remansos, corredeiras, bancos de macrófitas) e da adoção ou não de medidas antes do represamento (remoção da vegetação nas proximidades). Tais alterações, aliadas às modificações na disponibilidade de recursos alimentares e na atividade reprodutiva, terminam por reestruturar a composição de toda a biota. Sendo assim, espécies que possuem hábitos reofílicos, tendem a ter sua abundância reduzida nas áreas próximas à barragem. Em

contrapartida, espécies limnófilas terão suas populações aumentadas.

A reprodução é um dos principais fatores mantenedores de uma população em longo prazo. As espécies que realizam migrações reprodutivas são fortemente afetadas pela construção de uma barragem, pois esta implica em uma barreira para subida destes. A presença de larvas recém eclodidas de *Leporinus*, *Pimelodus* e *Schizodon,* pode ser um indicativo de que as espécies migradoras pertencentes a estes gêneros estejam realizando migrações reprodutivas no trecho analisado.

O alagamento da vegetação ciliar também é tido como um problema para a ictiofauna, uma vez que tal ambiente provém a proteção dos habitats, abrigo, matéria orgânica e manutenção da qualidade de água e filtragem de substâncias.

Outra questão refere-se a eutrofização das águas, devido ao aporte de nutrientes no corpo d'água. Uma das principais conseqüências desse processo para a fauna de peixes é a diminuição da riqueza de espécies, principalmente através da substituição daquelas não generalistas.

No meio físico, no que se refere à qualidade da água, a supressão de corredeiras e a modificação de um ambiente lótico para lêntico poderão ocasionar a redução dos níveis de oxigênio dissolvido nas águas e, conseqüentemente, a redução da capacidade de autodepuração de parte do rio Cantu. O nível trófico do ambiente poderá sofrer alterações, passando de oligotrófico ou mesotrófico para eutrófico. Poderão ser verificadas alterações na composição físico-química das águas na região do reservatório, com conseqüências também sobre a água num trecho imediatamente a jusante do empreendimento. Entretanto, este impacto provavelmente não modificará a classificação da água, nem no corpo do reservatório nem a jusante da barragem.

As medidas, programas e planos ambientais previstos para compensar os impactos acima mencionados, embora não sejam capazes de revertê-los totalmente, podem, em médio prazo, levar a uma melhoria da qualidade ambiental da região pela manutenção da faixa de proteção do reservatório e pela geração de dados que subsidiem a adoção de medidas para o gerenciamento dos recursos hídricos e biológicos da região. Além disso, a implementação do empreendimento levará a uma maior fiscalização na faixa de proteção do reservatório, podendo inibir as atividades predatórias que possam existir na região do empreendimento.

No campo econômico, a tendência é de melhoria temporária durante a construção do aproveitamento, tanto pelo aquecimento da economia local, favorecendo a fixação de novas atividades econômicas, bem como o aumento na arrecadação do ICMS e de recolhimento de ISS pelos municípios. Entretanto, a conseqüência mais significativa nos municípios de

Altamira do Paraná, Laranjal e Nova Cantu se dará no campo político e sociocultural devido aos novos conhecimentos gerados sobre a região com a realização deste EIA e com os programas ambientais a serem implementados. Os novos conhecimentos gerados a respeito da situação ambiental da Área de Influência Indireta podem despertar nas autoridades públicas da região, assim como na comunidade em geral, a necessidade da preservação ambiental local. Neste sentido, medidas, programas e planos ambientais a serem implementadas, principalmente educação e comunicação ambiental, servirão de ferramentas para incentivar e subsidiar ações que visarão à adoção de políticas que potencializem os efeitos benéficos do empreendimento em seus vários aspectos. É de se esperar, por exemplo, que haja mobilização da região na discussão sobre a necessidade de implementação de ações e políticas de gerenciamento dos recursos hídricos do rio Cantu, de preservação e recuperação da faixa de vegetação ciliar dos rios, de medidas efetivas de controle da caça e desmatamento ilegais.

As análises apresentadas acima demonstram que, apesar da alteração dos ecossistemas aquáticos e terrestres próximos ao reservatório que se constitui num impacto negativo, embora restrito, a repercussão da instalação do empreendimento na região como um todo, em função das melhorias econômicas a serem implementadas na região e das medidas ambientais a serem adotadas, podem desencadear diversas ações que, no médio prazo, poderão reverter na melhoria da qualidade ambiental da região afetada e, posteriormente, de toda a bacia hidrográfica do rio Cantu.

Perspectivas Ambientais em Nível Nacional

A não instalação da PCH Cantu 1 pode acarretar em reflexos negativos sobre a necessidade de ampliação da capacidade instalada da matriz energética nacional. A não ampliação dessa capacidade instalada no prazo previsto pode comprometer a oferta de energia elétrica necessária ao desenvolvimento de atividades produtivas que permeiam toda a sociedade brasileira, bem como causar insegurança quanto ao fornecimento de energia para domicílios em geral, como foi o caso das medidas de racionamento implementadas no ano de 2001.

É evidente que a ampliação da capacidade instalada da matriz energética nacional não depende exatamente da implementação da PCH Cantu 1, pois a sua não implementação pode ser compensada com a instalação de outro empreendimento. Entretanto, deve-se considerar, sob a ótica dos impactos ambientais, que essa usina é considerada de baixo impacto pela não incidência em áreas críticas ou atendimento às estratégias regionais de conservação. Isto quer dizer que a não construção da PCH Cantu 1 poderá exigir a

construção de outra usina qualquer que apresente, porém, potencial de causar maiores danos ambientais do que os diagnosticados neste estudo.

Diante disso pode-se concluir que, em nível nacional, a perspectiva ambiental sem a construção da PCH Cantu 1 poderá transferir os impactos ambientais diagnosticados, potencialmente maiores, para outra região qualquer. Este fato que não se constitui em solução para a problemática ambiental, pela necessidade da energia prevista nos periodicamente renovados planos decenais de expansão do setor elétrico, ser gerada em algum outro lugar.

A construção da PCH Cantu 1 se constituirá em contribuição importante para manter a oferta de energia, pelo menos nos níveis atuais, garantindo segurança de fornecimento de energia para toda a sociedade brasileira.

7. CONCLUSÃO

Diante de todo o conjunto de situações apresentadas verifica-se que, assim como qualquer empreendimento de engenharia, a PCH Cantu 1 potencialmente causa uma série de impactos que, se não tratados adequadamente, certamente fariam com que o único beneficiado pela sua implementação fosse o empreendedor e o consumidor da energia gerada, com prejuízos às comunidades afetadas, à flora e à fauna.

Contudo, esse aproveitamento não causa nenhum impacto diferente daqueles que comumente estão relacionados à implementação de projetos semelhantes e, se tratados adequadamente através da implementação das medidas e programas aqui citados, poderão ser mitigados ou compensados de forma satisfatória, garantindo a efetivação do empreendimento de modo a compatibilizar o uso racional dos recursos com a proteção do meio ambiente e a garantia da qualidade de vida da população regional.

Desse modo, de acordo com os dados ambientais disponíveis e os estudos realizados, considerando ainda o cumprimento das medidas ambientais previstas, pode-se concluir pela viabilidade socioambiental dessa pequena central hidrelétrica, desde que se cumpram integralmente as medidas, os programas e os planos ambientais dispostos no presente documento.

De qualquer forma, com base no presente documento, no Estudo de Impacto Ambiental e nas audiências públicas que fazem parte do processo de licenciamento, o órgão ambiental responsável, ou seja, o IAP nesse caso, terá subsídios para decidir pela continuidade ou não do processo de licenciamento da PCH Cantu 1.

8. EQUIPE TÉCNICA

SUPERVISÃO GERAL

Milton Ferreira

Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental



COORDENAÇÃO TÉCNICA

Jorge Luiz Teixeira

Engenheiro Cartógrafo – CREA/PR 20.435-D
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO FÍSICO

Geologia, Sismologia, Recursos Minerais e Direitos Minerários, Geomorfologia e Hidrogeologia

Rodrigo Pereira de Oliveira

Geólogo – CREA/RS 10.8040-D



Pedologia, Aptidão Agrícola e Silvicultural dos Solos, Susceptibilidade à Erosão e Uso e Ocupação dos Solos

Marcelo Moglia Dutra

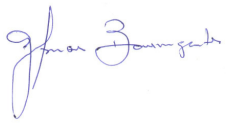
Engenheiro Agrônomo – CREA/RS 11.2320 - D



Recursos Hídricos e Qualidade das Águas

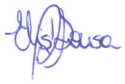
Gilmar Baumgartner

Biólogo – CRBio/PR 17.466/07-D



Elis Daiane de Sousa

Coordenação dos Estudos dos Recursos Hídricos e Qualidade das Águas
Química Ambiental – CRQ/PR 09901767-D



MEIO BIÓTICO

Flora

Josiane Carneiro

Coordenação dos Estudos da Flora
Engenheira Florestal – CREA/PR 68.380 - D



Daros Augusto Teodoro da Silva

Engenheiro Florestal – CREA/PR 84.409-D



Fauna

Maira Ávila Fonseca

Coordenação dos Estudos da Fauna
Bióloga – CRBio/PR 28.813/07-D



Raphael Eduardo Fernandes

Avifauna e Herpetofauna
Biólogo – CRBio/PR 45.317/07-D



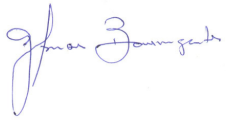
Fernanda Góss Braga

Mastofauna
Bióloga – CRBio/PR 25.575/07-D



Gilmar Baumgartner

Biólogo – CRBio/PR 17.466/07-D



MEIO SOCIOECONÔMICO

Socioeconomia

Paulo Procópio Burian

Sociólogo Ph.D.



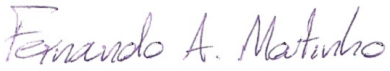
Roni Wunder

Sociólogo M.Sc.



Fernando Amorim Moutinho

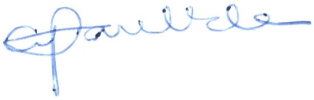
Sociólogo



Arqueologia

Claudia Inês Parellada

Arqueóloga



CARTOGRAFIA

Jorge Luiz Teixeira

Engenheiro Cartógrafo – CREA/PR 20.435-D
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental



Silvia Corrêa Salustiano

Engenheira Cartógrafa – CREA/PR 99.539-D



AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, MEDIDAS, PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS

Alexandre Veiga de Camargo

Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental



Milton Ferreira

Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental



COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA

Zeno Kotecki

Administrador – CRA/PR 9.463-D
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental



APOIO TÉCNICO GERAL

Gabriele Tschöke

Estagiária de Engenharia Ambiental



Vanessa dos Passos Mau

Assistente Administrativo



Abner Vitor Klemann

Técnico Florestal

