



Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

Usina Hidrelétrica Tijuco Alto



Companhia Brasileira de Alumínio



Companhia Brasileira de Alumínio

Usina Hidrelétrica Tijuco Alto

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

São Paulo
2005



Índice

1. PREFÁCIO	8
2. INTRODUÇÃO	9
3. O Empreendedor - CBA Companhia Brasileira de Alumínio	10
4. A Empresa de Consultoria - CNEC	11
5. APRESENTAÇÃO	12
6. ANTECEDENTES DO LICENCIAMENTO	16
7. O QUE É UMA USINA HIDRELÉTRICA E OUTRAS FORMAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA	17
Usina Hidrelétrica - UHE	17
Outras formas de geração de energia	18
8. POR QUE USINA HIDRELÉTRICA?	20
9. LOCALIZAÇÃO	21

10. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	23	Fauna	50
		Aves	52
11. PROJETO DE ENGENHARIA	25	Anfíbios	52
		Répteis	54
12. PROJETO DE ENGENHARIA ATUAL	27	Peixes	55
		Bioespeleologia	56
13. METODOLOGIA GERAL DOS ESTUDOS AMBIENTAIS	32	Vegetação	56
		Meio Socioeconômico	58
		Arqueologia	58
14. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS	36	Condições de vida	59
		Demografia	60
		Organização territorial	60
15. ESTUDOS AMBIENTAIS	38	Atividade econômica	62
Legislação ambiental	38	Sistemas de produção agropecuários	63
Características gerais da região que será atingida pela UHE Tijuco Alto	39	Saúde	66
Meio Físico	40	Patrimônio Histórico, Cultural, Turístico e de Lazer	68
Qualidade da água	40	Cerro Azul	68
Hidrogeologia	42	Adrianópolis	69
Clima	43	Doutor Ulisses	70
Pedologia e aptidão de terras	44	Ribeira	70
Geomorfologia	46	Itapirapuã Paulista	71
Erosão das terras	46	Quilombolas	72
Sismicidade	47		
Cavernas	47	16. IMPACTOS	73
Recursos minerais	48	Impactos no Meio Físico	73
Geologia	49	Jazidas minerais e áreas legalizadas	73
Meio Biótico	50		

Feições cársticas		Interferências sobre a economia	
e patrimônio espeleológico	74	dos municípios	92
Instabilidade e potencial erosivo	74	Interferências do reservatório sobre	
de taludes e encostas marginais		os sistemas de infra-estrutura	96
Perdas de terras agricultáveis	76	Interferências sobre equipamentos	
Alteração na qualidade das águas		sócio-culturais	97
com a formação do reservatório	78	Interferências sobre a saúde pública	98
Alterações no micro-clima	79	Impactos sobre o patrimônio arqueológico	98
Sismicidade induzida	79	Alteração de locais de interesse para	
Impactos no Meio Biótico	80	o patrimônio histórico e cultural	99
Interferências sobre a vegetação	80	Patrimônio turístico	99
Criação de novos ambientes marginais	82		
Aumento da pesca e caça predatória	83	17. PROGRAMAS AMBIENTAIS	100
Interferência nas comunidades da fauna		Programa de monitoramento e gerenciamento	
terrestre pela redução de habitats	84	ambiental	100
Risco de extinção local de espécies da fauna	85	Sub-programa de controle ambiental	
Aumento do risco de acidente		na fase de construção	100
com animais peçonhentos	86	Sub-programa de educação e saúde	
Aumento do risco de atropelamento		para os trabalhadores nas obras	101
de animais silvestres	86	Sub-programa de proteção	
Colonização por espécies invasoras		e recuperação ambiental dos sítios	
de flora e fauna	87	das obras	101
Alteração na composição		Programa de monitoramento sismológico	102
das comunidades íctias	87	Programa de controle da estabilidade	
Quebra do fluxo gênico	88	de encostas e erosão	102
Impactos no Meio Socioeconômico	89	Programa de monitoramento hidrogeológico	103
Interferências sobre a população		Sub-programa de monitoramento	
rural e urbana	89	da estanqueidade do reservatório	104

Programa de readequação das atividades minerárias	105	Programa de recomposição de infra-estrutura	120
Programa de recuperação, preservação e conservação das cavidades naturais subterrâneas	106	Sub-programa de recomposição da infra-estrutura social	120
Programa de monitoramento da qualidade da água e hidrossedimentométrico	106	Sub-programa de recomposição da infra-estrutura básica	120
Sub-programa de monitoramento da qualidade da água	106	Programa de reposição das perdas e relocação da população urbana	121
Sub-programa de monitoramento hidrossedimentométrico	107	Programa de compensação e reposição de perdas dos proprietários e da população rural	122
Programa de monitoramento climatológico	108	Programa de resgate arqueológico	126
Programa de desmatamento e limpeza da área de inundação	108	Programa de potencialização e aproveitamento de oportunidades	127
Programa de revegetação da faixa de proteção do reservatório	110	18. AVALIAÇÃO DOS CENÁRIOS FUTUROS	128
Sub-programa de coleta de espécies vegetais e formação de banco de germoplasma	111	Cenário sem o empreendimento	128
Programa de implantação de unidade de conservação	112	Cenário com o empreendimento	128
Programa de inventário, monitoramento, resgate e salvamento da fauna terrestre	114	Cenário na desativação do empreendimento	130
Sub-programa de inventário e monitoramento da fauna terrestre	114	Conclusões	130
Sub-programa de resgate e salvamento da fauna terrestre	115	19. PROPOSIÇÃO DE PLANO DE USO E OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA UHE TIJUCO ALTO	130
Programa de inventário e monitoramento da ictiofauna	115	Plano de desenvolvimento	131
Programa de controle de vetores	116	Zoneamento	131
Programa de comunicação social	116	Normas de uso	133
Programa de apoio aos municípios	117	Abrangência	133
Sub-programa de apoio e adequação ao atendimento de saúde	117	Caracterização das cotas do reservatório	133
Sub-programa de apoio, adequação e monitoramento à educação	118	Potencial de uso múltiplo	133
Sub-programa de apoio à segurança pública	118	20. EQUIPE RESPONSÁVEL	136

Prefácio

A CBA – Companhia Brasileira de Alumínio – empresa do grupo Votorantim, tem interesse em construir a Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto, no Vale do Ribeira. Para a realização do empreendimento são necessárias várias licenças concedidas por órgãos públicos. Um desses órgãos é o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. O IBAMA exige que o empreendedor faça vários estudos ambientais para saber se o empreendimento é viável. Todos os estudos que são realizados como o da fauna, da flora, arqueológico, de qualidade da água, questões socioeconômicas, entre outros geram relatórios técnicos que fazem parte do EIA – Estudo de Impacto Ambiental. Mas é preciso, também, fazer um relatório que não tenha uma linguagem tão técnica, mas uma linguagem que possa ser compreendida pela população em geral. Por isso, existe o RIMA – Relatório de Impacto Ambiental. Resumindo, o RIMA explica o que é o empreendimento, as características da região onde se pretende construir

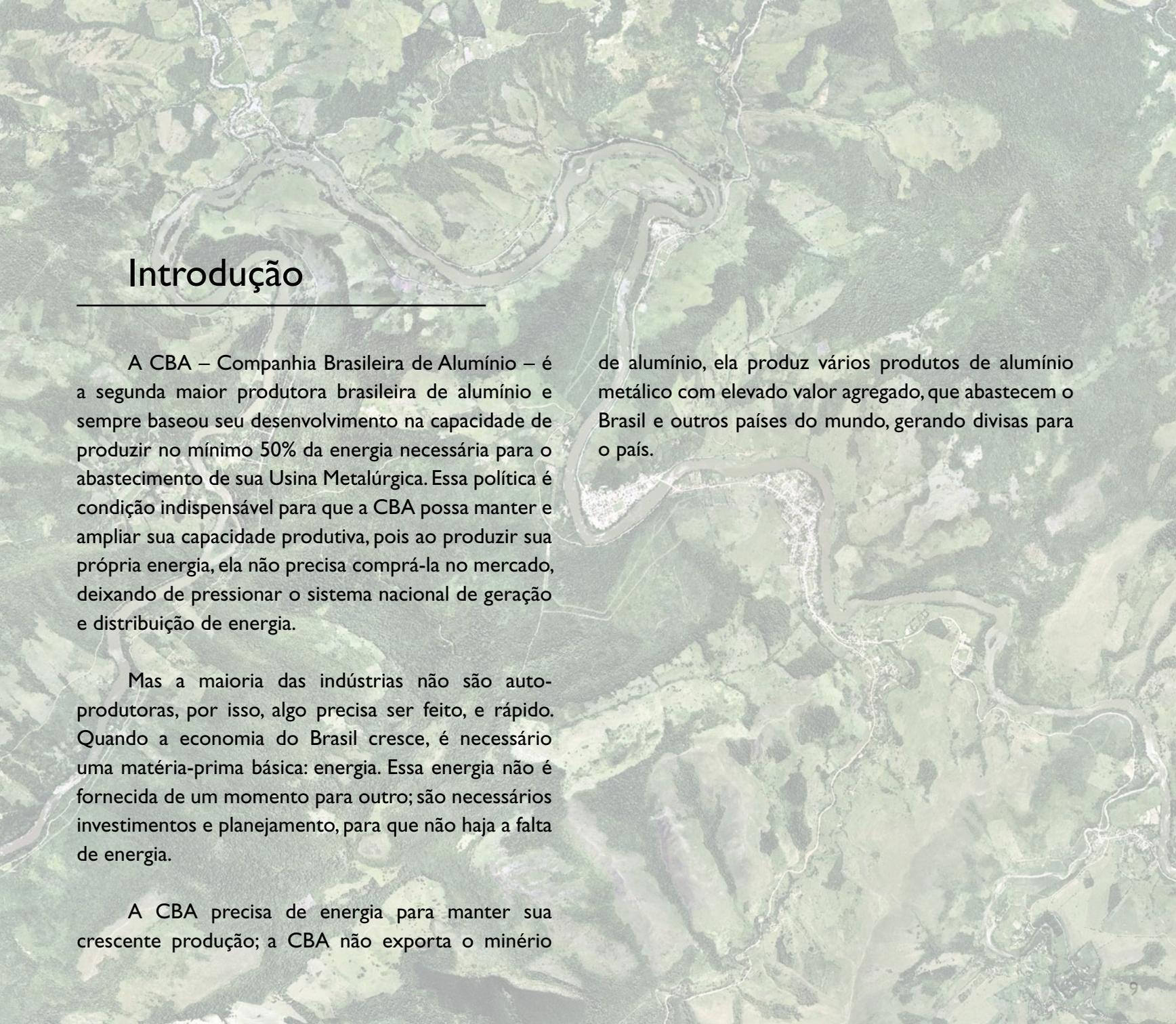


a usina, os impactos que o empreendimento pode causar, além de explicar os programas que deverão ser adotados para controlar, minimizar ou compensar os impactos.

E é isso que você tem nas mãos neste momento. Um relatório - RIMA - com uma linguagem fácil, para que você saiba tudo o que está acontecendo.

Sabemos que este trabalho, por seu formato e conteúdo, traz inovações, quando comparado a outros RIMAs, mas é hora de mudar e tornar esse estudo algo de fácil entendimento. O RIMA foi feito para você.

Boa leitura!



Introdução

A CBA – Companhia Brasileira de Alumínio – é a segunda maior produtora brasileira de alumínio e sempre baseou seu desenvolvimento na capacidade de produzir no mínimo 50% da energia necessária para o abastecimento de sua Usina Metalúrgica. Essa política é condição indispensável para que a CBA possa manter e ampliar sua capacidade produtiva, pois ao produzir sua própria energia, ela não precisa comprá-la no mercado, deixando de pressionar o sistema nacional de geração e distribuição de energia.

Mas a maioria das indústrias não são auto-produtoras, por isso, algo precisa ser feito, e rápido. Quando a economia do Brasil cresce, é necessário uma matéria-prima básica: energia. Essa energia não é fornecida de um momento para outro; são necessários investimentos e planejamento, para que não haja a falta de energia.

A CBA precisa de energia para manter sua crescente produção; a CBA não exporta o minério

de alumínio, ela produz vários produtos de alumínio metálico com elevado valor agregado, que abastecem o Brasil e outros países do mundo, gerando divisas para o país.

O Empreendedor

CBA – Companhia Brasileira de Alumínio



Companhia Brasileira de Alumínio

Desde a inauguração de sua Fábrica, em Alumínio, SP, em 1955, a Companhia Brasileira de Alumínio trilha uma trajetória de sucesso, marcada pelo pioneirismo, inovações tecnológicas e responsabilidade sócio-ambiental.

A Companhia é, também, a maior indústria integrada de alumínio do mundo, ou seja, realiza, num mesmo local, desde o processamento da bauxita (a matéria-prima do alumínio) até a fabricação dos produtos finais (lingotes, tarugos, vergalhões, placas, bobinas, chapas, folhas, perfis, telhas e cabos). A Companhia atua fortemente no mercado interno em segmentos de construção civil, fios e cabos para transmissão de energia elétrica, embalagens, entre outros e atende também o mercado externo, principalmente Europa, Oriente Médio e Estados Unidos. A Companhia possui

18 usinas hidrelétricas, o que lhe possibilita manter a produção de 60% da energia que consome.

Ao longo dos últimos 50 anos a CBA apresentou um crescimento médio anual de 10% e é a segunda maior produtora brasileira de alumínio, com uma produção de 400 mil toneladas/ano. A Companhia, que emprega mais de 6.500 funcionários, encontra-se em um novo processo de expansão, que lhe permitirá alcançar a produção de 470 mil toneladas de alumínio por ano em março de 2007.

A Empresa de Consultoria CNEC Engenharia S.A



A empresa CNEC Engenharia existe no mercado de engenharia e consultoria desde o ano de 1959, atuando em gestão de recursos hídricos, saneamento, projetos de geração de energia e na área de meio ambiente, onde se destaca pelos estudos ambientais e inserção regional de aproveitamentos hidrelétricos e também em planos e programas de zoneamento ambiental. Tem atuação em todo o território brasileiro e conta no seu currículo com estudos ambientais de hidrelétricas onde, junto com a sociedade local, desenvolveu projetos pioneiros de reassentamento rural e licenciou a primeira hidrelétrica nacional - Salto Segredo (PR) - implantada sob a vigência de estudos de impacto ambiental. Tem sede na cidade de São Paulo - SP.

ADRIANA & RIBEIRINHO em:

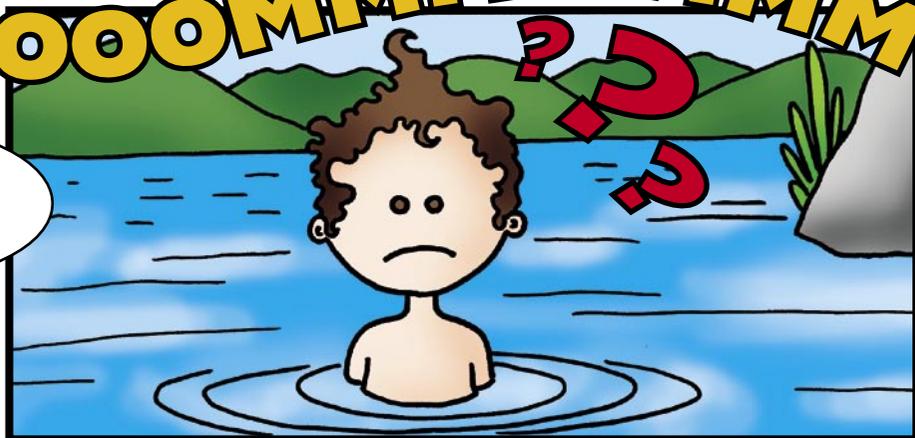
Conhecendo o Projeto TIJUCO ALTO



BBRRROOOOOOMMMMMMM



Ribeirinho, que barulho é esse??



BBRRROOOOOOMMM...



Quem será que está chegando?
Vamos ver?



Olha Adriana!
Quem são aquelas
pessoas?



O que será que elas vieram fazer aqui?



De repente...



...Eis que surge

Tio Juco
ao seu dispor!!!

Olá, amiguinhos!
Vejo que vocês têm muitas
perguntas e vim aqui para ajudá-los
a entender o que está
acontecendo!

Esse pessoal está
aqui para estudar a região, para
saber se é possível a construção
de uma Usina Hidrelétrica. Cada um
estuda um tema diferente, como os
bichos, a mata, o solo, a água, as
pessoas, e muito mais.

Nossa !!!



Venham comigo que
vou mostrar e explicar
tudininho para vocês!

vamos nessa pessoal!!

Vamos, Adriana!!!
Vai ser uma
super-aventura!!!!

AU AU!

Antecedentes do Licenciamento

Desde 1989, a CBA tem intenção de construir a Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto, e para tanto fez um EIA – RIMA que foi aprovado pelo IAP – PR e SMA – SP (órgãos do licenciamento ambiental de Paraná e São Paulo) e recebeu as licenças prévias no ano de 1994. Ainda em 1994, iniciou-se uma ação promovida pelo Ministério Público Federal, cujo julgamento resultou que é o IBAMA o órgão responsável pelo licenciamento, já que os impactos da UHE alcançariam dois estados. Em 1997 a CBA iniciou o licenciamento no IBAMA.

Esse processo durou vários anos, até que em 2003 o IBAMA negou o pedido de licença. Porém, deixou claro que se fosse de interesse do empreendedor, poderia ser iniciado um novo processo de licenciamento.

Importante afirmar que este novo processo de licenciamento apresenta um projeto de engenharia também novo. Neste projeto atual foram feitas modificações ou propostas que resultaram em grandes ganhos para o meio ambiente e populações.

Em agosto de 2004 o CNEC e a CBA receberam um Termo de Referência definido pelo IBAMA. O

Termo de Referência funciona como um contrato, estabelecendo o que vai ser estudado, como e quando.

E é isso que está sendo feito no momento: você está lendo o RIMA, que faz parte dessa nova fase de estudos.



Por que a gente ouve falar da usina há tantos anos?

O que é uma Usina Hidrelétrica e outras formas de geração de energia

Usina Hidrelétrica - UHE

É uma construção feita para produzir energia elétrica.

Uma usina hidrelétrica funciona utilizando a força da água, por isso ela é construída onde há um rio. A usina tem uma barragem construída pelo homem, espécie de um enorme muro, que serve de obstáculo para represar a água e, depois, utilizá-la. Essa água é conduzida do lago que foi formado para uma casa de força, onde ela gira uma ou mais turbinas.

Ao girar as turbinas, a energia da água é transformada em energia elétrica. Essa energia é conduzida para vários lugares em todo o país, através das linhas de transmissão. Nesse processo a água não é consumida, aproveitam-se os volumes e os desníveis para que a água movimente turbinas.



Outras formas de geração de energia



A energia gerada por uma hidrelétrica é apenas uma das várias maneiras de geração de energia. Mas, no Brasil a energia obtida por meio de hidrelétrica é a mais conhecida e a mais explorada.

Conheça outras formas de geração de energia:

Usinas Termelétricas

As termelétricas utilizam a força do vapor de água para gerar energia. O vapor pode ser obtido com diferentes combustíveis:

- **Nuclear:** energia gerada pela radiação do elemento urânio. O urânio é colocado em um recipiente, gerando calor, que por sua vez aquecerá uma serpentina com água, produzindo vapor. As turbinas, ligadas a um gerador elétrico, produzem eletricidade por meio do vapor. A alternativa de geração termonuclear no Brasil está atualmente restrita às usinas de Angra I e II, localizadas no estado do Rio de Janeiro, no município de Angra dos Reis. Tanto a produção de energia como a disposição dos resíduos são bastante problemáticos.

- **Carvão e Óleo Combustível:** ambos os combustíveis não constituem, no Brasil, alternativas competitivas de geração frente ao gás natural. No caso do carvão, isto é ocasionado pela indisponibilidade do mineral a distâncias razoáveis das regiões fortemente consumidoras de energia. No tocante às usinas térmicas que utilizam óleo combustível ou diesel, embora seus custos de investimento sejam inferiores às hidrelétricas, os custos de geração são bem superiores, eliminando qualquer vantagem econômica. Além disso, a queima dos combustíveis citados provoca sérios problemas de poluição do ar (dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio etc.).

- **Gás Natural:** a usina termelétrica a gás natural é considerada, entre as fontes termelétricas com combustíveis não nucleares, a mais limpa, uma vez que seus efeitos são menos nocivos ao meio ambiente do que os outros combustíveis (óleo e carvão). Ainda assim, provoca impactos a serem considerados como a liberação de gases da combustão.

- **Lenha:** a opção de usinas térmicas a lenha apresenta custo de geração superior à hidrelétrica.

Exige, ainda, grandes áreas de reflorestamento para o suprimento de combustível, o que acarretaria a ocupação de parte da área utilizada para agropecuária, com implicações na produção de alimentos. Por outro lado, os problemas decorrentes da queima de lenha, com a resultante poluição atmosférica, tornam esta alternativa inviável nas presentes condições.

Fontes Alternativas

- **Energia eólica:** energia produzida a partir dos ventos, que faz a movimentação de uma turbina ligada a um gerador de eletricidade. No Brasil, a maior parte da energia eólica é produzida nas regiões Norte e Nordeste, vez que nesses lugares o vento tem velocidade suficiente, na maior parte do tempo, para acionar as hélices de turbina eólica.

- **Energia solar:** é a energia produzida a partir dos raios solares. A água fica armazenada em coletores solares e mantida em reservatórios termicamente isolados até o seu uso final. Em outra forma de aproveitamento da energia solar pode-se gerar energia elétrica por meio de equipamentos adequados (células fotovoltaicas).

- **Energia das Marés (Maremotriz):** uma barragem é construída para represar a água das marés. Quando a maré estiver alta, a água entra em queda. É o mesmo funcionamento das usinas hidrelétricas.

- **Biomassa vegetal:** utiliza resíduos orgânicos como material a ser queimado (bagaço de cana, palha de arroz, gaseificação da madeira, lixo doméstico, entre outras fontes). O balanço energético e/ou relação custo/benefício nem sempre se mostram adequados, não constituindo, portanto, alternativa para o suprimento de grandes centros de consumo. O material carburante é queimado em uma caldeira, que gera energia térmica em forma de vapor. O vapor vai para uma turbina que o transforma, primeiro em energia mecânica e, depois, em energia elétrica.

Tanto a energia solar como a eólica e maremotriz apresentam o inconveniente da produção em pequena quantidade, insuficiente para o atendimento de grandes centros de consumo, sendo indicadas para o atendimento de necessidades locais.

Como visto, algumas destas alternativas encontram-se em estágio experimental bastante incipiente no Brasil, enquanto outras, com tecnologia já dominada, apresentam custos proibitivos para o consumo requerido, além do que nem todas as fontes estão disponíveis ou se mostram viáveis tecnicamente, pela distância das fontes primárias, limitações físicas e geográficas, perfil da demanda etc.

Por que Usina Hidrelétrica?

Para que você entenda por que a CBA optou pela energia gerada por usina hidrelétrica, é preciso saber que a alternativa hidrelétrica ainda é a mais atrativa, pois, além de possuir um custo mais acessível e não emitir poluentes atmosféricos, ainda permite o controle de cheias, a regularização de vazões, a navegação fluvial, a piscicultura (criação de peixes), a captação de água para abastecimento de cidades, entre outros.

Na verdade, a opção pelas usinas hidrelétricas foi a trajetória tecnológica escolhida pelo país, em razão da ampla disponibilidade de potenciais hidráulicos, a custos não excessivamente elevados e, sobretudo, em razão da falta de disponibilidade nacional de combustíveis fósseis. Atualmente, a participação hidrelétrica no Brasil alcança cerca de 90%.



Localização

Rio Ribeira. É lá que se pretende construir a Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto. O rio Ribeira fica na divisa dos estados de São Paulo e Paraná. Ele nasce no estado do Paraná, na Serra do Mar, próximo à cidade de Cerro Azul e deságua no Oceano Atlântico, junto ao município paulista de Iguape.

O rio Ribeira recebe afluentes como o rio Ponta Grossa, o rio Pardo e o rio Jacupiranga na margem direita, e o rio Itapirapuã, rio Catas Altas e rio Juquiá na margem esquerda, que formam uma bacia hidrográfica (a área ocupada pelo rio e todos seus afluentes) de 6.369 km², ou seja, 636.900 ha.

O acesso ao local onde deverá ser construída a barragem é feito a partir das cidades de Ribeira e Adrianópolis por estradas de terra, margeando trecho do rio Ribeira, tanto para quem parte de São Paulo, quanto para quem vem do Paraná. A distância

das cidades de Ribeira e Adrianópolis até o local da barragem é de 11 km, rio acima.

O rio Ribeira foi escolhido por causa dos desníveis que apresenta e por que suas margens são bastante declivosas, formando um reservatório relativamente pequeno. Isto também dá boas características para o aproveitamento energético. Medindo-se da foz do rio para a sua nascente, Tijuco Alto está no km 335, ou seja, a esta distância do mar.

SP

PR

São Paulo

UHE
Tijuco Alto

Curitiba

Rod. Castello Branco

Rod. Bandeirantes

Via Dutra

Sorocaba

Itapetinga

Apiáí

Juquiá

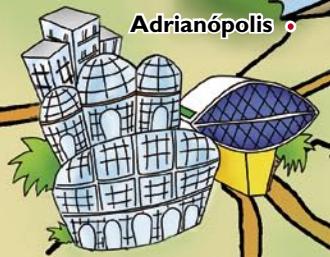
Ribeira

Registro

Rod. Régis Bittencourt

Santos

Adrianópolis



Alternativas Locacionais

Para a avaliação da UHE Tijuco Alto, três alternativas locais e de arranjo foram consideradas.

A alternativa 1 considera basicamente a proposição dos estudos anteriores, com o barramento da UHE Tijuco Alto cerca de 4 km a montante (para a parte de cima) da foz do Rio Catas Altas, e sua casa de força junto à cidade de Ribeira (na margem oposta à cidade). A água seria desviada por um túnel criando um trecho de aproximadamente 11 km do Rio Ribeira com vazão reduzida. Nessa situação, foi prevista a necessidade de manter uma vazão de água nesse trecho, e assim, foi considerada a implantação de uma casa de força complementar junto ao pé da barragem para aproveitar o potencial energético dessa vazão ambiental, o que não era considerado nos estudos anteriores.

A alternativa 2 considera a implantação da UHE Tijuco Alto num eixo identificado cerca de 1 km a montante da foz do Rio Catas Altas, com a instalação

da casa força na margem direita, aproximadamente 500 m a jusante (para a parte de baixo) da barragem (de costas para a nascente do rio ou seguindo o curso da água tem-se a margem direita do lado direito do corpo e a esquerda do lado esquerdo do corpo).

Já a alternativa 3 considera a implantação da barragem no mesmo eixo da alternativa 1, mas com a instalação da casa de força no pé da barragem

Nesses estudos de alternativas de localização verificou-se que deslocar a barragem da UHE Tijuco Alto para um local mais a jusante do que o da alternativa 2 não é viável, pois implicaria no alagamento do rio Catas Altas, aumentando muito a área alagada, inundando um aglomerado urbano (Vila Catas Altas), uma considerável malha viária e também a pequena hidrelétrica Catas Altas I, existente no rio de mesmo nome.

Deslocar a barragem da UHE Tijuco Alto para um local a montante do eixo das alternativas 1 e 3, por sua vez, também não é interessante, pois reduziria a queda disponível na usina, e conseqüentemente a sua geração, sem propiciar ganhos ambientais significativos.

Nas três alternativas analisadas o nível normal da UHE Tijuco Alto foi mantido na mesma elevação (290 m), assim como o nível máximo (300 m) e nível mínimo para rodar as turbinas (285 m). Os impactos da formação do reservatório são praticamente os mesmos nessas três situações, bem como o controle de cheias será o mesmo nos três casos. A rigor, na alternativa 2 a área alagada é ligeiramente maior, no entanto essa diferença é bastante pequena. O nível normal é aquele aonde a água permanece na maior parte do tempo no reservatório e o nível máximo é alcançado quando ocorrem as cheias do rio. Quando se fala em cota ou elevação: na praia a cota é zero, conforme o terreno vai subindo a cota sobe.

Depois de diversas avaliações, considerou-se a alternativa 3 como a de menor impacto ambiental, e, apesar desta apresentar uma geração de energia ligeiramente inferior à das demais, foi a alternativa selecionada.

Projeto de Engenharia

A Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto possui um novo projeto de engenharia. As alterações previstas são fruto de uma revisão de acordo com as exigências atuais, apresentando importantes contribuições para a conservação ambiental. O projeto melhorou ambientalmente e socialmente.

A primeira importante alteração foi a eliminação do dispositivo chamado descarregador de fundo. Esse dispositivo é uma espécie de comporta localizada na parte inferior da barragem e que, aberta, de tempos em tempos, permite a saída da água pela parte inferior, promovendo uma limpeza do reservatório. Essa água, das camadas inferiores do lago, ocasionalmente não são de boa qualidade e poderiam ser transmitidas para o curso do rio, abaixo da barragem. Com a eliminação desse mecanismo, esse problema não ocorrerá.

O projeto anterior tinha a casa de máquinas (ou casa de força) localizada em uma ponta de alça (volta grande) do rio e a barragem em outra ponta da alça. Nisso o projeto ganhava cerca de 10 m a mais de queda, porém o rio teria um trecho de cerca de 11 km com vazão reduzida.

A mudança da casa de força para as proximidades da barragem, prevista no novo projeto de engenharia, apresenta diversas vantagens. A mais importante é a eliminação do trecho do rio que ficaria com quantidade de água reduzida. Era prevista a escavação de um túnel de 2.200 metros que seria usado para captar água no reservatório, próximo à barragem, e transportá-la até a casa de força, em frente ao município de Ribeira. No novo projeto isso não mais ocorrerá. Essa alteração da posição da casa de força implica numa certa diminuição da geração de energia que será compensada, do ponto de vista econômico e social, pela eliminação da necessidade de escavação do túnel para conduzir a água até a casa de força e pelo menor impacto ambiental.

A profundidade de onde será captada a água para movimentar as turbinas também foi alterada, hoje ela está projetada para ser coletada a 18 m da superfície do reservatório, enquanto que no projeto anterior a água seria coletada a aproximadamente 70 m da superfície. No reservatório quanto mais próximo da superfície se pega a água para as turbinas, melhor será a água que seguirá depois, rio abaixo.

Todas essas alterações fazem parte do EIA – Estudo de Impacto Ambiental – e do RIMA – Relatório de Impacto Ambiental – que serão entregues ao IBAMA. Essas modificações demonstram a preocupação do empreendedor em procurar atenuar os impactos ambientais negativos, resolvendo problemas já evidenciados no projeto anterior.

Também faz parte do projeto, mas não da parte de engenharia, a proposição de reassentamento rural, que será elaborado para proprietários e não-proprietários de terras (esse reassentamento será detalhado caso o empreendimento tenha a Licença Prévia) que ficarão sob o lago. O processo de aquisição de terras será mais divulgado, terá normas estabelecidas e poderá ser acompanhado pelas Prefeituras, Sindicatos e os interessados diretos no assunto. A CBA fez fotos aéreas da região do reservatório em dezembro de 2004, que serão utilizadas como base para o levantamento dessas famílias. São compromissos que a CBA assume de público.

Importante ressaltar que, quando a CBA adquiriu em 1996 a antiga área da mineração do Rocha, recebeu

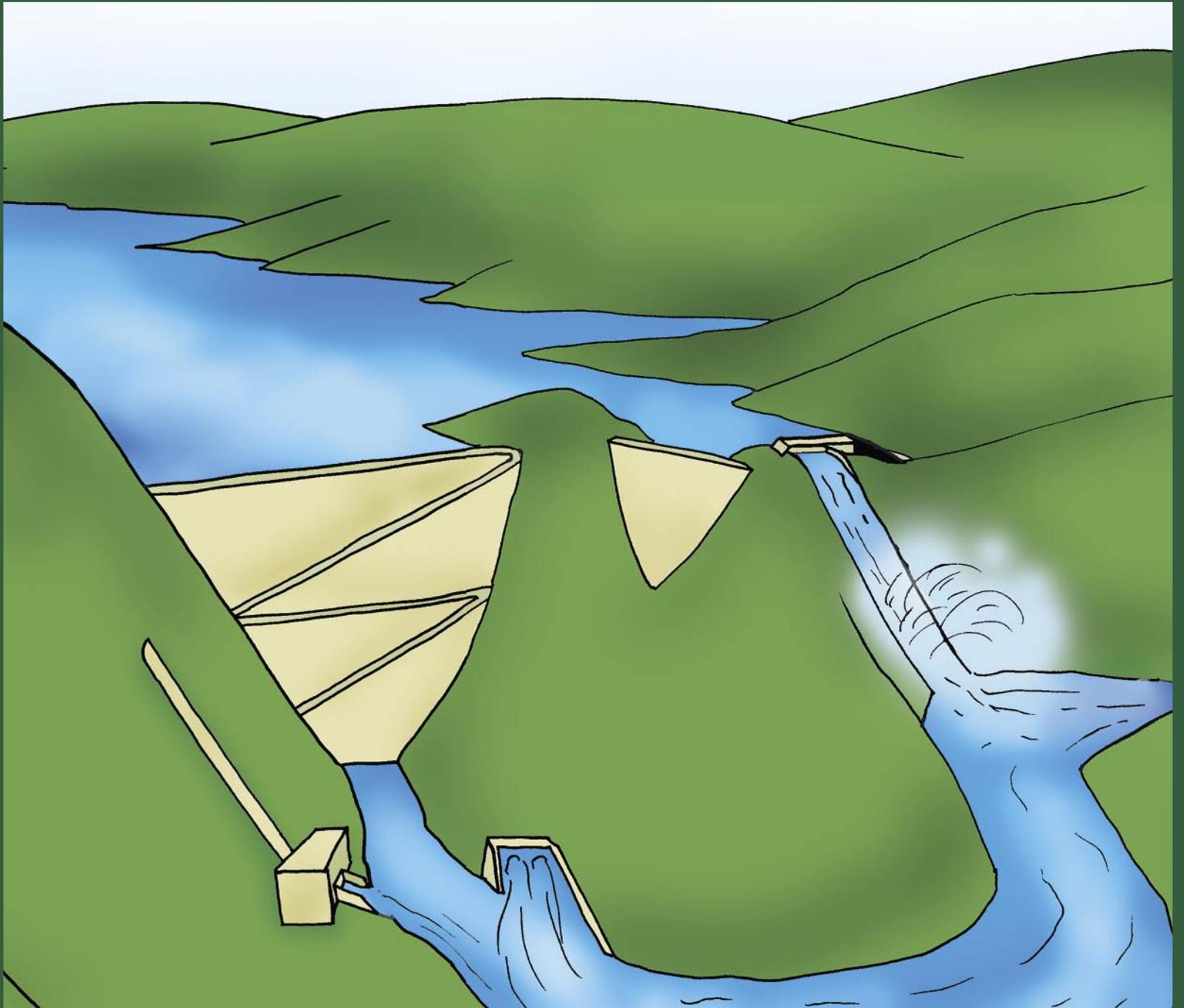
também cerca de 60.000 m³ de rejeitos de mineração depositados à margem do rio do Rocha e que vinham contaminando aquele curso de água. A CBA, com projeto aprovado no Instituto Ambiental do Paraná – IAP, retirou esses rejeitos da área e os colocou em uma “caixa de deposição” compactada, fora da área do futuro reservatório. Esclareça-se que a CBA é dona da antiga área da mina do Rocha, não tendo relação alguma com a mina e indústria da Plumbum, onde era extraído e fabricado o chumbo. A vila Mota, integrante da mina da Plumbum está a mais de 22 km abaixo da barragem de Tijuco Alto. No local moram os antigos funcionários da indústria e, conforme pesquisa da Universidade Estadual de Campinas, lá foram encontrados os principais focos de contaminação humana por chumbo.

Tijuco Alto foi considerada na cota de enchimento 300 m, situação em que a água chegará quando das maiores cheias naturais do rio. A barragem de Tijuco está projetada com 10 metros livres (entre as cotas 290 m e 300 m) para receber essas cheias, o que representa um volume de cerca de 480 bilhões de litros que a barragem pode segurar. Se parar de chover nas cabeceiras do rio, a barragem pode ir soltando

essas águas devagar, evitando as cheias rio abaixo. Esse efeito poderá ser aplicado e sentido até a localidade de Sete Barras. Espera-se um controle de cerca de 60 %, em média, considerando-se como referência a cheia de 1997. Portanto, a barragem não aumentará as enchentes, mas poderá, na maior parte das chuvas, controlá-las eficazmente. Outra coisa importante: a Usina não pode abrir e fechar conforme ela queira, mas tem que obedecer regras e ordens do Operador Nacional do Sistema, entidade que controla as grandes e médias barragens de geração de energia.

Projeto de Engenharia Atual

A barragem a ser construída no rio Ribeira estará localizada a cerca de 11 km rio acima da cidade de Ribeira e alcançará terras de Ribeira e Adrianópolis. Será construída em rocha, sendo que a parte em contato com o reservatório será revestida com concreto. Terá um comprimento total de cerca de 530 metros, uma largura na base de cerca de 300 metros e uma altura de 142 metros. Logo abaixo da barragem, na margem direita, localiza-se a casa de força onde ficam as turbinas (2) que têm potência instalada entre 120 e 150 MW, conforme outorga. Um mega-watt proporciona o abastecimento de cerca de 4.700 pessoas, só para se ter uma idéia da produção de energia. Tijuco Alto é uma usina média, seja pela geração, seja pela área alagada. A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) considera pequena central hidrelétrica aquelas que têm até 30 MW e o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), aquelas que tem até 10 MW. Na margem direita do rio ainda se localizam áreas de empréstimo (de onde se extrai solo) e bota-foras (onde se coloca o material



descartado) e também galpões de almoxarifado, oficinas mecânicas etc. Na margem esquerda tem-se a pedreira, central de concreto, os alojamentos de pessoal, áreas de empréstimo e também bota-foras.

A tomada de água está localizada na cota 272 m, sendo que o nível normal de operação (onde a água estará a maior parte do tempo) é na cota 290 m e o máximo que a água chegará é na cota 300 m. Na operação diária haverá uma flutuação do reservatório de cerca de 5 m, o que se chama de deplecionamento.

Na margem esquerda está localizado o vertedouro, que é uma estrutura de segurança, pois os volumes que chegam ao reservatório e que poderiam ultrapassar a cota 300 m, são encaminhados para o vertedouro para liberação rápida. A água nunca pode passar por cima da barragem, pois isto a coloca em situação de risco, é por isso que existe o vertedouro, que funciona como um “ladrão”, como se diz no popular.

A linha de transmissão da Usina será a existente a cerca de 1,5 km da casa de força e que é de propriedade de Centrais Elétricas FURNAS, portanto, a UHE

Tijuco Alto estará ligada ao sistema elétrico nacional. A CBA terá que fazer uma subestação, junto à linha de transmissão de FURNAS, para poder conectar a Usina sem significativo impacto ambiental.

O reservatório terá uma superfície de 56,5 km² ou 5.650 ha ou 2.334,7 alqueires e seguirá por um comprimento de 71,5 km da barragem até o rio Bomba, já no município de Cerro Azul. A profundidade média será de 44 m, no rio do Rocha terá 90 m e junto a foz do rio Ponta Grossa (em Cerro Azul) terá 25 m de profundidade. A área alagada terá 51,8 km² ou 5.180 ha ou 2.140,5 alqueires descontando-se o rio atual.

O acesso às obras se dará por estradas rurais de Ribeira e Adrianópolis, que hoje já margeiam o rio Ribeira.

Área de empréstimo

Área de empréstimo

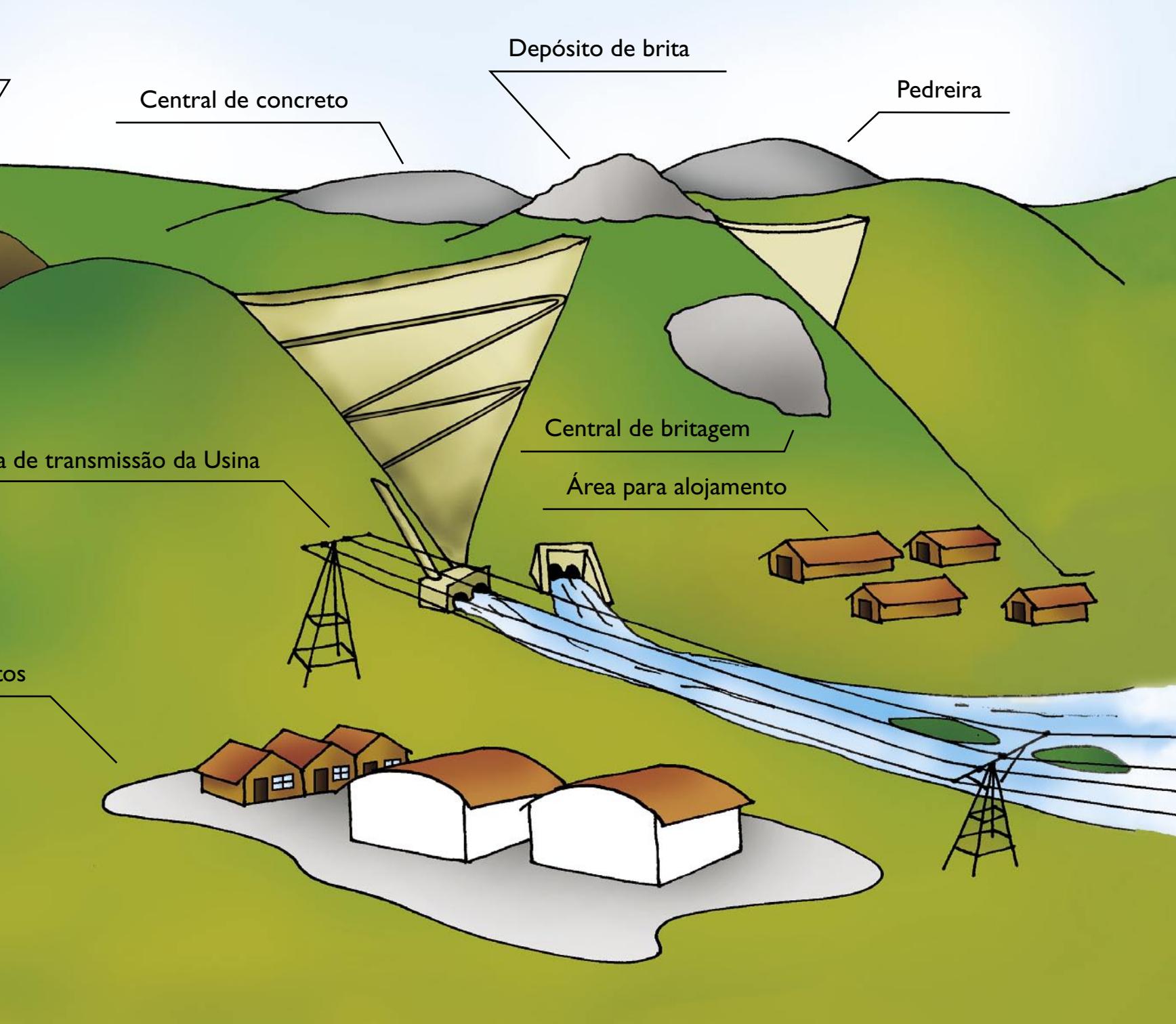
Área de empréstimo

Linha

Oficinas, Almojarifados e Depósitos

Sítio das Obras





Depósito de brita

Central de concreto

Pedreira

Central de britagem

Área para alojamento

a de transmissão da Usina

COS

Metodologia Geral dos Estudos Ambientais

O primeiro Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo relatório – EIA – RIMA – foi elaborado em 1989 com revisão em 1991. A partir do Termo de Referência estabelecido pelo IBAMA, em agosto de 2004, que definiu quando, como e o quê estudar, foi elaborado novo estudo, do qual originou o RIMA que você tem em mãos.

Para a elaboração desse novo EIA-RIMA foram extraídas informações dos estudos anteriores, dos relatórios elaborados a pedido do IBAMA, ou por iniciativa da CBA, além da utilização de fontes de conhecimento pelas equipes de trabalho, que contribuíram para o estabelecimento de uma nova metodologia geral dos estudos ambientais. Ao todo foram efetuadas 34 campanhas de campo.

As diretrizes estabelecidas para os trabalhos foram:

- O diagnóstico ambiental (como é a região, como é a vida das pessoas, quais são as restrições etc) foi obtido a partir de análises integradas de dados existentes e coletados a campo nos diversos temas;



Como foi feito o EIA-Rima?

- Para o meio biótico (a parte na natureza que tem vida), foram utilizadas as campanhas de campo do estudo anterior, além de 8 novas campanhas efetuadas. Ressalta-se que, no novo estudo, foram promovidas duas novas campanhas de qualidade de água e de vetores de interesse médico. No tocante à ictiologia (estudo dos peixes), foi feita campanha específica e utilizaram-se dados recentes de outros estudos ensejados no rio Ribeira. Novas campanhas de flora e fauna foram acrescentadas aos levantamentos anteriores, de modo a se ter uma continuidade de análise de dados da região;

- As áreas de estudo do empreendimento foram definidas antes dos levantamentos de campo, no âmbito das discussões e vistoria de reconhecimento, promovidas pelo IBAMA e o empreendedor, para o estabelecimento do Termo de Referência;

- Foi considerada a hipótese de implantação e não implantação do empreendimento e mesmo sua desativação;

- Ao final dos estudos, foram impressos mapas temáticos em acetato (plástico transparente), de modo a poder sobrepô-los às imagens de satélite, para a verificação dos técnicos do IBAMA, formando um conjunto de cartas-imagem;

- Desenvolveu-se um intenso trabalho de comunicação social, que incluiu a realização de três reuniões públicas para a discussão do Termo de Referência (em Ribeira, Adrianópolis e Cerro Azul), e elaboração de boletins informativos (quatro edições, com tiragem de 2.000 exemplares cada) distribuídos à população, de casa em casa na zona urbana e rural. Foram realizadas, também, reuniões (foram 9) nos principais bairros rurais da região (Ribeira, Adrianópolis, Itapirapuã Paulista, Cerro Azul e Dr. Ulysses) para a discussão dos critérios de potenciais famílias a serem reassentadas. Como já dito antes, a localização dos imóveis e famílias será feita a partir das fotos aéreas de dezembro de 2004;

- Foi desenvolvido o contato com autoridades públicas, órgãos de controle e de licenciamento estaduais, bem como com os órgãos de imprensa (rádios e/ou jornais) atuantes na região, de forma a manter a população atualizada sobre os principais eventos do estudo ambiental;

- Para maior segurança na avaliação de impactos, foi considerada a situação mais crítica, com o reservatório na cota 300 m, sendo que na maior parte do tempo o reservatório estará ocupando a cota 290 metros. Considerou-se, também, o rio na sua calha normal, como representado nas cartas topográficas oficiais;

- O EIA contempla o estudo sobre impactos totais, considerando outros empreendimentos hidrelétricos que estão estudados desde há muito tempo para a bacia do rio Ribeira de Iguape. Isto foi uma exigência do IBAMA, para que a CBA averiguasse os impactos sociais e ambientais de todos os empreendimentos hidrelétricos que estão projetados para baixo de Tijuco Alto, no rio Ribeira de Iguape. Os projetos de Itaóca, Funil e Batatal, tiveram seus estudos mais recentes elaborados pela antiga Companhia Energética de São Paulo, CESP, em 1993, mas essa empresa desistiu desses empreendimentos. Hoje eles constam na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, órgão federal que cuida deste tipo de estudo e que tem por missão também fazer as concessões dos aproveitamentos de energia, mas não há interessados nos mesmos, em função dos grandes impactos ambientais e de não serem atrativos economicamente.

As principais fases envolvidas no presente estudo foram:

- Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos;
- Fase de Investigações Temáticas de Campo (pesquisas e coleta de informações diretamente na região);
- Fase de Alterações no Projeto de Engenharia (aprimoramento ambiental do projeto);
- Fase de Correlação e Descrição do Diagnóstico Ambiental (onde se apresentam todos os componentes ambientais e sociais e se verifica a relação entre esses componentes);
- Fase de Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais (onde se verifica quais são os impactos);
- Fase de Prognóstico Ambiental (onde se verifica como ficará a região com o empreendimento e seus impactos);
- Fase de Proposição de Programas de controle, mitigação e compensação de impactos ambientais (onde se estabelecem as principais medidas para tratar os impactos);
- Fase de Comunicação Social (onde se procura levar informações sobre o empreendimento e os estudos para a população).

Vale ressaltar que essas fases não acontecem em seqüência, mas podem acontecer ao mesmo tempo, muitas vezes se sobrepondo, em função do variado número de atividades, necessidade de decisões, conformações políticas, intervenções de grupos de interesse, entre outros. O detalhamento e explicitação dessas fases são descritas nos capítulos pertinentes do EIA.

Definição das Áreas de Influência

O Termo de Referência estabelecido pelo IBAMA, solicitou a definição dos limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelo empreendimento.

As áreas são, portanto:

Área de Influência Direta – AID: área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. A delimitação dessa área considerou as características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas estudados e das particularidades do empreendimento. Compreende os municípios de

Ribeira e Itapirapuã Paulista, no estado de São Paulo, e Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulysses, no Paraná para o meio socioeconômico e parte desses municípios (a parte da bacia hidrográfica cujos rios correm para o reservatório) para os meios físico e biótico (parte dos componentes da natureza que não têm vida e os que têm vida). Essa área tem um compartimento menor, próprio, uma subdivisão que é chamada Área Diretamente Afetada - ADA, que é constituída pela área do reservatório e mais uma faixa de 100 metros ao redor do mesmo.

Área de Influência Indireta – AII: área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas (biótico e não biótico) e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.

Área de Abrangência Regional – AAR: ao considerar o potencial hidrelétrico de mais três empreendimentos ao longo do rio Ribeira, delimita-se toda a área que seria impactada caso houvesse a construção dessas usinas. A essa área se deu o nome de

Área de Abrangência Regional. A AAR compreende a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape até a cidade de Registro, excluindo o rio Juquiá, já que esse rio já conta com hidrelétricas e tem um comportamento diferente do Ribeira.

Avaliação dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos

Como já foi explicado anteriormente, o rio Ribeira de Iguape tem potencial para a instalação de mais três usinas hidrelétricas, além de Tijuco Alto: Itaóca, Funil e Batatal.

Diante da necessidade de avaliar não só os impactos gerados pelo empreendimento Tijuco Alto, mas também como se comportam esses impactos quando se considera o conjunto de hidrelétricas previstas, foi realizado o estudo dos Efeitos Cumulativos e Sinérgicos dos Impactos Ambientais. Através desse estudo, é possível fazer uma previsão dos impactos gerados pela implantação de um único empreendimento e pela implantação do conjunto dos empreendimentos.

No EIA estamos apresentando o estudo de impactos ambientais de quatro usinas projetadas no rio Ribeira, a própria Tijuco Alto, Itaóca, Funil e Batatal. Foi uma exigência do IBAMA fazer este tipo de estudo que serve para demonstrar os impactos totais e de cada uma delas isoladamente. A CBA só tem interesse em Tijuco Alto e é esta que está em licenciamento, sendo que Tijuco Alto apresenta a melhor relação entre os benefícios e os impactos, com viabilidade econômica.



O estudo dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos considerou quatro “famílias” de impactos (componentes-síntese): Uso e Qualidade das Águas, Ecossistemas Aquáticos, Ecossistemas Terrestres e Modos de Vida da população.

Resultados obtidos

Observou-se para o componente-síntese Uso e Qualidade das Águas um efeito sinérgico positivo da

implantação do conjunto de reservatórios, pois haveria melhora na qualidade das águas da bacia do Ribeira. Nos demais casos analisados os efeitos sinérgicos são negativos, agravando os impactos.

Para as hidrelétricas de Itaóca, Tijuco Alto e Funil os impactos gerados são considerados de médio porte, na escala de avaliação adotada, enquanto que para Batatal são considerados altos, devido à interferência no modo de vida da população, principalmente populações tradicionais, como Comunidades Quilombolas e também junto às populações de núcleos urbanos e outras na zona rural. O estudo identificou, também, a presença de comunidades Quilombolas na área a ser alagada pelo reservatório de Funil. Com base no Artigo 216 da Constituição Federal que especifica no seu Parágrafo V que “ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos”, a implantação desse reservatório fica bastante comprometida. É bom dizer sempre que Tijuco Alto não afeta as terras e nem causa impacto ambiental nas comunidades quilombolas.

Os resultados obtidos na avaliação dos impactos ambientais, indicaram Itaóca como o empreendimento que tem a menor área a ser alagada. Mas, o ponto

negativo desse empreendimento diz respeito ao risco de contaminação com metais pesados (por exemplo, chumbo, cromo), considerando-se as antigas instalações da indústria Plumbum e a probabilidade de mistura das águas em decorrência do regime hidráulico e da baixa profundidade do reservatório.

Considerando cada reservatório isoladamente e em situação comparativa, Tijuco Alto é o empreendimento mais favorável à implantação. A construção dessa usina teria, ainda uma função importante de retenção de cheias, já Itaóca não teria essa finalidade.

Avaliando-se os impactos negativos comparativamente à capacidade de geração de energia dos empreendimentos, aponta-se a implantação do aproveitamento de Tijuco Alto como aquele com a melhor relação capacidade instalada x impacto ambiental.

Estudos Ambientais



Legislação Ambiental

O Estudo de Impacto Ambiental é um instrumento da política de defesa da qualidade ambiental.

A legislação vigente determina as diretrizes a serem seguidas na elaboração do estudo.

Em 1983, o Decreto Federal nº 88.351, regulamentou a Lei Federal nº 6.938/81 e estabeleceu a exigência de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, como pré-requisitos para a obtenção de licenciamento para empreendimentos que interferem de forma significativa no meio ambiente, poluindo, degradando ou modificando-o.

Segundo o artigo 1º da Resolução CONAMA nº 001 (Conselho Nacional de Meio Ambiente), de janeiro de 1986, é considerado Impacto Ambiental, “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividade humana que

afetem entre outros, as atividades sociais e econômicas e/ou a qualidade dos recursos ambientais”. As alterações contidas na Resolução CONAMA 237/97, determinam que as atividades que produzam impacto ambiental, ou seja, modificadoras do meio ambiente, submetam-se à elaboração de EIA – Estudo de Impacto Ambiental e RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

A apresentação do EIA – RIMA da UHE Tijuco Alto é imprescindível no processo de licenciamento para a aprovação do empreendimento pelo órgão ambiental competente. Ressaltamos aqui, principalmente, a legislação que diz respeito ao Estudo de Impacto Ambiental, embora existam tantas outras, sobre os mais diversos temas ambientais e que se encontram descritas no Estudo de Impacto Ambiental.

Características gerais da região que será atingida pela UHE Tijuco Alto

As cidades das áreas atingidas pelo reservatório mantêm características da influência da imigração europeia e também da cultura cabocla. Elas podem ser percebidas pela arquitetura, festas e eventos populares.

Indicadores socioeconômicos, como o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), demonstram um baixo índice de desenvolvimento social para a região, provocado pela reduzida atividade econômica e pela falta de recursos públicos para investimentos nas áreas sociais. Nota-se que, apesar de haver uma melhora no IDH entre 1991 e 2000, em função das melhorias na educação e aumento na expectativa de vida, ainda assim o quadro continua insatisfatório: o número de pessoas não alfabetizadas ainda é grande e a população diminuiu no período.

Até a década de 1990 havia nos municípios da região intensa atividade de extração mineral, principalmente com o chumbo e a fluorita. O esgotamento das minas, principalmente de chumbo, aliado à questão de meio ambiente e saúde pública, foram determinantes para a paralização econômica da região que, mesmo com essas minerações, nunca apresentou grande desenvolvimento econômico e social. As minerações encerraram suas



As cidades que serão atingidas pela usina têm muitos problemas?

atividades, mas ficaram os vários casos de contaminação humana e a necessidade de se recuperar o meio ambiente degradado.

Os indicadores negativos podem ser atribuídos, também, ao fato da região estar historicamente isolada de outras mais desenvolvidas por conta de deficiência de acesso e por causa do relevo acidentado, com muitas curvas, subidas e descidas.

Os serviços sociais, como hospitais, por exemplo, são precários e a população mora em condições ruins, com um grande número de casas sem água encanada, nem banheiros. Apesar de os municípios do Paraná terem recebido investimentos em saneamento, ainda não há rede de coleta de esgoto na maioria dos municípios estudados. A coleta de lixo é boa nas áreas urbanas, porém nas áreas rurais, somente 50% da população têm acesso a esse serviço (2000). Em relação à educação, atualmente a estrutura parece ser adequada no que se refere à educação básica. A maioria das escolas são públicas.

Quanto à saúde pública, enquanto doenças de

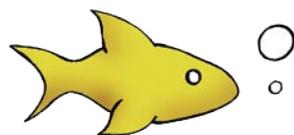
endemias (que estão sempre presentes como doenças causadas ou veiculadas por insetos ou outros) o maior problema registrado é a leishmaniose, doença causada por protozoários. Ainda são observados alguns casos de saturnismo, contaminação por chumbo. A contaminação ocorre principalmente nas pessoas que moram próximas à área da antiga mineradora Plumbum. Sempre lembrando que essa mineradora está a mais de 22 km abaixo da barragem de Tijuco Alto que, portanto, não atinge a área da Plumbum.

Meio Físico



Qualidade da água

O rio Ribeira, no trecho que vai de Cerro Azul a Adrianópolis, apresenta características de montanha, ou seja, baixas temperaturas, alto poder de oxigenação, baixas concentrações de elementos químicos e baixa atividade biológica. Essas características estão relacionadas com o relevo acidentado, de alta declividade, e o predomínio dos processos de erosão.



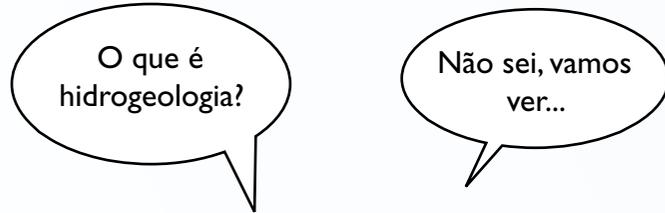
Embora os estudos apontem uma boa qualidade da água, a presença de coliformes fecais, fósforo, microorganismos e metais, indicam, tanto no Ribeira como em seus tributários, os efeitos decorrentes das atividades desenvolvidas na bacia, com lançamento de esgotos domésticos, resíduos industriais, acesso de animais e enxurradas que lavam os pastos.

Os rios em questão apresentam condições para serem utilizados como mananciais de abastecimento.

O rio Ribeira, no trecho de Tijuco Alto, teve o teor de chumbo na água diminuído gradativamente, conforme dados de órgãos oficiais. Encontram-se, ainda sedimentos de fundo de rio com chumbo somente no rio do Rocha, sendo que as amostras feitas neste estudo comprovam que o mesmo está diminuindo e não alcançam mais o rio Ribeira. Esse chumbo não fica disponível na água, dadas as características de água alcalina nessa região de Tijuco Alto.

E a qualidade da água do rio Ribeira, é boa?





Hidrogeologia

A hidrogeologia estuda as águas encontradas no sub-solo, e ao se fazer esse estudo na região do empreendimento da UHE Tijuco Alto, identificou-se quatro províncias hidrogeológicas. Isso quer dizer que, considerando as formas do relevo, encontrou-se fluxos de água subterrânea, divididos da seguinte forma:

Província Três Córregos

Situada a oeste, apresenta rochas semelhantes ao granito. A quantidade de fraturas, como rachaduras no relevo, é grande e facilita a circulação da água subterrânea nas rochas. O fluxo das águas corre para o norte, representado pelo rio Ribeira.

Província Ribeira.

Corresponde à porção leste da área, com grande circulação da água subterrânea, gerando cavernas nas rochas. É provável, inclusive, que o próprio rio Ribeira apresente, em certos locais, um retorno das águas mais abundantes em direção à rocha, devido à presença de



cavernas e fraturas no seu leito carbonático (derivado do calcário).

Província Bocanha e Carumbé

Situam-se na porção leste da área em estudo. O relevo nestas regiões é mais íngreme, fazendo com que a água subterrânea tenha a tendência de descer ao rio Ribeira. A probabilidade de obtenção de água subterrânea nessas regiões é baixa.

Análises revelaram que a qualidade das águas das quatro províncias são próprias para o consumo, apresentando, porém, grande mineralização em bicarbonatos.



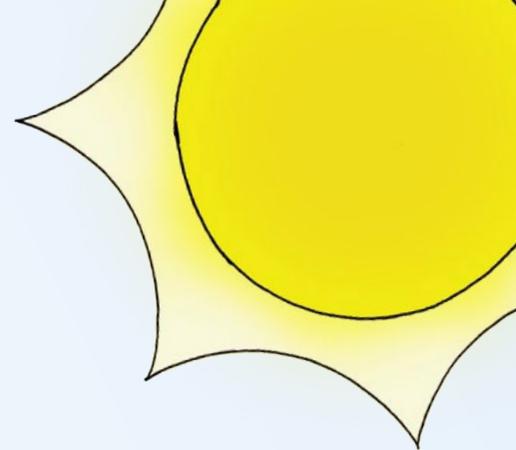
Clima

A bacia do rio Ribeira encontra-se em região tropical, em uma área de transição para a região subtropical.

A temperatura média anual varia entre 17°C, nas partes altas da bacia, até 25°C, próximo à faixa litorânea. As temperaturas médias dos meses mais frios (julho a agosto) ficam em torno de 14°C, e no mês mais quente (janeiro) são da ordem de 28°C, com valores extremos absolutos compreendidos entre 2°C e 37°C.

Quanto ao regime de chuvas, o trimestre mais úmido corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (verão) e o trimestre mais seco, aos meses de junho, julho e agosto (inverno).

A ausência de estação seca mostra a possibilidade de cheias em qualquer época do ano, como a cheia ocorrida em 1997, fora do período normalmente mais chuvoso.





O que a
Pedologia estuda?

Pedologia (estudo dos solos) e aptidão agrícola das terras

Pedologia é a ciência que estuda os solos, com os olhos voltados para a agricultura e o meio ambiente. Os estudos realizados na região do reservatório Tijuco Alto visaram a identificação dos solos e sua capacidade para a agricultura.

Foram encontrados seis tipos de solo com as seguintes características:

1. Solos constituídos de material mineral: são os solos predominantes na área. São encontrados em terraços de córregos e também em áreas de relevo montanhoso e apresentam, quase sempre, pedregosidade ou rochiosidade. São mais utilizados para reflorestamento e/ou pastagem plantada. São muitas as dificuldades para a utilização agrícola, como erosão e relevo muito acidentado, que impede a utilização de máquinas. Nas unidades de relevo mais suave se desenvolve a maior parte das atividades como pastagem plantada e a exploração com lavouras.

2. Solos minerais com pedregosidade: as principais limitações ao uso agrícola nesses tipos de solos são as características de pequena profundidade, baixa fertilidade natural, pedregosidade e relevo em declives. Isto faz com que, praticamente, não tenham nenhuma utilidade agrícola. De um modo geral, são solos bastante suscetíveis à erosão.

3. Solos constituídos por material mineral em terrenos de alta declividade: são solos moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com argila de atividade alta. Dentre as limitações mais comuns, pode-se mencionar os efeitos diretos dos relevos acidentados sobre a mecanização agrícola e sobre a vulnerabilidade à erosão. Nas áreas de relevo mais suave, de menor declive, se desenvolve a maior parte das atividades como pastagem plantada e a exploração com pequenas lavouras. Mas as áreas são relativamente pequenas.

4. Solos minerais de boa drenagem: com razoável resistência à erosão de superfície, textura argilosa ou muito argilosa, baixa capacidade de retenção

de nutrientes são chamados de latossolos. O relevo plano ou suavemente ondulado favorece o plantio das mais diversas culturas. Apresentam boa resistência à erosão, entretanto a grande utilização desses solos está gerando uma série de problemas como, por exemplo, a erosão.

5. Solos jovens, pouco evoluídos: constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, ocupam locais com forte declividade, geralmente encostas de morros. Ocorrem em relevo dos tipos forte ondulado, escarpado e montanhoso. A pequena espessura do solo, a freqüente ocorrência de fragmentos de rocha no seu perfil (pedregosidade), a grande suscetibilidade à erosão, principalmente nas áreas de relevo muito acidentado, que são as mais comuns de sua ocorrência, impedem a prática da agricultura. As áreas de ocorrência destes solos são mais apropriadas para preservação da flora e fauna. A suscetibilidade à erosão é altíssima.

6. Solos constituídos por material mineral, argiloso, de elevada fertilidade natural: ocorrem em relevo forte ondulado, impossibilitando a mecanização

das lavouras e são muito usados para pastagens plantadas. De maneira geral, são bastante suscetíveis à erosão.

De maneira geral, pode-se afirmar que a aptidão desses solos para desenvolvimento de lavouras é bastante restrita e para as lavouras permanentes requer um nível de manejo com utilização de técnicas apropriadas e uso mais intensivo de capital. A aptidão também para pastagens é restrita devido às altas declividades dos terrenos, os solos mais aptos à agricultura encontram-se em pequenos terraços junto à calha do rio Ribeira.



Geomorfologia

No alto vale do rio Ribeira, particularmente na área de influência direta do empreendimento, o relevo é caracterizado por morros e montanhas com encostas de alta declividade, principalmente no vale do rio do Rocha e na serra do Carumbé. Este relevo foi esculpido pelo rio Ribeira. Já as declividades mais baixas, encontram-se na parte central da região, ao norte de Cerro Azul.

Em função desse relevo bem acidentado, ocorrem, com frequência, deslizamentos em épocas de chuva, principalmente onde a vegetação foi retirada.

Erosão das terras

Como o relevo da área estudada é bastante acidentado, observa-se que em 75% da área há a possibilidade de erosão muito forte. Já os 25% restantes pertencem a uma zona de relevo mais suave, com solos mais espessos, sofrendo menos com a erosão.

Observou-se que, na área do empreendimento, os processos de erosão são causados em função de um relevo muito acidentado, com solos de pequena espessura e pela ação das chuvas, muito frequentes na região.



Sabiam que só duas
pequenas cavernas serão
alagadas?

Sismicidade

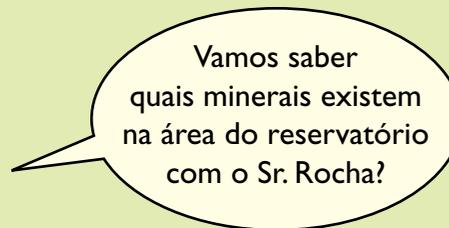
Quanto à ocorrência de terremotos – atividades sísmicas – considerando os dados históricos disponíveis, não se verificou nenhuma ocorrência intensa que tenha provocado riscos ou danos importantes.

Cavernas

Na área de influência direta do empreendimento foram identificadas 450 dolinas (depressão de regiões calcárias), 52 cavidades naturais subterrâneas (grutas, abismos), 59 feições secundárias (tocas, buracos, cavernas), 4 sumidouros (pontos onde a drenagem superficial adentra em uma cavidade natural subterrânea) e 8 ressurgências (pontos onde a drenagem subterrânea deixa a cavidade natural e volta a circular em superfície). As únicas cavernas que serão afetadas são a Gruta do

Rocha e Gruta da Mina do Rocha, que são pequenas e pouco expressivas. A Gruta da Mina do Rocha encontra-se danificada pela exploração do minério. A Gruta do Rocha não apresenta formações minerais, como estalactites e estalagmites representativas de beleza natural. Já as feições secundárias na área de influência direta são: buracos da Figueira, da Porteira Preta, Quente e Frio; paredões das Dolinas e da Serra da Balança e Pedra do Morcego; tocas da Ilha Rasa e do Mamed II. Essas feições secundárias são de pequena expressão espeleológica.

A maior parte das feições cadastradas, 96% das cavernas e 85% das feições secundárias, estão acima da cota do reservatório.



Recursos minerais

A região do Vale do Ribeira é considerada uma importante província metalogenética, ou seja, de formação de recursos para a exploração mineral.

Em relação à pesquisa e exploração de minérios, quando uma empresa deseja fazê-lo em uma determinada região, é preciso que protocole um requerimento junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral, o DNPM. Primeiro, ela pode conseguir o direito de pesquisar e, se quiser fazer a retirada do minério, ou seja, explorar, terá que requerer o direito de lavra.

No caso da área de influência direta da UHE Tijuco Alto, foram identificadas 33 áreas requeridas junto ao DNPM. A maioria dos processos está em fase de autorização para pesquisa, o que quer dizer que ainda não foi comprovada a existência de uma jazida de minério economicamente explorável.

Os principais depósitos minerais encontrados na área de influência direta da UHE Tijuco Alto são depósitos de chumbo e prata, fluorita, terras raras, fostato,

calcário calcítico e quartzo. Desses depósitos somente a Mina do Rocha, hoje esgotada, e o depósito de fluorita da Volta Grande serão atingidos pelo reservatório.



Geologia

Cerca de 70% da área atingida pelo reservatório é formada pelos granitos Três Córregos, que ocupam toda a área central e noroeste da região estudada.

Nessas áreas formadas por granitos é comum a presença de matacões, pedras soltas e arredondadas nas encostas, como se vê na rodovia que liga Apiaí a Ribeira, e nas vertentes do rio Itapirapuã.

O relevo correspondente ao granito Três Córregos é bastante acidentado, sendo a drenagem encaixada e profunda, delineando vales com vertentes íngremes e altos espigões divisores.

Quanto às rochas metassedimentares, formadas pelo depósito de sedimentos ao longo dos tempos, predominam as pertencentes à unidade superior do Grupo Açungui, constituídas por metassiltitos, filitos, metarritmitos e ardósias, reunidos simplificada e em unidade metapelítica.

Já uma terceira unidade metassedimentar é

constituída por rochas calcárias, que são predominantes em boa parte da região, principalmente de Ribeira/Adrianópolis até pouco depois do rio do Rocha, já no município de Cerro Azul. Essas rochas calcárias apresentam uma dureza menor que as rochas graníticas, mas se prestam também a sustentação de estruturas como estradas, barragens etc, mas com cuidados quanto a sua fragmentação e brechas.





A fauna estudou
as aves, os anfíbios
e o que mais?

Meio Biótico

Fauna

Mastofauna (ou mamíferos)

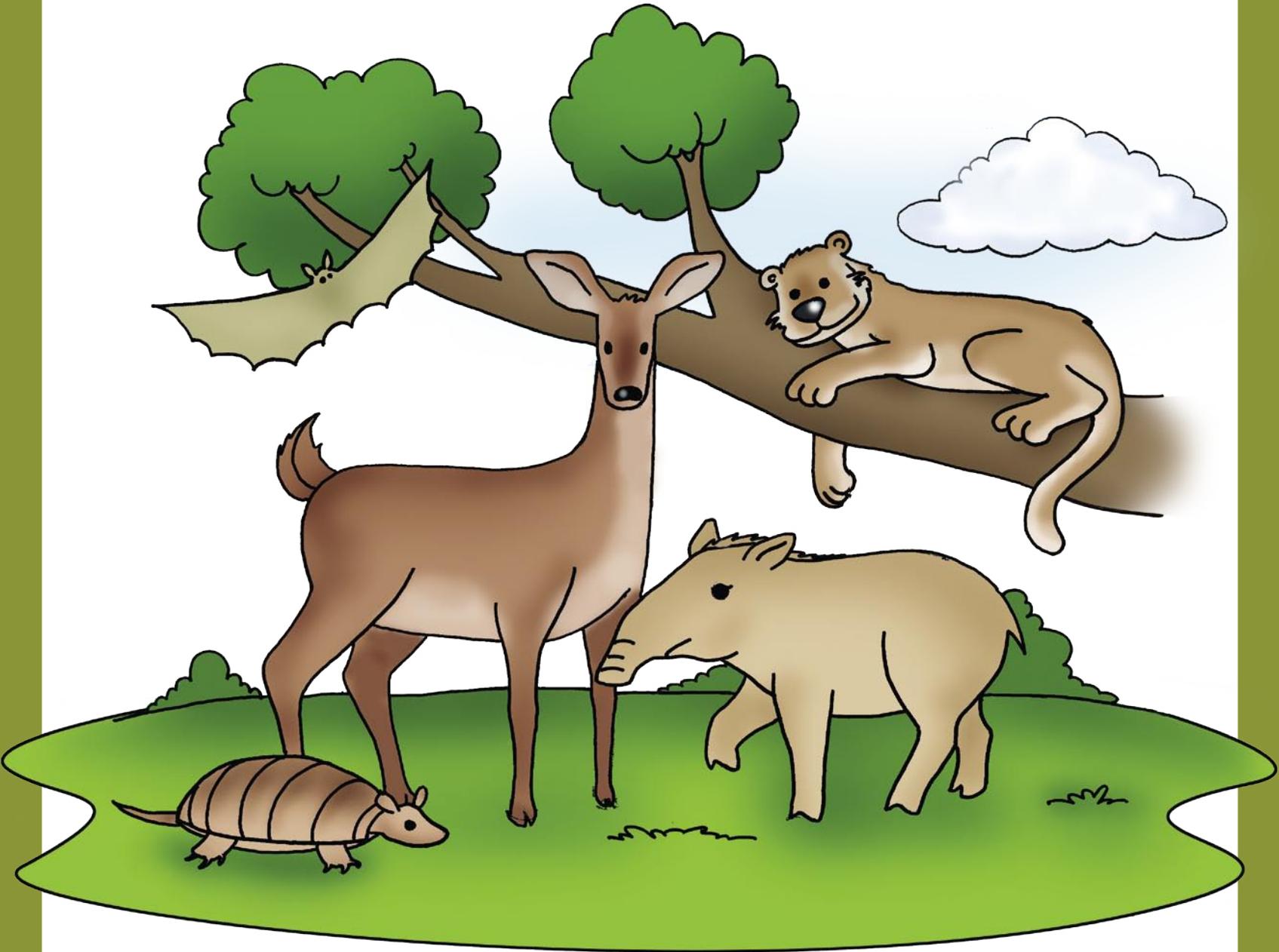
Os trabalhos relativos à caracterização da fauna dos principais grupos de vertebrados (que possuem vértebras) terrestres na área de influência do reservatório apoiaram-se na coleta de informações primárias provenientes de campanhas de campo, ou seja, diretamente no local atingido e em dados bibliográficos.

Dados da pesquisa realizada na Área de Influência Direta indicam a presença de 43 espécies de mamíferos, entre elas os gambás, tatus, macacos, lontras, antas, veados, ratos e morcegos (alguns de espécies transmissoras de doenças). Destes, 16 encontram-se, de alguma forma, ameaçados de extinção como a lontra, o cateto, a paca e o veado bororó, seja em listas dos estados do Paraná ou São Paulo, e na lista oficial do IBAMA.

O pequeno número de espécies e espécimes

(indivíduos) de marsupiais (animais que tem bolsas onde criam os filhotes) capturados no campo, respectivamente 3 e 4, em contraposição ao grande número de espécimes de roedores (117), indicam que a mastofauna está recolonizando a área à medida em que a vegetação também se refaz.

A presença de espécies de médio e grande portes como a onça parda, jaguatirica, anta e cateto, assim como a de marsupiais e de espécies que vivem em árvores (arborícolas), atestam o processo de regeneração da vegetação e reocupação da área. Cabe, portanto, destacar a importância dos fragmentos de vegetação e corredores de mata ciliar na área que não é atingida diretamente pela Usina, como fornecedora de espécies recolonizadoras para as áreas diretamente afetadas.





Aves

Foram registradas 170 espécies de aves na Área de Influência Direta. Desse total, cerca de 64% das aves encontradas são pássaros (diferenciam-se das aves, grosso modo, pois tem capacidade de vôo regular).

Na área de influência direta do empreendimento, predominam as aves terrestres silvícolas (da mata) andorinhas, sabiás, sanhaços etc, que ainda dominam o panorama ornitológico local. Tal fato, talvez seja decorrente de algumas características da área, como ausência e/ou pouca representatividade de habitats (lugares de cria, reprodução, formação de ninhos e de alimentação) específicos e extinção local de espécies típicas desse ambiente devido a atividades extrativistas, em especial as que causam a perda da vegetação. Assim, espécies tipicamente florestais estão mais sujeitas a uma diminuição da população ou mesmo à extinção.

Nessa área foram encontradas, ainda, 20 espécies de aves de interesse conservacionista.

Anfíbios (espécies que passam parte da vida na água e parte na terra)

Um total de 23 espécies de anfíbios foram identificadas como sendo de ocorrência certa (encontradas durante as viagens a campo). As espécies pertencem às famílias Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, e Centrolenidae.

Para as espécies que, durante a fase larvária (fase inicial da vida), se desenvolvem em córregos pequenos, o habitat preferido é o florestal, que vão desde florestas secundárias mais desenvolvidas até capoeiras. Já as espécies que se reproduzem em corpos d'água temporários ou permanentes lênticos (ambiente de lagos) estão em áreas abertas. Também estão presentes as espécies que se favoreceram com a degradação dos habitats como as espécies que utilizam as poças ao longo das estradas.

As atividades que provocaram alterações no habitat natural refletiram nas populações de anfíbios, trazendo um aumento das espécies adaptadas para esses ambientes que, na maior parte, são generalistas e com



ampla distribuição geográfica. Para algumas espécies de anfíbios, a formação de ambientes aquáticos lânticos (ambiente de lagos), pela atividade humana, foi favorável ao criar locais adequados para o desenvolvimento de suas formas larvais.

De modo geral, pode-se dizer que a área do estudo possui uma fauna em comum com outras regiões no entorno, constituída por espécies de grande tolerância ecológica.



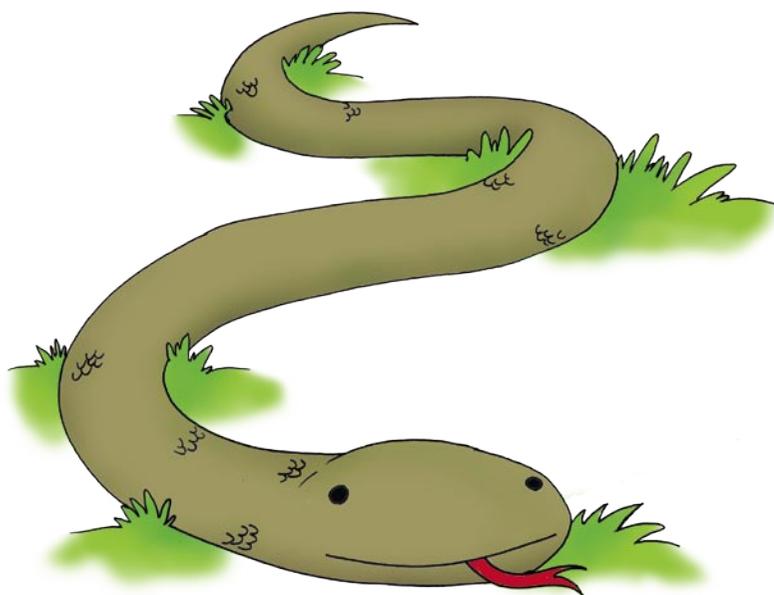
Répteis

Vinte e duas espécies de répteis foram verificadas na área diretamente atingida pelo empreendimento, sendo dez espécies existentes nas coleções do Instituto Butantan, do Museu de História Natural Capão da Imbuia e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Portanto, foram listadas 32 espécies para a área, sendo 25 serpentes, 5 lagartos, 1 anfisbenídeo e 1 crocodiliano.

A espécie dominante, com relação aos indivíduos capturados, foi a cobra coral com 25%. A segunda espécie mais abundante foi B. jararaca (20,8%). Das 22 espécies registradas de répteis durante a fase de campo, doze (54,5%) são essencialmente florestais, duas (9%) são de áreas com características de campo, seis (27,2%) ocupantes tanto de áreas abertas quanto florestadas, uma (4,6%) aquática e uma (4,6%) preferencialmente urbana.

Sabe-se que onde a vegetação natural foi substituída por pasto, lavoura ou bananais, houve forte interferência nas comunidades de répteis. Contudo, a

fauna de répteis da região da UHE Tijuco Alto vive em locais úmidos no interior da mata, preservando um certo número de espécies de répteis florestais.



Peixes

Da análise feita na região atingida pelo empreendimento foram identificadas 36 espécies de peixes. Entre elas o lambari canivete, traíra, guarú, joaninha, acará, bocudo, coridoras, bagre, cascudo, cascudinho e candiru. Algumas espécies do cascudinho e candiru são endêmicas do rio Ribeira, ou seja, encontrados apenas nessa região.

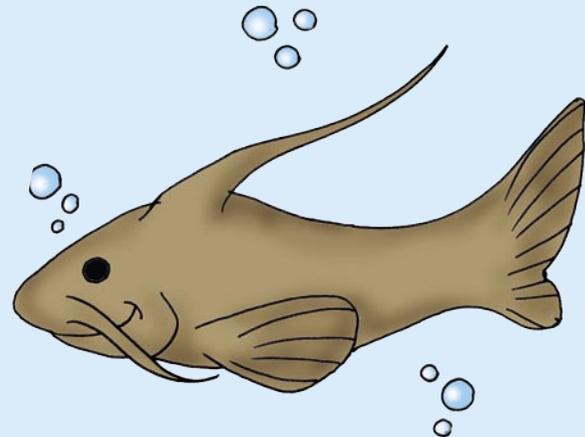
As espécies de água corrente aparecem em maior número e, normalmente, são mais sensíveis às alterações ambientais. Isto se deve a diversos aspectos, um deles é a dependência das florestas ciliares para alimentação e abrigo.

A calha do rio Ribeira e o conjunto de riachos podem e devem ser interpretados como ambientes diferentes: a riqueza de espécies é maior no conjunto dos riachos; a calha principal do rio Ribeira é um ambiente menos rico.

As diferentes modificações ambientais que serão ocasionadas pelo empreendimento devem atingir esses

dois conjuntos de forma diferenciada. A barragem criará um lago que afetará principalmente o conjunto de peixes encontrados no rio Ribeira, enquanto os afluentes serão afetados apenas em sua parte baixa, isto é, próximo à foz. Desta forma, pode-se esperar que os impactos ocorram apenas sobre as comunidades de peixes presentes na calha do rio principal.

Alterações mais significativas na diversidade de espécies de peixes poderiam ser esperadas para os tributários (afluentes) do rio Ribeira, entretanto, os mesmos deverão ser menos afetados pela formação do reservatório.



Bioespeleologia (animais que vivem nas cavernas)

O ecossistema formado pelos seres vivos residentes em cavernas (cavernícola) é especialmente frágil por possuir uma baixa diversidade (nunca maior do que 96 espécies nas cavernas brasileiras) e grande dependência dos nutrientes importados do meio externo. Por estas razões, entre outras, o ambiente cavernícola é fortemente influenciado por alterações no ambiente externo, tais como o desflorestamento e mineração.

A vulnerabilidade dos troglóbios (animais específicos das cavernas) às flutuações climáticas, uma vez que eles evoluíram em um ambiente praticamente estável, em pequenas áreas de distribuição geográfica, com baixas populações e modo de vida adaptado à escassez de alimento, faz deles uma espécie com pouca habilidade para se recuperar de perdas, quando comparadas às espécies epígeas (que vivem na superfície). Por isso os troglóbios devem ser classificados como vulneráveis.

Nas 18 cavernas estudadas em 1991 e 2004 foram registradas apenas 94 espécies que comprovadamente são típicas deste tipo de ambiente.

Na Gruta do Rocha foram registradas 40 espécies, seguida pela Gruta Paiol do Alto, com 27 espécies, Gruta Bom Sucesso e Caverna Grotão, ambas com 23 espécies registradas. Dessas, a única a ser atingida é a Gruta do Rocha.

O que é vegetação secundária?



Vegetação

A bacia do rio Ribeira de Iguape está inserida no domínio da Mata Atlântica, onde a cobertura natural é significativa, com alguns trechos cobertos por vegetação primitiva remanescente e matas secundárias, com grande parcela protegida por unidades de conservação (parques estaduais e outros do gênero).

Como a área a ser inundada pelo empreendimento sofreu, ao longo dos tempos, a ação do homem,

existe uma nova formação da floresta, que chamamos de vegetação secundária. A maior parte dessa área encontra-se atualmente em processo de recuperação, apresentando-se, principalmente, nos estágios inicial e médio de regeneração. Isso se deve, em muito, à compra de terras por parte da CBA na região em torno da área de construção da UHETijuco Alto, o que fez com que a floresta secundária se regenerasse em áreas que anteriormente eram usadas para pasto, já que interrompeu o processo de ocupação humana. Essa compra de terras contribuiu, também, na preservação de trechos de florestas primárias alteradas.

Os estágios iniciais de regeneração também aparecem na área do reservatório, mas sua distribuição é mais irregular. Algumas áreas permanecem em estágios iniciais, devido à utilização pelos proprietários rurais da região da técnica de rotação de culturas. A maior parte das áreas em estágios iniciais de regeneração se localizam entre a foz do rio Mato Preto e o remanso (onde o reservatório” se iguala” ao rio) do reservatório de Tijuco Alto.



Meio Socioeconômico

Arqueologia

Arqueologia é a ciência que estuda a vida e a cultura dos povos através de objetos por eles deixados e sítios arqueológicos são locais ou acampamentos onde o povo antigo deixou vestígios de sua passagem.

Na área que será atingida pelo empreendimento, foram encontrados um total de 46 locais que comprovam que trechos do território paranaense e paulista foram habitados por diferentes grupos tribais. Os indícios de sítios arqueológicos tem natureza lítica (pedras polidas, lascadas) e ou cerâmicos (artefatos feitos de argila cozida ou seca ao sol).

A CBA junto com a Universidade Federal do Paraná, em fase anterior dos trabalhos, já fez o resgate de 11 sítios arqueológicos na região onde estão previstas as obras.

Diante disso, recomenda-se a execução de um Programa de Salvamento Arqueológico, ou seja, a reti-



No passado, nossa região foi habitada por vários grupos tribais!

rada de material que indica a presença de grupos tribais do passado: são pedaços de ferramentas, cerâmicas e todo tipo de utensílio que os povos utilizavam no dia-a-dia.

Esse trabalho deverá ser feito em paralelo às obras do empreendimento por profissionais especializados, e todo o material obtido pelo Programa de Salvamento deverá ser publicado e guardado em museus e bibliotecas.



Condições de vida

A área que será atingida pela construção da UHE Tijuco Alto, apresenta um baixo índice de desenvolvimento social. Isso se deve à pouca atividade econômica na região, falta de recursos públicos para investimentos nas áreas sociais, além de fatores históricos e culturais da população da região, que não apresenta as mesmas características de desenvolvimento socioeconômico de outras áreas dos estados de São Paulo e do Paraná.

Apesar de haver uma melhora no índice de desenvolvimento humano entre 1991 e 2000, em função da melhoria na educação e aumento da expectativa de vida, ainda assim o quadro continua insatisfatório.

Você sabe como são as condições de vida da população?





Demografia (estudo da população)

A demografia estuda as características de uma população: onde vivem, como vivem, os índices de natalidade etc. A análise dos indicadores demográficos revelou que a grande maioria da população reside na área rural e uma das conseqüências desse indicador é a baixa densidade demográfica, ou seja, as pessoas não se aglomeram, vivem em regiões distantes uma das outras.

O estudo indicou uma população na sua maioria masculina, possivelmente associada às atividades rurais, que empregam mais homens, resultando num maior abandono da região pela população feminina.



Outro dado mostrou uma população grande formada por crianças, sugerindo a ocorrência de altas taxas de natalidade, o que é um comportamento esperado para o meio rural.

A população da região apresenta, ainda, um grau de alfabetização inferior à média da população brasileira, que é mais uma característica de áreas rurais.

Por último, o crescimento populacional da região tem sido negativo, ou seja, a população diminuiu no espaço de tempo analisado, podendo-se concluir que as pessoas se mudaram para outras regiões.

Organização Territorial

Mesmo estando em uma das regiões mais desenvolvidas do país, nos estados do Paraná e São Paulo, nas proximidades de Curitiba e Sorocaba, a área do empreendimento é caracterizada pelo baixo desenvolvimento urbano, econômico e social, bem como pelo isolamento em relação a outras regiões mais desenvolvidas.

Além do relevo não permitir o desenvolvimento de uma agricultura rica e mecanizada, também dificulta o transporte de mercadorias.

As condições de moradia da população são ruins,

observando-se um número grande de residências sem água encanada e banheiros, fato que ocorre principalmente na zona rural. O abastecimento de água nas áreas urbanas apresenta índices muito bons, mas o mesmo não ocorre na área rural, onde a população utiliza-se de poços particulares ou captações em minas. No estado do Paraná tem havido progressos na área de saneamento das zonas rurais devido à adoção de políticas públicas de abastecimento comunitário.

Não há rede de coleta de esgoto em muitos municípios, sendo a situação mais grave no meio rural, onde a população recorre às fossas ou despejos em rios ou a céu aberto.

Quanto à coleta de lixo, no ano de 2000, era observada uma boa cobertura nas áreas urbanas, já nas áreas rurais, 50% das residências não tinham acesso a esse serviço. Pode-se concluir, portanto, que, em relação ao saneamento básico, há um desequilíbrio entre as áreas urbanas e rurais.

Quanto à oferta de ensino, observa-se uma estrutura adequada no que se refere à educação básica. As escolas são, na sua maioria, públicas.

A rede pública de saúde é bastante precária, tanto

no âmbito hospitalar quanto ambulatorial. A maioria dos municípios possui uma unidade básica de saúde em sua sede. Os municípios menores, quando necessitam de atendimento para um caso mais grave, precisam encaminhar os doentes para cidades de maior porte, como Apiaí, Curitiba e Sorocaba.





Atividade Econômica

A economia dos municípios da região onde será construída a UHE Tijuco Alto tem como base a agropecuária, o comércio e serviços.

Na agricultura, que é bastante prejudicada por causa do relevo muito acidentado, destaca-se a banana, a cana, a laranja, a manga, a tangerina e a uva, embora apenas as culturas de laranja e tangerina em Cerro Azul e banana em Ribeira, venham dando bons rendimentos.

Na pecuária, pode-se identificar criações de bovinos, suínos, eqüinos, asnos, bubalinos e caprinos. Os maiores rebanhos estão em Cerro Azul e Doutor Ulysses.

O extrativismo vegetal perdeu sua importância ao longo dos anos. Atualmente, apenas três municípios – Itapirapuã Paulista, Ribeira e Doutor Ulysses – se dedicam à produção de madeira. Itapirapuã Paulista se destaca dos demais por produzir maior

quantidade de madeira em tora, diferenciando-se ainda, porque obtém a tora para fabricação do papel e celulose, carvão e lenha. É possível perceber, ainda, um grande aumento da exploração do pinus, principalmente nos municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses. Mas apesar desse aumento, a indústria emprega um número pequeno de funcionários, a maior parte da mão-de-obra é absorvida pelo comércio.

Os municípios têm orçamentos fortemente dependentes de repasses dos governos federal e estadual. Os municípios de Cerro Azul e Adrianópolis apresentam as maiores receitas orçamentárias em relação aos municípios de Ribeira, Doutor Ulysses e Itapirapuã Paulista. Dos orçamentos municipais, retiradas as despesas operacionais, pouco sobra para investimentos.





Sabia que a maioria das pessoas plantam pra consumo próprio?

Sistemas de Produção Agropecuários

As obras de engenharia, o reservatório da UHE Tijuco Alto e a Área de Preservação Permanente formada pelo reservatório (faixa de 100 m) constituem a ADA, que deverá atingir terras de cinco municípios do Alto Ribeira: Itapirapuã Paulista e Ribeira, no estado de São Paulo e Adrianópolis, Dr. Ulysses e Cerro Azul, no estado do Paraná.

A avaliação das unidades de produção da área diretamente afetada indica o predomínio da agricultura de subsistência (para consumo próprio) em pequenas áreas e com tecnologia pouco desenvolvida.

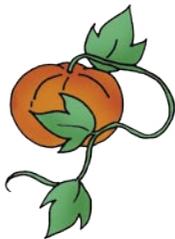
Como o estudo para a construção dessa Usina já vem sendo desenvolvido há alguns anos, parte da área necessária ao empreendimento já foi adquirida e hoje é propriedade da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA). Esse processo de compra de áreas aconteceu de 1988 a 1999. Durante esse período, foram adquiridos 377 imóveis dos 660 identificados na época. As áreas adquiridas pela CBA, em grande parte pastagens

e culturas de subsistência, encontram-se, hoje, em regeneração, não existindo exploração agropecuária. Desde o início dessas aquisições até 2005, ocorreram alterações no tipo de propriedades existentes na área do reservatório.

Levantamento recente, realizado com base em foto aérea de dezembro de 2004, indicou a existência de 303 imóveis (afora os já adquiridos pela CBA) na área rural atingida, nos quais existe algum tipo de utilização agropecuária.

Mais de 90% desses imóveis existentes na área do empreendimento são de pequenas propriedades, e cerca de 21% têm dimensões muito reduzidas, menor que 1 ha. Em muitas dessas pequenas propriedades, a produção é pequena, limitando-se a uma horta e pequenos cultivos para subsistência. Quando a produção é destinada ao mercado, em geral são culturas de maracujá, laranja, cana e banana.

Em pesquisa realizada na região, identificou-se que apenas 44% possuem Título Definitivo Expedido por Órgão Oficial ou Contrato de Compra e Venda



Registrado em Cartório. Em mais da metade dos casos, a documentação não está regularizada e na grande maioria as pessoas que se identificam como proprietários residem no próprio imóvel ou nas proximidades, em imóvel vizinho.

As Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs), na sua grande maioria, cerca de 74% dos casos, são exploradas pelos próprios donos dos imóveis. Em alguns casos, a UPA pertence a um empregado, em geral morador do imóvel, ao qual o proprietário cede parte da terra para uso agropecuário. Os casos de Arrendamento e de Parcerias não são muito frequentes. Outras situações, de uso da terra com consentimento constituindo UPA, envolvem relações familiares, com laços de sangue ou de amizade: filhos, irmãos, primos, cunhados.

Poucas são as UPAs que possuem máquinas motorizadas. Quando utilizadas, são alugadas ou emprestadas.

A pecuária bovina é menos frequente nas UPAs, embora ocupe áreas expressivas de pastagens. Em

muitos casos essa atividade completa a renda, além de contribuir para o sustento das famílias, com produção de leite para o consumo próprio.

As unidades que possuem empregados permanentes são minoria. A maioria utiliza-se de mão-de-obra familiar, embora, ainda assim, os familiares envolvidos sejam em número muito reduzido. Em 43% das UPAs, a mão-de-obra está restrita a apenas um membro da família.

As moradias nas UPAs são, em geral, construções em madeira, sendo que a maioria possui água encanada e energia elétrica.





Agora vamos saber quais os principais problemas de saúde da população.



Saúde

A situação geral da saúde da população dos municípios atingidos pela barragem de Tijuco Alto encontra-se dentro dos padrões esperados para as condições de vida da região. No entanto, os levantamentos realizados junto às instituições públicas locais, através de entrevistas efetuadas nos próprios municípios, ressaltam o seguinte panorama, quanto às principais moléstias:

- Saturnismo (contaminação por chumbo): constata-se na região a ocorrência dessa doença, principalmente entre as pessoas que moram na vila Mota e Capelinha, próximas à antiga mineração Plumbum, hoje desativada. Cabe dizer que esta mineradora localiza-se a cerca de 22 km rio abaixo da barragem de Tijuco Alto. Na região do Rocha não existem dados sobre a ocorrência dessa doença.

- Leshmanioses Tegumentares – LTA: doença transmitida por mosquito que transfere um verme e que ataca os tecidos (pele, músculos) das pessoas.

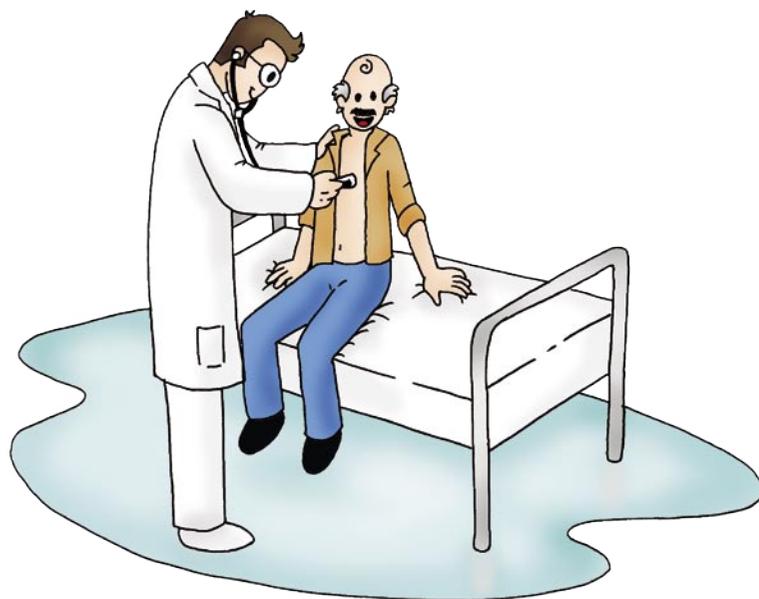
No Estado de São Paulo, as localidades Bairro dos Vermelhos e dos Antunes, no município de Ribeira, são aquelas que apresentam maior número de casos de LTA, onde a transmissão dessa doença está associada, provavelmente, a áreas de desmatamento. Nestas localidades, a Secretaria Municipal de Saúde sacrifica os cães que apresentam sinais da doença. Em Itapirapuã Paulista, os casos de LTA tratados pelo sistema de saúde municipal foram identificados como vindos de outros municípios. No Estado do Paraná, o município de Adrianópolis apresentou uma queda considerável no número de casos de 1993 (63 casos) a 2002 (7 casos). No entanto, no ano de 2004 houve um total de dez casos. Por outro lado, em Cerro Azul a ocorrência vem aumentando a cada ano. A maior incidência é registrada nos bairros rurais de Barra Bonita, Três Barras e Mato Preto. O município de Doutor Ulysses apresentou treze casos de LTA em 2002, e 23 casos em 2003, sendo o bairro rural de Sete Quedas um dos responsáveis pelo maior número de casos de LTA neste município.

- Acidentes Com Animais Peçonhentos: Os serviços de saúde municipais atendem muitos casos de acidentes com cobras, como jararaca, cascavel e

urutu. São comuns, também, os acidentes com aranhas conhecidas como “aranha de jardim” e armadeira. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná registra a presença de *Loxosceles laeta* no Vale do Ribeira. Conforme informações obtidas nas secretarias de saúde municipais, em Itapirapuã Paulista ocorrem de cinco a seis casos de acidentes ofídicos e dois a três acidentes com aranhas das famílias *Lycosidae* e *Ctenidae* por ano. Ribeira, Adrianópolis e Cerro Azul apresentaram somente um caso nos últimos anos, e em Doutor Ulysses foram registrados dois acidentes envolvendo a aranha marrom.

- **Verminoses:** o termo “verminose” designa uma série de parasitoses intestinais que afeta grande percentual da população brasileira. Ocorre, particularmente, de forma mais acentuada nas áreas com precárias condições de saneamento ambiental, higiene e educação. Este termo abrange doenças causadas por vermes chatos (*Platelmintos*) e os vermes cilíndricos (*Nematelmintos*). Cada espécie provoca uma doença diferente quanto à gravidade, ao quadro clínico, sintomas e tratamento, porém têm métodos de diagnóstico e de prevenção muito semelhantes. Nos

municípios investigados, as informações obtidas junto aos serviços de saúde são pouco esclarecedoras sobre a real incidência da doença na região. No entanto, presume-se tratar da doença de maior frequência, tendo em vista as condições precárias de vida da população.





Patrimônio Histórico, Cultural, Turístico e de Lazer

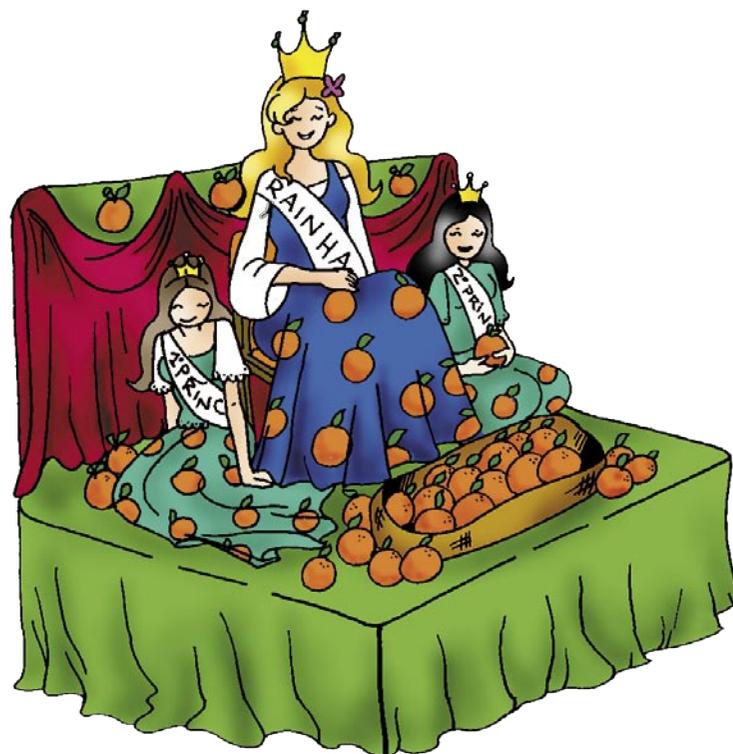
Cerro Azul (PR)

As origens do município de Cerro Azul datam de 1860, quando a região recebeu imigrantes franceses, ingleses, italianos, alemães e espanhóis vindos, principalmente, da antiga Colônia de Assunguy.

A maior fonte de renda municipal está na produção de laranja e de outros frutos cítricos, o que faz da Festa da Laranja, que acontece anualmente, a comemoração mais importante do município. Outros eventos importantes são o aniversário da cidade, em 27 de outubro; o dia da padroeira, Nossa Senhora da Guia, em 08 de setembro e a Festa de Nossa Senhora do Carmo, realizada durante o mês de junho.

Em função das origens de Cerro Azul estarem ligadas à colonização por imigrantes europeus e à interferência da Princesa Isabel, a arquitetura da cidade

é bem diversificada, tanto na área urbana como na rural. Destaca-se o casarão onde ficou hospedada a Princesa Isabel, conhecido como Vila Charquetti; o prédio onde está instalada a Prefeitura de Cerro Azul



que, a princípio abrigou o hospital da cidade; o Fórum Municipal; a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Guia e a Capela Nossa Senhora do Carmo, localizada no bairro rural de Mato Preto.

Os atrativos de turismo e lazer de Cerro Azul são vários e naturais, representados por rios, cavernas e parques naturais. O Rio Ribeira possui leves corredeiras, e o rio do Turvo, bela paisagem e a cachoeira Salto do Turvo. No entanto, os locais não apresentam nenhuma infra-estrutura turística e o grau de dificuldade de acesso à cachoeira vai de médio a difícil. O parque Ecoturístico Municipal Del Rey mereceria destaque pela infra-estrutura instalada, mas se encontra em péssimo estado de conservação, fechado à visitação.

Na área urbana, a praça Monsenhor Celso é o marco zero do Município e palco das maiores festas da cidade. Registra-se, ainda, o Ginásio de Esportes Laranjinha, o Estádio Municipal Marlindo V. Pereira, pouco utilizado atualmente, e o antigo prédio do Fórum, onde está sendo projetado, pela prefeitura, um espaço cultural.

Dos municípios da área de influência do reservatório, Cerro Azul é o que apresenta maior quantidade de locais para alimentação e hospedagem, com quatro restaurantes e uma lanchonete, além de dois hotéis, com capacidade para hospedar até 87 pessoas.

Adrianópolis (PR)



A identidade cultural do município de Adrianópolis se expressa, sobretudo, através de eventos ligados à atividade de mineração. A cidade apresenta variados estilos arquitetônicos, tendo seu valor histórico representado pela Igreja Matriz e o prédio que abriga a sede do Batalhão de Polícia Militar.

As principais festas municipais são dedicadas à Santa Padroeira da cidade, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, em 23 de junho; Santa Bárbara, em 04 de dezembro e Assunção de Nossa Senhora, em 15 de agosto. O aniversário da cidade é comemorado em 25 de julho.



Os atrativos turísticos de Adrianópolis são representados pela grande beleza cênica e paisagística, constituída por rios, cavernas e pela vegetação natural, protegida pelo Parque Estadual das Lauráceas. A apenas 1 Km da sede municipal, é possível ter ótima vista da cidade de Adrianópolis, com o rio Ribeira ao fundo.

Na cidade existe uma pousada e um hotel, somando 64 leitos. Há, ainda, um restaurante e uma lanchonete.

Doutor Ulysses (PR)

O Patrimônio Cultural de Doutor Ulysses é muito similar ao de Cerro Azul, destacando-se as edificações de madeira e alvenaria, que representam a presença da cultura europeia na região.

Os principais eventos festivos do município são a comemoração de seu aniversário, realizada no dia 3 de dezembro, e a festa em homenagem ao santo padroeiro

São João Batista, comemorado em 24 de junho, nas proximidades da praça Dr. Ulysses Guimarães.

O município de Doutor Ulysses apresenta pequena capacidade de hospedagem e de locais para alimentação, com apenas 48 leitos, distribuídos em um hotel e um dormitório.

Ribeira (SP)

O município de Ribeira é um dos mais antigos da região, conservando ainda muitas características do período colonial. Observam-se, em seu território, edificações antigas e testemunhos da antiga produção de açúcar. Da mesma forma, verifica-se que o artesanato ainda é uma atividade importante, sendo fonte de renda para uma parcela da população.

A Festa do Bom Jesus, padroeiro do município, acontece na primeira semana de agosto e é importante evento religioso ao lado da Festa de São João, no bairro



Catas Altas em 24 de junho e a Festa de São Pedro, no bairro Saltinho em 29 de junho.

O aniversário da cidade é comemorado em 20 de outubro com maratona, prova ciclística, “Moutains Bike” e “Aquaraid”. Em outubro acontece, ainda, a feira de artesanato “Coisas da Terra”, patrocinada pela prefeitura.

Em Ribeira há maior diversificação nos equipamentos de lazer em relação aos demais municípios estudados: Praça Agostinho Dias Batista, Brinquedoteca, Pista de Caminhada, Ginásio de Esportes e Estádio Municipal Djalma de Sousa, conhecido como Ribeirão. Já os atrativos com maior potencialidade turística são a Caverna da Pedra Grande – com lago e cachoeira - a Ilha da Saudade – com área de lazer com bancos, churrasqueiras, bar, uma pequena cachoeira e um lago – e a Cachoeira Usina Orsa.

Além de possuir dois restaurantes, o município

de Ribeira conta um hotel e uma pousada, totalizando 75 leitos.

Itapirapuã Paulista (SP)

O município que se emancipou de Ribeira em 3 de novembro de 1991 tem como principal edificação a Igreja Matriz, localizada na praça César Camargo.

As festas religiosas são as juninas, a Festa da Padroeira Sant´Ana em 26 de julho, a Festa do Padroeiro São Roque em 08 de agosto e a Festa do Divino Espírito Santo, comemorado no dia de Pentecostes.

A praça César Camargo, onde são realizadas todas as festas e eventos do município é o local de lazer urbano da população.

O município tem dois restaurantes, um hotel e uma pousada com capacidade para acomodar até 68 pessoas.



Quilombolas

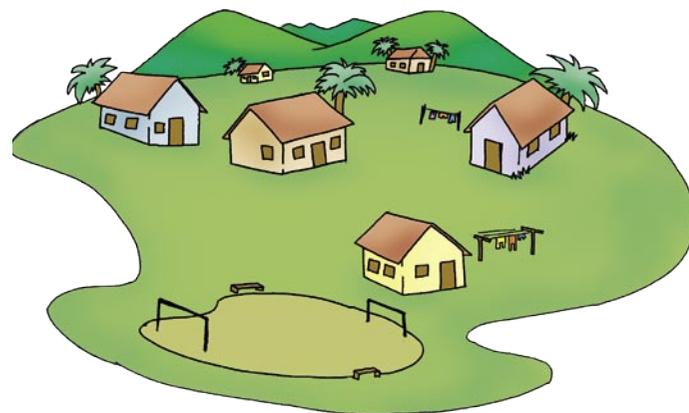
Quem são os Quilombolas? Seus antepassados eram escravos fugidos ou libertos que, ao se reunirem fundavam os quilombos, o local onde passavam a morar. Na visão dos moradores dos bairros quilombolas, o lugar onde moram não é formado apenas pelas terras e plantações mas, também por seus costumes e seus mortos, criando uma cultura particular dos descendentes de quilombos, que continuam morando no mesmo lugar dos seus antepassados e não se identificam com os outros moradores da região, isolando-se.

A ocupação pelos quilombolas no Vale do Ribeira é resultado de histórias de fugas e encontros de escravos, narradas de pai para filho. A atual característica da região, com a abertura de fazendas de gado e plantação de banana, aponta para a urgência do processo de reconhecimento e emissão de escrituras das terras quilombolas.

Os moradores destes bairros posicionam-se contrários à construção das barragens no rio Ribeira de Iguape. A ameaça de perderem seu lugar, fundado

por seus antepassados, vendo-o embaixo d'água, traz insegurança aos moradores dos bairros quilombolas, que não querem nem pensar em deixar de ser e pertencer ao lugar e de terem a sua cultura destruída.

Mas é importante deixar bem claro que a construção da UHE de Tijuco Alto não irá atingir as terras ocupadas pelos bairros quilombolas, não havendo motivos para o medo de perderem tudo. A barragem situa-se cerca de 24 km em linha reta e 42 km pelo curso do rio da primeira nucleação de quilombo, que é a de Porto Velho.



Impactos



Turminha, agora vamos conhecer os Impactos com a instalação da UHE Tijuco Alto

Na descrição dos impactos causados pela UHE Tijuco Alto, procuramos dizer dos impactos mais importantes de cada tema estudado e nem sempre utilizamos termos e conceitos mais técnicos, sendo que estes na sua totalidade encontram-se nos volumes do Estudo de Impacto Ambiental. Sempre que foi possível quantificar as situações, os números foram apresentados e por vezes utilizamos critérios mais de qualificação.

A instalação da UHE Tijuco Alto gera impactos tanto positivos quanto negativos ao meio ambiente. Através da identificação e análise desses impactos, estabeleceram-se as medidas que deverão ser adotadas para minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos. Tais medidas são adotadas através de programas que fazem parte dos compromissos do empreendedor.

Vamos, então, saber quais são os impactos identificados no meio físico, meio biótico e meio socioeconômico.

Impactos no Meio Físico

Jazidas Minerais e Áreas Legalizadas

O reservatório da UHE Tijuco Alto atingirá, de forma parcial ou integral, 33 áreas de direitos minerários que existem na região que será alagada, porém a maioria terá menos de 20% da área inundada.

Das 33 áreas afetadas pela elevação do nível da água no reservatório, 21 estão em processos de autorização ou requerimento de pesquisa das áreas. Isso quer dizer que ainda não foi comprovada a existência de um depósito mineral com reservas e condições técnicas e econômicas de exploração.

O impacto da formação do reservatório é maior nas áreas onde já há concessão de lavra, ou seja, permissão para exploração do minério. São áreas onde já aconteceu a atividade de mineração. Duas dessas áreas são a Mina do Rocha, cujos direitos de lavra foram adquiridos pela CBA e a área na localidade de Volta Grande (fluorita), que pertence à Mineropar, segundo o cadastro do Departamento Nacional de Produção Mineral. A mina de Volta Grande está paralisada e na Mina do Rocha não haverá mais a exploração do minério.

Feições Cársticas (terrenos onde houve a solvência da rocha calcária) e Patrimônio Espeleológico (cavernas)

Em toda a área estudada, foram encontradas 52 cavernas e 59 feições secundárias, ou seja, tocas, buracos, paredões e fendas; 4 sumidouros e 8 ressurgências. A maioria dessas feições (89%) encontra-se acima da cota de inundação não sendo atingidas pelo empreendimento.

As únicas grutas que serão inundadas com a construção da UHE Tijuco Alto são a Gruta do Rocha e a Gruta da Mina do Rocha. Nenhuma dessas grutas apresenta potencial turístico.

A Gruta do Rocha não apresenta espeleotemas (estalactites ou estalagmites) e corre água no seu leito. Ela sofreu um recente desabamento natural em seu primeiro terço impossibilitando o acesso aos dois terços restantes dessa caverna.

A Gruta da Mina do Rocha foi descoberta quando

a mineradora abriu a galeria de extração do minério. É uma gruta que já se encontra muito degradada, com espeleotemas e paredes internas quebradas e cobertas de fuligem por causa das detonações da mina.

A inundação dessas duas grutas corresponde a menos de 4% do patrimônio espeleológico – cavernas – identificado na região.

Instabilidade e Potencial Erosivo de Taludes e Encostas Marginais (Escorregamento de Encostas)

Com a construção da barragem e o enchimento do reservatório, o relevo e as características da região serão modificados. No rio, acima da barragem, ocorrerá um assoreamento, ou seja, uma certa obstrução do rio principal e de seus afluentes. Os impactos ocorrerão na área próxima do reservatório, na faixa de inundação, e a montante ao longo dos rios.

Com a mudança de água corrente para água mais

parada no reservatório, ocorrerá recuo das margens e formação de praias, além de depósito de sedimentos.

A área afetada pelo empreendimento já apresenta grandes alterações e o relevo, muito acidentado, sofre grande processo de erosão. Com a implantação do empreendimento, esse processo deverá se intensificar.

Durante os trabalhos de limpeza e desocupação da área onde será implantado o reservatório, poderão ocorrer processos erosivos, como mencionado acima, e deslizamentos.

O impacto considerado mais significativo durante o enchimento do reservatório, corresponde à perda da paisagem e das formas de relevo. Outro impacto relacionado à paisagem, é que o rio Ribeira terá algumas de suas corredeiras e ilhas encobertas pelo lago.

Já com a conclusão do enchimento do reservatório, na fase de operação da usina, poderá ocorrer erosão das margens descobertas.

Para prevenir e minimizar os impactos mencio-

nados recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

- os desmatamentos para o sítio das obras, durante a fase de implantação, deverão se restringir à área mínima necessária para receber a infra-estrutura da obra, como canteiros e vila, por exemplo;
- após a conclusão das obras de infra-estrutura, as áreas deverão ser recuperadas com vegetação e devem ter os terrenos reafeiçoados na superfície ;
- para a contenção das encostas e prevenção de processos erosivos, deverão ser adotadas técnicas de engenharia e monitoramento contínuo;
- para minimizar os impactos das ondas (movimentação das águas formadas pelos ventos que levam a água a bater nas margens), as margens do reservatório também deverão receber vegetação.
- deverão ser tomadas medidas que evitem o escoamento superficial das águas, como, por exemplo, a revegetação do entorno do reservatório.



Perdas de terras agricultáveis

As perdas de solo se dão em dois momentos distintos: durante a implantação das obras e até o final do enchimento do reservatório.

As perdas de solos por inundação e alteração das condições do solo por elevação do lençol freático são considerados os impactos mais importantes sobre as terras. A elevação do lençol freático na fase do enchimento do lago, ocorrerá nas terras baixas situadas ao redor do futuro lago.

A área a ser alagada será da ordem de $51,8 \text{ km}^2$ (5.180 ha ou 2.140 alqueires), descontando-se a calha do rio. Desse total estima-se que 35% são terras aptas à pastagens e 46% tem alguma aptidão (boa, regular ou restrita) para agricultura.



Alteração da qualidade das águas com a formação do reservatório

O reservatório de Tijuco Alto terá cerca de 71,5 km de comprimento e uma profundidade média de 44 m; na parte mais profunda, junto à barragem, terá 140 m de profundidade. Foi desenvolvido um modelo matemático de comportamento das águas do futuro reservatório indicando que haverá uma estratificação (formação de camadas de água diferentes) devido a variação de temperatura (quanto mais fundo, mais frio) e variação de oxigênio (quanto mais fundo, menos oxigênio) e variação da luz (mais fundo, menos luz). Nessa situação a água da parte superior, que tem melhor qualidade, corre separado da água da parte inferior. O estudo também aponta que essas camadas de água não vão se misturar, o que, aliado à chegada contínua de água alcalina pelos afluentes do rio e pelo abastecimento subterrâneo, fará com que não haja o abaixamento significativo do pH, que hoje é alcalino e se manterá alcalino. Sabe-se que quando o pH é alcalino, os metais pesados não ficam dissolvidos na água e quando o pH fica mais ácido, isto ocorre. Tal situação de manutenção do pH alcalino, deve proporcionar a precipitação de sedimentos eventualmente contaminados por metais pesados, que ficarão imobilizados no fundo do reservatório, não sendo transmitidos rio abaixo. Também existem duas experimentações feitas por pesquisadores de Universidade onde, com a água do próprio rio Ribeira foram adicionadas partes de árvores, como galhadas,

folhas, cascas e foi feita a medição do pH em água com baixo teor de oxigênio e com teor de oxigênio mais normal. Resultou que no experimento em condições de baixo oxigênio o pH chega a baixar um pouco nos primeiros dias e depois retorna a valores de água alcalina. Na situação com água mais oxigenada nem ocorre o abaixamento significativo do pH.

Todas estas situações são para afirmar que se hoje as águas do rio Ribeira são boas inclusive para o abastecimento público, com simples tratamento, também continuarão ter esta qualidade com a formação do reservatório.

Outros cuidados devem ser tomados para garantir a qualidade das águas como a limpeza e o desmatamento da área do reservatório e a formação da faixa de proteção vegetada do mesmo, como são propósitos de programas ambientais desenvolvidos para este fim.

Durante o período de enchimento prevê-se o monitoramento de qualidade de água, considerando-se que nesse período ocorre a degradação (ou o consumo) da matéria orgânica remanescente.

Não são previstos problemas de abastecimento e qualidade de água para a cidade de Ribeira que faz captação no rio Ribeira de Iguape nas proximidades da sede municipal, sendo que antes da cidade o rio

Ribeira recebe águas do rio Catas Altas, que possui boa qualidade.

Ao longo da fase de operação, a água do reservatório deverá recuperar suas condições naturais. Para o controle de qualidade de água existe um programa de monitoramento que será implantado, acompanhando inclusive a fase de pós-enchimento do reservatório.

Alterações no micro-clima

As alterações no microclima referem-se às condições climáticas de área restrita às “bordas” do reservatório da UHE Tijuco Alto. Tais alterações são de pouco significado ambiental e também na percepção das pessoas ou mesmo para a condução da agricultura.

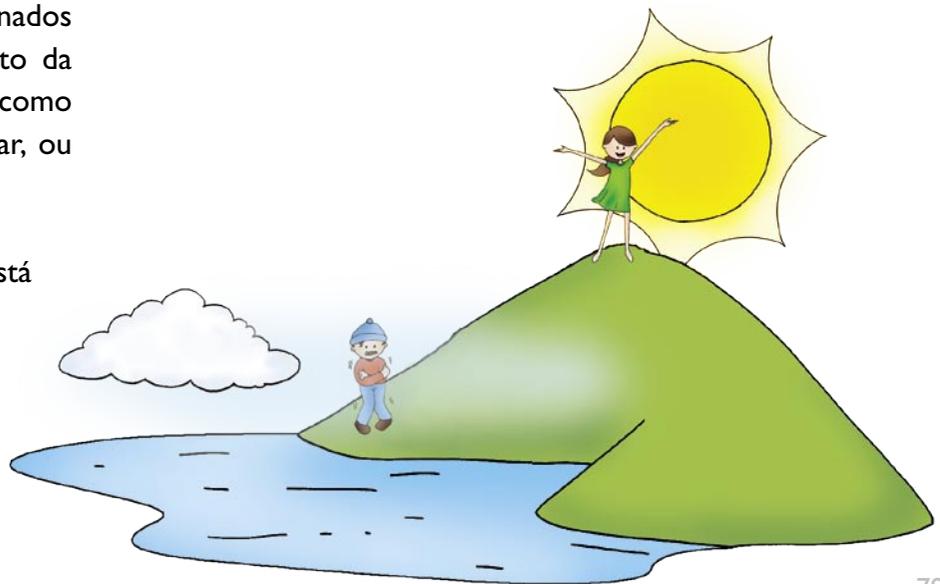
Os principais impactos estão relacionados ao aumento da umidade relativa do ar, aumento da nebulosidade e da intensidade dos ventos, bem como maior regularidade da temperatura média do ar, ou seja, menor variação de temperatura.

Para o monitoramento desses impactos, está prevista a instalação de uma estação climatológica no local do barramento, o que permitirá a observação das mudanças climáticas previstas.

Sismicidade Induzida

Quando se fala em sismicidade, fala-se sobre os tremores de terra. No Brasil não existem registros de abalos por reservatórios que tenham causado algum tipo de dano.

O uso de explosivos, na época das obras, pode induzir tremores de terra de muito baixa intensidade e pequena importância como impacto. Já os abalos decorrentes do enchimento e da manutenção do reservatório não são de ocorrência certa, mas mesmo assim o empreendimento deve instalar aparelhos para ir acompanhando tais situações.



Impactos no Meio Biótico

Quando se fala em meio biótico, fala-se do meio que inclui todos os seres vivos: vegetação e animais. Vamos a eles.

Interferências sobre a vegetação

Na fase de implantação do empreendimento, a retirada de vegetação ocorre por conta da abertura de vias de acesso, limpeza das áreas destinadas ao canteiro de obras e das áreas de empréstimo e depósito de resíduos (bota-fora). Os números de desmatamento necessário, considerando-se todas as fases do empreendimento são estimados conforme a tabela a seguir:

Uso do Solo e Vegetação na ADA da UHE Tijuco Alto - Vegetação a ser Suprimida - Reservatório até a Cota 300m		
Tipologia Vegetal	%	área (ha)
Estágios Avançados/ Floresta Primária Explorada	1,52	78,83
Estágios Médios de Sucessão Vegetal	51,96	2.691,45
Estágios Iniciais	17,65	913,98
Áreas Antrópicas <small>(não é área de desmatamento)</small>	28,85	1.494,60
Lagos <small>(não é área de desmatamento)</small>	0,02	1,14
Total	100,00	5.180,00

Fonte: CNEC, 2004.

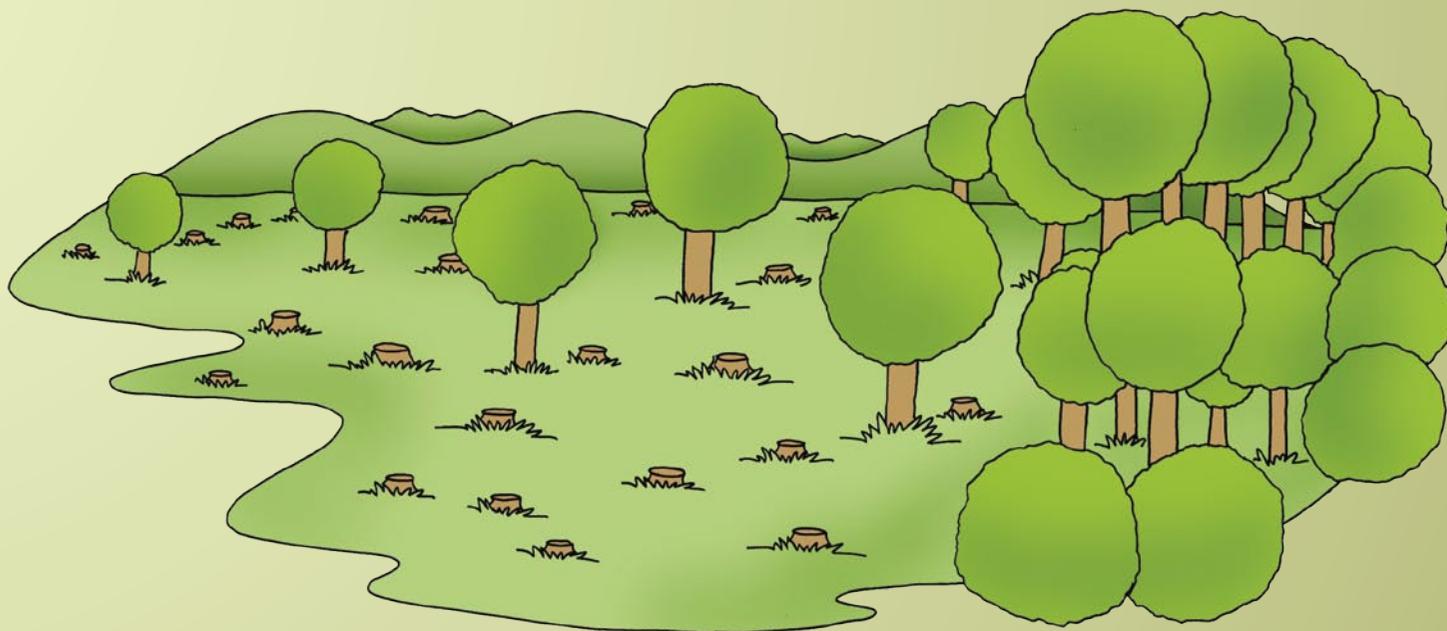
Fora das áreas do reservatório, também no local das obras ocorrerá desmatamento e na tabela seguinte são mostrados esses números, conforme o local.

Estimativa de Supressão de Vegetação
na Área de Obras

Local	Área (ha)	Estágio de Regeneração/Situação
Barragem	18,10	Médio/APP
Central de concreto	0,89	Inicial
Depósito de brita	0,50	Inicial
Central de britagem	0,96	Inicial
Alojamento, Refeitório, Ambulatório	3,71	Inicial/APP
Pátios, Oficinas, Almoarifados, Galpões	9,00	Inicial/APP
Linha de transmissão	4,50	Inicial/Médio/APP
Total	37,66	-

Fonte: CNEC, 2005.

Serão 37,21 km² (3.721,92 ha ou cerca de 1.538 alqueires) de formações florestais em diversos estágios de regeneração que serão desmatados. Para promover a mitigação e também a compensação desse impacto, são propostos programas de recomposição e preservação da faixa de proteção ciliar (35,5 km² a serem formados em torno do reservatório) e criação ou apoio à unidade de conservação.



Criação de novos ambientes às margens do reservatório

Após a formação do reservatório, as formações vegetais nas margens do futuro lago sofrerão alterações em médio prazo. Isso se dará em função da modificação do sistema aquático e do nível da água.

Pode ocorrer, nas futuras margens, a morte de algumas espécies que não suportem a elevação do nível da água, provocando o aparecimento dos chamados “paliteiros” (paisagem caracterizada pela presença de espécies arbóreas ou arbustivas mortas e parcialmente submersas). A recomposição da vegetação por outras espécies, mais adaptadas às novas condições de umidade, deve ser gradativa. Vários reservatórios sejam de hidrelétricas, ou para abastecimento público, principalmente no Sudeste e Sul do Brasil, sofreram esse processo, mas ao longo do tempo a vegetação se recompõe, só não crescendo mata na zona da margem aonde haverá flutuação do nível da água.

A modificação dos ambientes marginais, em torno do lago, interfere com os processos reprodutivos de

espécies da fauna local de áreas abertas e florestais.

O planejamento do desmatamento em áreas localizadas e a implantação do programa de recomposição da faixa marginal de proteção do futuro lago, com a utilização de espécies adaptadas às oscilações do nível da água, irão mitigar este impacto.

Aumento da Pesca e Caça Predatória

Esse impacto será causado de forma indireta pelo empreendimento, espalhado por toda a área a ser afetada diretamente e de ocorrência imediata, ou seja, tão logo se iniciem as obras. Adotadas as medidas de monitoramento e ações voltadas à educação ambiental, como proposto nos programas ambientais, além de

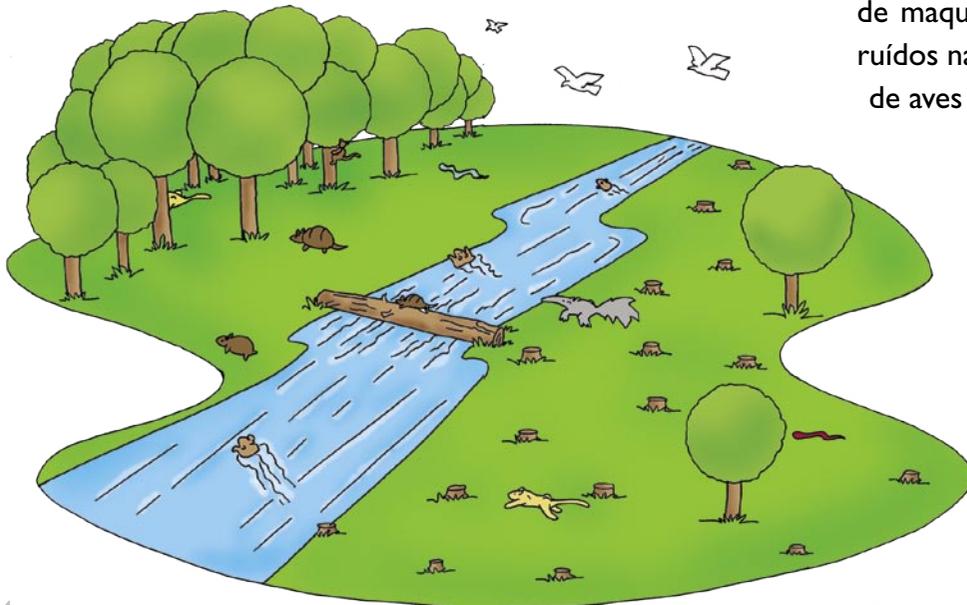
medidas de fiscalização, em conjunto com órgãos ambientais, o impacto deverá ser atenuado.

Este impacto é causado de forma indireta pela circulação de trabalhadores do empreendimento e acesso mais fácil às áreas naturalmente protegidas.



Interferência nas Comunidades da Fauna Terrestre pela redução de habitats (locais de convívio de uma espécie da fauna)

Com o desmatamento, principalmente em áreas com estágio de regeneração mais avançado perdem-se ambientes que servem de abrigo para muitas espécies da fauna.



No caso de aves, a perda da vegetação ocasionará uma alteração na diversidade ou riqueza da comunidade avifaunística silvícola (que vivem nas matas) local, com posterior colonização por aquelas que habitam ambientes abertos. Aves típicas de ambientes de lago, também são esperadas com a formação do reservatório.

Outro motivo desse impacto localizado é tráfego de veículos de grande porte, eventuais explosões em decorrência de detonações planejadas, funcionamento de maquinários diversos, que ocasionará aumento de ruídos na área do empreendimento, resultando na fuga de aves mais sensíveis a essas ocorrências.

Animais mamíferos, répteis, anfíbios também serão impactados, mas com diferentes níveis, sendo que alguns se adaptam a nova situação, outros não. Mamíferos de grande porte, serão os mais sensíveis a nova situação, pois sempre precisam de áreas maiores para se

reacomodar e mesmo algumas aves mais específicas do ambiente do rio tendem a sofrer redução de número de indivíduos.

Estas interferências terão duração permanente nas áreas recobertas de vegetação em estágios mais avançados de regeneração ou outros ambientes que se constituem habitats da fauna silvestre. Prevê-se a adoção das seguintes medidas preventivas, corretivas e compensatórias: resgate da fauna silvestre, recomposição das áreas de mata ciliar e outras áreas naturais, recuperação de áreas degradadas e, ainda, a efetivação de ações de educação ambiental e comunicação social.

Risco de extinção local de espécies da fauna

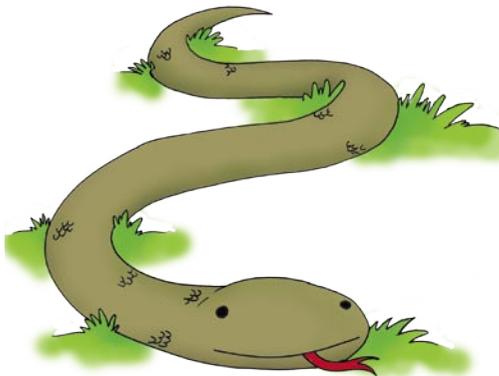
A inundação das áreas florestadas representa a redução de recursos, como espaço, abrigos e alimento para os animais. A partir disso, surge a tendência à competição por territórios e recursos. Dessa forma, as espécies mais exigentes quanto à qualidade do ambiente são forçadas a partir em busca de outro território.

Os animais que consigam escapar para áreas mais altas, poderão não se adaptar aos novos habitats. Os efeitos da migração forçada ou sobre a dinâmica populacional e utilização de recursos só poderão ser calculados com um monitoramento, antes, durante, depois do alagamento, dentro e fora das áreas afetadas, como é proposto em programa específico.

Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos

Será preciso monitorar a situação durante o desmatamento e também durante o enchimento e orientar os moradores e trabalhadores locais, com o objetivo de reduzir o risco de acidentes principalmente por ataque de cobras venenosas, quando da realização dos desmatamentos e alagamento.

Desse modo, a disponibilidade de soro antiofídico, que combate veneno de cobras, deverá ser assegurada com antecedência.



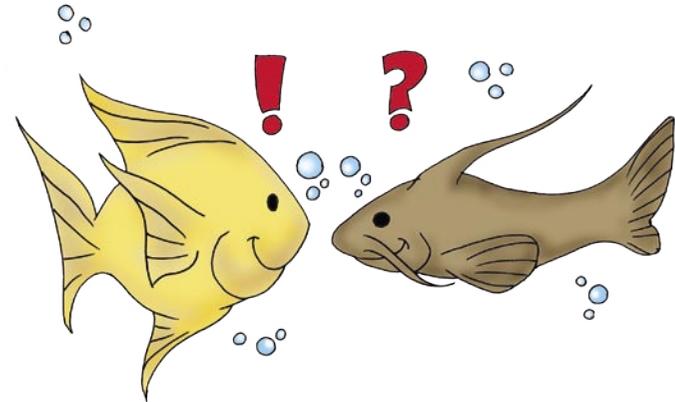
Aumento do risco de atropelamento de animais silvestres

Para se evitar o atropelamento de animais da fauna silvestre durante a implantação do empreendimento, deve-se desenvolver trabalho educativo com o pessoal das obras quanto aos cuidados de tráfego e também na implementação do programa de monitoramento da fauna.

Colonização por espécies invasoras da fauna e flora

É comum que algumas espécies da flora, mais agressivas, passem a colonizar ambientes degradados nas áreas de obras, resultando que um programa de gestão ambiental do empreendimento deva cuidar também desses aspectos, além de recomposição paisagística desses lugares, tal como é proposto em programa específico.

Algumas espécies da fauna, mais adaptáveis ao ambiente do homem podem ser atraídas para a área das obras, em busca de alimento, mas deve-se desenvolver trabalho educativo e preventivo, previsto no programa de gestão ambiental do empreendimento de modo a não disponibilizar restos de alimentos nesses locais.



Alteração na composição das comunidades íctias (peixes)

O estudo realizado na região concluiu que a maioria das espécies de peixes encontradas é composta por espécies que migram rio acima, para se reproduzirem especialmente nos afluentes do rio Ribeira. É provável que ocorra a diminuição de número de espécies, principalmente aquelas que só habitam o corpo principal do rio Ribeira. A manutenção da vegetação nos afluentes e seu enriquecimento, tal como proposto no programa de revegetação da faixa de entorno do reservatório, é medida recomendada.

Quebra do fluxo gênico

(Isolamento de espécies que passam a não ter contato de reprodução com indivíduos da mesma espécie)

A construção de barragens pode causar o isolamento de espécies, o que impede o fluxo gênico, ou seja, passar as características de um indivíduo vivo a outro. Sejam plantas ou animais.

A contenção da água pela barragem de Tijuco Alto ocasionará alterações nas características ambientais da água e das margens, trazendo alterações no meio biótico. Espécies típicas de ambientes de água corrente (lóticos), bem oxigenados e de corredeiras, poderão ser extintas e as que conseguem habitar ambientes de água parada (lênticos) serão beneficiadas.

Certas espécies de mamíferos que se alimentam de peixes como a lontra, a cuica-da-cauda-grossa, a cuíca d'água e os ratos d'água são espécies que podem ser afetadas. No entanto, o potencial dessas espécies de se adaptarem às condições do ambiente lêntico (de água mais parada) deve ser objeto de monitoramento da fauna.

Impactos no Meio Socioeconômico

Interferência sobre população rural e urbana

As expectativas da população em relação ao empreendimento acontecem por vários fatores, entre eles estão as ações iniciais ao empreendimento, como estudos técnicos e as primeiras notícias sobre a usina na região.

No caso da UHE Tijuco Alto, tais expectativas já estão presentes junto à população há mais de 15 anos, quando aconteceu o primeiro processo do licenciamento da usina. Estudos e discussões, além de ações que causaram influências na região e na população já foram realizadas pelo empreendedor.

Esse quadro incerto, se o empreendimento se realiza ou não, gera sentimentos variados na população. De natureza positiva, quando trata da oferta de

novos empregos e melhoria da economia local. De natureza negativa, quando relacionada ao descrédito da concretização do projeto e à mudança do modo de vida da população, especialmente a rural, que já teve sua vida e rotina modificadas.

A medida mitigadora passa pela implementação de um programa de comunicação social que pode preparar as pessoas para o entendimento da questão do licenciamento, como tem sido feito com as reuniões públicas e boletins informativos. Ao término das obras da UHE Tijuco Alto, há progressiva desmobilização da mão-de-obra contratada e tendo em vista as poucas possibilidades de absorção dessa mão-de-obra na região, isto gera insegurança pela perda do emprego.

Outro impacto gerado a partir da expectativa quanto à dinamização da economia regional, com novas possibilidades de trabalho, é a atração de população de outras regiões para os municípios onde as obras civis deverão estar localizadas, como Adrianópolis, Ribeira e Cerro Azul. A ida de pessoas em direção à essa região poderá desencadear pressões sobre a infra-estrutura local e interferências sobre as populações locais. Haverá



aumento da demanda por serviços de saúde, educação e segurança pública.

Os impactos causados pela sobrecarga no atendimento nos setores de saúde, educação e segurança pública, também podem ser mitigados por meio da implantação de medidas preventivas e corretivas voltadas para a melhoria e adequação do atendimento, que é de responsabilidade do empreendedor em parceria com órgãos públicos.

Outro impacto social está ligado à possibilidade de maior incidência de prostituição, ocasionado pelo aumento populacional constituído basicamente de trabalhadores da obra e migrantes, sendo a maioria indivíduos do sexo masculino, solteiros ou desacompanhados de suas famílias. Esse impacto poderá ocorrer na etapa de instalação da usina e medidas de natureza preventiva e educativa são indicadas para esta situação.

Um empreendimento como o da UHE Tijucu Alto mobiliza grupos populacionais afetados e tem um caráter positivo, na medida em que representa

a prática da cidadania voltada para a defesa de um projeto social. Mesmo com uma participação muito pequena da população local em instituições como sindicatos e associações, o processo de implantação do empreendimento pode alterar essa situação, pois a população poderá buscar uma maior vinculação e participação em instituições já existentes ou que venham a surgir em decorrência da Usina.

Quantificando os imóveis e famílias atingidas as pesquisas indicam que nos bairros Quarteirão dos Órfãos e Barra do Rio Ponta Grossa, pertencentes ao perímetro urbano de Cerro Azul, serão afetados pela formação do futuro reservatório, 113 famílias residentes em 88 imóveis. A maioria dessas pessoas tem mais de 20 anos de idade e moram há muito tempo no local. Cerca de 86% dos chefes de família nasceram em Cerro Azul, o que permitiu criar e reforçar laços afetivos e de relações sociais muito estreitas com a sociedade local. Como medidas de compensação, haverá indenização dos imóveis ou relocação das famílias.

A população rural atingida pelo empreendimento é aquela residente ao longo do rio Ribeira de Iguape,



nos municípios de Ribeira, Itapirapuã Paulista, Cerro Azul, Doutor Ulysses e Adrianópolis, cujos territórios serão parcialmente alagados pelo futuro reservatório. Estima-se 303 imóveis rurais, onde vivem 576 famílias. As ações, no sentido de ressarcimento das perdas serão compensatórias, com indenização e relocação, acompanhadas de medidas de incentivos. Essas ações são de responsabilidade do empreendedor.

Vale ressaltar, ainda, os impactos relacionados ao processo de aquisição de terras efetuadas pela CBA no período de 1988 a 1999. Nessa época, quando já estava em andamento o processo de licenciamento do empreendimento, a CBA começou a adquirir as terras rurais necessárias à formação do reservatório. O processo de negociação voltava-se exclusivamente aos proprietários dos imóveis, sendo que eles deveriam se responsabilizar pelos meeiros, arrendatários e empregados que moravam em suas terras. O resultado é que este segmento de não proprietários acabou por deixar as propriedades sem qualquer assistência. Sabe-se que a maioria dos proprietários que venderam seus imóveis continua residindo na região. Para esta situação a CBA está propondo um programa de compensação

à população rural, que no caso de reassentamento procurará atender pequenos proprietários e não proprietários.

Interferências Sobre a Economia dos Municípios

Com a perspectiva de implantação da UHE Tijuco Alto, que envolve cerca de 2.200 alqueires de terras para as obras e reservatório e modifica toda a dinâmica de ocupação do solo e construção de obras de infra-estrutura, há um processo natural de valorização de terras que acaba gerando especulação imobiliária. Esse impacto não depende do início das obras do empreendimento para ocorrer. Esse impacto poderá ser minimizado com a adoção de ações de comunicação social que atuem na base do processo especulativo, aumentando a segurança e o acesso democrático às informações. Cabe ao empreendedor a promoção dessas ações de comunicação social e o estabelecimento de critérios para as aquisições de terras.

A economia local deverá ser estimulada pela instalação da usina, que irá gerar empregos diretos (1.400) e indiretos (para cada 4 diretos haverá 1 indireto). Poderá ocorrer o incremento das atividades já existentes e uma demanda por novos produtos e serviços. Poderá haver, ainda, por causa da melhoria nas estradas e acessos, uma facilidade para o desenvolvimento de atividades antes limitadas. Isso poderá permitir o surgimento de atividades econômicas organizadas em áreas atualmente isoladas ou com acesso precário. Por conta do aumento da população, haverá a necessidade de maiores quantidades de alimentos, bens duráveis e pressão por melhorias na infra-estrutura.

Outro impacto significativo diz respeito às finanças dos municípios da área diretamente afetada. Os aspectos mais significativos são:

- Aumento das receitas tributárias - arrecadação de impostos a partir da venda das terras, recolhimento do ISSQN (Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza) em função das obras.
- Compensação financeira - os municípios diretamente afetados pelo empreendimento deverão

receber uma compensação financeira (royalties) pela exploração de recursos hídricos, e é devida a todos os municípios que perderam parte de suas terras para a construção da usina e formação do reservatório. O valor da compensação financeira é calculado como um percentual do valor da energia gerada pela usina. O valor total da compensação financeira é resultante da aplicação de uma alíquota de 6,75% sobre o valor da energia gerada. Desse percentual, 0,75% é repassado à ANA e o valor correspondente aos 6% restantes é dividido entre estados e municípios como segue: aos estados cabe 45% desse valor, e aos municípios cabe outros 45% do valor total. Os 10% restantes são rateados entre o Ministério das Minas e Energia (3%), Ministério do Meio Ambiente (3%) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT (4%). A parte devida aos municípios é distribuída proporcionalmente segundo a área inundada em cada um deles. O total previsto desse repasse aos municípios e que é devido diretamente pelo empreendedor é de R\$ 785.318,30 por ano, o que representa cerca de 66%, em média, das receitas próprias dos municípios e cerca de 2,9%, em média, das receitas orçamentárias dos municípios.

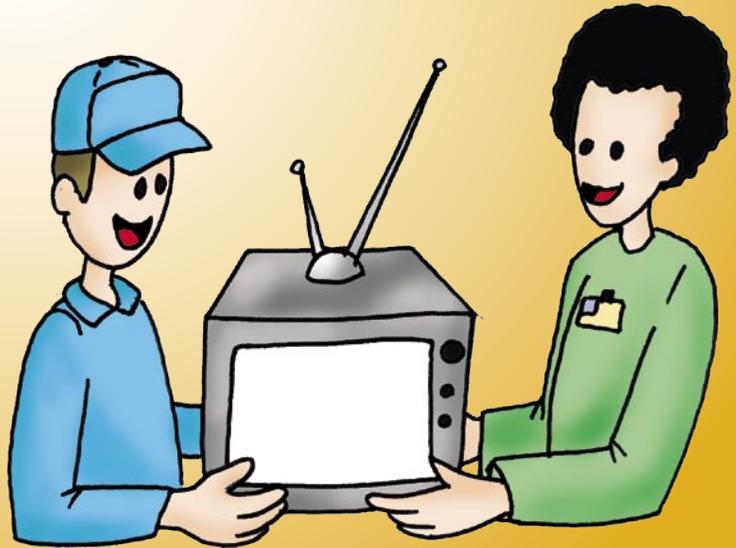


Estima-se que 393 Unidades de Produção Agropecuárias – UPAS – estão em parte, ou totalmente, na área necessária para o empreendimento. Em alguns casos, serão adquiridas somente as terras atingidas, mas em outros casos, quando a parte do imóvel que não é afetada não for economicamente viável, é provável que o imóvel seja totalmente adquirido. Como nem todas as propriedades serão integralmente adquiridas, as áreas de lavouras existentes nessas propriedades não serão totalmente perdidas. Diante da impossibilidade de se determinar com precisão as áreas de lavouras efetivamente atingidas, assume-se como medida desse impacto o valor máximo de 1.918 ha (792,5 alqueires), que corresponde à estimativa de todas as áreas de lavoura existentes nas UPAs atingidas.

As perdas da pecuária podem ser estimadas em função das pastagens atingidas. Pode-se estimar que cerca de 35% da área de pastagens seja comprometida e que um rebanho de 2400 animais, 4,5% do rebanho da área diretamente afetada, terá que ser deslocado para outras áreas de pastagens. A produção agropecuária pode ser reposta pela constituição de novas unidades de produção agropecuárias. As ações de mitigação deste

impacto consistem em compensação aos proprietários atingidos, reassentamento rural e no programa de potencialização de oportunidades.

Com a demissão de trabalhadores a massa de salários que circulava nos municípios tende a cair, gerando dificuldades. A arrecadação de impostos, principalmente o ISSQN, deverá sofrer uma queda em comparação com os aumentos de receita que aconteceram durante a fase de obras.



Interferências do reservatório sobre os sistemas de infra-estrutura

Os principais impactos sobre os sistemas de infra-estrutura acontecem por conta do aumento populacional durante a etapa de construção e da formação do reservatório. A necessidade de desocupação da área para a formação do lago interfere na infra-estrutura viária, redes de transmissão de energia elétrica e de telefonia, além de serviços de saneamento e abastecimento.

As demandas adicionais por abastecimento de água e saneamento básico, decorrentes do afluxo populacional aos municípios e que não possam ser atendidas pelos mesmos, deverão ser monitoradas pelo empreendedor para avaliar necessidade de intervenção.

As redes de energia elétrica na área rural que serão inundadas (130 km de rede) deverão ser substituídas, da mesma forma que a rede de telefonia, que também será afetada. Isto se aplica também aos sistemas de abastecimento de água e de saneamento existentes em bairros rurais.

Quanto ao sistema viário, deverá sofrer sensível impacto no período das obras, em função do trânsito de veículos pesados que realizarão o transporte de máquinas e equipamentos para a obra. Quando necessário, o tráfego pelas ruas de Ribeira e Adrianópolis, obedecerá os critérios previamente estabelecidos de horário e trajeto para minimizar as interferências no núcleo urbano. No período de enchimento do reservatório, ocorrerá inundação de algumas vias locais importantes, destacando-se as que margeiam o rio Ribeira, envolvendo 4 pontes (sendo a que liga Cerro Azul a Dr. Ulysses, a mais importante) e I balsa.

Esses impactos são mitigáveis por programa de recomposição da infra-estrutura afetada.

Interferências sobre equipamentos sócio culturais

Os impactos sobre a infra-estrutura social constituem-se principalmente na perda de equipamentos sociais na área rural tais como, escolas: 1 no Rocha em Adrianópolis; 1 no Mato Preto, 1 no Balsa Velha e 2 no Lajeado Grande em Cerro Azul; 1 no bairro do Tigre e 1 em Sete Quedas em Dr. Ulysses; postos de saúde: 1 no Mato Preto, 1 no Rocha/Vila Brito e 1 no Lajeado Grande em Cerro Azul; igrejas: 1 no Rocha e 1 na Ilha Rasa em Adrianópolis; 3 no Mato Preto, 2 no Rocha/Vila Brito, 3 no Lajeado Grande e 1 no Quarteirão dos Órfãos em Cerro Azul; 1 no Tigre e 1 em Sete Quedas em Dr. Ulysses; 1 nas Criminosas em Itapirapuã Paulista; e 3 na Ilha Rasa em Ribeira; cemitérios: 1 nos Blum (desativado) e 1 na Volta Grande em Cerro Azul; 1 no Onças em Adrianópolis (desativado).

As unidades educacionais e de saúde deverão ser relocadas de acordo com o destino da população afetada e em comum acordo com as Prefeituras Municipais.

As igrejas também serão relocadas de acordo com as diretrizes e orientação da autoridade eclesiástica.

Os cemitérios localizados na área de inundação do reservatório receberão tratamento especial, de acordo com as normas sanitárias, ambientais e religiosas, realizando-se o traslado dos corpos e a desinfecção do local.

Interferências sobre a saúde pública

Sabe-se que o empreendimento irá provocar impactos de importância médico-sanitária, seja por acidentes, seja por aumento de incidência de algumas doenças.

A CBA deverá realizar um programa ambiental específico para a saúde, convênios com as Prefeituras e Secretarias de Estado da Saúde, repassando recursos para que o atendimento para os trabalhadores da obra e também à população em geral seja feito de maneira adequada.



Impactos sobre o patrimônio arqueológico

A construção da UHE Tijuco Alto implicará no afetamento de patrimônio arqueológico pré-histórico e histórico existente na área diretamente afetada. Dos indícios da existência de atividade humana do passado, constatados neste estudo, 35 estão situados na área atingida pelo empreendimento e 22 indícios não apresentam risco de destruição pelas áreas de obras ou reservatório, por se localizarem fora dessas áreas.

A CBA já realizou no passado o resgate de outros 11 sítios que não estão contados nos 35.

Deve ser implementado programa de resgate dos indícios da presença desses povos, bem como a destinação de um espaço para depósito do material coletado e programa de educação sobre o tema à população.

Alteração de locais de interesse para o patrimônio histórico e cultural

As principais interferências no patrimônio histórico e cultural provocadas pela implantação da UHE Tijuco Alto são as seguintes:

Cerro Azul: Cemitério dos Blum e Capela Nossa Senhora do Carmo, localizada em Mato Preto.

Adrianópolis: Cemitério das Onças, edifício de madeira que abriga a igreja Assembléia de Deus, duas residências de madeira localizadas na área rural com elementos arquitetônicos e construtivos característicos das habitações do norte do Paraná e a igreja São José do Operário, localizada na Vila do Rocha.

Ribeira, Itapirapuã Paulista e Doutor Ulysses não terão bens do Patrimônio Histórico e Cultural afetados pela construção da usina.

Patrimônio Turístico

O município de Cerro Azul conta com alguns atrativos naturais que serão afetados pelo empreendimento. O rio Ribeira terá 16 corredeiras significativas e 23 pequenas ilhas submersas pela implantação do reservatório e a Gruta do Bom Sucesso deverá ter o acesso afetado pelo empreendimento, devendo ser recomposto. Note-se que nas duas cavernas que serão afetadas, já citadas neste RIMA- (Gruta da Mina do Rocha e Gruta do Rocha), não existe qualquer espécie de turismo, nem mesmo pesquisa científica (a não ser as que a CBA realizou).

Com a implantação do reservatório cria-se um novo espaço de beleza no cenário local, que será apropriado pela população para entretenimento, criando-se oportunidades de navegação, esportes náuticos e outras práticas de lazer. O Plano de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório que é proposto cuida desses aspectos constatados, entre outros.

Programas

Programas Ambientais

Com o objetivo de prevenir, corrigir e compensar os impactos ambientais, são propostos Programas que deverão ser implementados pelo empreendedor. Em alguns casos, o empreendedor deverá estabelecer parcerias com órgãos públicos e/ou competentes.

Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental

Esse programa tem como objetivo acompanhar e supervisionar a implantação do empreendimento e dos programas ambientais propostos neste estudo; acompanhar e analisar os dados e os resultados parciais dos programas, principalmente em relação aos impactos detectados e suas conseqüências; verificar as alterações e as modificações locais e regionais provocadas pela implantação e operação da usina, além de verificar o cumprimento de todas as exigências previstas na Licença Prévia, que dá direito à realização do Projeto Básico Ambiental (PBA), e na Licença de

Instalação, que dá direito à construção. Esse programa contempla 3 sub-programas descritos a seguir.

Sub-programa de controle ambiental na fase de construção

Os objetivos são:

- Atender os problemas ambientais provocados pela execução das obras, com o menor dano ambiental possível;
- Fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor dano ambiental possível;
- Fornecer aos empreiteiros os critérios ambientais a serem respeitados durante as etapas de construção, e aos trabalhadores envolvidos, fornecer as normas para uma conduta ambiental correta;
- Verificar o cumprimento de todas as exigências previstas na Licença Prévia e Licença de Instalação;

Sub-programa de educação e saúde para os trabalhadores nas obras

Visa monitorar as situações de risco junto aos grupos de trabalhadores da obra e na população, controlando e acompanhando o quadro de saúde, em especial as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), procurando reduzir ou evitar um agravamento das condições. O controle e acompanhamento se dará pela implantação de ações educativas e preventivas de saúde. Através deste programa será, também, monitorada a população da Vila Brito / Rocha quanto a possíveis casos de saturnismo.

Na sua vertente ambiental o sub-programa prevê a elaboração de um Roteiro Ambiental do Empreendimento que deverá assumir o formato de um Manual, com previsão de condutas para cada frente de trabalho contendo normas de comportamento quanto ao ambiente, saúde e segurança, aplicados ao cotidiano das obras e empreendimento. A questão ambiental será tratada por meio da realização de Encontros de Divulgação e Ampliação do Conhecimento Ambiental.

Sub-programa de proteção e recuperação ambiental dos sítios das obras

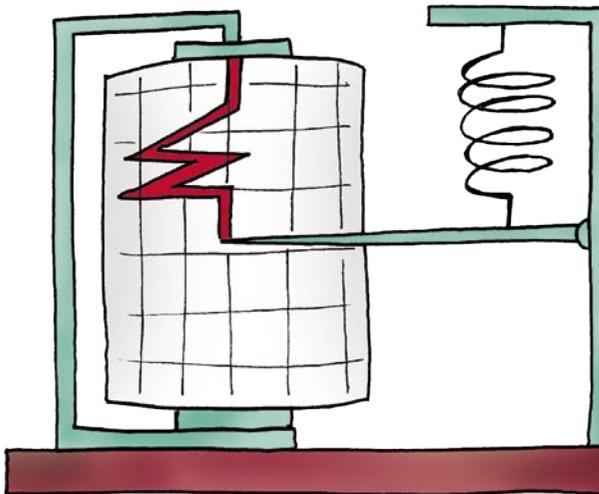
Todos os locais diretamente atingidos pelas obras do empreendimento, como áreas de empréstimo e bota-fora, jazidas, canteiros de obras e acessos, devem ser recuperados através de medidas preventivas e corretivas.

Para tanto, o Programa de Proteção e Recuperação Ambiental nos sítios das obras define diretrizes e medidas de manejo adequado de escavação em pedreiras e áreas de empréstimo, como na utilização de canteiros de obras e áreas de bota-fora e acessos. O Programa estabelece, ainda, um plano para restauro das áreas alteradas após sua utilização, visando a readequação dos usos e/ou a revegetação.

A execução do Plano de Restauro deverá ser iniciada imediatamente após o término da exploração das áreas, e a execução dos plantios deve ocorrer imediatamente após o término do uso das áreas degradadas pelas obras e imediatamente após o preparo das áreas. No caso de recomposição em taludes e quando do esgotamento de cada área de empréstimo e do bota-fora, as ações poderão ocorrer no período das obras.

Programa de Monitoramento Sismológico

O objetivo de um monitoramento sismológico é avaliar a atividade sísmica natural (tremores de terra) na região do reservatório antes do enchimento, durante um período mínimo de um ano, para posterior comparação com o nível de atividade induzida durante e após o enchimento, pelo período mínimo de dois anos.



Essa comparação visa avaliar a eventual existência de impactos sobre o nível da sismicidade natural devido ao enchimento do reservatório, além de orientar a adoção de eventuais medidas e procedimentos futuros.

Programa de Controle da Estabilidade de Encostas e Erosão

Os processos de instabilidade de encostas (escorregamento) e erosão devem ser monitorados por este programa, que prevê, também, a contenção desses processos. O objetivo principal é garantir a segurança e vida útil do reservatório.

No caso da relocação das estradas de acesso, o objetivo também é o controle dos processos do meio físico, que sofrerão movimentações de terra para implantação dos novos acessos. O Programa almeja, ainda, a implantação de uma faixa de proteção das margens do reservatório, obedecendo planos pré-estabelecidos.

Programa de Monitoramento Hidrogeológico

O monitoramento tem como objetivo avaliar as variações do nível d'água nas bordas do reservatório antes, durante e após o enchimento, de modo a fornecer informações para a operação do reservatório e sugerir estudos complementares. As medidas a serem adotadas nas zonas consideradas críticas, têm caráter preventivo, corretivo ou mitigador.



Sub-programa de monitoramento da estanqueidade do reservatório

Os estudos realizados indicaram não existir possibilidades de fuga de água em qualquer região do reservatório. No entanto, a formação do reservatório estimulará o aumento nas vazões de nascentes e olhos d'água existentes e, eventualmente, contribuirá para o surgimento de novas nascentes, que serão objeto de cadastramento e monitoramento durante a etapa de implantação e operação do empreendimento.

Os objetivos do sub-programa são:

a) monitorar a elevação do lençol freático resultante do enchimento do reservatório e comparar com os resultados estimados a partir das simulações de elevação do aquífero como consequência da mudança do nível de base; e,

b) controlar a estanqueidade do reservatório, especialmente ao longo do eixo e ombreiras da barragem, através da verificação do fluxo de água na vertente voltada para jusante.

Programa de Readequação das Atividades Minerárias

O reservatório da UHETijucoAlto atingirá parcial ou integralmente 33 áreas de direitos minerários em diversas fases de licenciamento. O efeito da formação do reservatório é mais crítico nas áreas com Concessão de Lavra, onde a atividade de mineração está ativa. Na área inundada pelo futuro reservatório existem quatro polígonos com o processo em fase de Concessão de Lavra, embora as atividades de extração de minério estejam atualmente paralisadas.

O programa tem por objetivo reordenar o desenvolvimento das atividades minerárias em consonância com implantação do empreendimento. Esse reordenamento pode resultar em: (i) redefinição da poligonal do processo e manutenção da pesquisa/extração mineral; (ii) indenização do titular do direito minerário por recursos financeiros investidos em pesquisa mineral e/ou benfeitoria construídas; ou (iii) readequação técnica (soluções de engenharia/alternativas) ou procura por outro local potencial para extração da substância mineral.

Ressalta-se que a partir da concessão de aproveitamento hidráulico para geração de energia (Setembro/1988), o empreendimento hidrelétrico é considerado de interesse público mais relevante do que as atividades de pesquisa mineral e lavra.

Programa de Recuperação, Preservação e Conservação das Cavidades Naturais Subterrâneas

Os principais objetivos desse programa são:

- Efetuar o registro e coleta das formações minerais ocorrentes nas cavernas (espeleotemas) e espécies da fauna típica de cavernas, representativos do patrimônio natural das duas grutas afetadas pelo enchimento do reservatório – a Gruta do Rocha e a da Mina do Rocha - destinados a estudos científicos e à educação ambiental;
- Realizar o fechamento das cavidades naturais a serem submersas para impedir ou minimizar o contato das águas do fundo do reservatório com as águas subterrâneas armazenadas em rochas carbonáticas e com chumbo da Mina do Rocha;
- Estabelecer diretrizes ao projeto de engenharia que auxiliem na relocação de estradas sobre áreas de rochas com formação de cavernas e garantam a segurança de trabalhadores e a operação de equipamentos e máquinas;
- Promover medidas de orientação e esclarecimento à população/trabalhadores/turistas para a prevenção

de acidentes e conscientização sobre a importância da preservação das cavidades naturais da região.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Hidrossedimentométrico (estudo dos sedimentos na água)

Este programa contempla 2 sub-programas: o primeiro dedica-se aos aspectos físicos, químicos e biológicos associados à qualidade da água e o segundo cuida dos aspectos físicos dos sedimentos e de sua distribuição pelo reservatório e a jusante da barragem.

Sub-programa de monitoramento da qualidade da água

Este sub-programa visa o planejamento das atividades a serem implementadas na área de influência do reservatório da UHE Tijuco Alto, para garantir a continuidade da caracterização limnológica (estudo das águas doces e seus organismos vivos) do trecho do rio Ribeira e alguns de seus tributários.

Os objetivos gerais são:

- Descrever as características do rio Ribeira e de alguns de seus tributários para previsão das características limnológicas e qualidade da água do futuro reservatório;

- Detectar pressões antrópicas (as de origem pelo homem), ou seja, as alterações atuais sobre os corpos d'água envolvidos com a formação e operação da UHE Tijuco Alto;

- Subsidiar o desenvolvimento e a adoção de medidas corretivas;

- Subsidiar as rotinas de operação do reservatório com vistas a minimizar problemas da qualidade da água vertida;

- Subsidiar o gerenciamento dos usos múltiplos do reservatório.

O monitoramento prevê a análise de água e outros elementos obtidos em coletas a serem realizadas no reservatório e em alguns de seus afluentes; contemplarão coletas de: macrófitas aquáticas, fitoplâncton, zooplâncton, águas superficiais, sedimentos e peixes.

Sub-programa de monitoramento hidrossedimentométrico

Esse sub-programa de monitoramento inclui, além do reservatório, o curso do rio Ribeira imediatamente a jusante, onde será acompanhado o comportamento sedimentométrico do curso d'água afetada pela implantação do aproveitamento, bem como a identificação e acompanhamento de eventuais ocorrências de processos erosivos. As atividades previstas atendem diretamente o disposto na Resolução da ANEEL N° 396/1998 que disciplina as condições de medição de vazão e sedimentos em reservatórios artificiais referenciados a área incremental da bacia de drenagem. O objetivo é acompanhar a quantidade de sedimentos que chegam ao reservatório para avaliar os efeitos de medidas de proteção contra erosão na bacia hidrográfica, determinar a distribuição desses sedimentos no reservatório, prever a perspectiva de vida ou período de operação útil do reservatório, e seus efeitos a jusante, e caso necessário, intensificar e ou fomentar novas medidas de proteção contra erosão na bacia hidrográfica.

Programa de Monitoramento Climatológico

O objetivo principal do Programa de Monitoramento Climatológico é o acompanhamento da evolução dos parâmetros climáticos locais, antes, durante e após a formação do reservatório da UHE Tijuco Alto.

Como objetivos específicos, destacam-se os seguintes:

- complementar e atualizar o diagnóstico climatológico da área de interesse;
- contribuir para a ampliação do banco de dados climatológicos das redes estadual e nacional;
- fornecer informações climatológicas básicas para outros programas ambientais e para a operação da UHE Tijuco Alto.

As observações deverão ter início durante a construção da barragem, o que contribuirá para a composição de uma base de dados de referência para comparações futuras. Considerou-se que a estação

climatológica inicie sua operação um ano antes do enchimento do reservatório e perdure por mais dois anos, totalizando três anos de monitoramento.

Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação

Este programa agrupa três grandes temas que justificam sua implementação: ambientais, econômicos e legais.

Entre os principais objetivos, destacam-se:

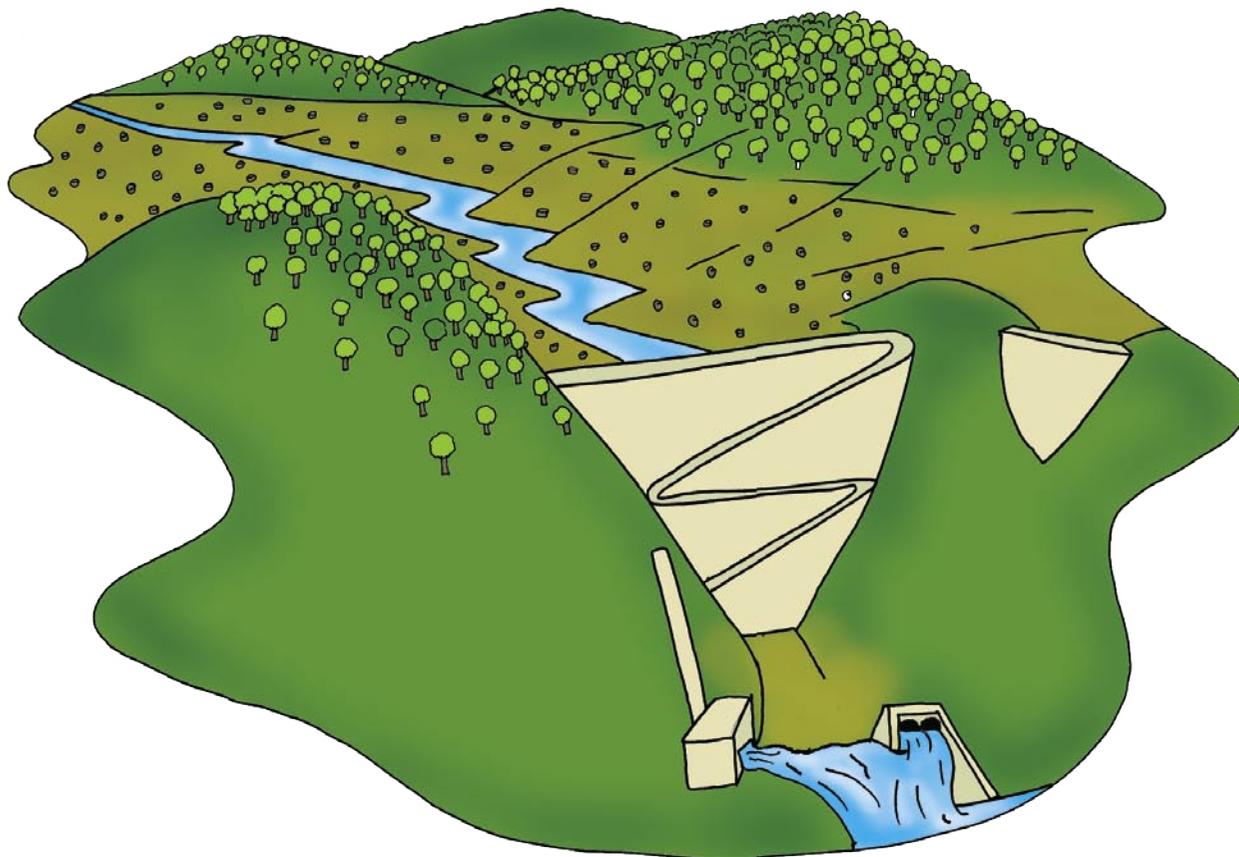
- Promover a “limpeza” da área de inundação, para reduzir a disponibilidade de matéria orgânica passível de decomposição e promoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio, além de outros processos químicos que venham a prejudicar o empreendimento;
- Reduzir o potencial de eutrofização (proliferação de algas, aguapés etc) das águas do reservatório, a partir da retirada da vegetação e de outras cargas orgânicas dispersas;

- Auxiliar o deslocamento de animais para fora da área de inundação, reduzindo os custos e ampliando o sucesso dos programas voltados à conservação da fauna;

- Realizar o aproveitamento dos recursos disponíveis, com destaque para o material lenhoso;

- Salvaguardar remanescentes contíguos à faixa marginal e entorno, limítrofes da cota máxima de inundação, cuja finalidade será múltipla;

- Possibilitar a utilização do reservatório em atividades de recreação e lazer.



Programa de Revegetação da Faixa de Proteção do Reservatório

A vegetação marginal a rios e reservatórios tem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica da flora e fauna local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para dentro dos corpos de água.

Os objetivos desse programa são:

- Cumprir com dispositivo legal vigente referente à aquisição e recuperação e/ou revegetação de APPs – Áreas de Preservação Permanente;

- Criar, a médio e longo prazo, áreas de vegetação florestal com espécies nativas nas margens do reservatório, em uma faixa de 100 metros, conservando e ampliando a flora nativa da região;
- Proteger as águas do reservatório e seus afluentes dos problemas de erosão e assoreamento;
- Auxiliar na contenção de processos de instabilização de encostas nas margens do lago;
- Criar habitats adequados para a fauna de ambientes florestais, pouco comuns na região do empreendimento.



*Sub-programa de coleta
de espécies vegetais e formação
de banco de germoplasma (sementes
ou partes de plantas que permitam sua
reprodução)*

Os objetivos são:

- Documentar minuciosamente a flora local, formando coleções botânicas disponíveis para a comunidade científica;
- Detectar, com maior propriedade, a possível ocorrência de espécies endêmicas (presentes só na região do reservatório), raras ou em extinção;
- Investigar a composição das diferentes associações vegetais ocorrentes na área do reservatório e seu entorno;
- Fornecer subsídios e material botânico para o Programa de Revegetação da Faixa Marginal do Reservatório.





Programa de Implantação de Unidade de Conservação

Este programa tem os seguintes objetivos:

- Preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- Contribuir para a manutenção da diversidade genética;
- Propiciar novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas, pelas comunidades científicas e afins, através da formação de convênios com entidades públicas e/ou privadas;
- Atender à legislação ambiental, em especial a Lei Federal nº 9985/2001 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, com a aquisição de áreas destinadas à preservação ambiental.

O Programa poderá ser desenvolvido de duas formas; ou o empreendedor destinando recursos para aquisição e instalação de uma Unidade de Conservação na região de Gramados (Cerro Azul), aonde existem dolinas, abismos ou destinando recursos para apoiar Unidades de Conservação já existentes, neste caso

prevendo-se contemplar o Parque Estadual das Lauráceas e Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR).



Programa de Inventário, Monitoramento, Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre

Esse programa contempla dois sub-programas: o primeiro ligado ao inventário e monitoramento da fauna e o segundo associado ao salvamento da fauna durante o desmatamento e o enchimento do reservatório.

Sub-programa de inventário e monitoramento da fauna terrestre

Entre os principais objetivos deste sub-programa, destacam-se:

- Correlacionar a ocorrência das espécies com a formação vegetal e oferta de alimento (fatores bióticos) e clima, temperatura e precipitação (fatores abióticos);
- Efetuar uma análise comparativa entre as situações verificadas antes, durante e após a implantação do empreendimento;
- Identificar fatores ambientais responsáveis pela presença ou ausência das espécies na área;
- Monitorar a fauna local;



- Envolver, de forma direta, a população local no desenvolvimento do programa;
- Fornecer subsídios para adoção continuada de medidas que garantam a preservação das populações de fauna nativa da região da UHE Tijuco Alto, de forma a prevenir, corrigir e compensar ações e atividades impactantes para este setor da biota (animais e vegetais da região);
- Avaliar e propor a adoção de planos e ações para correção de alterações ou desequilíbrios nas populações da fauna silvestre remanescentes.

Programa de Inventário e Monitoramento da Ictiofauna (peixes)

Sub-programa de resgate e salvamento de fauna terrestre

Este sub-programa tem por objetivo contribuir para manutenção da biodiversidade e dos recursos gênicos das populações zoológicas na região da UHE Tijuco Alto, minimizando impactos sobre as populações faunísticas locais, decorrentes da implantação do empreendimento.

Tais objetivos deverão ser atingidos através do resgate, da triagem e da destinação adequada das espécies da fauna silvestre terrestre, afetadas por obras ou pela formação do reservatório. O Sub-programa tem, ainda, como objetivo a prevenção de acidentes com animais peçonhentos e a prestação de socorro aos técnicos das equipes de resgate e à população local.

As atividades de resgate e salvamento deverão ocorrer prioritariamente em dois momentos: na fase de desmatamento da área a ser alagada e, depois, na fase de enchimento do reservatório.

Para coibir ações prejudiciais ao meio e/ou minimizar seus efeitos, é necessário um correto monitoramento das atividades que permitam o conhecimento da relação entre a ictiofauna e o seu ambiente.

Este programa objetiva, portanto:

- Detalhar as características da ictiofauna da área de formação do reservatório e seus principais tributários, atual e pós- fechamento da barragem, levantando dados biológicos, dos ciclos reprodutivos, regime alimentar e rotas migratórias, fornecendo os subsídios para o planejamento de conservação da mesma;
- Avaliar eventuais alterações na composição ictiofaunística da região, através do monitoramento dos dados coletados após o enchimento;
- Através de realização de pesquisas, fornecer subsídios técnico-científicos para implementação de formas de manejo alternativas, para a recomposição da fauna íctica do futuro reservatório.

Programa de Controle de Vetores

O objetivo principal deste programa é monitorar as populações de insetos vetores (transmissores de doenças), permitindo o controle sistemático da situação através do levantamento de dados e tomada de ações preventivas quando se fizerem necessárias.

Programa de Comunicação Social

É direito da sociedade saber dos investimentos realizados na sua região e a comunicação social é o instrumento básico para o exercício da informação, traduzido num sistema permanente de esclarecimentos referente, entre outros, ao projeto, aos prazos e andamento das obras, seus impactos no quadro de vida físico-biótico e socioeconômico, assim como e, principalmente, sobre as condutas que serão adotadas pelo empreendedor no processo de negociação.

Para garantir esse direito da sociedade, o Programa de Comunicação Social prevê:

- O reforço do relacionamento entre

empreendedor e os diversos segmentos sociais envolvidos na implantação da UHE Tijuco Alto, visando maior integração e facilitação nas negociações, e revelando para a comunidade interessada a responsabilidade sócio-ambiental do empreendedor;

- A garantia do amplo e antecipado acesso ao conjunto das informações sobre o empreendimento;

- A transparência do processo de negociação;

- A incorporação ao processo dos anseios da população afetada, envolvendo a mesma nas soluções propostas;

- A aproximação do empreendimento das comunidades atingidas, usando instrumentos de comunicação social como reuniões, folhetos, palestras, grupos de discussão, entre outros, para informar e esclarecer a população;

- A criação de vínculos com as comunidades de interesse por intermédio de contatos pessoais e constantes;

- Que parcelas representativas das comunidades da região sejam parceiras do projeto e apoiem outras parcelas, preferencialmente minoritárias, acessíveis a um diálogo democrático;

- A divulgação de ações ambientais de interesse da coletividade.

Programa de Apoio aos Municípios

Esse programa visa apoiar os municípios na adequação dos serviços de saúde, educação e segurança em função de desequilíbrios causados pelo aumento do número de pessoas atraídas pelo empreendimento.



Sub-programa de apoio e adequação ao atendimento de saúde

Visa estabelecer ações estratégicas de cunho intervencionista, a partir de uma atuação conjunta público-privado, procurando sinalizar, de maneira explícita, à população local e àquela que está chegando na região, perspectivas de garantia de um atendimento de saúde digno.

Para tanto se faz necessário o reforço e ampliação

dos aspectos referentes ao adequado funcionamento de atendimento à saúde como hospital, postos de saúde, recursos humanos e equipamentos, no intuito de agilizar o diagnóstico e propiciar um bom tratamento à população em geral.

As ações implantadas deverão ser acompanhadas e monitoradas, objetivando avaliar seus resultados e, até mesmo, redirecionar as linhas de atuação.

O sub-programa é de responsabilidade do empreendedor, envolvendo as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde dos Estados do Paraná e São Paulo, através da formalização de convênios de cooperação. A responsabilidade do empreendedor deverá estar no âmbito do acompanhamento, avaliação e repasse de recursos financeiros.





Sub-programa de apoio, adequação e monitoramento à educação

Este Sub-programa pretende estabelecer ações de acompanhamento e monitoramento das condições de atendimento educacional, em conjunto com as secretarias estaduais e municipais de educação dos estados de São Paulo e Paraná, que permitam observar o comportamento da demanda escolar e estabelecer as medidas necessárias sempre na perspectiva de garantia de um atendimento adequado e visibilidade para a população.

Essas ações deverão ser implantadas no início das obras, permanecendo até o final delas, sendo de responsabilidade do empreendedor em parceria com os órgãos competentes dos Estados de São Paulo e Paraná.



Sub-programa de apoio à segurança pública

Visa estabelecer ações estratégicas de natureza educativa e defensiva, a partir de uma atuação conjunta público-privado, procurando sinalizar aos indivíduos da região, de maneira explícita, perspectivas de uma vida com garantias e segurança.

Para tanto, faz-se necessária a maior presença e melhor qualidade do trabalho policial, conseguidas, especialmente, com o aumento do efetivo local e da aquisição de logística.

O sub-programa deverá se desenvolver considerando as ações defensivas, que visam atenuar os pontos fracos e as ameaças, e as educativas/preventivas visando potencializar as oportunidades e os pontos fortes.

Essas ações deverão ser implantadas no início das obras, permanecendo até o final delas, sendo de responsabilidade do empreendedor em parceria com os órgãos competentes dos estados de São Paulo e Paraná.



Programa de Recomposição de Infra-estrutura

A implantação da UHE Tijuco Alto afetará equipamentos sociais e infra-estrutura. Como esses equipamentos possuem diferentes características, foram desenvolvidos dois sub-programas: o de recomposição da infra-estrutura social como escolas, postos de saúde, igrejas etc, e o sub-programa que compreende a relocação da infra-estrutura básica, como sistema viário afetado, rede de telefonia, energia elétrica e saneamento básico.

Sub-programa de recomposição de infra-estrutura social

Este sub-programa compreende a relocação dos equipamentos sociais afetados pela formação do reservatório, tais como escolas, postos de saúde, igrejas, cemitérios e áreas de lazer.

Todos os equipamentos deverão ser relocados em comum acordo com as prefeituras municipais. As igrejas

deverão ser relocadas de acordo com as orientações das autoridades eclesiásticas e os cemitérios receberão tratamento especial, de acordo com as normas sanitárias, ambientais e religiosas, realizando-se o traslado dos corpos e a desinfecção do local.

Esse sub-programa deve ter início a partir da emissão da licença de instalação, concedida pelo IBAMA, para que esteja concluído antes do início do enchimento do reservatório.

Sub-programa de recomposição da infra-estrutura básica

O objetivo deste sub-programa é a adoção de procedimentos para a recomposição dos sistemas de infra-estrutura básica, composta pelo sistema viário, sistema de transmissão de energia elétrica, sistema de comunicações e saneamento básico que serão afetados pela formação do reservatório.

Os impactos que o empreendimento irá trazer sobre a infra-estrutura básica torna necessário a adoção

de medidas mitigadoras, visando compensar os efeitos negativos decorrentes de sua implantação.

Recomenda-se que os trabalhos de recomposição da infra-estrutura básica tenham início após emissão da licença prévia, em conjunto com a elaboração dos projetos básicos, com respectivo detalhamento após a emissão da licença de instalação. A recomposição da infra-estrutura deverá estar concluída antes do enchimento do reservatório.

Programa de Reposição das Perdas e Relocação da População Urbana

Aspectos legais e sociais determinam a necessidade de integrar ações para aquisição de propriedades e relocação da população atingida, garantindo reposição das perdas dos moradores em condições, no mínimo, iguais às atuais, mas sempre buscando a promoção da melhoria das condições de vida.

Por isso, o programa pretende definir soluções adequadas e requeridas para liberação de área para o empreendimento, tendo em vista a reposição das perdas

e reinserção da população urbana, além de conhecer as particularidades do universo afetado, tendo em vista o preceito de um tratamento pluralista, visando adequar as soluções às diversas situações existentes.

As alternativas de soluções aqui consideradas, e que vêm ao encontro do perfil social dos moradores, são:

Aquisição direta: operação de compra e venda do imóvel, realizada entre o proprietário e o empreendedor. Destinada a proprietários residentes e não-residentes.

Auto relocação urbana – Carta de Crédito: trata-se de uma modalidade onde a família se responsabiliza pela sua relocação, através da compra de um imóvel urbano. A Carta de Crédito é concedida pelo empreendedor ao proprietário residente do imóvel.

Relocação urbana coletiva: essa alternativa consiste em promover a mudança dos atingidos, em pequenos grupos, para residências construídas pelo empreendedor, com infra-estrutura adequada. Nessa

alternativa não há pagamento em espécie. O público-alvo nessa modalidade é o de proprietários residentes.

Para definir as ações compensatórias, foram considerados um conjunto de fatores onde todas as famílias atingidas, que tiverem que deixar suas propriedades, serão alvos de ações compensatórias, apoiadas em princípios legais e sociais. Os fatores são:

a) **Pluralidade de Alternativas Compensatórias:** cada situação deverá ser tratada de forma diferenciada.

b) **Indenização Socialmente Justa:** o valor atribuído ao imóvel deve possibilitar a aquisição de imóvel semelhante no mercado.

c) **Reconhecimento do Esforço de Família:** o imóvel ou benfeitorias deverão ser reconhecidos.

d) **Liberação de Área Sem Quebra das Relações Tradicionais:** garantir a rede de relações sociais e de parentesco.

e) **Livre Adesão às Alternativas Compensatórias:** o proprietário poderá optar entre as alternativas compensatórias propostas.

f) **Co-Gestão do Programa Compensatório:** os moradores afetados deverão participar de todo o ciclo do processo.

g) **Anterioridade da Compensação ao Início do Enchimento do Reservatório:** todas as ações compensatórias deverão ser implantadas antes do enchimento do reservatório.

h) **Monitoramento e Avaliação das Soluções:** o programa deverá ser monitorado e avaliado pós implantação.

Programa de Compensação e Reposição de Perdas dos Proprietários e da População Rural

O objetivo geral desse programa é estabelecer as diretrizes para aquisições de terras e relocação da população de forma a minimizar os impactos sobre o meio socioeconômico e, em particular, sobre as famílias residentes.

Os objetivos específicos são:

- Estabelecer as modalidades de compensação;
- Estabelecer os critérios de elegibilidade às modalidades de compensação;
- Estimar os quantitativos relevantes: famílias para reassentamento e outras modalidades de compensação;
- Estabelecer diretrizes para o relacionamento entre o empreendedor e os atingidos no processo de aquisição das terras;

As proposições que constituem esse programa baseiam-se em premissas sobre as quais se julga existir um entendimento comum entre os diversos segmentos envolvidos.

Apresenta-se a seguir uma proposição preliminar de modalidades de compensação e de critérios para participação no programa.

Quando um imóvel é adquirido em grande parte, e fica inviável a continuidade das atividades ali desenvolvidas, a solução é a aquisição total desse imóvel pelo empreendedor. Nesses casos, existem duas modalidades de compensação:

Relocação para Vilas Rurais: atende, prin-

cipalmente, as famílias residentes em imóveis muito pequenos, que têm como a maior parte dos recursos obtidos de outras fontes que não a agropecuária. Nesses lotes, em Vila Rural, serão construídas moradias com acesso, eletricidade, solução de água e esgotamento sanitário. Tal projeto deverá ter a aprovação do INCRA e do IBAMA. Terão direito à relocação em Vilas Rurais as famílias de proprietários que residam em imóveis muito pequenos (menores que 5 ha), totalmente requeridos pelo empreendimento, que optem por essa modalidade de compensação abrindo mão do direito de receber em dinheiro o valor referente à venda de sua propriedade, e de não proprietários que residam em imóveis muito pequenos (menores que 5 ha), totalmente requeridos pelo empreendimento;

Relocação para Lotes Agrícolas: destinados a famílias que residem em imóveis maiores e que dependam da atividade agrícola para o sustento da família, os lotes terão moradia, eletricidade, acesso e solução de água e esgotamento sanitário, com área adequada para reproduzir ou melhorar as condições das atividades agropecuárias. O projeto de implantação dos Lotes Agrícolas deverá ter a aprovação do INCRA e do IBAMA. Terão direito as famílias de proprietários que residam em imóveis maiores



que 5 ha e menores que 20 ha, totalmente requeridos pelo empreendimento e que dependam da atividade agropecuária para o sustento de suas famílias, e as famílias de não proprietários que residam em imóveis maiores que 5 ha, totalmente requeridos pelo empreendimento e que dependam da atividade agropecuária para o sustento de suas famílias;

Os não proprietários que aderirem a uma das duas modalidades acima assumirão compromisso legal de não negociarem o novo lote dentro do prazo mínimo de dez anos.

Outra modalidade, destinada aos casos em que o imóvel não seja inviabilizado economicamente, mas as famílias sejam atingidas pelo fato de suas residências estarem localizadas na área requerida pelo empreendimento, é a *Relocação Dentro do Imóvel*. Essas famílias podem ser transferidas para a parte remanescente do imóvel em que residem. Serão construídas moradias com eletricidade, acesso e solução de água e esgotamento sanitário nos mesmos padrões dos Lotes de Vila Rural. A parte atingida será comprada do proprietário em livre negociação. À essa modalidade, terão direito as famílias, proprietárias ou

não, residentes em imóveis parcialmente atingidos com remanescentes viáveis, que tenham suas moradias na área requerida pelo empreendimento;

Carta de Crédito: nessa modalidade de compensação a família atingida cuidará de sua própria relocação. A família deverá buscar e adquirir uma nova propriedade compatível com o seu direito dispondo, para isso, de recursos assegurados pelo empreendedor no limite estabelecido na carta de crédito. Terão direito à carta de crédito os proprietários de imóveis atingidos no todo ou em parte que façam opção por essa modalidade.

Permuta (terra por terra): existindo acordo entre as partes envolvidas, e sendo factível, pode-se recorrer à troca de propriedades como recurso para liberação da área requerida pelo empreendimento. Terão direito à permuta os proprietários de imóveis atingidos no todo ou em parte que façam opção por essa modalidade.

Aquisição Pura e Simples: essa não é de fato uma modalidade de compensação. Trata-se de um procedimento entre agentes econômicos onde a propriedade será alvo de negociação entre empreendedor e proprietário.

Aos proprietários que não se enquadram em nenhum dos critérios acima, ou que não queiram fazer opção por essas modalidades de compensação, caberá a aquisição do imóvel por livre negociação. Esgotadas as possibilidades de negociação amigável, e persistindo impasse, a ANEEL será comunicada para que se encontre solução adequada.

O processo de aquisição de terras e relocação da população será desenvolvido em intenso relacionamento com proprietários e residentes na área do empreendimento, com realização de reuniões de esclarecimentos e avaliação de propostas. As ações aqui previstas serão detalhadas em uma próxima fase constituindo o Projeto Básico Ambiental.

São previstas as seguintes ações como realização de cadastro; estudo de viabilidade técnica e econômica dos remanescentes de imóveis, para saber se o imóvel atingido continua viável economicamente; Abertura de Negociação das Propriedades; Legalização da Documentação das Propriedades, com recursos disponibilizados pelo empreendedor; Identificação das Famílias Elegíveis; Elaboração de Propostas de Compensação; Apresentação de Alternativas aos Atingidos; Efetivação das Compensações; Ações de Monitoramento e Apoio.





Programa de Resgate Arqueológico

O primeiro objetivo deste Programa é evitar que a implantação do empreendimento venha a comprometer o patrimônio arqueológico regional. O segundo objetivo é compensar a destruição física dos sítios arqueológicos, através da produção de conhecimento sobre o significado científico desses sítios.

Por fim, o programa objetiva incorporar o conhecimento produzido à memória regional e nacional através de ações de divulgação às comunidades leigas regionais e à comunidade científica nacional.

Para que a execução de um Projeto de Salvamento Arqueológico na área da UHE Tijuco Alto se realize em tempo hábil e possa ser desenvolvido integralmente, de forma a contemplar todo o espaço a ser impactado e

as atividades, tanto de campo quanto de laboratório, sugere-se, para a execução do programa, um período de trabalho compreendido em quatro anos.



Programa de Potencialização e Aproveitamento de Oportunidades

O objetivo geral é potencializar e aumentar as probabilidades de aproveitamento das oportunidades criadas a partir da implementação do empreendimento. Como objetivos específicos temos:

- Aproveitamento das oportunidades associadas aos aspectos turísticos das alterações decorrentes do empreendimento;
- Aproveitamento das oportunidades associadas à criação de acessos a regiões antes restritas;
- Aproveitamento das oportunidades associadas às melhorias do sistema de infra-estrutura;
- Aproveitamento das oportunidades associadas às melhorias no sistema de serviços de educação e saúde;
- Aproveitamento das oportunidades criadas pelo aumento da demanda de bens e serviços tradicionais;

- Aproveitamento das oportunidades criadas pelo surgimento de demanda por novos bens e serviços;
- Aproveitamento de oportunidades associadas ao aquecimento da economia em geral;
- Aproveitamento das oportunidades associadas ao aumento da receita de impostos;
- Aproveitamento das oportunidades ligadas ao avanço do conhecimento;
- Outras oportunidades identificadas.

A execução desse programa consiste em uma série de atividades relacionadas à identificação, avaliação, divulgação de possibilidades de aproveitamento de oportunidades, seguido de articulação com agentes capazes de promover projetos de aproveitamento dessas oportunidades.

Avaliação dos Cenários Futuros

A Área de Influência da UHE Tijuco Alto situa-se em dois dos estados mais desenvolvidos do País e entre duas regiões metropolitanas economicamente dinâmicas – São Paulo e Curitiba. Ficou, entretanto, às margens dos processos de desenvolvimento dos dois estados, principalmente em função do relevo acidentado, que concedeu à região a impossibilidade de ter uma oferta de infra-estrutura viária que permita interligações e circulação de pessoas e mercadorias, além da vulnerabilidade do meio físico e sua inserção em ambiente de Mata Atlântica, que contribuem para o pequeno desenvolvimento regional e a estagnação das atividades produtivas.

Cenário sem o empreendimento

Apesar dos projetos governamentais e não governamentais previstos, esta região, sem a construção da UHE Tijuco Alto, deverá prosseguir numa evolução social e produtiva muito lenta.

Observando a área de influência do empreendimento os fatores de movimentação econômica não serão suficientes para promover

mudanças rápidas na situação do desenvolvimento atual e nem quanto à melhoria das condições de vida da população.

O quadro geral tende à manutenção da ocupação tal como se dá atualmente com o lento incremento das atividades agrícolas, visto a existência de mercados interessados na região e a permanência de uma pecuária pouco produtiva; pode-se esperar que haverá um aumento da silvicultura e da agroindústria a esta associada. A tendência de crescimento de atividades de mineração é pouco provável. Deverá ocorrer incremento das atividades turísticas, mas de forma dispersa, sem grandes reflexos na economia dos municípios.

As formações vegetais e sua fauna associada não deverão sofrer alterações significativas, visto as regulamentações ambientais vigentes.

A infra-estrutura social e de serviço dos núcleos urbanos, assim como as atividades do setor terciário, deverão acompanhar o ritmo da evolução econômica, podendo haver melhorias localizadas.

Cenário com o empreendimento

Como a área em estudo não apresenta carências significativas de energia elétrica nem, tão pouco, de recursos hídricos, os principais impactos positivos da implantação da UHE Tijuco Alto ocorrem fora da área

de influência, já que o sistema de distribuição elétrica do país é interligado, não garantindo fornecimento de energia para área exclusiva, mas melhorias no fornecimento como um todo.

Dentro desse contexto, onde desenvolvimento integrado e sustentável não será afetado ou mobilizado em profundidade, as transformações decorrentes afetam apenas aspectos parciais da estrutura produtiva, da sociedade, e das paisagens. Um determinado modo de vida, típico das populações hoje assentadas às margens do rio Ribeira, será comprometido. Mas, apesar disso, para o conjunto da população dos municípios da área de influência podem ser previstas melhorias decorrentes, principalmente, das ações e intervenções de caráter mitigatório e compensatório. Entre as melhorias estão as da área de saúde, aumento das receitas municipais, renovação urbana em Cerro Azul, Ribeira e Adrianópolis, com incremento das atividades turísticas, e reassentamentos rurais. Neste aspecto, como impacto positivo, existe a promoção do reassentamento rural que permitirá a uma parcela de proprietários, principalmente pequenos, em se reorganizar em melhores condições quanto à disponibilidade de terras, residência e acessibilidade e também parcela significativa de não-proprietários, hoje existentes na área do reservatório, em se transformar e donos de terras, podendo, ou criando condições para melhoria da qualidade de vida.

Há ainda aspectos associados ao uso múltiplo do reservatório, destacando-se a possibilidade de utilização das águas para abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba, e o controle das cheias, envolvendo os municípios de Ribeira, Adrianópolis, Iporanga e Sete Barras, além da navegabilidade.

Ainda vinculada à formação do reservatório, está a perda de vegetação e ambientes fluviais, ilhas, corredeiras, locais com uma potencialidade ecológica atualmente pouco aproveitada.

O controle de cheias também deve ser considerado como um efeito de natureza positiva, pois conforme o estudo realizado esse controle é efetivo no abatimento de cerca de 60% em média até a localidade de Sete Barras, considerando a maior cheia registrada que é a de 1997.

A qualidade da água que seguirá rio abaixo, considerando o histórico dos riscos de contaminação por metais pesados, também será um aspecto positivo, tendo em vista que a barragem funciona como um anteparo à propagação de sedimentos eventualmente contaminados.

Cenário na desativação do empreendimento

Mesmo que Tijuco Alto tenha estimativa de vida útil superior a mil anos, não havendo futuramente a necessidade da geração proporcionada pela usina, têm-se dois fatores a considerar: Tijuco Alto como regularizadora de vazões, permitindo o controle de cheias e o reservatório como via de transporte e cenário de atividades de turismo e lazer. Dessa forma, entende-se que, mesmo sem haver geração de energia, existirá razão em se pensar na não desativação da barragem e reservatório.

Conclusões

À luz destas avaliações, considera-se a UHE Tijuco Alto um empreendimento econômica e ambientalmente viável, desde que os Programas Ambientais propostos sejam devidamente implementados na sua íntegra.

Proposição de plano de uso e conservação do entorno do reservatório da UHE Tijuco Alto

Visando garantir a qualidade ambiental do futuro reservatório, em atendimento ao Termo de Referência definido para o empreendimento e à legislação vigente, especialmente à Resolução CONAMA, nº 302/2002, apresenta-se uma proposta de Plano Ambiental de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório da UHE Tijuco Alto.

Objetivo

O objetivo principal consiste na formulação de um zoneamento de potenciais usos no entorno do reservatório, que tem, ainda, como objetivos gerais:

- Assegurar a disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes e adequadas para os serviços de geração de energia elétrica e para outros usos múltiplos;
- Assegurar a diversidade biológica nas áreas em torno do reservatório e da sua área de influência;

- Prever a recuperação e conservação das áreas de preservação permanente e outras áreas sujeitas à proteção no entorno, conforme a legislação vigente;
- Possibilitar usos múltiplos do reservatório e dos recursos naturais na sua área de influência, que possibilitem o retorno social do empreendimento;
- Monitorar as ações antrópicas no reservatório e no seu entorno para minimizar os seus impactos sobre o lago;
- Estabelecer um conjunto articulado de normas de controle ambiental e de vigilância do patrimônio, de instrumentos de planejamento e de instituições para garantir a coerência e sustentabilidade das ações propostas.

Esse instrumento normatizador será definido na fase de Projeto Básico Ambiental, considerando que o Plano deva ser submetido à Audiência Pública específica e aprovação do IBAMA.

Plano de Desenvolvimento

Esse plano tem a incumbência de reunir, controlar e integrar harmoniosamente todas as ações e medidas que resultem em intervenções no entorno do lago, incluindo as ações de cunho preservacionista e os usos antrópicos compatíveis.

Convém ressaltar a importância desses aspectos serem considerados no momento da elaboração dos Planos Diretores pelas Prefeituras dos municípios envolvidos, de modo a possibilitar um Zoneamento Integrado.

Zoneamento

O Zoneamento Ambiental visa aumentar a área das ações de preservação e o uso antrópico, definindo zonas com diferentes variáveis de intervenção.

No presente plano adotou-se a seguinte classificação para o zoneamento:

- ZUP - Zona de Uso Público: áreas de propriedade pública que serão destinadas ao uso comum por todos da sociedade para atividades de lazer, educação e recreação.

- ZAP - Zona de Atividade Agro-silvo-pastoris: são todas as áreas destinadas à manutenção das atividades relacionadas à agricultura, silvicultura e pastagens, que predominam atualmente na região do entorno do reservatório.

- ZTL- Zona Especial de Turismo e Lazer: são áreas destinadas a atividades de lazer e turismo.

- ZRE - Zona de Recuperação: são porções na faixa de preservação permanente, dentro dos cem metros previstos para proteção do reservatório, que não possuem cobertura vegetal de mata nativa. Assim sendo, visando atender à legislação, deverão sofrer um processo de recomposição com espécies nativas dos ambientes originais e, depois de recuperadas, serão incorporadas à faixa de preservação e respectiva zona de proteção do entorno do reservatório.

Esta zona se complementa com a Zona de Segurança.

- ZSG - Zona de Segurança: complementando a zona de recuperação, são as áreas localizadas junto às estruturas de geração (barragem, diques, vertedouros e tomada d'água) num entorno mínimo de 1.000 metros do eixo da barragem e de suas infra-estruturas. Em torno destes locais, inclusive uma parte do lago, não serão permitidas quaisquer atividades que não as de geração de energia e controle de cheias.

- ZPE - Zona de Proteção do Entorno do Reservatório: são as áreas na faixa de preservação permanente, definidas como de cem metros de largura a partir da cota máxima do reservatório, como indicado pela Resolução CONAMA 303/2002, as quais deverão ser mantidas conservadas com a vegetação nativa.

- ZUC - Zonas de Conservação da Vida Silvestre: são as áreas a serem destinadas à conservação da vida silvestre, visando atender a legislação vigente, bem como compensar os impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

- ZOU - Zona Urbana ou de Expansão Urbana: são as áreas de perímetro urbano, às margens das estradas e rodovias, que encontram-se próximas ou mesmo dentro da faixa em análise onde provavelmente ocorrerá a expansão urbana das cidades e vilas limítrofes.

Normas de Uso

Foram estabelecidas Normas de Uso e Ocupação do entorno do lago, objetivando, principalmente, a manutenção das condições necessárias à geração de energia e a conservação dos recursos naturais, bem como a promoção da retomada social do conjunto, através dos usos múltiplos tais como piscicultura, recreação, turismo, manutenção da fauna aquática etc., desde que não intervenham, em nenhum momento, na operação do reservatório, tanto para geração de energia como para o controle de cheias.

Abrangência

Deverá ser considerada uma faixa mínima de mil metros no entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tijuco Alto.

Caracterização das Cotas do Reservatório

A faixa compreendida a partir do nível máximo normal do reservatório, destinada a absorver os efeitos de oscilação do nível do reservatório, visando garantir a segurança de pessoas e benfeitorias em relação a possíveis inundações, além de criar uma faixa vegetada com função de faixa ciliar e corredores ecológicos é chamada de Área de Preservação Permanente - APP. A APP é delimitada considerando cem metros horizontalmente a partir da cota de 300m (nível do reservatório).

Potencial de Uso Múltiplo

É o levantamento e apontamento da potencialidade de uso de reservatório, da região do entorno, para os diversos usos permitidos, permissíveis e proibidos. Sendo a geração de energia elétrica o uso principal do reservatório, o mesmo acaba por promover o controle de cheias podendo, ainda, fornecer abastecimento de água para uso doméstico e industrial, desenvolver sistemas de irrigação, promover a pesca, navegação, lazer e esportes náuticos e turismo.



Amiguinhos!!!
Gostaram do passeio
pelo Projeto UHE
Tijuco Alto?

Eu espero ter
respondido as dúvidas
de vocês!



Tio Juco, foi muito
legal ter conhecido o
projeto UHE Tijuco
Alto!!!

Dúvidas!?! sempre
vão surgir. Vou deixar com
você o Relatório de Impacto
Ambiental e sempre que vocês
tiverem necessidade,
consultem.

Você, nos respondeu muitas
dúvidas sobre meio ambiente,
socioeconomia,
sobre o projeto de engenharia e muitas outras
coisas que a gente nem imaginava existir.





Que legal... Tio Juco!!!



Adeus
Amiguinhos

Tchau !!!

Tchau !!!



Equipe Responsável

Equipe de acompanhamento e coordenação CBA

Geólogo José Roberto Pierre de Proença

CREA 601742927/D

Geólogo Eder Luiz Santo

CREA 0685014816/D

Geóloga Emília Akemi Komori

CREA 500630/D

Ecóloga Priscilla Meleiro Piagentini

Sem Conselho de Classe

Biólogo Sérgio Fernando Larizzatti

CRBio 31056/01-D

Equipe Técnica CNEC

- Assessoria e Coordenação Estudos de Engenharia e Meio Ambiente

Eng° Mecânico José Ayres de Campos

CREA 601351412
IBAMA 471235

- Gerência do Projeto

Arquiteto Kalil Antônio de Alcântara Farran

CREA 134304
IBAMA 315971

- Coordenação Técnica Geral

Eng° Agrônomo Ronaldo Luís Crusco

CREA 0601101115
IBAMA 315368

- Sub-Coordenação Geral

Eng° Agrônomo Sérgio Augusto Galvão Cezar

CREA 121590/D

Geólogo Mário Vital dos Santos

IBAMA 315374

CREA 0600724040

Eng° Agrônomo Marco Antonio Villarinho Gomes

IBAMA 315983

CREA 118887/D

IBAMA 315976

- Geologia

Geólogo Andréa Bartorelli

CREA 0600221357

IBAMA 26761

Geólogo Emerson de Resende Carvalho

CREA 5060811388

IBAMA 314910

- Geomorfologia

Geógrafa Hilka de Oliveira Krentz

CREA 5060270627

IBAMA 627161

- Pedologia, Aptidão Agrícola e Erosão das Terras

Eng°. Agrônomo Virlei Álvaro de Oliveira

CREA 1649/GO

IBAMA 230280

- Espeleologia

Biólogo Ricardo Pinto da Rocha

CRBio 14496/01-D

IBAMA 491041

Geóloga Flávia Fernanda de Lima

CREA/PR 7524/D

IBAMA 602933

Luis Fernando Silva da Rocha (apoio de campo)

Sem Conselho de Classe

IBAMA 577760

Darci Paulo Zakrezwski (apoio de campo)

Sem Conselho de Classe

IBAMA 196509

- Uso e Ocupação do Solo

Bióloga Paula Vieira Rua Pinto Guedes

CRBio 23729/01-D
IBAMA 124174

- Qualidade da Água

Biólogo Irineu Bianchini Jr

CRBio 01127/84
IBAMA 627167

Bióloga Marcela Bianchessi da Cunha

CRBio 34703
IBAMA 627153

- Recursos Hídricos e Modelagem

Eng°. Civil e Físico Humberto Jacobsen Teixeira

CREA 37679
IBAMA 314913

- Climatologia

Eng°. Civil e Físico Humberto Jacobsen Teixeira

CREA 37679
IBAMA 314913

- Flora

Eng°. Florestal Manoel José Domingues

CREA/PR 10378/D
IBAMA 210359

Bióloga Marise Pim Petean

CRBio 34179/03-D
IBAMA 333851

Eng°. Florestal Pablo Melo Hoffmann

CREA/PR 68519/D
IBAMA 333862

- Aves

Biólogo Alberto Urben Filho

CRBio 25255/03
IBAMA 96670

- Peixes

Biólogo Luiz Fernando Duboc da Silva

CRBio 17163-03 ART

Biólogo Leonardo Pussieldi Bastos

IBAMA 199493

CRBio 28808/03

Biólogo Vinicius Abilhoa

IBAMA 51541

CRBio 9978/03

IBAMA 57799

- Mamíferos

Bióloga Juliana Quadros

CRBio 17611

IBAMA 294565

- Répteis

Bióloga Fernanda Stender de Oliveira

CRBio 1-28539/03

IBAMA 26763

- Anfíbios

Biólogo Magno Vicente Segalla

CRBio 09884/03

IBAMA 235160

- Socioeconômico

Socióloga Maria Aparecida de Carvalho

RP 162

IBAMA 236324

Eng° Agrônomo Alexandre Augusto Julio Gomes

CREA 5060839190

IBAMA 314872

Eng° Agrônomo Sérgio Augusto Galvão Cezar

CREA 121590/D

IBAMA 315374

Antropóloga Sonia da Silva Lorenz

Sem Conselho de Classe

IBAMA 633671

- Patrimônio Histórico Cultural

Sociólogo Carlos Eduardo Caldarelli

Arquiteta Renata de Godoy

Estagiário Tiago Peixoto de Oliveira

Sem Conselho de Classe

IBAMA 294332

CREA 11489/D-GO

IBAMA 547135

Sem Conselho de Classe

IBAMA 561674

- Arqueologia

Arqueólogo Igor Chmyz

Arqueóloga Eliane Maria Sganzerla

Arqueólogo Eloi Bora

Arqueólogo Jonas Elias Volcov

Sem Conselho de Classe

IBAMA 300700

Sem Conselho de Classe

IBAMA 540394

Sem Conselho de Classe

IBAMA 540384

Sem Conselho de Classe

IBAMA 540355

- Vetores de Interesse Médico

Farmacêutico Bioquímico José Maria Soares Barata

Biólogo Allan Martins da Silva

CRF8 5233

IBAMA 602395

CRBio 45219

IBAMA 546526

- Legislação Ambiental

Advogada Karina Aparecida da Cruz Domingues

OAB 13977

IBAMA 210372

- Projeto Gráfico e Redação RIMA

Designer Amen Khalil El Ourra

Jornalista Rita de Cássia Caballero Chagas

Sem Conselho de Classe

MTB 17941

- Cartografia

Geógrafo Osvaldo Henrique Nogueira Junior

CREA 5060309572/D
IBAMA 301535

- Estudos de Engenharia

Eng° Civil Akida Iha

CREA 600176380
IBAMA 314862

Eng° Civil José Luiz Pettená

CREA 600219777
IBAMA 752176

Eng° Civil Flávio Ladeira Luchesi

CREA 5061524089
IBAMA 752113

Eng° Civil Edir Miranda dos Santos

CREA 600547562
IBAMA 752158

Geólogo Martim Afonso Coser Moraes de Camargo

CREA 600323670
IBAMA 315985





Companhia Brasileira de Alumínio